

С.А. Петров, С.Д. Филиппова

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЦЕССА ПУБЛИКАЦИИ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ В ЭЛЕКТРОННОМ ЖУРНАЛЕ

Аннотация. В статье проанализированы популярные платформы для создания сайтов научных журналов, а также ряд существующих сайтов данной категории. Перечислены основные возможности программных решений, их функционал и особенности. Подробно рассмотрен процесс взаимодействия автора и издательства при подаче научной статьи на рецензирование. Выявлены основные функциональные и нефункциональные требования к сайту электронного журнала. Представлена схема базы данных как неотъемлемая часть веб-приложения для электронного журнала. Перечислены основные таблицы базы данных и их функциональное назначение.

Ключевые слова: научный журнал, публикация, научная статья, веб-приложение, веб-сайт.

S.A. Petrov, S.D. Filippova

DESIGNING A WEB APPLICATION TO SUPPORT THE PROCESS OF PUBLICATION OF SCIENTIFIC ARTICLES IN AN ELECTRONIC JOURNAL

Abstract. The article analyzes popular platforms for creating websites of scientific journals, as well as a number of existing sites in this category. The main features of software solutions, their functionality and features are viewed. The process of interaction between the author and the publisher when submitting a scientific article for peer review process is considered in detail. The main functional and non-functional requirements of the electronic journal website are revealed. A database schema is presented as an integral part of a web application for an electronic journal. The main database tables and their functional purpose are considered.

Keywords: scientific journal, publication, scientific article, web application, website.

Введение

В последние десятилетия наблюдаются значительные изменения в способах обмена научной информацией, обусловленные развитием цифровых технологий. С ростом объема данных и увеличением числа ученых, публикующих свои работы, необходимость в эффективных и удобных платформах для публикации научных исследований становится всё более актуальной задачей. Веб-приложения для научных журналов упрощают процесс публикации и содействуют взаимодействию между авторами, рецензентами и читателями, обеспечивая широкий доступ к научным знаниям [1; 2].

Современные требования к веб-приложениям связаны с необходимостью предоставления комплексного функционала, который включает системы управления контентом, автоматизацию процессов рецензирования, а также интеграцию с внешними библиографическими базами данных. Наличие этих аспектов способствует быстрому и качественному распространению научных публикаций [3; 4].

Рассмотрим ряд программных решений, поддерживающих работу сайтов научных изданий, которые представлены на рынке. Проанализируем их слабые и сильные стороны,

Петров Сергей Андреевич

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры безопасности и информационных систем, ведущий программист отдела разработки и внедрения информационных систем, заведующий отделом реинжиниринга информационных систем, Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва. Сфера научных интересов: разработка ПО, современные технологии разработки, информационные системы. Автор более 60 опубликованных научных работ. SPIN-код: 4284-6705, AuthorID: 1266446.

Электронный адрес: PetrovSA@mpei.ru

Филиппова Софья Дмитриевна

студент, Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва. Сфера научных интересов: информационные системы.

Электронный адрес: FilippovaSD@mpei.ru

сформулируем основные требования к решениям такого класса, а также рассмотрим ряд возможных проектных решений, касающихся структуры хранения данных.

Обзор программных платформ и сайтов научных журналов

Программные платформы для управления научными журналами облегчают процесс подачи публикаций и автоматизацию многих административных задач. Одной из самых популярных платформ является Open Journal Systems. В качестве примеров достойных альтернатив можно привести Ambra, EPrints, Aries Systems Corporation, Manuscript Manager, Scholastica, ARPHA Platform.

Open Journal Systems (OJS, <https://openjournalssystem.com/>) – это платформа с открытым исходным кодом, разработанная для управления и публикации рецензируемых научных журналов. OJS помогает сократить временные и ресурсные затраты на административные задачи, улучшая процессы редактирования и индексации [5]. OJS предлагает гибкость и масштабируемость, поддерживая как отдельные журналы, так и целые серии. Управление журналом осуществляется на всех уровнях, начиная с создания веб-сайта и заканчивая публикацией и архивированием материалов. Особое внимание в OJS уделено предоставлению открытого доступа, система поддерживает различные языки и систему распределения ролей, что позволяет администратору, редакторам, авторам и рецензентам выполнять свои задачи. OJS может интегрироваться с различными сторонними системами для улучшения функциональности, такими как системы управления библиотекой и индексы цитирования. У платформы большое сообщество, в рамках которого осуществляется обмен знаниями.

Ambra (<https://plos.github.io/ambraproject/>) также является платформой с открытым исходным кодом, предназначенной для публикации исследований. Решение предлагает возможности для обсуждения материалов после публикации. Также поддерживается учет версий для статей, за счет чего создается «живой» документ для дальнейшего совершенствования опубликованных результатов. Однако разработчик – PLOS (Public Library of Science) – больше не занимается активной разработкой Ambra, но поддерживает ее для своих журналов. С учетом отсутствия активной поддержки платформа не подходит для новых издательских проектов.

EPrints (<https://www.eprints.org/>) – решение с открытым исходным кодом, разработанное для создания и управления репозиториями исследовательских работ, таких как

статьи, диссертации, отчеты и другие академические публикации. Платформа широко используется университетами и исследовательскими организациями для хранения и распространения своих научных результатов. Платформа включает в себя возможности для настройки рабочих процессов, изменения пользовательского интерфейса, а также для управления метаданными и текстами документов. EPrints позволяет добавлять пользовательские модули и расширять функциональность через плагины, поддерживает конфигурацию внешнего вида сайта для соответствия корпоративному стилю организации.

Aries Systems Corporation (<https://www.ariessys.com/>) предоставляет решения для управления публикациями и редакционными процессами в научных и академических изданиях. Основной продукт компании – *Editorial Manager* – система, которая автоматизирует процесс подачи и рецензирования научных статей. Система широко используется издателями для обработки рукописей и помогает в подаче, рецензировании и редакционном управлении. Второй продукт компании – *ProduxionManager* – инструмент для управления производственными процессами от момента принятия статьи до ее публикации.

Еще одно решение – **Manuscript Manager** (<https://www.manuscriptmanager.com/>) – представляет собой платформу для управления процессом рецензирования научных и академических журналов. Решение предлагает инструменты для упрощения рабочего процесса публикации статьи. Пользователи могут адаптировать процессы подачи и рецензирования в соответствии с особенностями своих журналов. Платформа поддерживает интеграцию с другими научными инструментами, такими как iThenticate, ORCID, Publons. Система позволяет пользователям назначать роли с различными уровнями доступа, что упрощает организацию редакционного процесса.

