



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Разработка портала для организации работы учебно-методического объединения
учителей общеобразовательной школы

Выпускная квалификационная работа

по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность программы бакалавриата

«Информационные технологии в образовании»

Проверка на объем заимствований:
82 % авторского текста

Работа Рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 14 » мая 2020 г.
зав. кафедрой И, ИТ и МОИ

Рузаков А.А.

Выполнил:

Студент группы ОФ-413-095-4-1
Бородин Владислав Олегович

Бор

Научный руководитель:

К.п.н., доцент кафедры ИИТиМОИ

Паршукова Наталья
Борисовна

Челябинск
2020



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
**КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ**

**Разработка портала для организации работы учебно-методического объединения
учителей общеобразовательной школы**


**Выпускная квалификационная работа
по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии**

**Направленность программы бакалавриата
«Информационные технологии в образовании»**

Проверка на объем заимствований:
62 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 14 » мая 2020 г.
зав. кафедрой И, ИТ и МОИ

 Рузаков А.А.

Выполнил:
Студент группы ОФ-413-095-4-1
Бородин Владислав Олегович



Научный руководитель:
К.п.н., доцент кафедры ИИТиМОИ
Паршукова Наталья
Борисовна

**Челябинск
2020**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И НАЗНАЧЕНИЕ ПРОЕКТИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ	5
1.1 Характеристика МАОУ «МЛ № 148 г. Челябинска».....	5
1.1.1 Описание организации заказчика	5
1.1.2 Описание структуры организации заказчика системы и основных бизнес-процессов	7
1.1.3 Описание средств автоматизации работы организации заказчика 12	
1.2 Описание проектируемой системы.....	14
1.2.1 Назначение и цели системы	14
1.2.2 Требования к структуре и функционированию системы	14
1.2.3 Требования к функциям, выполняемым системой	15
1.3 Сравнительный анализ аналогичных программных продуктов.....	16
1.3.1 Nsportal	16
1.3.2 Педсовет	18
Выводы по Главе 1	19
ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ.....	20
2.1 Средства реализации системы.....	20
2.2 Описание модели хранимых данных.....	21
2.3 Реализация функций и модулей системы	25
Выводы по Главе 2.....	27
ГЛАВА 3. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ГОТОВОГО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА	29
3.1 Испытания системы.....	29
3.2 Руководство пользователя системы.....	31
3.3 Руководство системного программиста.....	35
3.4 Техничко-экономическое обоснование разработки системы	42
Выводы по Главе 3	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	47
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	48

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое объединение – традиционно существующее и наиболее распространенное объединение педагогов одного или нескольких близких профилей деятельности. Педагоги в нем занимаются, прежде всего, методической работой: разработкой частной методики по предмету, обсуждением различных приемов, методов, форм, методик, технологий обучения и воспитания по актуальным темам.

Целью работы любого методического объединения является обеспечение качества образования, эффективности инноваций коллективным поиском и проверкой, отработкой и внедрением лучших традиционных и новых образцов педагогической деятельности, взаимным профессиональным общением, обменом опытом, выработкой единых подходов, критериев, норм и требований к оценке результатов образовательной деятельности.

Актуальность темы обусловлена возможностью автоматизации деятельности и увеличением эффективности работы методического объединения учебной организации за счет снижения объема ручного труда, обмена опытом, сохранения результатов труда, публикаций материалов. За счет внедрения web-портала на платформе WordPress произойдет улучшение в обмене информацией, методическая поддержка младших коллег, стимулирование творческой активности внутри педагогического коллектива.

Цель квалификационной работы – разработка портала для организации работы учебно-методического объединения учителей общеобразовательной школы.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) проанализировать организационную структуру предприятия или подразделения;

- 2) изучить бизнес-процессы организации;
- 3) изучить проектно-технологическую документацию, патентные (при наличии на базе практики) и литературные источники в целях их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- 4) составить описание локальной сети предприятия;
- 5) определить место решаемой проблемы в структуре деятельности предприятия заказчика;
- 6) описать структуру и бизнес-процессы организации;
- 7) выявить объект автоматизации;
- 8) подготовить и утвердить техническое задание;
- 9) провести анализ аналогичных программных продуктов;
- 10) спроектировать и реализовать систему;
- 11) внедрить прототип разрабатываемой системы в организацию.

Практическая значимость: разработанный портал позволит повысить эффективность труда сотрудников учебно-методического объединения за счет автоматизации деятельности некоторых процессов и приведет к улучшению коммуникации среди сотрудников.

ГЛАВА 1. ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И НАЗНАЧЕНИЕ ПРОЕКТИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ

1.1 Характеристика МАОУ «МЛ № 148 г. Челябинска»

1.1.1 Описание организации заказчика

Датой основания школы является 1910 год. Школа располагалась в деревянном деревенском доме. 1920 год, заведующая школой – Сусанна Ивановна Смирных. В начале 60-х годов школе выделили дополнительное здание – дом на углу ул. Совхозной и ул. Тракторной. 20 лет. Директором школы был фронтовик, участник Сталинградской битвы, учитель математики – Никифор Петрович Балакин. С 1979 года по 2016 год директор школы – Архипова Татьяна Павловна. С 4 апреля 2019 года школа сменила статус на многопрофильный лицей.

В настоящее время директор – Демчук Лариса Анатольевна.

Полное официальное наименование – Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Многопрофильный лицей № 148 г. Челябинска». Организация имеет основное здание и два филиала. Юридический адрес основного здания: 454004, г. Челябинск, ул. Академика Сахарова, 8.

Учреждение действует на основе правоустанавливающих документов:

1. Устав Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Многопрофильный лицей № 148 г. Челябинска», приказ Комитета по делам образования города Челябинска «О внесении изменений № 10 в Устав МАОУ «СОШ № 148 г. Челябинска».

2. Лицензия на осуществление образовательной деятельности, приказ от 17.04.2019 «О переоформлении Муниципальному автономному общеобразовательному учреждению «Многопрофильный лицей № 148 г.

Челябинска» лицензии на осуществление образовательной деятельности полностью».

3. Свидетельство о государственной аккредитации.

Учреждение создано для выполнения работ, оказания услуг в целях обеспечения реализации, предусмотренных нормативными правовыми актами Российской Федерации и Челябинской области полномочий муниципального образования «город Челябинск» в сфере образования.

Предметом деятельности Учреждения является реализация конституционного права граждан Российской Федерации на получение общедоступного и бесплатного начального общего, основного общего и среднего общего образования в интересах человека, семьи, общества и государства; обеспечение охраны и укрепления здоровья и создание благоприятных условий для разностороннего развития личности, в том числе возможности удовлетворения потребности обучающихся в самообразовании и получении дополнительного образования; обеспечение отдыха граждан, создание условий для культурной, спортивной, и иной деятельности населения.

Основной целью деятельности, для которой создано Учреждение, является образовательная деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования.

Основным видом деятельности Учреждения является образовательная деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, в том числе по адаптированным образовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Образовательная организация осуществляет образовательный процесс в соответствии с уровнями общеобразовательных программ:

- начальное общее образование (1-4 классы);
- основное общее образование (5-9 классы);
- среднее общее образование (10-11 классы).

Формы обучения – дневная, очная.

Образовательная организация осуществляет образовательный процесс в соответствии с уровнями общеобразовательных программ:

- начальное общее образование – 4 года;
- основное общее образование – 5 лет;
- среднее общее образование – 2 года.

Срок действия государственной аккредитации. Свидетельство о государственной аккредитации СЕРИЯ 74А01 №0002043 регистрационный №2966 от 20.05.2019г.; выдано Министерством образования и науки Челябинской области на срок действия до 01.06.2023 г.

В 2019-2020 учебном году в общеобразовательной организации обучается по реализуемым общеобразовательным программам 3237 человек:

- начального общего образования – 1602;
- основного общего образования – 1339;
- среднего общего образования – 296;
- охват дополнительным образованием – 743;
- численность обучающихся по реализуемым программам дополнительного образования за счет средств физических лиц – 177.

Язык, на котором ведется преподавание – русский [5].

1.1.2 Описание структуры организации заказчика системы и основных бизнес-процессов

Организация управленческой деятельности в МАОУ «МЛ № 148 г. Челябинска» осуществляется на основе демократизации процессов управления, сочетания управления и самоуправления, исходя из задач, поставленных перед администрацией и коллективом школы. Организационная структура управляющей системы школы состоит из четырех уровней управления.

Первый уровень – уровень стратегического управления. В системе управления образовательным процессом: руководитель МАОУ «МЛ № 148 г. Челябинска», руководитель филиала, Совет школы, Наблюдательный совет, Педагогический совет. Функциональные обязанности данных органов определены Уставом МАОУ «МЛ № 148 г. Челябинска» и Положением о филиале МАОУ «МЛ № 148 г. Челябинска».

Второй уровень – заместители директора школы по учебно-воспитательной работе, воспитательной работе, административно-хозяйственной деятельности, методист. Уровень тактического управления, ориентированный на разработку и реализации тактики развития школы, то есть обеспечивающий организацию конкретных действий по основным направлениям функционирования. Функциональные обязанности определены в должностных инструкциях.

Третий уровень – уровень оперативного управления и реализации образовательного и воспитательного процесса, уровень методических объединений, обеспечивающих координацию воспитательного и образовательного процессов: руководители методических объединений, социальный педагог, психологическая служба, педагоги-организаторы; ученическое самоуправление, обеспечивающее эффективное взаимодействие обучающихся, администрации, педагогов и родителей.

Четвертый уровень. Субъектами этого уровня структуры управления являются учителя, классные руководители, педагоги дополнительного образования [11].

Для описания функциональной части организации была выбрана методология IDEF0 так как это наиболее удобный язык моделирования бизнес-процессов. Отличительной особенностью IDEF0 является её акцент на соподчинённость объектов. В IDEF0 рассматриваются логические отношения между работами, а не их временная последовательность. Стандарт IDEF0 представляет организацию как набор модулей.

В методологии IDEF0 различают четыре типа стрелок. На рисунке 1 показаны типы стрелок и их расположение. Рассмотрим каждую из них по отдельности.

Вход – объекты, используемые и преобразуемые работой для получения результата (выхода). Допускается, что работа может не иметь ни одной стрелки входа. Стрелка входа рисуется как входящая в левую грань работы.

Управление – информация, управляющая действиями работы. Обычно управляющие стрелки несут информацию, которая указывает, что должна выполнять работа. Каждая работа должна иметь хотя бы одну стрелку управления, которая изображается как входящая в верхнюю грань работы.

Выход – объекты, в которые преобразуются входы. Каждая работа должна иметь хотя бы одну стрелку выхода, которая рисуется как исходящая из правой грани работы.

Механизм – ресурсы, выполняющие работу. Стрелка механизма рисуется как входящая в нижнюю грань работы. По усмотрению аналитика стрелки механизма могут не изображаться на модели [10].

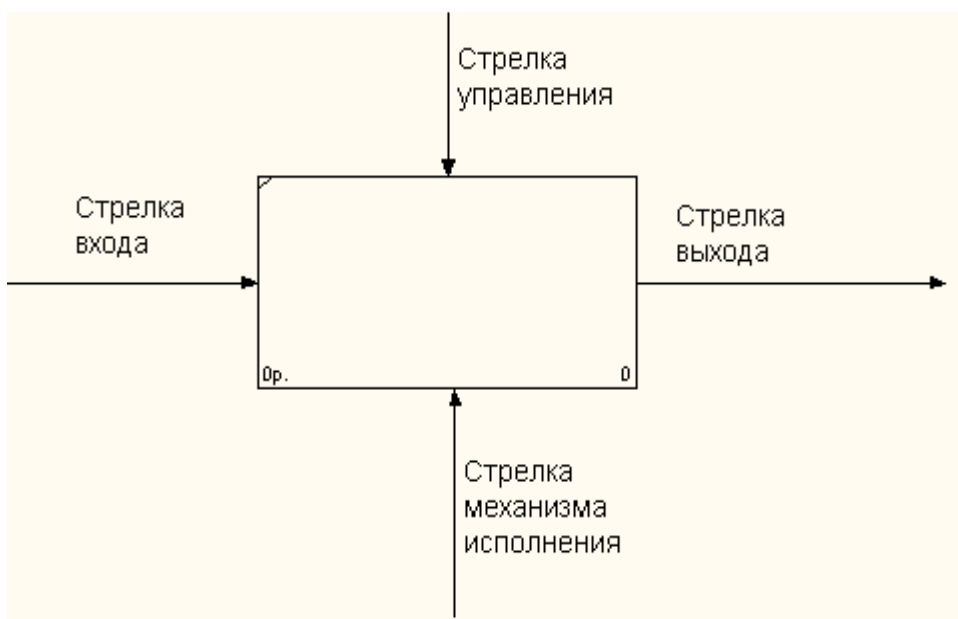


Рисунок 1 – Типы стрелок

Для формального понимания тонкостей существующего процесса работы учебно-методического объединения рассмотрим соответствующие бизнес-процессы (рисунок 2).

