**3** **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Этот раздел посвящен описанию работы и состава разрабатываемого программного продукта.

В дальнейшем представлены взаимосвязи между различными классами программного обеспечения в виде диаграммы классов ГУИР.400201.307 РР.1.

**3.1 Описание структуры приложения**

Для разработки серверной части программного продукта были выбраны несколько технологий, которые используются в качестве инструментов и средств для создания функциональной и надежной системы. Эти технологии являются ключевыми элементами в разработке приложения и включают в себя набор инструментов для работы с базами данных, обеспечения безопасности и аутентификации пользователей, а также для реализации бизнес-логики приложения. Каждая из выбранных технологий имеет свои особенности и преимущества, что позволяет создавать более эффективную и гибкую систему в соответствии с требованиями проекта. Данные технологии в общих чертах рассматриваются ниже.

1. Spring Boot, которая позволяет создавать веб-сервер и настраивать взаимодействие между различными классами приложения, он автоматически добавляет в проект все необходимые зависимости и настраивает их для работы вместе.

2. Maven, используется для настройки процесса сборки, упаковки и запуска приложения, иначе говоря, для автоматизации сборки проектов. Данная технология использует файлы конфигурации POM (Project Object Model), в которых содержится информация о проекте, его зависимостях, конфигурациях, плагинах и других параметрах. С помощью данного инструмента и осуществляется подключение технологий Spring, например.

3. Spring Web, для создания веб-приложений. Этот модуль фреймворка Spring предоставляет инструменты для разработки на языке Java. Предоставляет ряд абстракций и компонентов, которые позволяют создавать масштабируемые, гибкие и безопасные веб-приложения.

4. Spring Data JPA, для работы с базой данных. Предоставляет

реализацию JPA, которая упрощает доступ к базе данных и сокращает объем кода, необходимого для создания репозиториев и выполнения операций с базой данных. Spring Data JPA позволяет автоматически генерировать репозитории, которые позволяют выполнять CRUD (Create, Read, Update, Delete) операции с объектами, не нужно писать много кода вручную.

5. Spring Security, для обеспечения защиты и авторизации пользователей в системе. Предоставляет инструменты для обеспечения безопасности веб-приложений на основе Java.

В данном приложении серверная часть приложения реализовала на Java. Исходя из гексагональной архитектуры, в приложении классы делятся по

исполняемому функционалу. Вся структура пакетов и их описание приведена ниже (см. рисунок 3.1):

epadiplom

authentication

models

EpaWebApplication

auth

config

controllers

domainService

repositories

service

entities

employeeAttributes

Рисунок 3.1 – Структура пакетов в веб-приложении

1. Пакет authentication – пакет предназначенный для реализации

функционала, связанного с аутентификацией пользователей, включая создание аккаунтов, вход в систему и другие смежные задачи. Он содержит несколько подпакетов, которые обеспечивают логическую группировку функционала по его назначению и упрощают работу с ним. Эти подпакеты рассматриваются ниже:

1.1 Пакет auth – пакет содержащий классы, которые отвечают за

реализацию процесса аутентификации и авторизации пользователей в системе. Здесь находятся реализации функций создания аккаунтов, входа в систему и других задач, связанных с проверкой личности пользователя. Таким образом, данный пакет является важным компонентом системы безопасности и гарантирует правильный доступ к ресурсам системы только авторизованным пользователям. В него входят классы, перечисленные ниже:

- authenticationRequest;

- authenticationResponse;

- authenticationService;

- registerRequest.

1.2 Подпакет config –подпакет содержащий классы, которые отвечают за конфигурацию и настройку Spring Security, фреймворка, предназначенного для обеспечения безопасности приложений на платформе Spring. Данный пакет также отвечает за настройку JSON Web Token (JWT), механизма аутентификации и авторизации пользователей, использующего технологию передачи данных в формате JSON. Здесь происходит создание и настройка токенов, которые используются для идентификации пользователей и обеспечения безопасного доступа к ресурсам системы. Благодаря настройке JWT в данном пакете, система гарантирует безопасность передачи данных между клиентом и сервером и защищает от несанкционированного доступа. В него входят классы, перечисленные ниже:

- applicationConfig;

- jwtAuthentificationFilter;

- securityConfig.

1.3 Подпакет controllers – подпакет содержащий классы-контроллеры, которые являются частью паттерна проектирования Model-View-Controller (MVC). Контроллеры представляют собой классы, которые обрабатывают запросы от клиента и выполняют соответствующие действия в системе. Внутри каждого контроллера находятся методы-обработчики, которые реагируют на определенный тип запросов и возвращают клиенту соответствующий ответ. Данный пакет играет важную роль в обработке запросов и представляет собой основной механизм, с помощью которого клиент взаимодействует с системой. Содержит в себе классы:

- authenticationController;

- mainPageConroller.