Другое популярное решение – платформа **ARPHA Platform** (<https://arphahub.com/>) – разработано для управления научными журналами и создания мультимедийных публикаций. Решение позволяет управлять жизненным циклом научных публикаций, включает настройки процесса рецензирования с возможностью управления отзывами, комментариями и редакционным процессом, а также различные модели рецензирования, такие как двойное или одинарное слепое рецензирование. В качестве плюсов платформы можно выделить возможности для интеграции с различными базами данных и системами управления академической информацией, поддержку форматов XML и интеграцию с Indexing и Discovery-серверами, такими как PubMed, Scopus и др. На платформе реализованы возможности для мониторинга и улучшения производительности сайта.

В качестве общих недостатков перечисленных решений можно отметить их техническую сложность, которая не всегда оправдана (например, для небольших журналов). Универсальные модули требуют тонкой настройки и адаптации, что сложно сделать без высокого уровня технической подготовки. Процесс настройки, установки плагинов, конфигурации системы достаточно трудоемок и требует значительных временных затрат.

Ряд платформ предлагают профессиональную поддержку, за которую нужно платить, бесплатные возможности и обновления ограничены. Например, без дополнительных финансовых затрат пользователям доступен лишь скудный функционал для редактирования и форматирования текстов, а также ограниченное количество обновлений, которые могут быть недостаточными для поддержания актуального и привлекательного состояния сайта.

Интерфейсные решения ограничены заложенными в платформу конфигурациями. Далеко не все варианты поддерживают подключение специфичного дизайна, который

может подчеркнуть уникальность журнала. Кроме того, многие из предложенных шаблонных тем выглядят устаревшими, что негативно сказывается на восприятии материала читателями.

Конфигурация процессов подачи статьи и рецензирования должна соответствовать заложенным в систему понятиям и стандартам, что не всегда учтено в реальных научных практиках. Например, некоторые платформы не поддерживают гибкие модели рецензирования, такие как открытое рецензирование или использование более демократичной системы, предполагающей коллективное рецензирование с привлечением широкого круга экспертов.

Применение готовых платформ жестко связано с использованием технологий, на которых они реализованы. Такая связь не всегда удачно ложится в ИТ-инфраструктуру организации. Ряд решений слабо поддерживается разработчиком, а самостоятельная поддержка и развитие платформ, реализованных на устаревших технологиях, очень трудоемки.

Все эти минусы приводят к тому, что некоторые из организаций разрабатывают свои решения с нуля, не используя какие-либо готовые платформы. Удачно разработанный и оформленный сайт будет способствовать популяризации журнала, а значит, издательства заинтересованы именно в таких решениях. Рассмотрим ряд существующих сайтов, чтобы понять их основные возможности и требования к решениям подобного рода.

«Вестник Московского университета» – научный журнал Московского государственного университета, публикующий результаты важнейших научных исследований, проводимых в университете. Журнал выходит в печать с 1946 года и является одним из старейших научных изданий. Он разбит на 29 тематических серий, выпускающихся самостоятельно с ISSN, каждая серия выходит 4–6 раз в год. Серии 1–25 включены в перечень ВАК. Каждая серия имеет свою редколлегию, научный рубрикатор, издательство и сайт. Некоторые из сайтов оформлены в едином стиле, некоторые – отличаются. Например, серии 1–3 (<http://vestnik.math.msu.su/>, <https://www.chem.msu.ru/rus/vmgu/welcome.html>, <http://vmu.phys.msu.ru/>) имеют совершенно различный интерфейс, а серии 4, 5, 6, 8 (<https://vestnik.geol.msu.ru/jour>, <https://vestnik5.geogr.msu.ru/jour/>, <http://vestnik-econ.ru/>, <http://vestnikhist.ru/>) оформлены в единой стилистике. Сайт каждой серии включает следующие возможности: меню для доступа к отдельным разделам, личный кабинет автора, поиск по сайту и переключение языка. Меню включает базовые разделы: «О журнале», «Авторам», «Рецензентам». Онлайн-материалы включают текущий и архивные выпуски журнала. На сайте каждой серии указаны контакты ее издательства и редколлегия. Также предоставляется информация о регистрации в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ), перечне Высшей аттестационной комиссии (ВАК) и индексации в международных информационных системах (Brill, ERIN PLUS, Scopus, Google Scholar). На нескольких сайтах журналов есть кнопка для перехода на основной сайт издательского дома МГУ (<https://msupress.com/>), объединяющего в себе все серии.

«Вестник Московского авиационного института» является специализированным периодическим рецензируемым изданием. В публикуемых статьях рассматриваются процессы, происходящие на стадиях разработки, производства, эксплуатации летательных аппаратов, их элементов, систем и комплексов. Журнал издается с 1994 года. На главной странице сайта (<https://vestnikmai.ru/>) отображены ключевые темы журнала, информация об индексах ISSN и RSCI, контактные данные, переключатель для выбора языка, а также периодичность выпуска и политика рецензирования. В шапке сайта доступ-

ны быстрые ссылки на ключевые разделы: «О журнале», «Авторам», «Рецензентам», «Архив» и «Подписка». В разделе «О журнале» можно ознакомиться с информацией о главном редакторе, редакционной коллегии и актуальном положении журнала. Раздел «Авторам» включает требования к статьям и полезные рекомендации. В разделе «Рецензентам» представлен порядок рецензирования, декларация и порядок работы. В архиве представлены все выпуски журнала с удобной разбивкой по годам и номерам. На сайте есть кнопка «Подписаться», которая позволяет перейти на сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY для оформления подписки. После подписки доступ к новым выпускам предоставляется через электронную почту.

«**Вестник МЭИ**» – научный журнал, посвященный теоретическим и научно-практическим вопросам в области энергетики; издается раз в два месяца. Журнал входит в перечень ВАК. На сайте (<https://vestnik.mpei.ru/>) представлены основные функции поиска, личного кабинета. Сайт поддерживает переключение языка интерфейса. В разделе «О журнале» можно найти подробную информацию об издательстве, а также контактные данные редакции, в разделе «Редакционная коллегия» – подробнее узнать об основных участниках редакционной команды. Для авторов создан раздел «Для авторов» с полными правилами публикации. В разделе «Рецензирование» объясняется, как именно происходит оценка научных статей. Раздел «Публикационная этика» посвящен основным положениям и нормам. С различными способами оформления подписки читатели могут ознакомиться в разделе «Подписка». В разделе «Текущий выпуск» представлены актуальные выпуски журнала, предыдущие издания можно найти в разделе «Архив». В разделе «Индексирование» содержится информация об индексации журнала в ведущих наукометрических базах данных. Подача материалов авторами осуществляется через раздел «Отправить материал», требующий входа в личный кабинет. Журнал распространяется по подписке, и ее можно легко оформить и оплатить онлайн. После оплаты издание будет доступно в личном кабинете в разделе «Электронные издания».