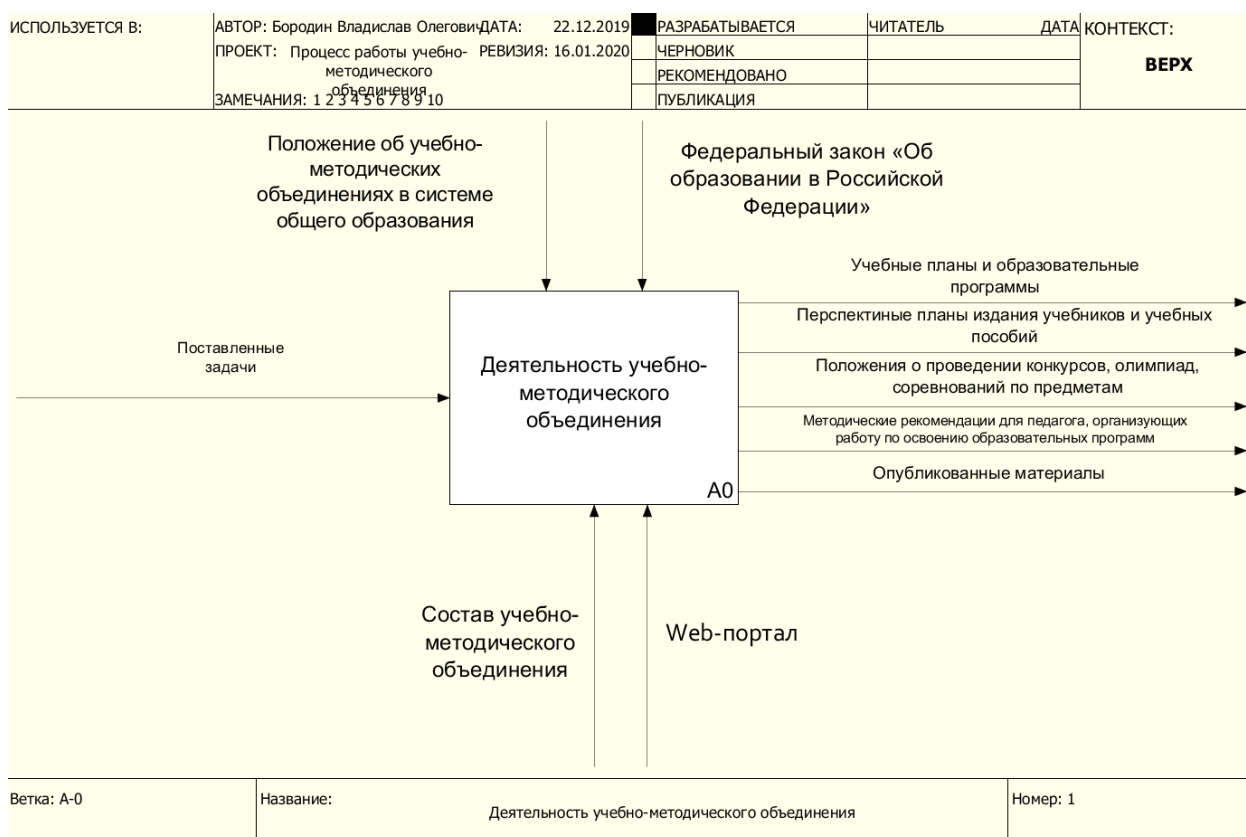


Рисунок 2 – Родительская диаграммы «Деятельность учебно-методического объединения»

Как видно на рисунке выше, входной информацией образовательного процесса в МАОУ «МЛ № 148 г. Челябинска» являются поставленные задачи, которые регламентируют деятельность учебно-методического объединения, цели и задачи курса, в результате выполнения процесса мы получим учебные планы и образовательные порталы, планы издания учебников и учебных пособий, положения о проведения конкурсов, и т.д., методические рекомендации для педагога, опубликованные материалы. Управляющими потоками выступают положение об учебно-методических объединениях в системе общего образования и федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».

Федерации». Механизмами является состав учебно-методического объединения и web-портал.

Проведем декомпозицию контекстной диаграммы «Образовательный процесс» (рисунок 3).

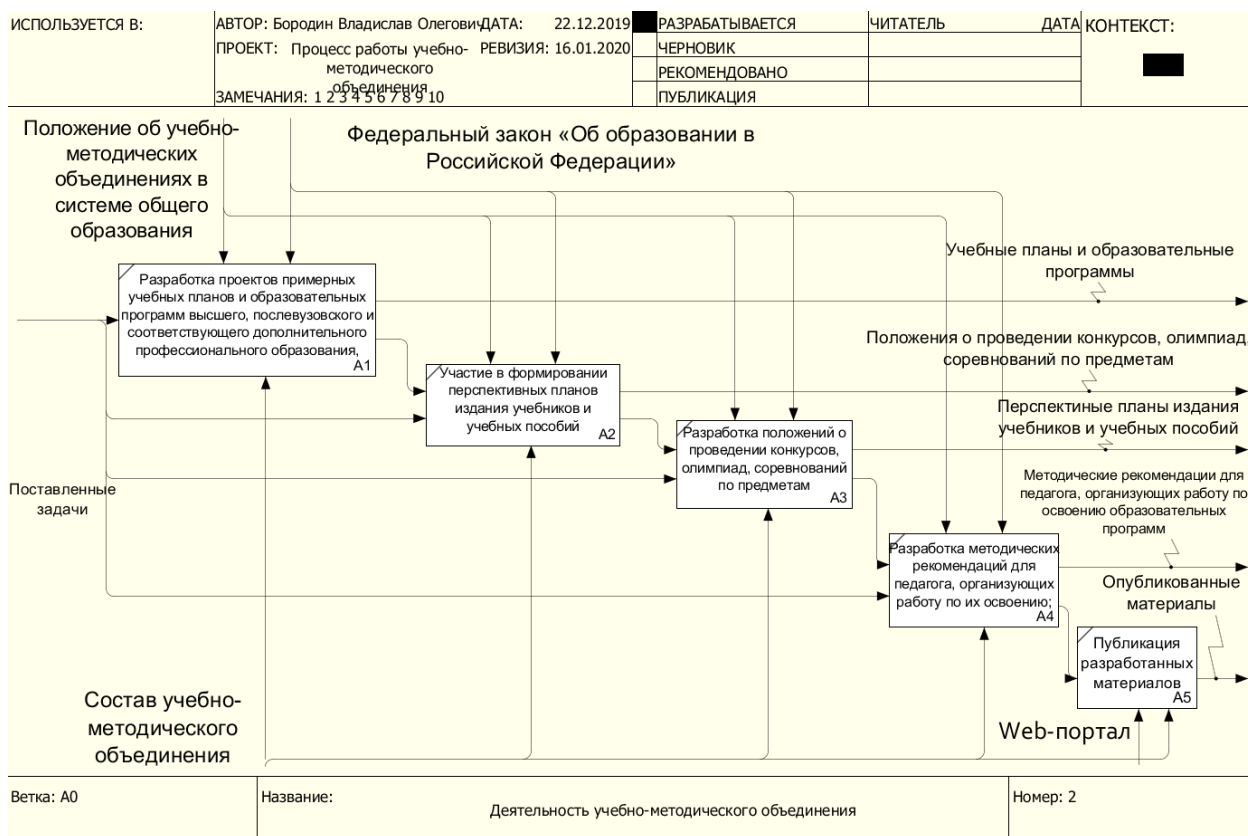


Рисунок 3 – Декомпозиция диаграммы «Деятельность учебно-методического объединения»

Декомпозиция наглядно отображает процессы деятельности учебно-методического объединения. Целью работы любого методического объединения является обеспечение качества образования, эффективности инноваций коллективным поиском и проверкой, отработкой и внедрением лучших традиционных и новых образцов педагогической деятельности, взаимным профессиональным общением, обменом опытом, выработкой единых подходов, критериев, норм и требований к оценке результатов образовательной деятельности.

1.1.3 Описание средств автоматизации работы организации заказчика

Локальная вычислительная сеть образовательного учреждения представляет собой организационно-технологический комплекс, созданный для реализации взаимодействия вычислительных и информационных ресурсов ОУ с глобальными сетями телекоммуникаций, а также интеграции локальных компьютерных сетей в единую сеть района.

Локальная вычислительная сеть образовательного учреждения обеспечивает возможность выхода пользователей во внешние сети и удаленный доступ для пользователей к общим информационным и вычислительным ресурсам учреждения.

Локальная сеть – организационно-технологический комплекс, состоящий из следующих функциональных частей:

- средства доступа к глобальным сетям и передачи информации;
- средства защиты информации (межсетевые экраны как аппаратные, так и программные);
- средства коммутации (коммутаторы, хабы);
- серверное оборудование;
- рабочие места на базе персональных компьютеров [7].

Схема локальной сети МАОУ «МЛ № 148 г. Челябинска» показана на рисунке 4. Она построена основываясь на топологии «Звезда». Звезда – это топология локальной сети, где каждая рабочая станция присоединена к центральному устройству (коммутатору или маршрутизатору). Центральное устройство управляет движением пакетов в сети. Каждый компьютер подключается к коммутатору отдельным кабелем. Топология «Звезда» на сегодняшний день очень актуальна при построении локальных сетей. Это произошло потому, что данная топология имеет ряд достоинств:

- выход из строя одной рабочей станции или повреждение ее кабеля не отражается на работе всей сети в целом;

- отличная масштабируемость: для подключения новой рабочей станции достаточно проложить от коммутатора отдельный кабель;
- легкий поиск и устранение неисправностей и обрывов в сети;
- высокая производительность;
- простота настройки и администрирования;
- в сеть легко встраивается дополнительное оборудование.

Однако, как и любая топология, она имеет недостатки:

- выход из строя центрального коммутатора обернется неработоспособностью всей сети;
- дополнительные затраты на сетевое оборудование – устройство, к которому будут подключены все компьютеры сети (коммутатор);
- число рабочих станций ограничено количеством портов в центральном коммутаторе.

Хранилища информационных ресурсов локальной сети ОУ могут быть размещены на серверах информационных узлов [9].

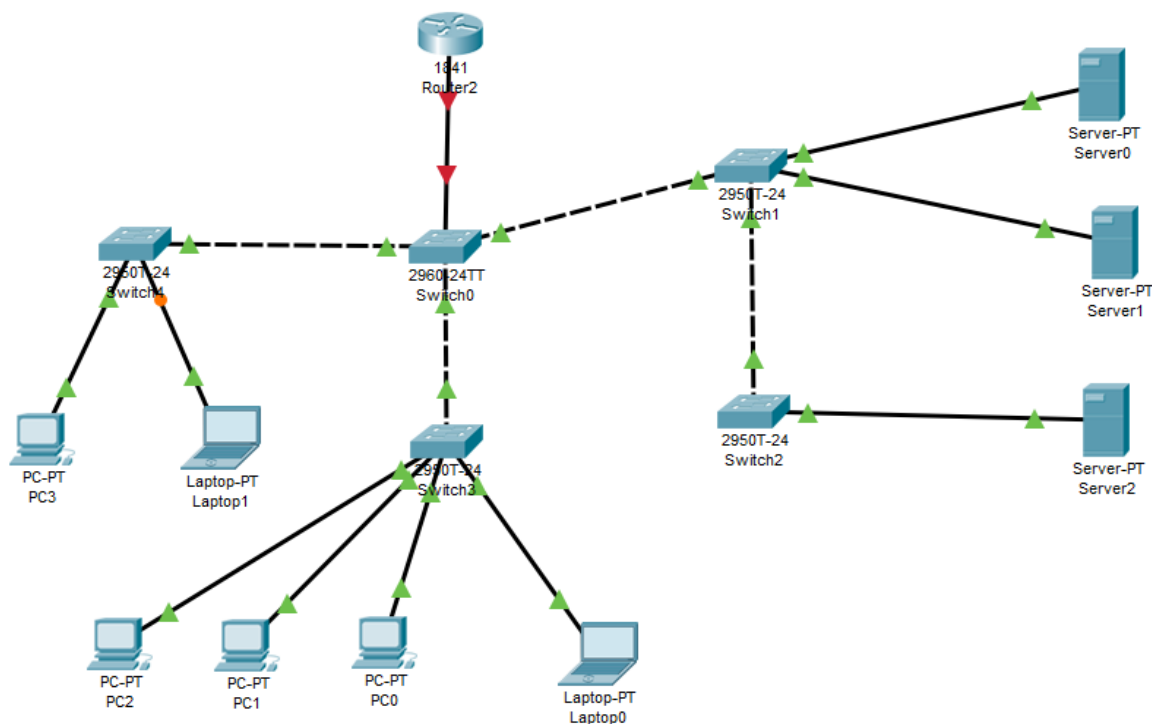


Рисунок 4 – Структура сети

Используемое в МАОУ «МЛ № 148 г. Челябинска» лицензионное программное обеспечение указано в таблице 1.

Таблица 1 – Лицензионное программное обеспечение

Категория	Наименование продукта
Операционная система	Microsoft Windows 10
Офисные приложения	Microsoft Office 2016
Антивирусное программное обеспечение	Kaspersky Anti-Virus
Программное обеспечение для формирования файловых архивов	WinRAR

1.2 Описание проектируемой системы

1.2.1 Назначение и цели системы

Портал учебно-методического объединения является web-сайтом, реализованным на платформе WordPress, предназначенным для состава учебно-методического объединения МАОУ «МЛ № 148 г. Челябинска». Используя данную систему любой член состава может выкладывать проекты учебных планов и образовательных программ, методические рекомендации, индивидуальные планы работ по предмету, аттестационные материалы для итогового контроля в переводных и выпускных классах и т.д., комментировать выложенные материалы и обмениваться сообщениями между членами объединения.

Основной целью создания портала является создание web-сайта для упрощения работы учебно-методического объединения МАОУ «МЛ № 148 г. Челябинска», путем уменьшения ручной работы.

1.2.2 Требования к структуре и функционированию системы

По мере проведения анализа требований было решено выделить следующие подсистемы:

- подсистему управление пользователями;
- подсистему аутентификация и авторизации;
- подсистему хранения записей и файлов;

Далее необходимо по отдельности рассмотреть каждый модуль.

Назначением подсистемы управления пользователями системы является:

- создание аккаунта пользователя;
- редактирование аккаунта;
- назначение пользователю роли;
- удаление аккаунта.

Пользователи портала подразделяются на две категории: администратор и пользователь. Обычному пользователю не доступны такие функции как: удаление пользователей, добавление других пользователей, изменение информации о пользователях, назначение пользователю роли, но он может редактировать свой профиль.

Подсистема аутентификации выполняет функцию проверки подлинности личности для доступа к portalу путем ввода логина и пароля, который получает пользователь путем его регистрации. Пользование порталом возможно только после прохождения аутентификации.

Подсистема хранения записей и файлов предназначена для организации хранения всех записей и файлов, размещенными пользователями и администратором [2].

1.2.3 Требования к функциям, выполняемым системой

Портал учебно-методического объединения должен быть реализован в виде web-сайта, выполненного на платформе WordPress. Для работы с порталом необходимы следующие web-браузеры:

- Opera;
- Mozilla Firefox;
- Microsoft Edge;
- Google Chrome.