1.4 Подпакет domainsService – подпакет, с помощью которого

происходит управление JSON Web Token (JWT), реализуемом в данном приложении, для создания своеобразных ключей, которые помогают при взаимодействии клиента и сервера. Содержит в себе класс:

- jwtService.

2. Пакет models – пакет, представляющий основную модель данных системы, и содержит все компоненты, связанные с управлением сущностями и взаимодействием с базой данных. В нем находятся несколько подпакетов, отвечающих за доступ к данным, их обработку и сохранение в базе данных. Этот пакет можно назвать прослойкой между моделью данных и базой данных, так как он обеспечивает связь между ними. Кроме того, данный пакет является ключевым компонентом системы, так как представляет основную модель данных и определяет структуру и взаимосвязи между сущностями.

2.1 Подпакет entities – подпакет содержащий сущности базы данных, которые используются вместе с подпакетами service и repositories для реализации бизнес-логики приложения. Он включает в себя 16 классов, из которых четыре являются представлениями, которые уже были упомянуты в модели данных и не нуждаются в дополнительном описании. Сущности, находящиеся в этом пакете, служат основой для работы с базой данных и представляют структуру данных, которые хранятся в ней. Вместе с классами из пакетов service и repositories, этот пакет обеспечивает полную реализацию бизнес-логики приложения.

2.1.1. Пакет в подпакете employeeAttribures содержит список

именованных констант – role, в котором находятся роли пользователей. Этот список используется для управления уровнем доступа пользователей при аутентификации и авторизации в системе. Различные роли дают пользователям различные уровни доступа.

2.2 Подпакет кrpositories – подпакет содержащий интерфейсы, которые используются для взаимодействия с базой данных с помощью репозиториев, таких как JpaRepository. Это упрощает создание запросов к таблицам и в сочетании с пакетами service и entities позволяет реализовывать бизнес-логику приложения.

2.3 Подпакет service − подпакет содержащий классы, связанные с

сервисом сущностей таблицы. С помощью этих классов можно реализовать сложные запросы к таблицам, которые не могут быть выполнены с помощью JpaRepository. В сочетании с пакетами repositories и entities, они позволяют реализовать бизнес-логику приложения.

Отдельно от всех этих моделей и пакетов находится класс EpaWebApplication в общей папке со всем вышеперечисленным с названием epadiplom.

Подобная организация пакетов в приложении позволяет удобно добавлять новый функционал и вносить изменения в существующий код. При создании нового компонента можно просто создать новый пакет и добавить в него нужные классы, не затрагивая другие компоненты приложения. Такая организация обеспечивает изоляцию функционала и позволяет легко поддерживать код приложения. Кроме того, такая структура приложения упрощает работу команды разработчиков и ускоряет процесс разработки.

**3.2 Описание модели данных**

В данном разделе рассматривается база данных, которая работает с помощью СУБД PostrgeSQL. Этот блок включает в себя данные, которые использует разрабатываемая система.

Для удобства модель данных можно условно разбить на несколько логических блоков, каждый из которых будет выполнять свою функцию в создаваемом веб-приложении (см. рисунок 3.2).

Сотрудник

Отделы

Задачи

События

Заявления

Должности

Представления

Рисунок 3.2 – Условное логическое разделение блоков БД

Данные сотрудника будут использоваться как для основной информации о сотруднике, так и хранить данные о пользователе, которые помогут получать информацию об определенном сотруднике.

Данные по событиям, задачам, отделам, заявлениям и должностям помогут получать информацию, исходя из их названий.

Все вышеперечисленные блоки представляют собой таблицы реляционной базы данных, которыми можно всячески манипулировать, но, в представленном логическом разделении, также присутствует блок представлений.

Представления являют собой виртуальные таблицы, которые будут помогать облегчать доступ к данным, не прибегая к созданию сложных запросов. Они нужны, если необходимо получить информацию из нескольких таблиц одновременно. Такие «таблицы» можно только просматривать без изменения данных. Чтобы их изменить придется обращаться к исходным таблицам.

**3.2.1 Таблица Employee**

Данная таблица предназначена для хранения основной информации о пользователе, которая можно указать в общем доступе, и которая будет отображаться в глобальном поиске сотрудников.

Поля таблицы:

- id – первичный ключ, bigint;

- first\_name – имя сотрудника, varchar (128);

- middle\_name – отчество сотрудника, varchar (128);

- last\_name – фамилия сотрудника, varchar (128);

- work\_number – рабочий номер сотрудника, numeric (16);

- location\_street – зашехированный пароль, который был выслан

пользователю для восстановления аккаунта, varchar (128);

- cabinet\_office – время и дата отправления пароля для

восстановления аккаунта, varchar(8);

- id\_dep – внешний ключ для связи с таблицей department, bigint.