«**Вестник Санкт-Петербургского университета**» – российский научный журнал, издаваемый СПбГУ, входит в перечень ВАК и индексируется в Scopus. Сайт журнала (<https://aprlmathjournal.spbu.ru/>) поделен на основные разделы. В разделе «Текущий выпуск» представлены материалы актуального выпуска журнала, что позволяет читателям ознакомиться с последними исследованиями и статьями. «Архив» предлагает доступ к предыдущим выпускам журнала, предоставляя пользователям возможность изучать публикации прошлых лет. В разделе «Редколлегия» содержится информация о редакции журнала, включая членов команды, и их роли в процессе публикации. Через раздел «Отправка материалов» авторы могут узнать о процессе подачи статей в журнал, ознакомиться с руководствами и требованиями к отправке материалов. Общая информация о целях издания собрана в разделе «О журнале»; также там изложены основные принципы этики, описана политика рецензирования и публикации материалов, а также имеется контактная информация для связи с редакцией. Представлены необходимые функции поиска и смены языка. Интересной отличительной особенностью сайта является сноска «Самые читаемые статьи за неделю», где перечислен список публикаций, пользовавшихся наибольшей популярностью за последние семь дней.

«**Известия Российской академии наук. Серия физическая**» – научный журнал, основанный в сентябре 1936 года. Издание содержит полнотекстовые статьи по наиболее актуальным разделам современного естествознания. Сайт журнала (<https://izv-fiz.ru/>)

ru/) подробно поделен на разделы, ключевые из них: «О журнале», «Редколлегия», «Для авторов», «Содержания», «В печати», «Выбор редакции», «Авторы». Раздел «О журнале» предлагает последние новости, рассказывает об истории журнала, областях его исследований и индексации (журнал включен в перечень ВАК и входит в ядро РИНЦ, индексируется в Scopus и входит в базу данных Russian Science Citation Index на информационно-аналитической платформе Web of Science). Раздел «Редколлегия» содержит информацию о редакционной коллегии и редакционном совете. Прочитать о редакционной политике и правилах оформления публикаций можно в разделе «Для авторов». Раздел «Содержания» предоставляет доступ к архивам журнала, где можно найти содержание всех выпусков. В разделе «В печати» размещаются предварительные содержания номеров журнала, находящихся в настоящее время в печати. Редакция журнала ежемесячно присваивает одной из статей каждого тематического выпуска почетный статус «Выбор редакции». В разделе «Авторы» можно найти информацию о ведущих авторах, а также подборки статей, ссылки на научно-популярные фильмы, лекции, публикации и интервью. Кроме того, на сайте имеется раздел «Open Access» – политика открытого доступа, которая позволяет свободно читать и загружать статьи. Также сайт поддерживает возможность выбора языка. Уникальной чертой журнала является раздел «Архивный фонд». В данном разделе собрано множество материалов из архивных выпусков, они распределены по четырем категориям: номера военных лет, история журнала, отдельные статьи и номера, тематический указатель по томам № 1–50 за 1936–1986 гг. Так как журнал безостановочно выходил в свет в годы Великой Отечественной войны, там представлены выпуски 1941–1945 гг. Также в этом разделе описана полная история журнала с 1936 года (по материалам редакционной заметки 1940 года, опубликованной в томе 4, № 1). Здесь же размещены тематические и авторские указатели, охватывающие все материалы, опубликованные в 50 томах журнала «Известия АН СССР. Серия физическая» за период 1936–1986 гг.

После знакомства с перечисленными сайтами становится понятно, что все решения обладают схожим функционалом. В следующем разделе перечислим основные типовые модули и функции решений, которые применяются на большинстве сайтов научных журналов.

Основные модули и функции сайта научного журнала

Говоря «сайт», мы будем подразумевать некую обертку, доступную пользователям с минимальным количеством возможностей (например, для авторов статей). При этом не будем забывать, что за этой оберткой может быть скрыт широкий перечень возможностей для прочих пользователей системы (например, для сотрудников издательства), который, без сомнения, может считаться полноценным веб-приложением, включающим различные модули. Рассмотрим подробнее состав типовых разделов и модулей для сайта научного журнала.

Главная страница сайта научного журнала должна включать в себя основную информацию о журнале. Обычно в нее входит название, периодичность выпусков, данные по индексации, отношение к РИНЦ, ВАК и другим перечням изданий, контактные данные издательства. Более подробный раздел «О журнале» может предоставлять информацию о целях журнала, тематике статей, истории выпусков, главном редакторе и составе редакционной коллегии.

Модуль «Авторам» предоставляет подробные указания по подготовке и отправке статей, включая стилистические и технические требования. В разделе должна отображаться

информация обо всех требованиях к статьям, быть описан процесс рецензирования и публикационная этика (основные стандарты и нормы публикации). Модуль может включать расширенные возможности для подачи статей, например, позволять авторам загружать свои работы и отслеживать процесс их рассмотрения [6].

В разделе «Рецензентам» описывается процесс рецензирования, критерии оценки статей, а также сроки подготовки рецензий. Раздел может обеспечивать рецензентам доступ к статьям, назначенным на рассмотрение, а также инструменты для предоставления обратной связи и рекомендаций.

Модуль «Читателям» включает возможности для подписки на журнал, просмотра текущего выпуска, а также архива номеров. Каждый журнал может распространяться на бесплатной или платной основе по подписке. Функция платной подписки обеспечивает возможность оплаты и открывает доступ к полным текстам материалов. В рамках бесплатной подписки могут быть реализованы уведомления о новых выпусках и статьях, которые, скорее, носят рекламный характер.

«Архив» является точкой входа для поиска, загрузки и изучения прошлых выпусков. Раздел «Текущий выпуск» обычно отображает анонс последнего номера, его содержание и статьи.

Раздел «Контакты» предоставляет пользователям возможность быстро найти необходимую контактную информацию для связи с редакцией. В этом разделе обычно указываются контакты редакции. Это могут быть, например, контакты главного редактора, секретаря, почта и телефон редакции, местонахождение и почтовый адрес редакции.

В качестве дополнительных модулей можно отметить наличие встроенной поисковой системы и возможность смены языка. Поисковая система на сайте играет важную роль в навигации и упрощении доступа к материалам. Она позволяет пользователям искать статьи по названию, авторам, ключевым словам и другим метаданным (например, по номеру ISSN) [7]. Это может быть удобно, например, для читателей, которые следят за публикациями конкретных авторов. Поддержка нескольких языков интерфейса обеспечивает возможность работы с сайтом для международной аудитории. Наличие в статье метаданных на английском языке стало повсеместным требованием. Кроме того, англоязычная версия сайта значительно повышает шансы журнала на вхождение в международные базы научного цитирования.