Разрабатываемый портал должен обладать следующими особенностями:

- удобная система управления для администратора;
- регистрация пользователей;
- возможность добавления и редактирования информации зарегистрированным пользователем;
- возможность добавления и редактирования информации администратором;
- возможность отправки сообщений другим пользователям;
- возможность просмотра любой информации пользователем;
- возможность размещать файлы различных форматов;
- интуитивно-понятный интерфейс;

1.3 Сравнительный анализ аналогичных программных продуктов

1.3.1 Nsportal

Nsportal – это социальная сеть для работников образовательных организаций (рисунок 5). Она имеет большой инструментарий для создания больших образовательных проектов, а также сайтов образовательных учреждений, классов, групп, кружков.

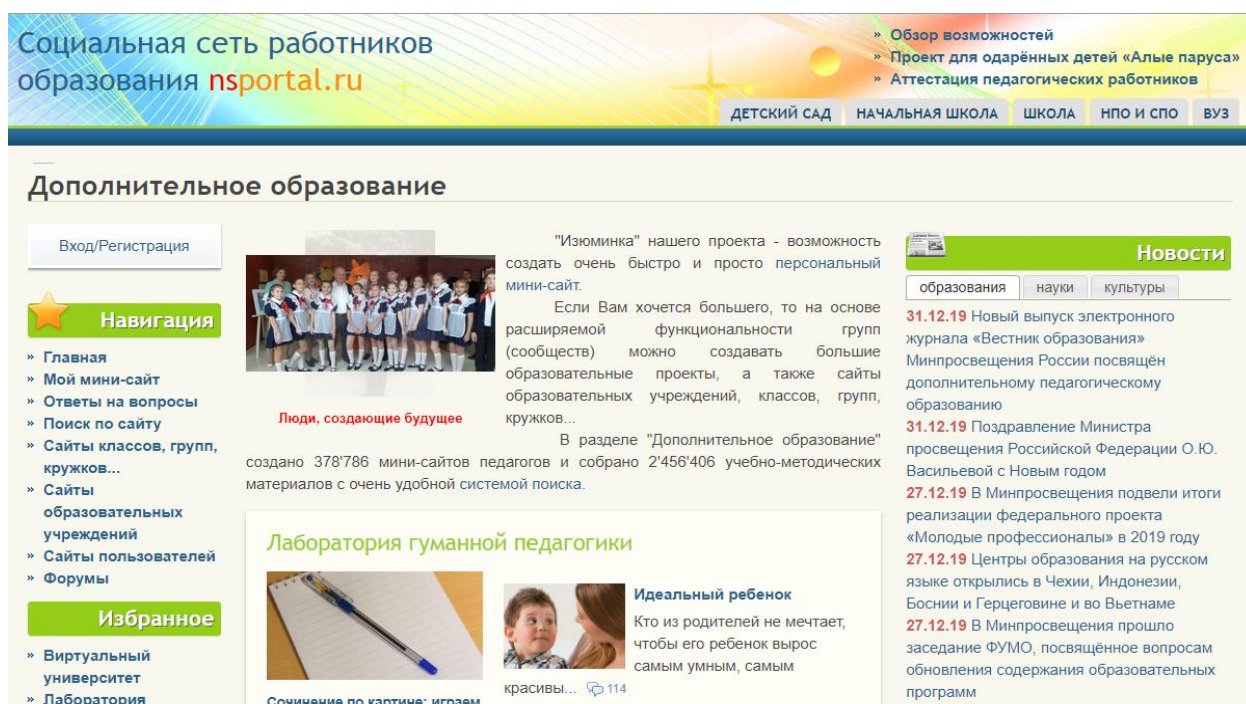


Рисунок 5 – Сайт «Nsportal»

На сайте представлено меню, по которому можно переходить в нужные разделы сайта. Также имеется библиотека, в которой хранятся все учебно-методические материалы (рисунок 6).

Вход/Регистрация

Химия

Навигация

- » Главная
- » Мой мини-сайт
- » Ответы на вопросы
- » Поиск по сайту
- » Сайты классов, групп, кружков...
- » Сайты образовательных учреждений
- » Сайты пользователей
- » Форумы

Библиотека

- » Поиск по библиотеке
- » Алгебра
- » Астрономия
- » Биология
- » География
- » Геометрия
- » Дополнительное образование
- » Естествознание

Формирование личностных УУД на уроках химии

Опубликовано 05.01.2020 - 18:51 - Лариса Сергеевна Мамаева

Формирование личностных УУД на уроках химии

[Подробнее](#)

Шаблон образовательной презентации по химии

Опубликовано 05.01.2020 - 17:25 - Коробкова Галина Алексеевна

Шаблон образовательной презентации разработан для предмета Химия. Его могут использовать учителя химии и учащиеся школы, студенты. Дизайн шаблона представлен схематичным облаком вокруг которого расположены молекулы веществ. Данный шаблон предназначен для создания презентаций к урокам химии, для оформления проектов, внеурочных и внеклассных мероприятий по предмету.

[Подробнее](#)

Игры на уроках химии

Опубликовано 05.01.2020 - 15:45 - Гилаздинова Миляуша Тимергазеевна

[Подробнее](#)

КТП по химии 11 класс

Опубликовано 05.01.2020 - 13:22 - Матвеевко Татьяна Викторовна

Рисунок 6 – Библиотека сайта «Nportal»

Можно выделить следующие достоинства сайта:

- доступ к библиотеке учебно-методическим материалам, просмотр материала даже незарегистрированным пользователям;
- создание сайтов, форумов и проектов;
- простая навигация по сайту.

1.3.2 Педсовет

Педсовет – средство массовой информации для педагогов, создаваемое руками самих же педагогов. Каждый пользователь сайта одновременно автор и эксперт. Главная страница сайта представлена на рисунке 7.

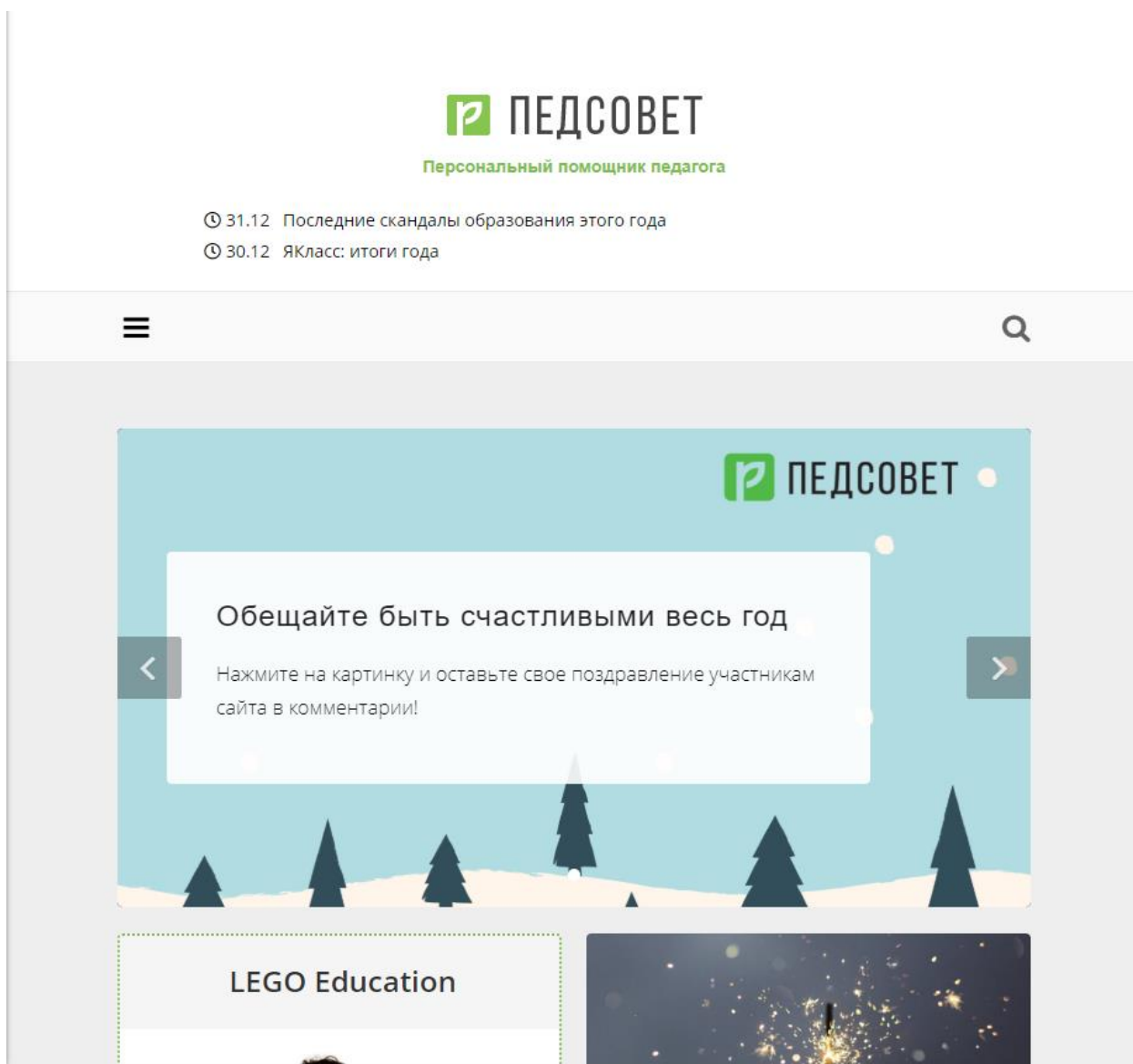


Рисунок 7 – Сайт «Педсовет»

У сайта есть следующие достоинства:

- доступ к библиотеке учебно-методических материалов;
- создание сайтов, форумов и проектов.

Из недостатков можно отметить:

- сложно ориентироваться по сайту.

Выводы по Главе 1

В первой главе квалификационной работы была подробно рассмотрена теоретическая основа проекта, проанализирована организационная структура образовательной организации и её основные бизнес-процессы, также все те составляющие, которые необходимы для успешной реализации поставленных задач.

В процессе написания главы были сформулированы и изложены принципы и назначение разрабатываемой автоматизированной информационной системы, а также цели её создания, которые, в свою очередь заключаются в создании легкодоступного и удобного для пользователей портала для организации работы учебно-методического объединения учителей общеобразовательной школы.

Был проведен анализ сайтов учебно-методических объединений, таких как Nsportal и Педсовет. На основании проведенного анализа был выбран принцип построения портала и способы его разработки. Этот анализ позволил сформулировать видение общей концепции системы.

ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

2.1 Средства реализации системы

В автономном образовательном учреждении МАОУ «МЛ № 148 г. Челябинска» имеются рабочие станции с доступом в сеть интернет. Учреждение имеет собственный сайт. Была поставлена задача реализовать на сайте школы портал учебно-методического объединения. Решено, что разрабатываемая информационная система (ИС) будет реализована в виде web-сайта.

В ходе анализа подходящих технологий для реализации информационной системы была выбрана система управления содержимым WordPress.

Система управления содержимым (контентом) (англ. Content management system, CMS) – информационная система или компьютерная программа, используемая для обеспечения и организации совместного процесса создания, редактирования и управления контентом (то есть содержимым).

Основные функции CMS:

- предоставление инструментов для создания содержимого;
- организация совместной работы над содержимым;
- управление содержимым: хранение, контроль версий;
- соблюдение режима доступа, управление потоком документов и т. п.;
- публикация содержимого;
- представление информации в виде, удобном для навигации, поиска [13].

В системе управления содержимым могут находиться самые различные данные: документы, фильмы, фотографии, номера телефонов, научные данные и так далее. Такая система часто используется для хранения, управления, пересмотра и публикации документации. Контроль

версий является одним из основных её преимуществ, когда содержимое изменяется группой лиц.

Основная функция CMS – предоставлять страницы сайта пользователям, формируя их содержимое «на лету» из заранее определенных шаблонов с дизайном и контентом, то есть текстов, картинок, таблиц и других материалов, которые хранятся в базе данных [3].

Для реализации системы была выбрана CMS WordPress.

WordPress – это система управления содержимым сайта (CMS) с открытым исходным кодом, распространяемая под лицензией GNU GPL версии 2. Написана на PHP, в качестве базы данных использует MySQL.

На платформе Wordpress можно получить хостинг и домен третьего уровня (бесплатно), чтобы развернуть в сети решение. После авторизации на сайте wordpress.org можно уже приступить к дальнейшей настройке сайта. Сюда можно отнести: формирование шаблонного дизайна, увеличение функциональности, разработку содержимого и др. [13].

2.2 Описание модели хранимых данных

Прежде чем разбирать данные, хранящиеся в базе WordPress, рассмотрим типы контента. Существуют такие стандартные типы контента, такие как записи, страницы, пользовательские типы записей, вложения, ссылки и элементы меню.

Эти типы контента имеют такие данные:

- категории;
- метки;
- пользовательские таксономии;
- метаданные [7].

Кроме того, существуют типы контента, хранящиеся в ином виде, а именно: виджеты, опции, пользователи, сайты для MU WordPress нестандартный контент, который добавляют некоторые темы/плагины, сторонний контент.

Все эти типы контента хранятся в таблицах базы данных или в файлах настроек тем/плагинов. Каждый тип может быть представлен как отдельной записью в таблице, так и её частью. Кроме, того они могут быть связаны с данными в других таблицах. Например, данные о записях связаны с данными о пользователях, так что WordPress знает, кто является автором, какой записи [1].

Ниже, на рисунке 8 можно увидеть структуру базы данных WordPress, а также отношения и зависимости между таблицами базы данных. Такая архитектура базы данных WordPress имеет при начальной установке без плагинов и расширений. База данных насчитывает 11 таблиц и девять связей между таблицами: шесть не идентифицирующих и три идентифицирующих.