В таблице для колонок существуют определенные атрибуты и условия, которые задавались при их создании. С полем id используется специальный атрибут «null: false», это означает, что поле не может быть нулевым. Для остальных колонок это значение не выставлено, чтобы при создании аккаунта для сотрудника данные заполнялись отделом кадров и не было ошибок в системе и документах.

**3.2.2 Таблица Login**

Данная таблица предназначена для хранения информации о пользователе, которая связана с аккаунтом сотрудника, а именно содержит данные необходимые для авторизации и создания аккаунта.

Поля таблицы:

- id\_login – первичный ключ, а также внешний ключ для таблицы

employee, bigint;

- login\_user – логин сотрудника, varchar (319);

- password\_user – захешированный пароль, varchar (128);

- mail\_user – мейл сотрудника, varchar (319);

- role – роль пользователя (касаемо аккаунта, а не работы), varchar (6).

В таблице для колонок существуют определенные атрибуты и условия, которые задавались при их создании. С полем id\_login, login\_user, password\_user, mail\_user, role используется специальный атрибут «null:false», это означает, что поле не может быть нулевым. Все эти поля заполняются при создании профиля сотрудника.

**3.2.3 Таблица Personal**

Данная таблица предназначена для хранения личной информации о пользователе, которую можно будет увидеть только при наличии определенных прав, и которая требуется, в основном, отделу кадров.

Поля таблицы:

- id\_personal – первичный ключ, а также внешний ключ для таблицы

employee, bigint;

- birth\_d – дата рождения сотрудника, timestamp without time zone;

- entry\_d – дата устройства на работу (в этот же день должен быть и

создан аккаунт), timestamp without time zone;

- personal\_number – личный номер сотрудника, numeric (16).

В таблице для колонок существуют определенные атрибуты и условия, которые задавались при их создании. С полем id\_personal используется специальный атрибут «null: false», это означает, что поле не может быть нулевым. Для остальных колонок это значение не выставлено, чтобы при создании аккаунта для сотрудника данные заполнялись отделом кадров и не было ошибок в системе и документах. Поле entry\_d будет заполняться автоматически при создании аккаунта. Формат данных timestamp without time zone означает, что нет привязки к часовому поясу. Это сделано, чтобы не было разногласий во времени.

**3.2.4 Таблица Department**

Данная таблица нужна для содержания списка отделов университета, чтобы было удобнее распределять и сортировать сотрудников.

Поля таблицы:

- id – первичный ключ, bigint;

- name\_dep – название отдела университета, varchar (128).

В таблице для колонок существуют определенные атрибуты и условия, которые задавались при их создании. С полями id и name\_dep используется специальный атрибут «null: false». Эти поля не могут быть нулевыми.

**3.2.5 Таблица Log\_statement**

Данная таблица предназначена для информации о заявлениях. Они могут быть разных типов: от отпусков, до увольнения за свой счет и тому подобные.

Поля таблицы:

- id – первичный ключ, bigint;

- days\_sum – сумма дней, integer;

- date\_leave – дата, когда работник уходит по заявлению (дата действия

заявления), timestamp without time zone;

- date\_of\_ls – дата, когда работник составляет заявление, timestamp

without time zone;

- id\_approver – номер сотрудника, который должен подтвердить

заявление, bigint;

- comment\_ls – комментарий сотрудника к заявлению, varchar (300);

- type\_leave – тип заявления (типы будут прописаны в логике), smallint;

- approve – статус подтверждения, numeric;

- id\_employee – внешний ключ для таблицы employee (того работника,

что составляет заявление), bigint.

В таблице для колонок существуют определенные атрибуты и условия, которые задавались при их создании. Все поля за исключением comment\_ls используется специальный атрибут «null: false», это означает, что поле не может быть нулевым, потому что все эти поля имеют важное значение при заполнении и сотрудник не может оставить их пустыми, за исключением комментария и самого скана документа. Поле date\_of\_ls будет заполняться автоматически при создании аккаунта. Формат данных timestamp without time zone означает, что нет привязки к часовому поясу. Это сделано, чтобы не было разногласий во времени.

**3.2.6 Таблица Document**

Данная таблица предназначена для хранения сканов оригинальных завлений. Они не являются обязательными, поэтому таблица log\_statement может существовать без привязки к данной таблице.

Поля таблицы:

- id – первичный ключ, bigint;

- id\_ls – внешний ключ для таблицы log\_statement, bigint;

- body\_doc – ссылка на скан оригинального заявления, varchar (300).