Перечисленные модули не являются полным перечнем возможностей сайта научного журнала, но являются необходимым минимумом, на который следует ориентироваться при разработке нового решения. Отсутствие любой из перечисленных функций может сильно снизить популярность, доступность и удобство использования решения.

Типовой процесс первичной подачи научной статьи

Рассмотрим подробнее процесс взаимодействия автора (представителя авторского коллектива) и издательства при подаче научной статьи на первичную рецензию. Для моделирования бизнес-процесса воспользуемся унифицированным языком моделирования UML (Unified Modeling Language). Используем диаграмму активностей, так как она позволяет наглядно отобразить последовательность действий и переход потока управления между различными участниками процесса. На Рисунке 1 представлена диаграмма, отображающая основные шаги, выполняемые автором, издательством и рецензентом в процессе подачи статьи и первичной рецензии.

Проектирование веб-приложения для сопровождения процесса публикации...

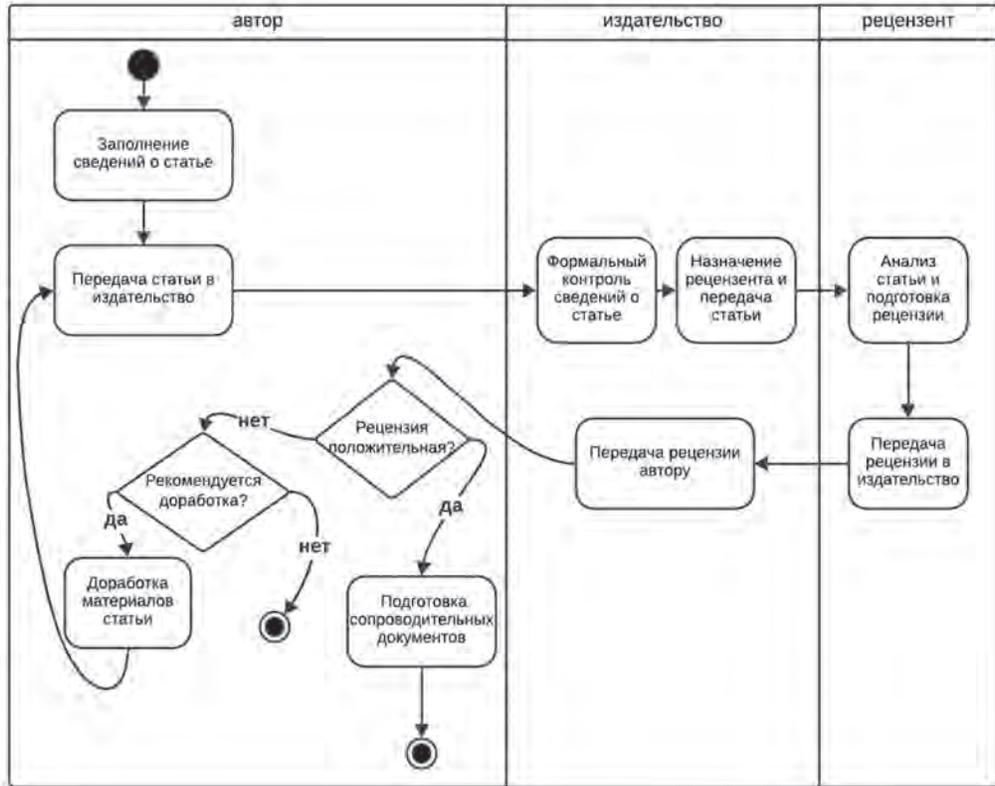


Рисунок 1. UML-диаграмма подачи статьи

Источник: здесь и далее рисунки выполнены авторами.

Для начала автор должен войти в систему или зарегистрироваться на сайте. Регистрация обычно требует предоставления основной информации, такой как имя, адрес электронной почты автора и пароль. После входа в систему нужно выбрать опцию «Отправить новый материал». Далее автор должен выбрать подходящий тематический раздел, в который будет направлена статья. Выбор зависит от содержания работы и ее научной области. При подготовке заявки на публикацию в нее включаются файлы с материалами, а также заполняются метаданные: информация о названии, авторах, ключевые слова, список литературы, язык, прочие дополнительные уточнения. Каждый элемент метаданных важен для правильной идентификации и дальнейшего поиска статьи. Обычно при отправке заявки можно указать дополнительный комментарий для издательства (например, важную информацию о материалах или пожелания по обработке статьи). При необходимости автор может сохранить заявку в статусе «черновик» и вернуться к заполнению позже.

После того как все данные проверены и подтверждены, происходит фактическая отправка статьи в издательство. Автор получает уведомление, подтверждающее успешную подачу материала.

Получив заявку на публикацию, издательство присваивает ей уникальный идентификационный номер, проверяет формальное соответствие материалов установленным стан-

дартам и требованиям и направляет их на рецензирование специалисту-рецензенту, обладающему соответствующими знаниями по данной тематике.

Рецензент, в свою очередь, проводит анализ статьи и подготавливает рецензию. Часто журналы уровня ВАК проводят процедуру двойного слепого рецензирования, при которой в процессе рецензирования рукописей личности авторов и рецензентов скрыты друг от друга, а связующим звеном между ними выступает сотрудник редакции. После проверки рецензент выносит заключение и передает его обратно в издательство.

После проверки может потребоваться доработка материала, в таком случае автор должен внести правки в статью и повторить процедуру подачи еще раз. Если рецензия на статью является положительной, начинается процесс подготовки необходимых сопроводительных документов. Обычно они включают справку о каждом авторе с указанием ФИО, ученой степени, ученого звания, места работы и должности, почтового адреса, контактного телефона, электронной почты, сферы научных интересов.

Когда все условия выполнены, статья подготавливается для окончательной публикации. На данном этапе завершаются технические правки, и статья включается в макет выпуска. Макет проходит детальную проверку на ошибки и недочеты, которые могут повлиять на качество конечного продукта. Например, проверяется разрешение изображений и позиционирование материалов на страницах. Наконец, запускается печатное оборудование.

Ключевые требования к сайтам научных журналов

Рассмотрим основные требования к веб-приложению.

Общепринятым подходом при формулировке требований является их разбиение на функциональные и нефункциональные. Функциональные требования описывают функции, задачи и действия, которые система должна выполнять. Они определяют, как пользователи и другие системы будут взаимодействовать с приложением. К ключевым функциональным требованиям к веб-приложению для издательства научного журнала относятся следующие.

1. На главной странице сайта должно быть меню, предоставляющее доступ к основным разделам: «О журнале», «Для авторов», «Для рецензентов», «Для читателей», «Подписка на журнал», «Архив», «Текущий выпуск», «Контакты». На каждой странице сайта должно отображаться текущее «местоположение» пользователя.