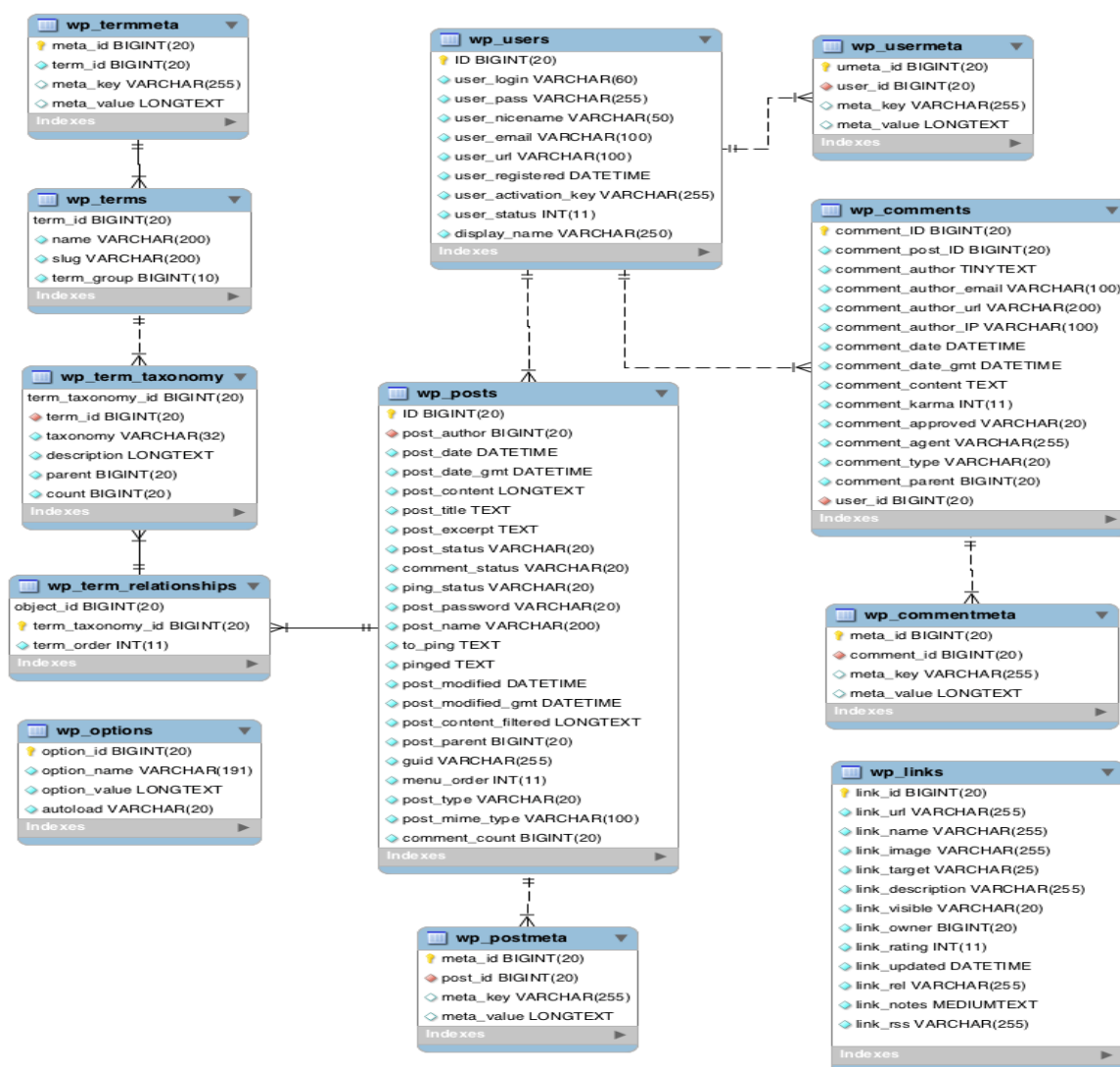


Рисунок 8 – Отношения и зависимости базы данных WordPress

Большинство таблиц связаны с одной или несколькими другими с помощью одного поля. Это поле будет уникальным идентификатором для каждой записи (пример `post_id`) [6]. Более подробно расписано в таблице 2.

Таблица 2 – Подробная информация о содержимом таблиц базы данных WordPress

Имя таблицы WP	Содержимое таблицы WP	Пользовательский интерфейс
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<code>wp_commentmeta</code>	В данной таблице хранятся характеристики каждого комментария	Панель администратора WP -> Комментарии
<code>wp_comments</code>	Комментарии хранятся в таблице <code>wp_comments</code>	Панель администратора WP -> Комментарии
<code>wp_links</code>	В таблице <code>wp_links</code> хранятся данные о ссылках WordPress	Панель администратора WP -> Ссылки -> Добавить новую Панель администратора WP -> Ссылки -> Ссылки
<code>wp_options</code>	Настройки WordPress хранятся в таблице <code>wp_options</code>	Панель администратора WP -> Настройки -> Общие Панель администратора WP -> Настройки -> Написание Панель администратора WP -> Настройки -> Чтение Панель администратора WP -> Настройки -> Обсуждение Панель администратора WP -> Настройки -> Приватность Панель администратора WP -> Настройки -> Постоянные ссылки Панель администратора WP -> Настройки -> Виджеты
<code>wp_postmeta</code>	Характеристики каждой WordPress статьи находятся в таблице <code>wp_postmeta</code> . Некоторые плагины могут добавлять сюда собственную информацию	Панель администратора WP -> Сообщения -> Добавить новое Панель администратора WP -> Страницы -> Добавить новую

Продолжение таблицы 2

1	2	3
wp_posts	В таблице wp_posts хранится вся основная информация сайта: навигационное меню, тексты статей и страниц, и прочее	Панель администратора WP -> Сообщения Панель администратора WP -> Страницы Панель администратора WP -> Сообщения -> Добавить новое Панель администратора WP -> Страницы -> Добавить новую Панель администратора WP -> Медиа -> Добавить новую Панель администратора WP -> Медиа -> Библиотека Панель администратора WP -> Оформление -> Меню
wp_terms	Категории для постов, тэгов и ссылок хранятся в этой таблице	Панель администратора WP -> Сообщения -> Тэги Панель администратора WP -> Сообщения -> Категории Панель администратора WP -> Ссылки -> Ссылки категорий
wp_term_relationships	Данная таблица предназначена для хранения ассоциаций в WordPress	Панель администратора WP -> Сообщения Панель администратора WP -> Страницы -> Добавить новую Панель администратора WP -> Страницы
wp_term_taxonomy	В этой таблице хранится информация о таксономии WordPress. Меню категорий, ссылок и тэгов. Данные используются для записи в таблицу wp_terms	Панель администратора WP -> Сообщения Панель администратора WP -> Страницы -> Добавить новую Панель администратора WP -> Страницы
wp_usermeta	Метаданные о пользователях WordPress хранятся в таблице wp_usermeta	Панель администратора WP -> Пользователи
wp_users	Список пользователей WordPress хранится в таблице wp_users	Панель администратора WP -> Пользователи

2.3 Реализация функций и модулей системы

В проектируемой ИС все виды контента строго определены. Каждому пользователю системы будет приписана определенная роль, в соответствии с которой он сможет выполнять определенные действия на портале. Схема действий показана на рисунке 9.

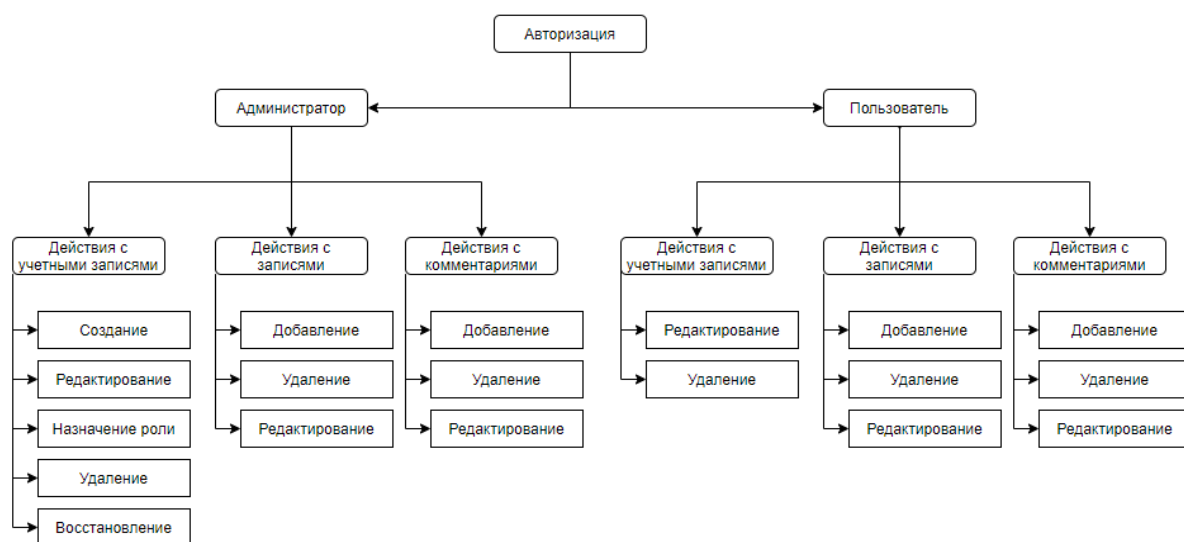


Рисунок 9 – Схема функционирования портала методического объединения

Для реализации функций и модулей понадобился плагин BuddyPress.

BuddyPress – это набор компонентов, составляющих социальную сеть, с отличными дополнениями из обширной библиотеки плагинов WordPress.

BuddyPress легко интегрируется, легко используется и расширяется. Это невероятно полнофункциональный и бесконечно простой движок социальной сети, созданный разработчиками WordPress.

BuddyPress обладает набором возможностей, которые можно перенести на свой сайт, просто отмечая нужные пункты при настройке плагина. Ниже перечислены компоненты, необходимые для реализации функций портала:

- Расширенные профили. Члены вашего сайта могут использовать полностью редактируемые поля профиля для описания себя.
- Параметры аккаунтов. Позволяет вашим пользователям изменять свой аккаунт и настройки уведомлений напрямую из своих профилей.
- Связь с друзьями. Члены сайта могут использовать эту опцию для создания списка друзей, как это реализовано в популярных социальных сетях.
- Приватные сообщения. Позволяют членам сообщества напрямую контактировать между собой.
- Активность. Вывод глобальной активности, личной активности и активности в группах, дополненной древовидным комментированием, прямым постингом, избранными материалами.
- Группы пользователей. Позволяет членам создавать группы, где они могут делиться информацией по соответствующей теме.
- Трекинг действий. Отслеживание активности для новых записей и комментариев на сайте [12].

Структурирование записей происходит предметам. Список добавленных на данный момент предметов показан на рисунке 10.

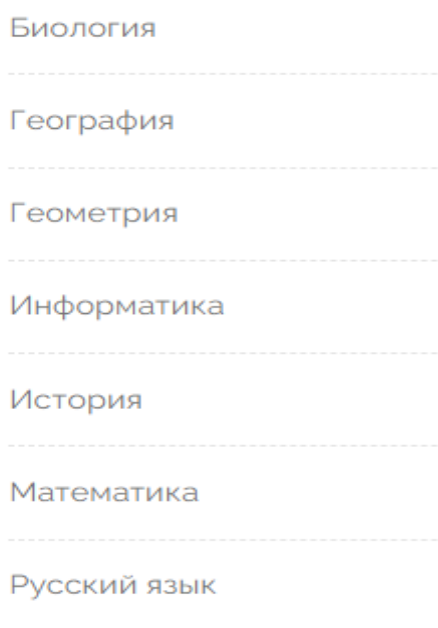


Рисунок 10 – Список предметов

В систему добавлены следующие пользователи, показанные на рисунке 11.

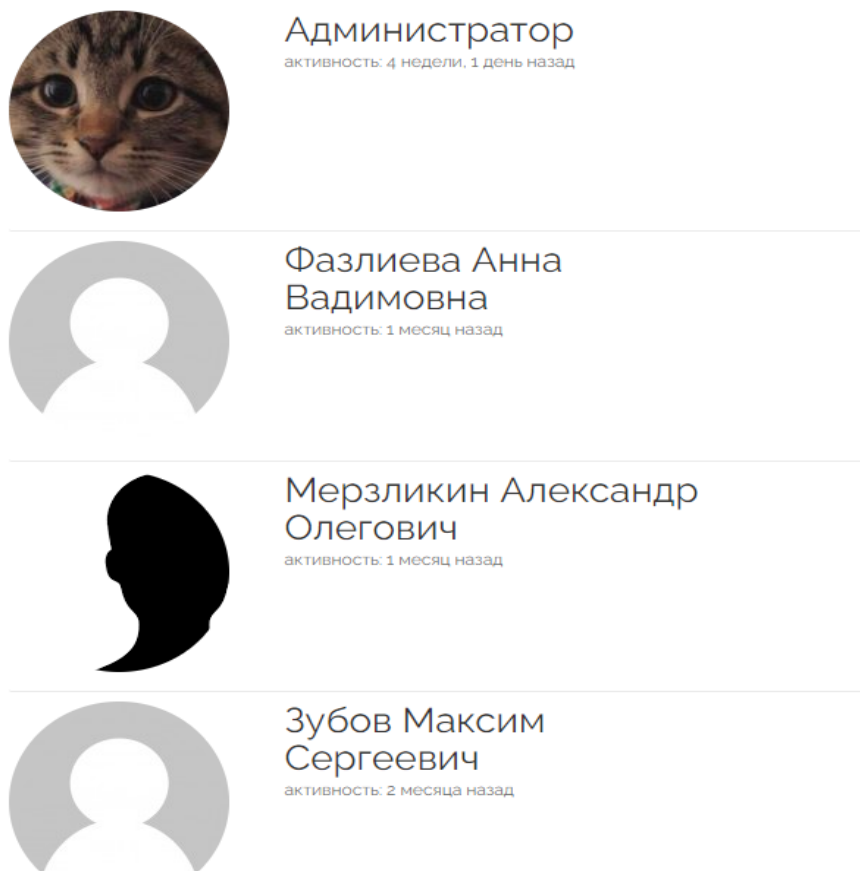


Рисунок 11 – Список пользователей на сайте

Выводы по Главе 2

Во второй главе квалификационной работы был обоснован выбор инструментальных средств для реализации портала методического объединения. Также была рассмотрена технологическая основа систем управления контентом (CMS), рассмотрена структура сайта, создаваемого с помощью CMS, обоснован выбор CMS WordPress для разработки портала.

Рассмотрен плагин BuddyPress со всеми его компонентами, необходимыми для реализации функций портала.