2. Администратору должны быть доступны возможности для управления контентом на сайте и публикации сведений о текущих выпусках и архиве. Администратор должен иметь возможность вносить изменения в сведения о заявках, авторах, статьях, тематических секциях, выпусках журналов и прочих объектах данных [8].

3. Система должна поддерживать механизмы аутентификации и авторизации. Доступ в личное пространство должен быть защищен. Существенные изменения данных должны протоколироваться с указанием времени, пользователя и перечня изменений.

4. Пользователи должны иметь возможность регистрироваться и входить в свой личный кабинет. Личный кабинет должен обеспечивать возможность управления персональной информацией и настройками, а также обеспечивать работу согласно роли пользователя – «автор», «сотрудник издательства», «рецензент».

5. Система должна поддерживать возможность уведомления пользователей о значимых событиях (например, успешная подача статьи, получение рецензии).

6. Приложение должно поддерживать интеграцию с научными базами данных, такими как eLIBRARY, Web of Science, Scopus, Google Scholar и др.

Нефункциональные требования описывают характеристики, которые не связаны непосредственно с конкретными функциями, но важны для общего качества системы. Обычно перечень таких требований типовой. К нефункциональным требованиям к веб-приложению можно отнести следующие:

- производительность – веб-приложение должно обеспечивать быструю загрузку страниц и минимальное время обработки запросов;
- масштабируемость – решение должно поддерживать увеличение пула ресурсов при подключении новых пользователей;
- возможность отображения интерфейса на нескольких языках;
- безопасность – система должна иметь защиту от несанкционированного доступа; при передаче данных должны быть задействованы безопасные сетевые протоколы;
- переносимость и совместимость, в том числе кросс-браузерная. Действия системы в рамках одной платформы или конфигурации должны выполняться в других условиях. Переносимость и совместимость должны определяться с учетом операционных систем, аппаратных устройств, браузеров, программных систем и их версий [9];
- соответствие действующему законодательству.

Важным нефункциональным требованием является такой аспект, как пользовательский интерфейс. Для создания интерфейса, гармонично сочетающегося с функциональными возможностями, важно применять современные принципы UX/UI (User Experience, User Interface). Основные требования к интерфейсу:

- интерфейс должен предоставлять пользователю интуитивно понятные способы перемещения по приложению. Это включает в себя логичный дизайн страниц и четко выстроенное меню. Элементы должны быть расположены в соответствии с их значимостью;
- веб-приложение должно адаптироваться к различным устройствам (мобильные телефоны, планшеты, настольные компьютеры) и размеру экранов, обеспечивая одинаковое качество использования на всех платформах;
- приложение должно быть доступно для пользователей с ограниченными возможностями, соответствуя стандартам, таким как WCAG (Web Content Accessibility Guidelines);
- при оформлении следует использовать единую цветовую палитру, однотонные шрифты и одинаковые размеры кнопок;
- при работе с каждым графическим элементом необходимо учитывать, кому он будет доступен и какие действия – чтение, редактирование, создание, удаление – пользователь сможет совершать с его помощью [10].

Соблюдение функциональных и нефункциональных требований является важнейшим аспектом разработки любого программного обеспечения, в том числе веб-приложения для издательства научного журнала, поскольку оно гарантирует, что приложение будет работать корректно, стабильно и безопасно, а также будет удовлетворять потребностям пользователей.

Анализ требований к структуре хранения данных и проектирование базы данных

Как известно, один из первых этапов создания любой информационной системы, частным случаем которой является веб-приложение для электронного журнала, – это проектирование базы данных (далее – БД). Рассмотрим фрагменты концептуальной модели данных, на которых приведем основные таблицы и их связи. При этом умышленно ограничимся рассмотрением реляционной структуры данных и опустим описание столбцов. В качестве нотации будем использовать Crow's Foot.

В качестве первого фрагмента рассмотрим часть, отвечающую за разграничение прав доступа (см. Рисунок 2). В левой части рисунка расположены таблицы `user`, `group` и `user_group`. Они отвечают за субъекты доступа «пользователь» (`user`) и «группа доступа» (`group`). Таблица `user_group` позволяет включать пользователей в группы. В правой части рисунка располагаются таблицы, отвечающие за описание абстрактного разрешения на осуществления некоторой операции над некоторым ресурсом в программной системе.

Таблица `operation` содержит перечень возможных операций, `resource_type` – перечень возможных типов ресурсов. Таблица `operation_resource_type` описывает возможные отношения между операцией и типом ресурса. Примеры операций: просмотреть личную информацию пользователя, изменить личную информацию пользователя, утвердить рецензию на статью, принять статью к публикации; примеры ресурсов – все записи, пользователь, заявка на публикацию, статья, журнал.

Таблица `permission` позволяет задать конкретное разрешение для конкретного субъекта. Например, «пользователь Иванов» вправе «изменить личную информацию» для «пользователь Иванов», «группа пользователей администраторы» вправе «изменить личную информацию» для «всех пользователей».

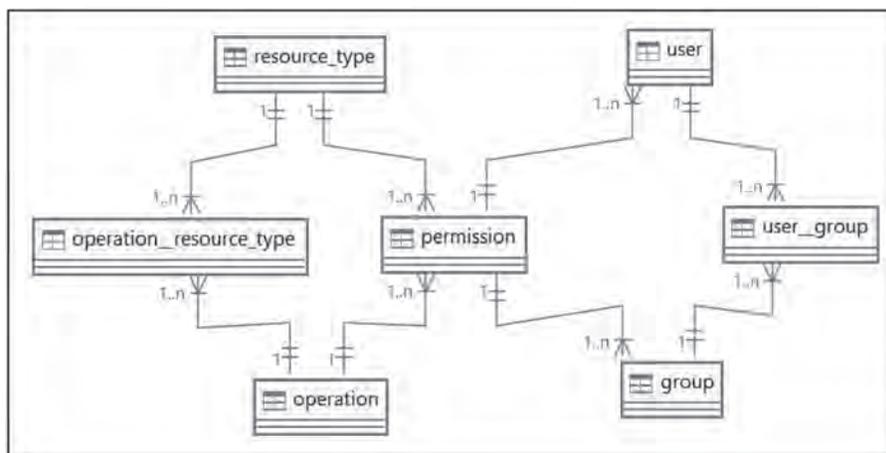


Рисунок 2. Фрагмент БД «Разграничение прав»

Перейдем к наиболее востребованной части сайта электронного журнала для авторов статей – первичной отправке статьи на рецензию, то есть созданию заявки на публикацию. С точки зрения пользователя, слабо знакомого с интерфейсом нового для него журнала, требуется максимально упростить процесс подачи заявки, поэтому структура данных не должна быть сложной. Предлагается использовать следующие таблицы:

- `sj-журнал` (серия), в который подается статья. Журнал может быть один и выбираться по умолчанию либо при наличии нескольких серий данный справочник поможет выбрать наиболее подходящую; данный справочник будет фигурировать и в других фрагментах БД;
- `article_application` – основные сведения о статье (например, наименование, наименование на английском, файл-вложение);
- `article_application_author` – основные сведения о каждом авторе (например, ФИО, учёная степень, ученое звание);

Проектирование веб-приложения для сопровождения процесса публикации...