Дано описание модели данных. База данных информационной системы состоит из 11 таблиц осуществляющие связь один-к-одному и

один-ко-многим. Подробно рассмотрены все таблицы базы данных с их подробным описанием.

Представлена схема функционирования портала. Портал имеет два типа пользователей, для которых определены функции, которые они могут выполнять. Подробно рассмотрены и приведены таблицы базы данных с указанием типов данных и ограничениям по ним.

ГЛАВА 3. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ГОТОВОГО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

3.1 Испытания системы

Испытания системы проводят на стадии создания АС «ввода в действие» по ГОСТ 34.601 с целью проверки соответствия, создаваемой АС требованиям технического задания. Испытания АС представляют собой процесс проверки выполнения заданных функций системы, определения и проверки соответствия требованиям ТЗ количественных и качественных характеристик системы, выявления и устранения недостатков в действиях системы, в разработанной документации [4].

Этапы проверки работоспособности системы можно выделить следующие:

– Первый этап.

Авторизация на сайте. Здесь проводится проверка ИС на работоспособность системы авторизации. Если все данные были введены верно, то пользователь проходит на главную страницу сайта или в панель администратора, если введены имя пользователя и пароль администратора.

– Второй этап.

Добавление записей. На этом этапе происходит проверка добавления авторизованными пользователями записей и постов на портал с возможностью добавления файлов.

– Третий этап.

Скачивание файла документа. На этом этапе можно увидеть доступность и работоспособность ссылок для скачивания документов на пользовательской части сайта для всех пользователей.

– Четвёртый этап.

На этом этапе видно индексируется ли контент сайта, доступны ли материалы сайта для поиска, релевантность результатов поиска.

Распишем каждый этап детально.

Первый этап.

На данном этапе необходимо зайти в панель администратора сайта, введя логин и пароль администратора сайта. Для этого нужно перейти на адрес административной панели сайта <https://148chel.ru/mo/wp-login.php> и заполнить следующие поля авторизации: логин и пароль. Если при заполнении полей авторизации были заполнены оба поля, не допущены ошибки, то пользователь сможет получить доступ к панели администратора сайта.

Второй этап.

На этом этапе нужно авторизоваться на портале по адресу: <https://148chel.ru/mo> под пользователем или администратором. Необходимо в главном меню административной панели выбрать пункт Записи => Добавить новую. При этом должна открыться панель инструментов, в которой нужно добавить заголовок записи и наполнить содержимым саму запись. Далее нужно выбрать рубрику, к которой будет относиться запись и выбрать формат записи. Далее нажать на кнопку «опубликовать». Если при добавлении записи не возникло никаких ошибок и запись добавлена на страницу сайта, то этап считается пройденным.

Третий этап.

На данном этапе необходимо зайти на страницу портала и скачать документ. Для этого необходимо зайти по адресу <https://148chel.ru/mo/> и нажать на ссылку с каким-либо документом. Ссылка на документ должна быть видима незарегистрированному пользователю, и при нажатии на неё должен включиться стандартный диалог браузера скачивания файла. Если пользователю удалось скачать файл в указанную при скачивании директорию, этап испытания пройден.

Четвёртый этап.

На четвёртом этапе испытания системы проводится проверка поиска по сайту. Для проверки необходимо перейти по адресу: <https://148chel.ru/mo/>, и на главной странице сайта или на любой другой в

поле поиска ввести ключевое слово из какой-либо статьи на сайте. В результате система должна выдать список ссылок на найденные материалы. Если в этом списке есть материал, ключевое слово из которого введено ранее в поле поиска, этап испытания пройден.

3.2 Руководство пользователя системы

Прежде чем приступить к работе на портале, пользователю необходимо авторизоваться. Для этого в соответствующие поля нужно ввести имя пользователя и пароль. Форма авторизации представлена на рисунке 12.

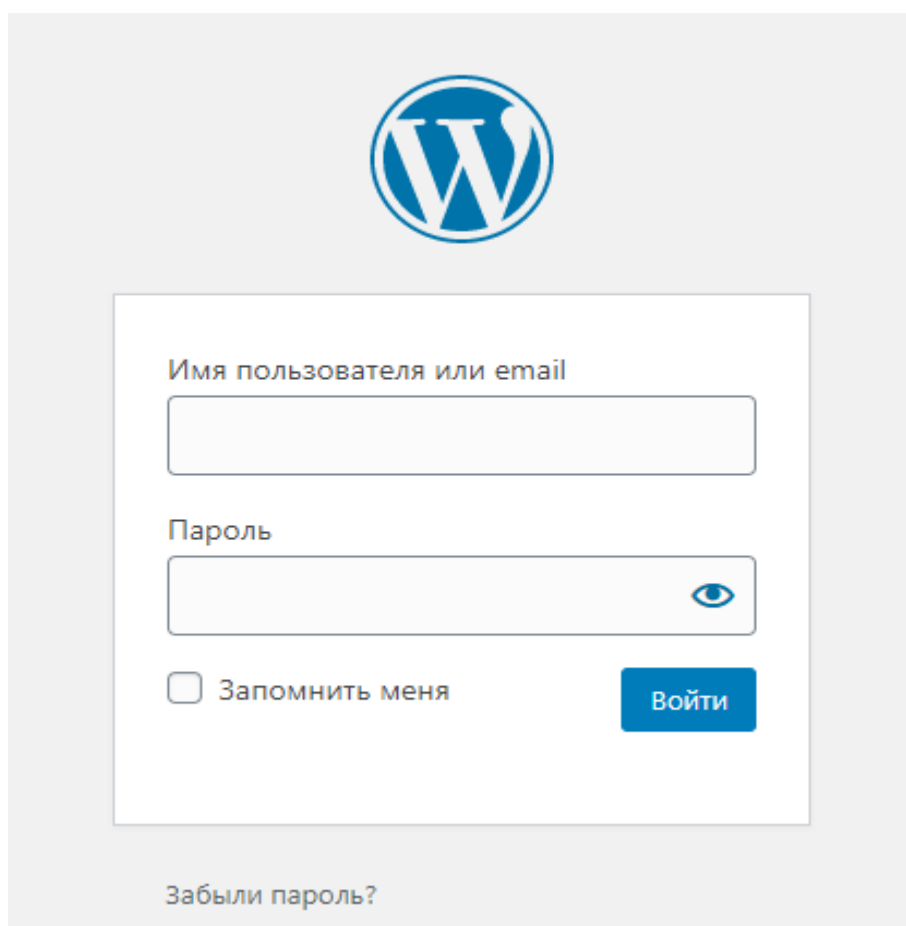
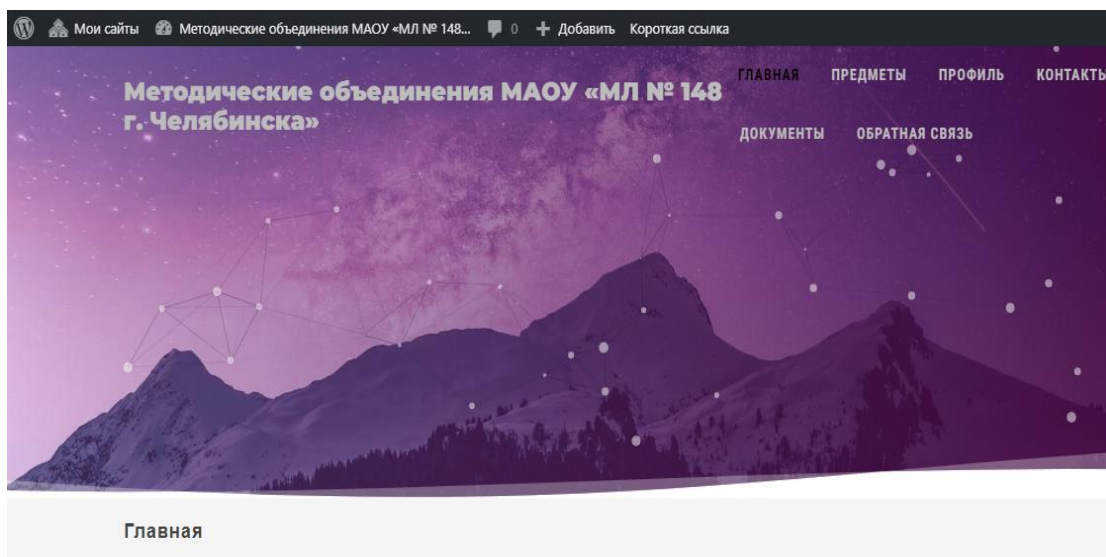


Рисунок 12 – Форма авторизации на сайте

В случае успешной авторизации пользователю откроется главная страница сайта, которая показана на рисунке 13.



Добро пожаловать

Рисунок 13 – Главная страница сайта

Публикация записей.

Для того, чтобы опубликовать запись на портал нужно перейти на вкладку «Записи» => «Добавить новую». Страница добавления записи показана на рисунке 14.

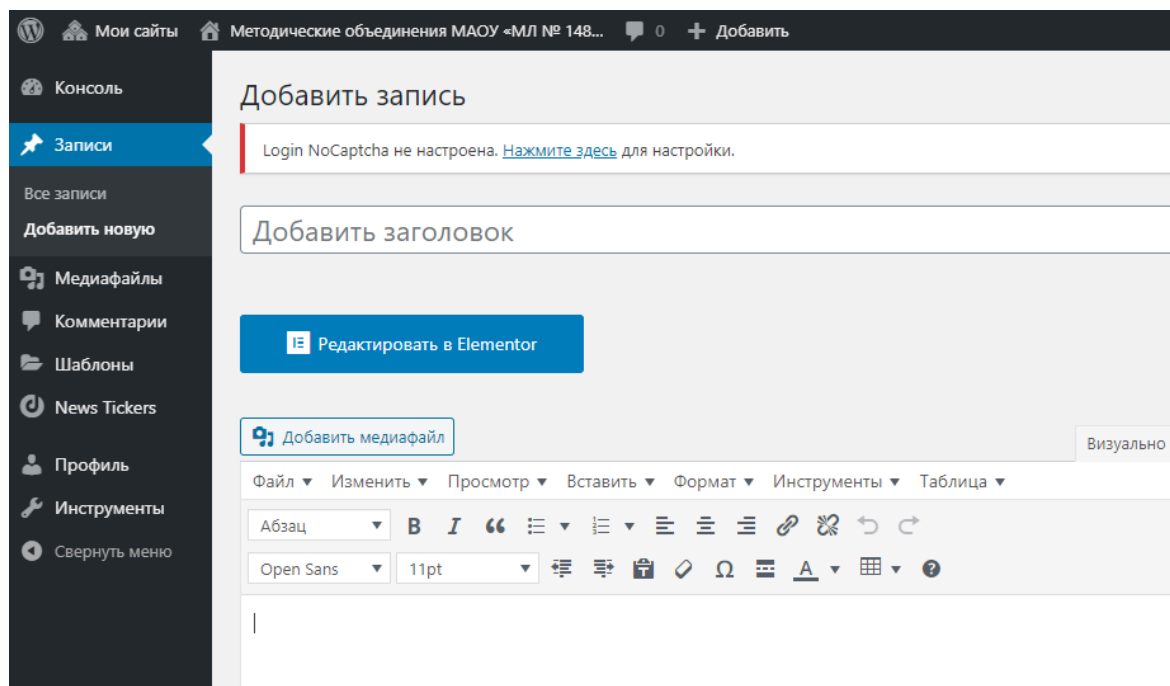


Рисунок 14 – Страница добавления записи

В появившемся небольшом поле нужно ввести заголовок вашей записи. Ниже в большой области нужно ввести контент вашей записи.

Записи можно группировать, выбрав в блоке «Рубрики» нужную рубрику. Для этого нужно предварительно создать в разделе «Рубрики» новую рубрику, назначив ей название, ярлык и описание. В блоке «Формат» нужно выбрать необходимый стандарт. По нажатию на кнопку «Опубликовать» запись будет опубликована и появится в разделе «Все записи». В этом разделе можно изменять запись, сменить ей рубрику или удалить.

Добавление медиафайлов.

Добавить медиафайл можно во вкладке «Медиафайлы» => «Добавить» новый. Страница добавления медиафайлов показана на рисунке 15.

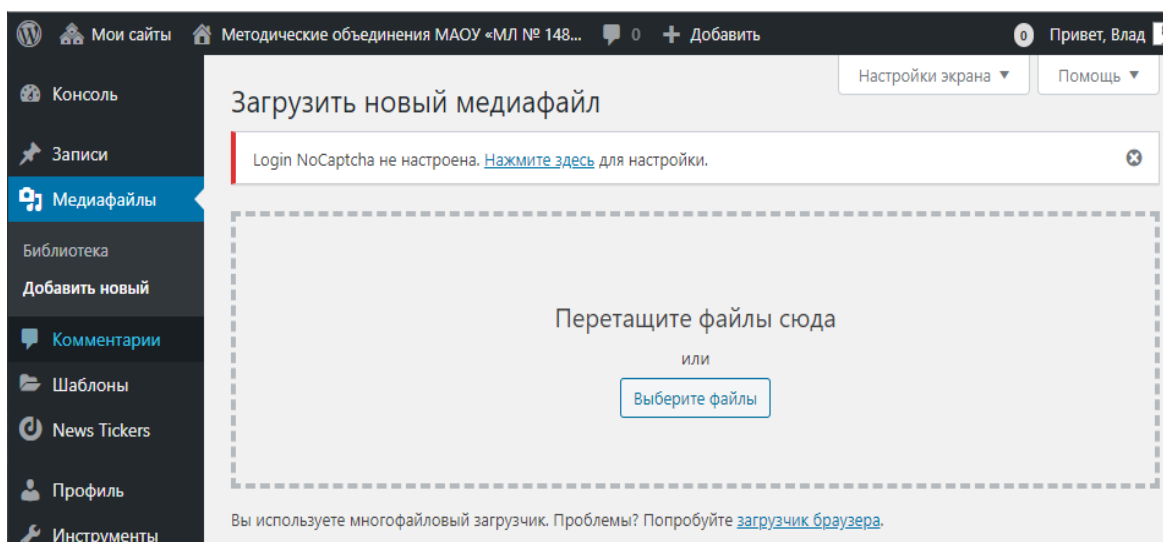


Рисунок 15 – Страница добавления медиафайлов

С помощью технологии Drag-and-Drop перетащите файл с компьютера в эту область. Или добавьте файл, нажав на кнопку «Выберите файлы» и в менеджере файлов выберите нужный.