- `article_application_status` – возможные статусы заявки (например, черновик, отправлена на первичную рецензию, назначен рецензент, получена положительная рецензия);
- `article_application__article_application_status` – история всех статусов заявки.

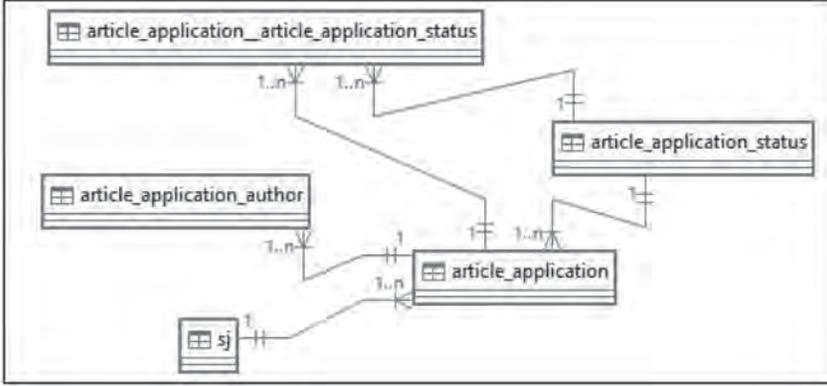


Рисунок 3. Фрагмент БД «Заявка на публикацию статьи»

Для поддержки таких функций администратора веб-приложения, как указание целей журнала, тематики, разделов и др., определение требований и ограничений для авторов статей и рецензентов, решение должно обеспечивать базовые возможности систем управления содержимым (CMS-систем), то есть предоставлять администратору удобный и понятный механизм редактирования различных типов контента, который после фиксации изменений (публикации) становится доступен пользователям.

Будем считать, что перечень основных возможностей сайта: структура навигации, интерфейсные решения, используемый механизм разграничения прав доступа и прочие базовые аспекты работы системы – заранее определены разработчиками. Однако также они поддерживают и дополнительную конфигурацию за счет указания значений системных параметров.

Разделим настройки на параметры сайта (`site_setting`) и «более важные» параметры веб-приложения (`application_setting`). Редактируемый пользователем контент будем хранить в таблице `site_content`. Для всех трех видов данных будем использовать типовую схему хранения – «справочник типов + текущие значения» (см. Рисунок 4). В перспективе можно предположить и более сложную структуру хранения данных конфигурации. Но и данный вариант позволит разработчикам хранить в БД метаданные для настройки системы, а пользователям – настраивать систему под себя. Он хорошо зарекомендовал себя во многих программных решениях. Например, схожим образом выглядят конфигурационные файлы системы управления базами данных Postgres, веб-сервера Apache, системы управления версиями Git.

Если погрузиться в деятельность издательства более глубоко, становится понятно, что ему необходимо вести учет различных физических лиц. Это могут быть авторы статей, рецензенты, сотрудники издательства, наиболее значимые читатели (например, имеющие платную подписку). В общем случае можно предложить следующую структуру хранения (см. Рисунок 5):

- `person` – основные сведения о физическом лице (например, ФИО, дата рождения, учётная запись связанного пользователя);

- `person_document` – сведения о различных видах документов физического лица (например, документы, подтверждающие наличие учёной степени и звания, паспортные данные, подготовленные рецензии);
- `contact` – контактные данные физического лица (например, телефон, электронная почта, адрес);
- `work` – сведения о трудоустройстве (например, должность, отдел, организация);
- `organization` – справочник организаций, в том числе для указания трудоустройства;
- `person_person_role` – перечень ролей физического лица в программной системе (например, автор, рецензент, член редакционной коллегии).

В указании перечисленных данных также могут быть задействованы следующие справочные значения: типы контактов (`contact_type`), типы документов (`person_document_type`), ученые степени (`academic_rank`), ученые звания (`academic_degree`), отрасли науки (`science_branch`).

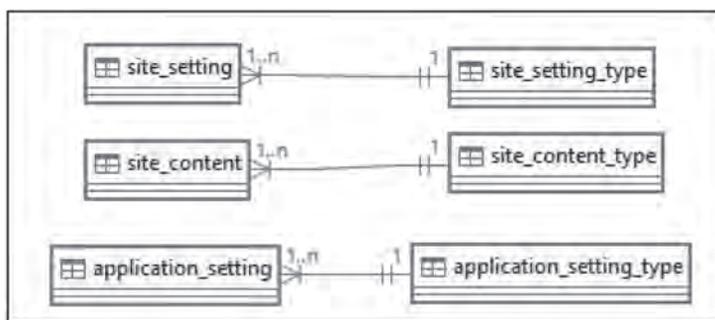


Рисунок 4. Фрагмент БД «Общие настройки приложения»

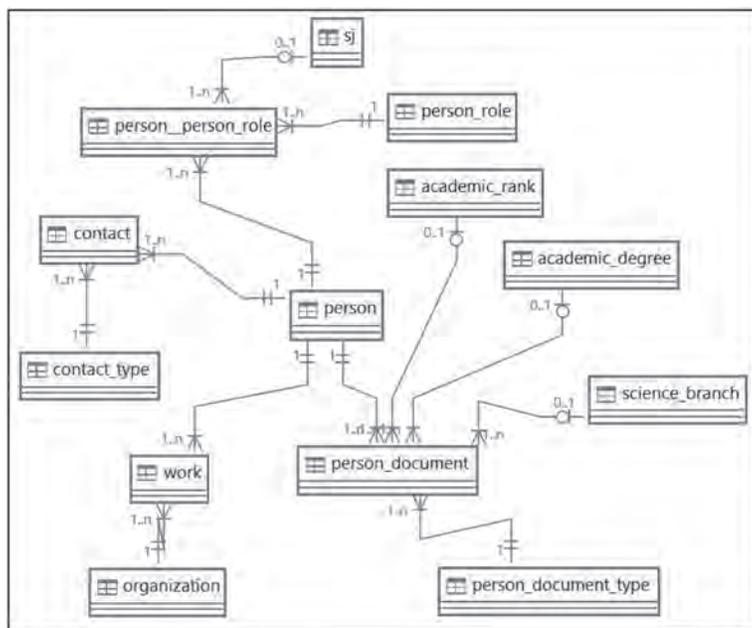


Рисунок 5. Фрагмент БД «Сведения о физических лицах»

Проектирование веб-приложения для сопровождения процесса публикации...