Все добавленные записи находятся во вкладке «Библиотека».

Комментарии.

В данной вкладке находятся все комментарии, оставленные пользователями к записям. Эти комментарии можно просматривать, редактировать или удалять. Страница комментариев показана на рисунке 16.

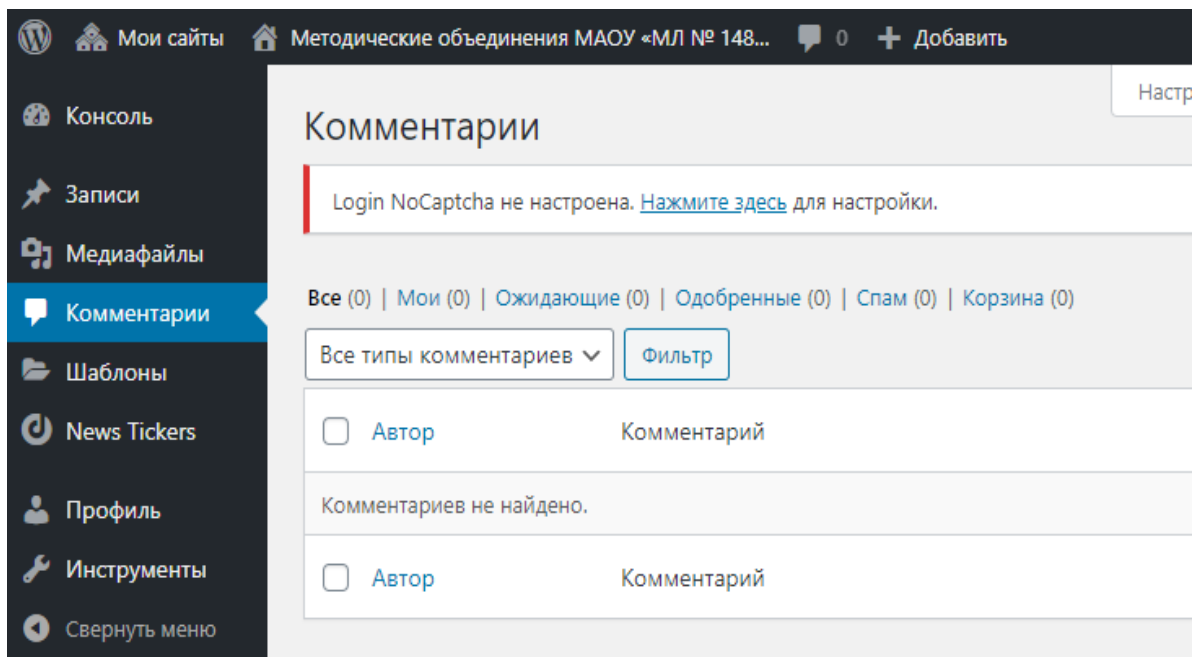


Рисунок 16 – Страница комментариев

Редактирование профиля.

Во вкладке «Профиль» => «Ваш профиль» можно добавлять и редактировать информацию о Вас, добавлять аватар и при необходимости изменять пароль. Страница комментариев представлена на рисунке 17.

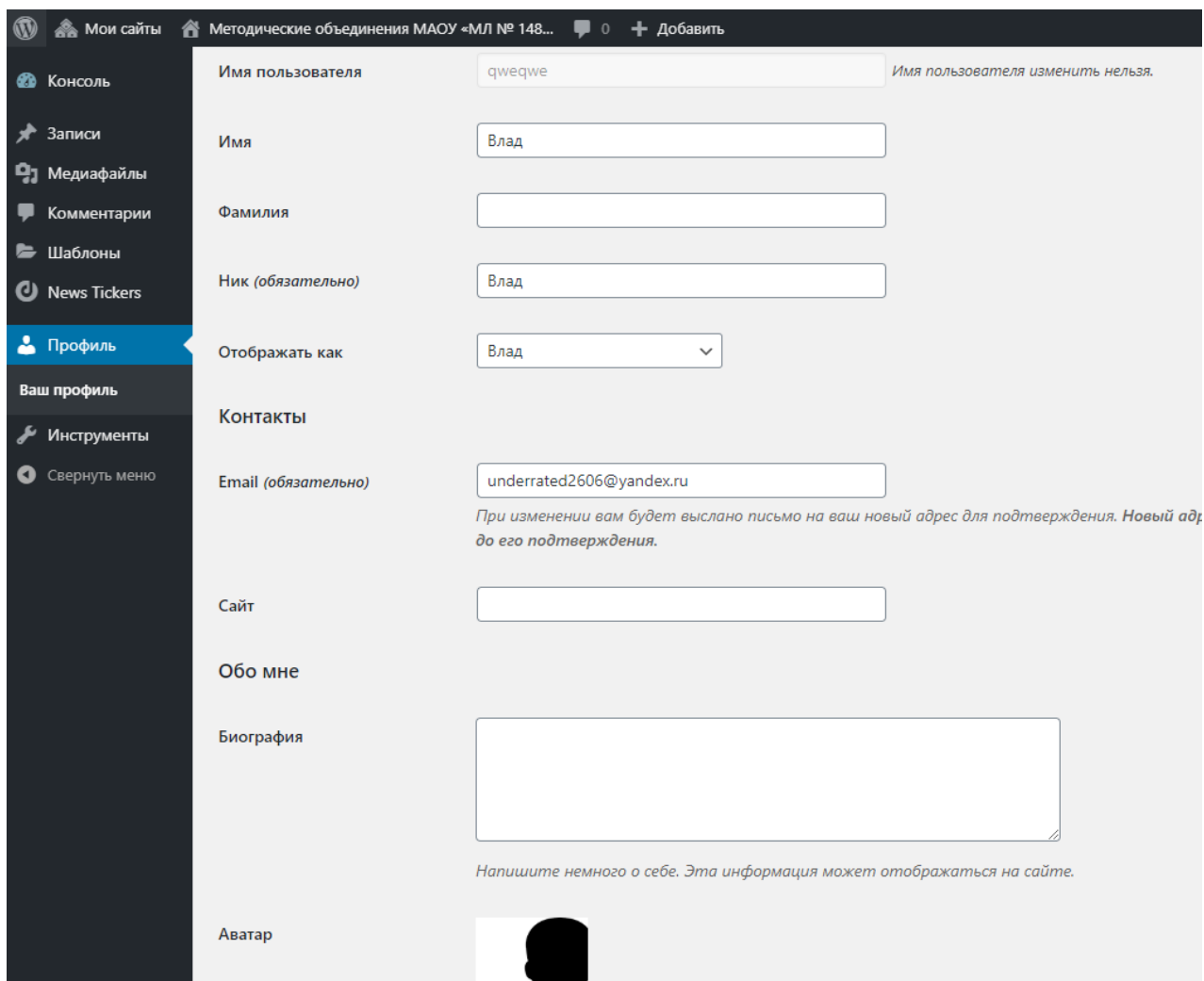


Рисунок 17 – Страница комментариев

3.3 Руководство системного программиста

Для того чтобы начать администрировать WordPress-сайт, нужно авторизоваться на сайте, введя имя пользователя и пароль администратора в форму авторизации.

После того как введете свои учетные данные, вы войдете в консоль WordPress (рисунок 18).

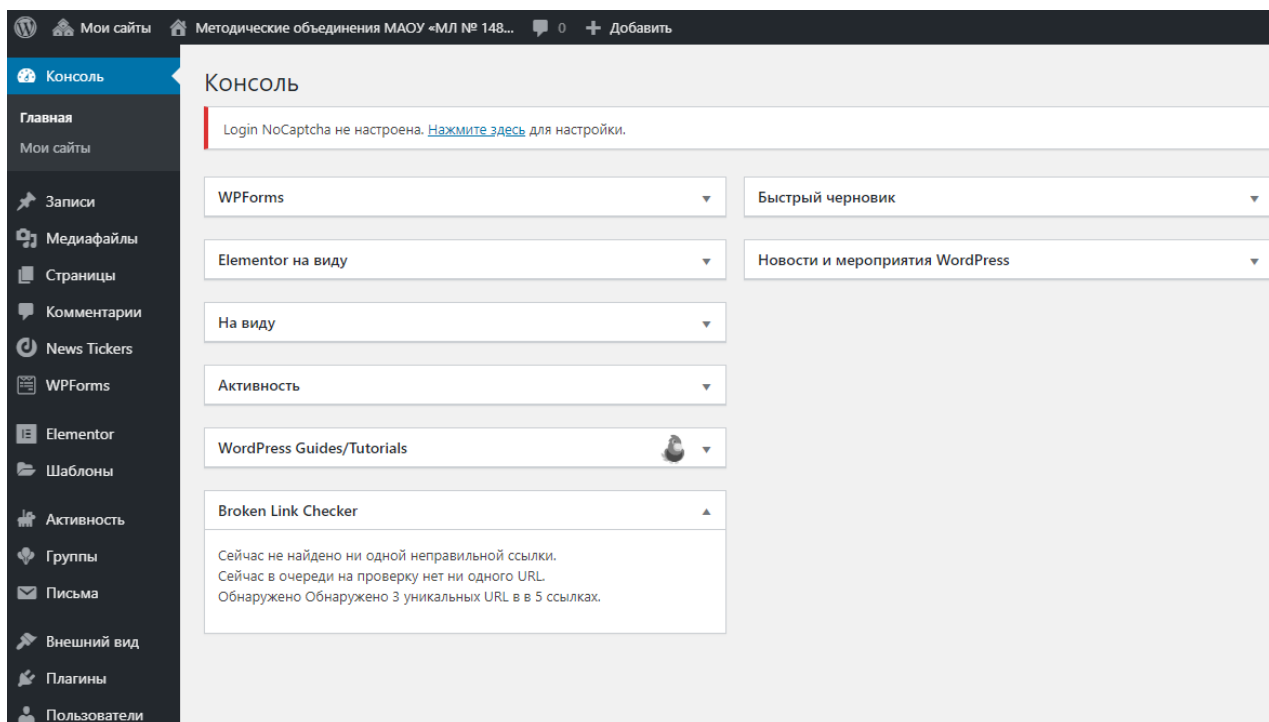


Рисунок 18 – Административная консоль

Консоль – это главная область администрирования, где можно настраивать параметры вашего сайта, создавать записи и страницы, устанавливать темы и плагины и делать многое другое

Создание страниц.

Для того чтобы создать страницу для портала, нужно перейти во вкладку «Страницы» => «Добавить новую» (рисунок 19).

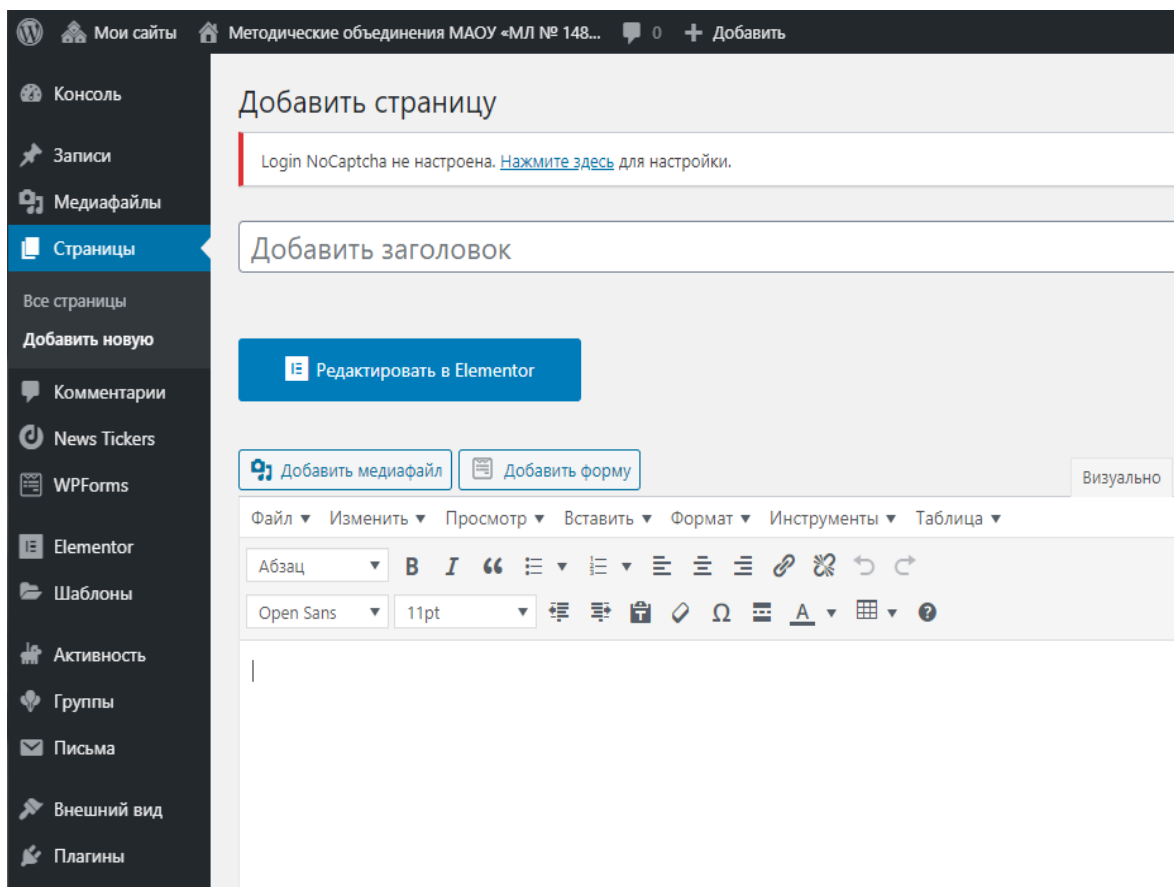


Рисунок 19 – Добавление страниц

Для того чтобы добавить сайт на страницу, появится небольшое поле, в котором нужно ввести заголовок вашей страницы. Ниже в большой области нужно ввести контент самой страницы. Просмотреть все страницы можно в разделе «Все страницы». Также в нём изменять страницы или удалять их.

Комментарии.

В данной вкладке (рисунок 20) находятся все комментарии, оставленные пользователями к записям. Эти комментарии можно просматривать, редактировать или удалять.

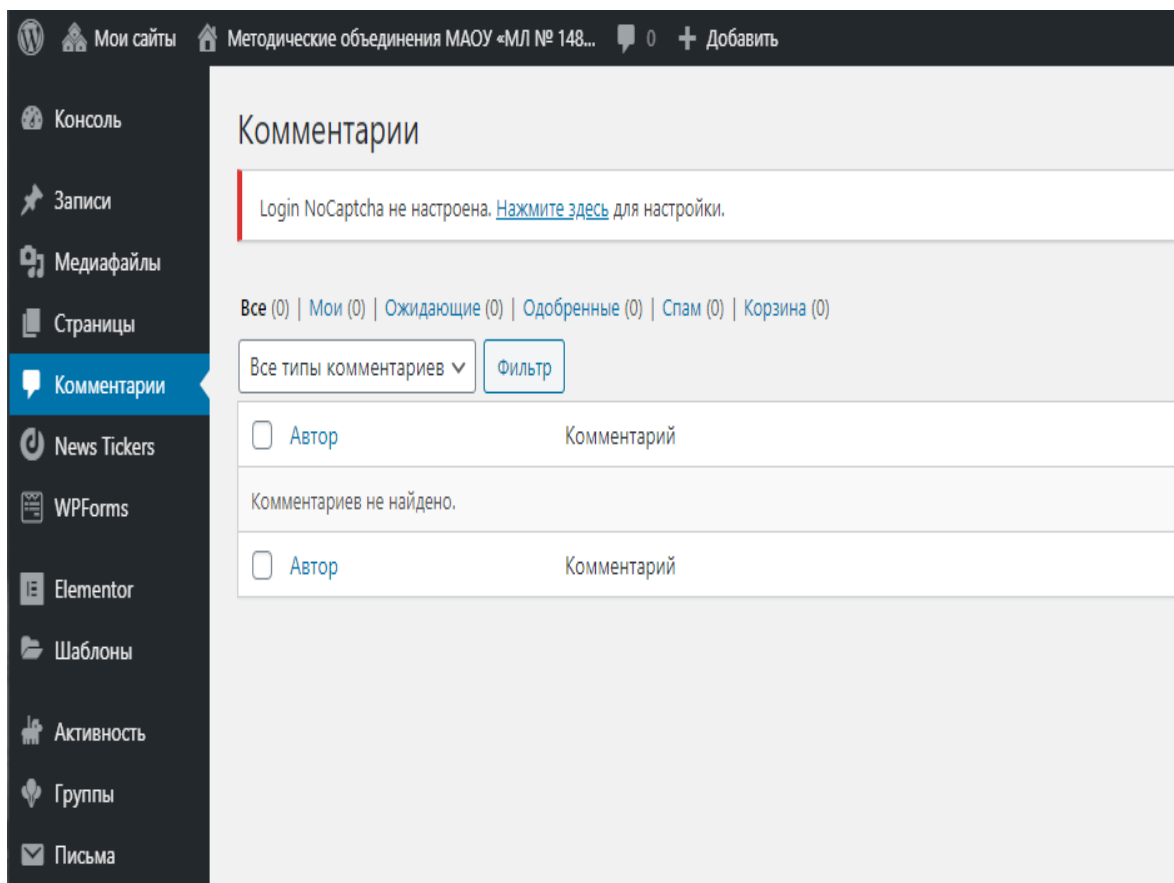


Рисунок 20 – Страница комментариев

Настройка внешнего вида.

Во вкладке «Внешний вид» (рисунок 21) перейдя в раздел «Темы» можно установить тему для вашего сайта. Если темы отсутствуют, то их можно установить, перейдя в каталог тем.

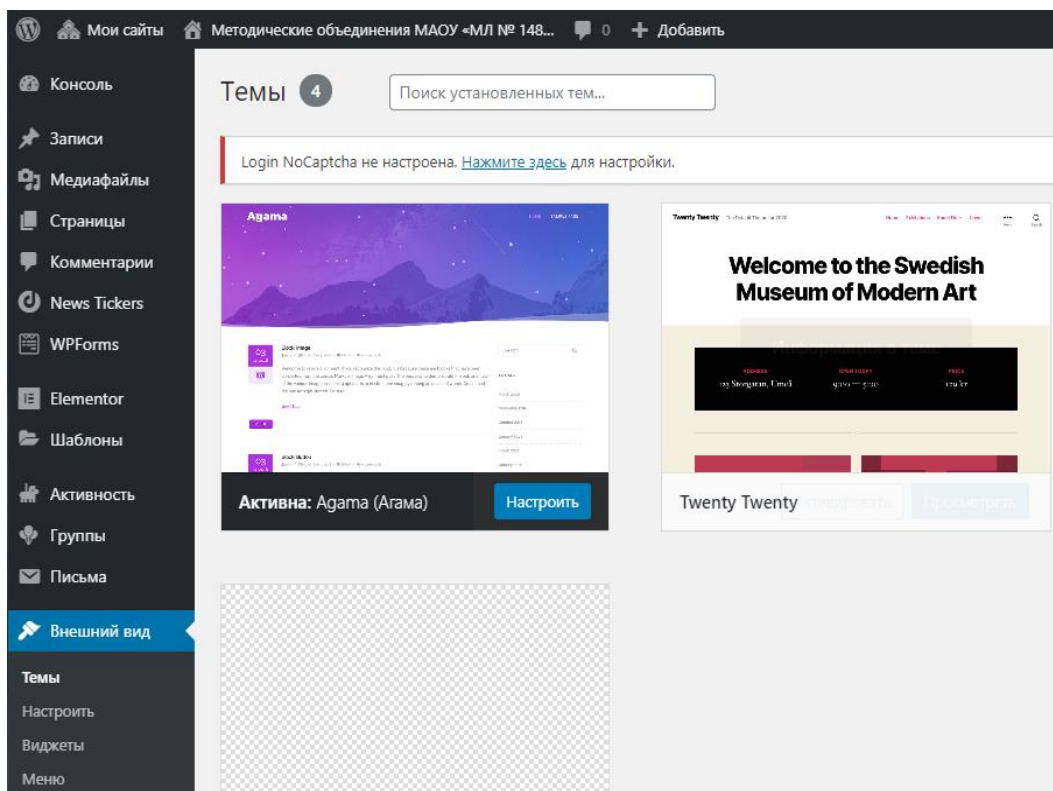


Рисунок 21 – Страница тем сайта

В разделе «Виджеты» (рисунок 22) можно установить виджеты, которые будут отображаться на сайте. Перейдя на вкладку появятся две области. В левой отобразятся все доступные виджеты. В правой отображаются области, куда можно поместить эти виджеты.

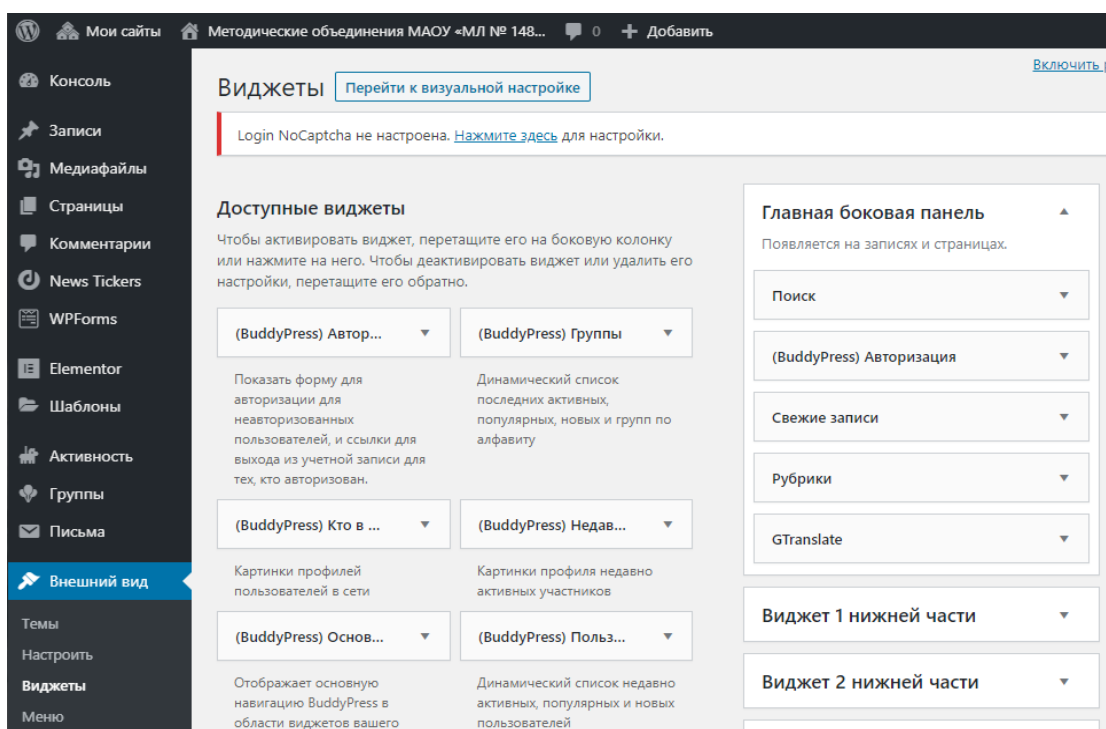


Рисунок 22 – Страница с виджетами

В разделе «Меню» (рисунок 23) можно создать меню для сайта. В открывшемся окне в блоке меню нужно отметить те страницы, которые должны отображаться и нажать на кнопку «Добавить в меню». В области «Структура меню» появятся выбранные страницы, порядок которых можно менять.

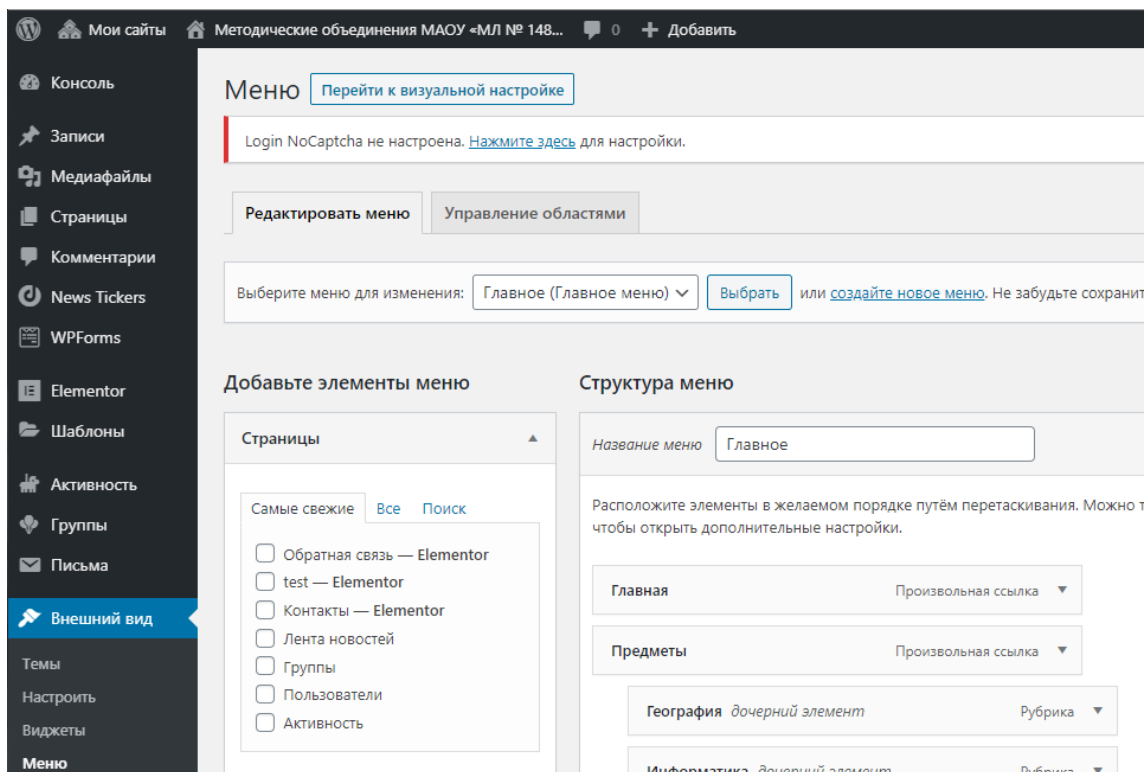


Рисунок 23 – Страница добавления меню

Работа с плагинами.

Действия с плагинами осуществляются во вкладке «Плагины» (рисунок 24). Для того, чтобы загрузить новый плагин, нужно нажать на кнопку «Загрузить плагин» и в каталоге найти нужный. После установки он появится в списке установленных плагинов. Далее нужно его активировать, нажав на плагин и выбрав действие «Активировать». После этого он появится в списке «Активные».