По мере приближения к моменту публикации статьи в журнале между авторами и доверенными лицами издательства заключается договор. Хранение сведений о договорах предполагается в таблицах `contract` (договор), `contract_type` (тип договора), `contract_participant` (участник договора) (см. Рисунок 6).

Данные о каждом выпуске содержатся в следующих таблицах БД:

- `sj_release` – основные сведения о выпуске журнала (например, дата, номер, тираж, серия);
- `sj_release_status` – возможные статусы выпуска (например, черновик, текущий номер, архив);
- `sj_release_sj_release_status` – история всех статусов выпуска;
- `article` – сведения о статье, включенной в выпуск (например, начальная страница, наименование, библиографическая ссылка);
- `article_author` – перечень авторов статьи, включенной в выпуск; в отличие от заявки на публикацию, в которой сведения об авторах носят достаточно ограниченный характер, в данном случае предполагается связь с таблицей `person` (физическое лицо), которая предлагает широкие возможности для учета данных физических лиц;
- `sj_gubric` – позволяет задействовать механизм рубрикации статей;
- `sj_release_person_role` – связь выпуска с сотрудниками издательства, которые принимали участие в работе над выпуском, в том числе с их конкретными ролями (`sj_release_person_role`).

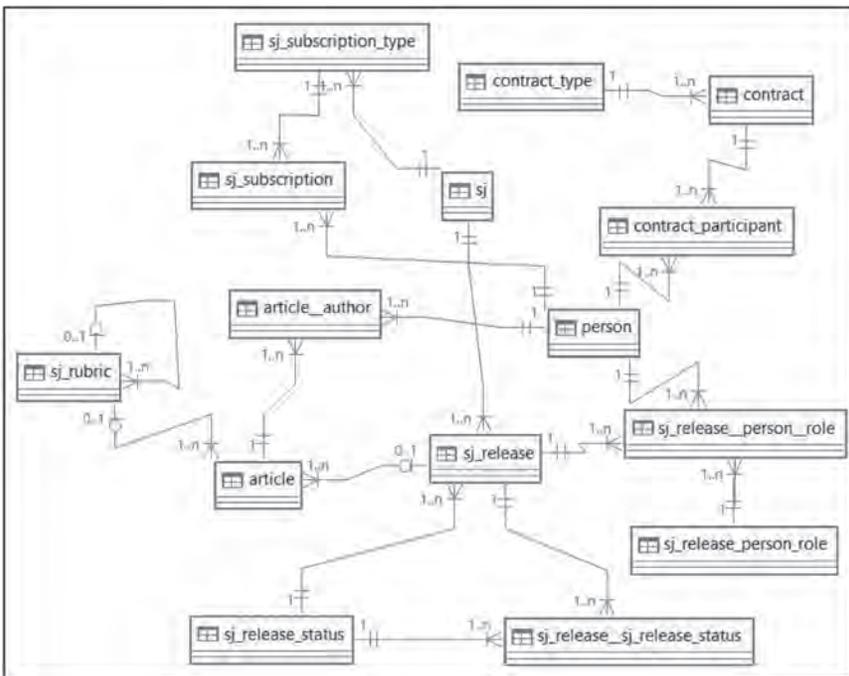


Рисунок 6. Фрагмент БД «Сведения о выпусках научного журнала»

Наконец, в базе данных предусмотрены таблицы «Подписка» (`sj_subscription`) и «Тип подписки» (`sj_subscription_type`) для обеспечения возможности хранить сведе-

ния о подписках физических лиц на выпуски журнала. При наличии денежной стороны вопроса данная часть хранилища должна быть расширена либо реализована в виде отдельной финансовой подсистемы.

В качестве инфраструктурной возможности в любой программной системе может быть предусмотрено протоколирование изменений. Для хранения этих сведений предлагается следующая структура данных (см. Рисунок 7).

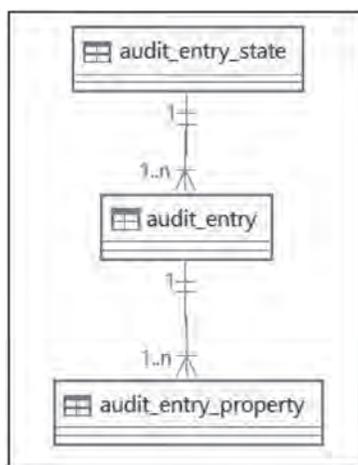


Рисунок 7. Фрагмент БД «Протоколирование изменений»

Таблица `audit_entry_state` описывает возможные виды изменения (например, добавление, обновление, удаление), таблица `audit_entry` хранит основные сведения о факте изменения (автор, дата изменения, вид изменения), а таблица `audit_entry_property` – перечень конкретных изменений по каждому полю записи: название поля, значение «до изменения», значение «после изменения».

Нельзя обойти стороной и возможное требование поддержки нескольких языков (мультиязычность). Чтобы его реализовать, необходимо где-то хранить варианты переводов, которые могут быть использованы для вывода пользовательского интерфейса. Для этих целей могут быть выбраны разные технологии – БД, JSON- или XML-файлы, хранилища вида «ключ – значения».

В общем случае могут потребоваться следующие проектные решения:

1) добавление в ряд таблиц специальных столбцов для хранения переводного значения для каждого языка. Данный способ подойдет, если требования к мультиязычности хорошо определены: известен объем (например, нужно обеспечить мультиязычность одного раздела), перечень или хотя бы количество языков, для которых нужно хранить переводы;

2) добавление отдельной таблицы, которая обеспечит связь исходного значения и перевода. Данный способ является более гибким, но и более сложным и требовательным к реализации. С точки зрения универсальности данный вариант (или его гибрид с первым) является более предпочтительным.

В заключение стоит отметить, что предложенные модели БД, хотя и обеспечивают основные требования к веб-приложению абстрактного электронного журнала, но, без сомнения, могут быть уточнены и доработаны в ходе дальнейших работ над проектом.

Проектирование веб-приложения для сопровождения процесса публикации...

В качестве плюса предложенной модели можно отметить возможность ее поэтапного внедрения. На первом этапе достаточно реализовать фрагмент, связанный с первичной отправкой статьи на рецензию. Такое решение будет состоять по большей части из статического контента и формы отправки. В качестве последовательного развития могут появляться следующие модули: модуль настроек веб-приложения, модуль разграничения прав доступа, модуль учета сведений о физических лицах, модуль аудита, модуль учета сведений о журнале и его выпусках.