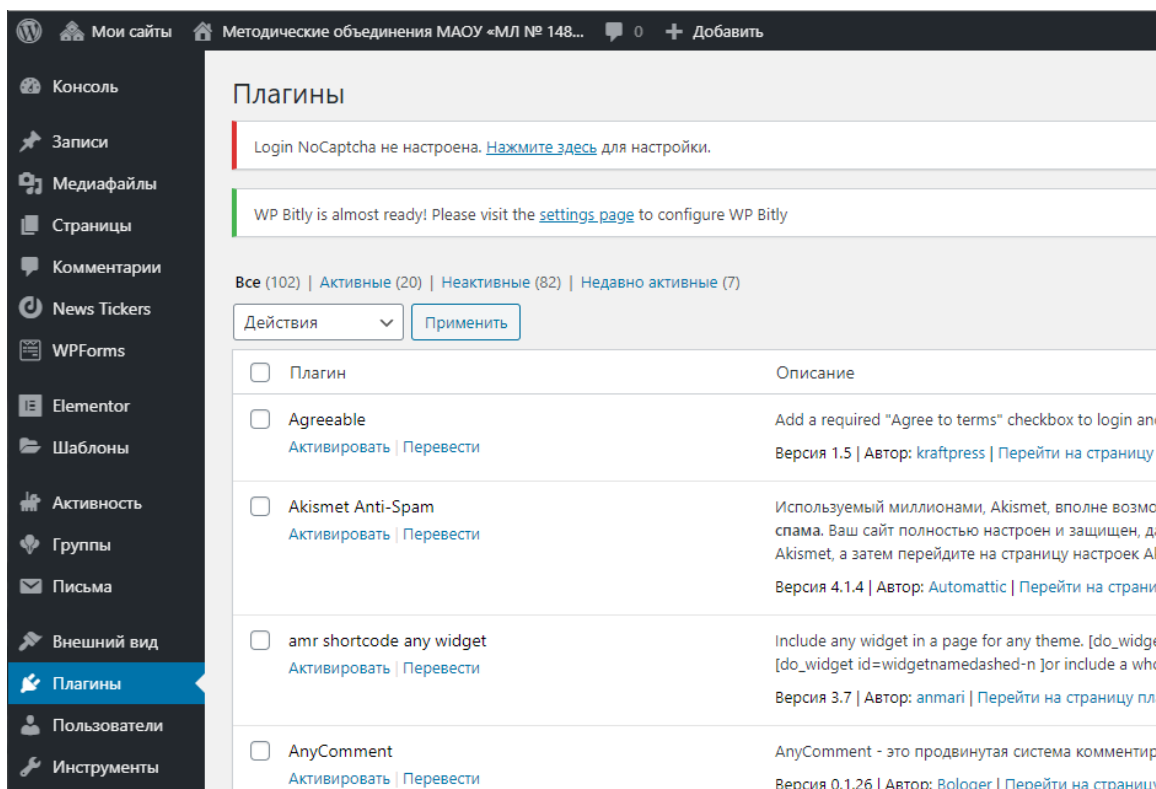


Рисунок 24 – Страница работы с плагинами

Добавление пользователей.

Пользователей можно добавить на вкладке «Пользователь» => «Добавить нового» (рисунок 25). Для этого нужно назначить имя пользователя, email пользователя и назначить ему роль. По нажатию на кнопку «Добавить нового пользователя» новому пользователю на электронную почту отправится сообщение с именем пользователя и паролем для авторизации на сайте. Просмотреть всех существующих пользователей можно на вкладке «Все пользователи». На данной вкладке можно удалить пользователя или назначить ему другую роль.

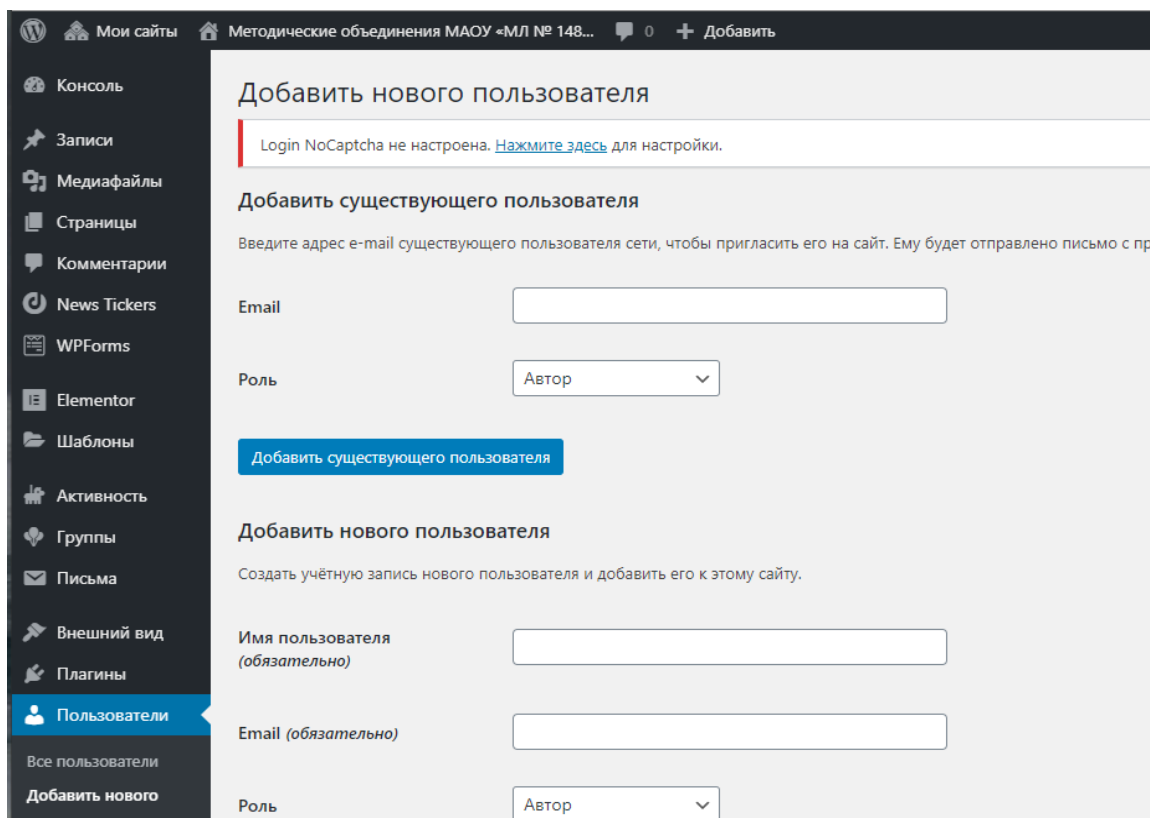


Рисунок 25 – Страница добавления пользователей

3.4 Технико-экономическое обоснование разработки системы

Программный продукт разрабатывался ежедневно в течение рабочей смены, продолжительностью восемь часов. Суббота и воскресенье – выходные дни.

Рассмотрим подсчет общей трудоемкости работ.

Используем систему коэффициентов для отдельных этапов разработки.

Таблица 3 – Изменение трудоемкости в зависимости уровня языка программирования

Уровень языка программирования	Характеристика языка программирования	Коэффициент изменения трудоемкости ($k_{кор}$)
1	2	3
1	Программирование на Ассемблере	1

2	Программирование на Макроассемблере	0,95
---	-------------------------------------	------

Продолжение таблицы 3

1	2	3
3	Языки программирования высокого уровня	0,7 – 0,8
4	Языки программирования сверхвысокого уровня	0,8 – 0,9

Выбранный для разработки язык программирования РНР относится к алгоритмическим языкам высокого уровня, с учетом этого примем $k_{кор} = 0,7$.

Если подставить полученные значения в формулу 1, получим полную трудоемкость разработки:

$$T = T_0 + T_i + T_a + T_p + T_{отл} + T_d, \quad (1)$$

где T – общие затраты труда,

T_0 – затраты труда на описание задачи,

T_i – затраты на исследование предметной области,

T_a – затраты на разработку блок-схем,

T_p – затраты на программирование,

$T_{отл}$ – затраты на отладку,

T_d – затраты на подготовку документации.

$$T = 14 + 22,75 + 52,5 + 52,5 + 262,5 + 115,5 \approx 520 \text{ чел.-ч.}$$

С учетом корректировки из формулы 1 получим итоговую трудоемкость разработки:

$$T_{кор} = 0,7 * 520 = 364 \text{ чел.-ч.}$$

Определение численности исполнителей (формула 2):

$$Ч = T / \Phi, \quad (2)$$

где $Ч$ – численность исполнителей,

T – общие затраты труда,

Φ – действительный фонд времени специалиста в период разработки.

При $\Phi = 240$ часа найдем численность исполнителей:

$$Ч = 364 / 240 = 1,5 - 1 - \text{исполнитель.}$$

В состав исполнителей входят: web-разработчик.

Опишем трудоемкость работы web-разработчика в зависимости от стадий разработки (таблица 4).

Таблица 4 – Связь трудоемкости с этапами разработки

Этап разработки	Содержание работ	Трудоёмкость ч.	Трудоёмкость работ исполнителя, ч.	Должность исполнителя
Постановка задачи	Предпроектное обследование. Разработка ТЗ. Разработка, согласование и утверждение технико-экономического обоснования	15.25	15.25	Web-разработчик
Технический проект	Уточнение структуры и формы представления входных и выходных данных. Разработка алгоритма решения задачи. Разработка структуры программы. Разработка пояснительной записки. Согласование технического проекта и его утверждение	76.45	76.45	Web-разработчик
Рабочий проект	Отладка программы. Разработка дизайна программы	88.8	88.8	Web-разработчик
Документация и внедрение	Разработка программной документации. Подготовка и передача программы и программной документации для сопровождения и изготовления, оформления и утверждения акта о передаче программы на сопровождение	59.5	59.5	Web-разработчик
ИТОГО:		240	240	

Расчет затрат на разработку.

Основная заработная плата разработчика рассчитывается по формуле 3:

$$ЗПосн = О * 1.15, \quad (3)$$

где О – оклад,

ЗПосн – основная заработная плата,

1.15 – уральский коэффициент.

Оклад web-разработчика равен: 20 000 рублей.

Его основная месячная заработная плата составит:

$$20000 * 1.15 = 23\ 000 \text{ рублей.}$$

Основная заработная плата web-разработчика за весь период разработки программного продукта составит:

$$23\ 000 \text{ руб.} * (240) \text{ ч.} / (8\text{ч.} * 22 \text{ дня}) = 31\ 363 \text{ руб.}$$

Страховые взносы во внебюджетные фонды берутся в размере 30,2% от суммы основной и дополнительной заработной платы.

Суммарные страховые взносы во внебюджетные фонды за весь период разработки программного продукта составят:

$$36\ 067 * 30.2\% = 10\ 892 \text{ руб.}$$

Смета затрат на разработку программного продукта приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Смета затрат на разработку программного продукта

Наименование статьи расходов	Затраты, руб.
Основная заработная плата разработчика	31 363
Страховые взносы во внебюджетные фонды	10 892
ИТОГО:	42 255

Выводы по Главе 3

В третьей главе описаны проведенные испытания разработанной информационной системы. Они проводились в четыре этапа: авторизация на сайте, публикация записей, скачивание файлов и поиск по сайту.

Система была развернута на школьном сервере.

В процессе использования программный продукт работал без сбоев и ошибок.

Представлено подробное руководство пользователя, которое позволит участницу учебно-методического объединения самостоятельно пользоваться порталом. Для администратора также представлено своя инструкция по администрированию сайта.

Проведено технико-экономическое обоснование разработки электронного календарного учебного графика. Сумма разработки составила 42 255 рублей, что отличает ее от других дорогостоящих систем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была достигнута основная цель: разработан портала для организации работы учебно-методического объединения учителей общеобразовательной школы

В результате проектирования и разработки информационной системы были решены следующие задачи:

- выявлены требования к информационной системе, выдвинутые со стороны заказчика – МАОУ «МЛ № 148 г. Челябинска»;

- на основе анализа деятельности учебно-методического объединения и анализа аналогов подобных программных продуктов было сформировано техническое задание на разработку информационной системы в виде портала учебно-методического объединения;

- выбраны средства реализации информационной системы, а именно система управления контентом WordPress; язык программирования PHP; система управления базами данных MySQL;

- внедрен плагин BuddyPress, который содержит все необходимые функции создания портала;

- разработано руководство для сотрудников и администратора по эксплуатации портала учебно-методического объединения;

- проведена оценка экономической эффективности информационной системы.

Использование портала учебно-методического объединения позволит повысить эффективность труда сотрудников учебно-методического объединения за счет автоматизации деятельности некоторых процессов и приведет к улучшению коммуникации среди сотрудников.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баттлет Д. Wordpress для начинающих : учеб. пособие / Д. Баттлет. – Москва : Эксмо, 2017 – 208 с. – ISBN 978-5-699-81412-1.
2. Веллинг, Л. Разработка web-приложений с помощью PHP и MySQL [Текст] / Л. Веллинг, Л. Томсон. – М.: Вильямс, 2010. – 848 с.
3. Гениатулина Е. В. CMS – системы управления контентом : учебное пособие / Е. В. Гениатулина. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 63 с. – ISBN 978-5-7782-2696-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/91303.html> (дата обращения: 25.03.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания : межгосударственный стандарт : дата введения 1992-01-01 / Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартом. –Изд. Официальное. – Москва : Стандартиформ, 2009. – 11 с.
5. Многопрофильный лицей № 148 г. Челябинска : официальный сайт. – Челябинск, – Обновляется в течение суток. – URL: <https://148chel.ru/> (дата обращения: 20.11.2019).
6. Описание структуры базы данных : [сайт]. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://wpcraft.ru/blog/ponimanie-i-rabota-s-dannymi-v-wordpress-chast-1-vvedenie/> (дата обращения: 15.04.2020).
7. Основы информационных технологий : учебное пособие / С. В. Назаров, С. Н. Белоусова, И. А. Бессонова [и др.]. – 3-е изд. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 530 с. – ISBN 978-5-4497-0339-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS :

[сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89454.html> (дата обращения: 12.04.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8. Остроух А. В. Проектирование информационных систем : учеб. пособие / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 164 с. – ISBN 978-5-8114-3404-6.

9. Росляков А. В. Сети связи : учебное пособие по дисциплине «Сети связи и системы коммутации» / А. В. Росляков. – Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. – 165 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/75406.html> (дата обращения: 5.11.2019). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

10. Стасышин В. М. Проектирование информационных систем и баз данных : учебное пособие / В. М. Стасышин. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 100 с. – ISBN 978-5-7782-2121-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/45001.html> (дата обращения: 18.04.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Структура и органы управления образовательной организации : официальный сайт. – Челябинск, – Обновляется в течение суток. – URL: https://148chel.ru/main_info/struktura-i-organy-i-upravleniya-obrazo (дата обращения: 21.11.2019).

12. BuddyPress : [сайт]. – Обновляется в течение суток. URL: <https://ru.wordpress.org/plugins/buddypress/> (дата обращения: 10.05.2020).

13. CMS : [сайт]. – Обновляется в течение суток. URL: <http://informsreda.mari-el.gov.ru/2018/10/10/cms/> (дата обращения: 18.05.2020).