Заключение

В статье рассмотрены некоторые аспекты проектирования веб-приложения для сопровождения процесса публикации научных статей в электронном журнале. Проанализированы популярные платформы для создания сайтов научных журналов, а также сайты нескольких научных изданий, их основные модули и функционал. Рассмотрен состав типовых разделов и модулей сайта научного журнала. Описаны основные функциональные и нефункциональные требования к веб-приложению научного журнала. Рассмотрены вопросы, связанные со структурой хранения данных. Предложены основные фрагменты концептуальной модели данных, включающие таблицы и отношения, которые способны обеспечить соответствие решения основным функциональным требованиям.

Литература

1. Федчук А.А., Федотова И.В. Организация поиска информации на веб-сайте научного журнала // Прикладная информатика и фундаментальная математика. 2021. Т. 8. № 4. С. 51–55. EDN QPUEUN. DOI: 10.25206/2311-4908-2021-8-4-51-55
2. Губницын А.И. Прогрессивные веб-приложения: будущее мобильных и веб-технологий // Научный аспект. 2024. Т. 27. № 3. С. 3326–3331. EDN DZTKNW.
3. Скородумов П.В., Холодев А.Ю. Анализ популярности веб-сайта научной организации с помощью различных систем сбора статистических данных // Вопросы территориального развития. 2016. № 1 (31). С. 7. EDN VLZDWH.
4. Такаева Н.Г., Уманская И.А., Элингер А.В. Проект разработки интернет-платформы для публикации научных статей «student wave» // Научно-исследовательская и проектная деятельность : Сборник научных трудов по итогам конференции, проведенной в рамках Акселерационной программы «Лигаград», Санкт-Петербург, 01 сентября – 31 декабря 2023 г. СПб. : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2024. С. 49–53. EDN NIJYVY.
5. Позняк Ю.В., Данов Д.И. Опыт внедрения сетевой платформы OJS для издания научных журналов // Веб-программирование и интернет-технологии WebConf 2018: Материалы 4-й Международной научно-практической конференции, Минск, 14–18 мая 2018 г. / Отв. ред. И.М. Галкин. Минск : Белорусский государственный университет, 2019. С. 81–84. EDN YWVCUH.
6. Волошин Г.С., Бутенко А.М. Проектирование и разработка ПО на Kotlin для представления научного журнала в HTML-документе // Молодёжь третьего тысячелетия : сборник научных статей, Омск, 01–26 апреля 2019 г. Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2019. С. 234–238. EDN OOCRE.
7. Алимova Н.К. Рекомендации по созданию сайта научного журнала от генерального директора сетевого издательства // Научный редактор и издатель. 2017. Т. 2. № 2–4. С. 120–129. EDN YWFTJO. DOI: 10.24069/2542-0267-2017-2-4-120-129
8. Панов Д.А., Ружицкая Е.А. Разработка сайта «исторический журнал» // Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях :

Материалы XXIII Республиканской научной конференции студентов и аспирантов, Гомель, 23–25 марта 2020 г. Гомель : Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины, 2020. С. 292–293. EDN NPJZCG.

9. Роганов Е.А. Применение фреймворка Ruby on rails для анимированного визуального представления графической информации и для организации веб-сайта электронного журнала // Научная визуализация. 2017. Т. 8. № 5. С. 41–58. EDN YMZRHT.

10. Шерманов К.И. Использование платформы RAE Editorial System в реализации онлайн-журналов // Постулат. 2019. № 6 (44). С. 100. EDN JWRAFL.

References

1. Fedchuk A.A., Fedotova I.V. (2021) Organization of information search on the website of a scientific journal. *Applied Informatics and Fundamental Mathematics*. Vol. 8. No. 4. Pp. 51–55. DOI: 10.25206/2311-4908-2021-8-4-51-55 (In Russian).
2. Gubnitsyn L.I. (2024) Progressive web applications: the future of mobile and web technologies. *Nauchnyi aspekt* [Scientific aspect]. Vol. 27. No. 3. Pp. 3326–3331. (In Russian).
3. Skorodumov P.V., Kholodov A.Yu. (2016) Analysis of the scientific organization website popularity by means of different systems for collecting statistics. *Territorial Development Issues*. No. 1 (31). Pp. 7.
4. Takaeva N.G., Umanskaya I.A., Ellinger A.V. (2024) Project “Student Wave” for the development of an Internet platform for publishing scientific articles. In: *Nauchno-issledovatel'skaya i proektnaya deyatel'nost'* [Research and project activities] : Conference papers for the conference held within the framework of the Acceleration Program «Ligograd», Saint-Petersburg, 01 September – 31 December 2023. St. Petersburg : St. Petersburg State Economic University Publ. Pp. 49–53. (In Russian).
5. Poznyak Yu.V., Danov D.I. (2019) Experience of implementing the OJS network platform for publishing scientific journals. In: Galkin I.M. (Ed) *Veb-programmirovanie i internet-tekhnologii WebConf 2018* [Web programming and Internet technologies WebConf 2018] : Proceedings of the 4th International scientific and practical conference. Minsk, May 14–18, 2018. Minsk : Belarusian State University Publ. Pp. 81–84. (In Russian).
6. Voloshin G.S., Butenko A.M. (2019) Design and development of software on Kotlin for presenting a scientific journal in HTML-document. In: Yashchuk T.F. (Ed) *Molodezh' tret'ego tysyacheletiya* [Youth of the Third Millennium] : Conference papers. Omsk, April 01–26, 2019. Omsk : Dostoevsky Omsk State University Publ. Pp. 234–238. (In Russian).
7. Alimova N.K. (2017) Recommendations for Creation and presentation of a scientific journal website. *Science Editor and Publisher*. Vol. 2. No. 2–4. Pp. 120–129. DOI: 10.24069/2542-0267-2017-2-4-120-129 (In Russian).
8. Panov D.A., Ruzhitskaya E.A. (2020) Development of the website “historical journal”. In: Zhogal' S.P. (Ed) *Novye matematicheskie metody i komp'yuternye tekhnologii v proektirovanii, proizvodstve i nauchnykh issledovaniyakh* [Mathematical methods and computer technologies in design, production and scientific research] : Proceedings of the XXIII Republican scientific conference of students and postgraduates, Gomel, March 23–25, 2020. Gomel : Francisk Skorina Gomel State University Publ. Pp. 292–293. (In Russian).
9. Roganov E.A. (2017) Using the Ruby on Rails Framework for Animated Visual Presentation of Graphic Information and for Organizing an Electronic Journal Website. *Scientific Visualization*. Vol. 8. No. 5. Pp. 41–58. (In Russian).
10. Shermanov K.I. (2019) Using the RAE Editorial System platform in the implementation of online journals. *Postulat*. No. 6 (44). Pp. 100. (In Russian).