В таблице для колонок существуют определенные атрибуты и условия, которые задавались при их создании. Все поля используют специальный атрибут «null: false», это означает, что поле не может быть нулевым, потому что все эти поля имеют важное значение при заполнении.

**3.2.7 Таблица Job\_title**

Данная таблица предназначена для хранения списка должностей сотрудников БГУИР.

Поля таблицы:

- id – первичный ключ, bigint;

- job\_title\_name – название должности, varchar (128).

В таблице для колонок существуют определенные атрибуты и условия, которые задавались при их создании. Все поля используют специальный атрибут «null: false», это означает, что поле не может быть нулевым, потому что все эти поля имеют важное значение при заполнении.

**3.2.8 Таблица Job\_employee**

Данная таблица является реализацией связи многие-ко-многим между таблицами job\_title и employee.

Поля таблицы:

- id – первичный ключ, bigint;

- id\_job\_title – внешний ключ для таблицы job\_title, bigint;

- id\_employee – внешний ключ для таблицы employee, bigint.

В таблице для колонок существуют определенные атрибуты и условия, которые задавались при их создании. Все поля используют специальный атрибут «null: false», это означает, что поле не может быть нулевым, потому что все эти поля имеют важное значение при заполнении.

**3.2.9 Таблица Task**

Данная таблица предназначена для хранения информации о заданиях или же действиях, которые нужно сделать работнику.

Поля таблицы:

- id – первичный ключ, bigint;

- date\_task – дата, когда работник составляет заявление, timestamp

without time zone;

- name\_of\_task – название задания или его суть, varchar (128);

- id\_executor – номер сотрудника, который будет исполнять задание,

bigint;

- comment\_te – комментарий сотрудника к заданию, по сути, описание,

если таковое требуется, varchar (300).

В таблице для колонок существуют определенные атрибуты и условия, которые задавались при их создании. Все поля, кроме comment\_te, используют специальный атрибут «null: false», это означает, что поле не может быть нулевым, потому что все эти поля имеют важное значение при заполнении. Поле comment\_te можно пропустить, потому что некоторые задания могут быть ясны без уточнений. Формат данных timestamp without time zone означает, что нет привязки к часовому поясу. Это сделано, чтобы не было разногласий во времени.

**3.2.10 Таблица Emp\_task**

Данная таблица является реализацией связи многие-ко-многим между таблицами task и employee.

Поля таблицы:

- id – первичный ключ, bigint;

- id\_job\_title – внешний ключ для таблицы job\_title, bigint;

- id\_employee – внешний ключ для таблицы employee, bigint.

В таблице для колонок существуют определенные атрибуты и условия, которые задавались при их создании. Все поля используют специальный атрибут «null: false», это означает, что поле не может быть нулевым, потому что все эти поля имеют важное значение при заполнении.

**3.2.11 Таблица Event**

Данная таблица предназначена для хранения основной информации о пользователе, которая можно указать в общем доступе, и которая будет отображаться в глобальном поиске сотрудников.

Поля таблицы:

- id – первичный ключ, bigint;

- date\_of\_event – дата события, timestamp without time zone;

- type\_of\_event – название события, varchar (40);

- comment\_fe – комментарий сотрудника к событию, по сути, описание,

если таковое требуется, varchar (300).

В таблице для колонок существуют определенные атрибуты и условия, которые задавались при их создании. Все поля, кроме comment\_fe, используют специальный атрибут «null: false», это означает, что поле не может быть нулевым, потому что все эти поля имеют важное значение при заполнении. Поле comment\_fe можно пропустить, потому что некоторые задания могут быть ясны без уточнений. Формат данных timestamp without time zone означает, что нет привязки к часовому поясу. Это сделано, чтобы не было разногласий во времени.

**3.2.12 Таблица Notice\_event**

Данная таблица является реализацией связи многие-ко-многим между таблицами event и employee.

Поля таблицы:

- id – первичный ключ, bigint;

- id\_event – внешний ключ для таблицы event, bigint;

- id\_recipient – номер сотрудника, которому предназначается

отправить событие, bigint;

- id\_employee – внешний ключ для таблицы employee, bigint.

В таблице для колонок существуют определенные атрибуты и условия, которые задавались при их создании. Все поля используют специальный атрибут «null: false», это означает, что поле не может быть нулевым, потому что все эти поля имеют важное значение при заполнении.

**3.2.13 Представление Employee\_full\_info\_view**

Данная таблица является представлением, виртуальной или же логической таблицей, которая представляет собой поименованный запрос. Это представление нужно для облегченной работы с блоком данных, касаемых общей информации о сотруднике, которая представляет собой данные по аккаунту, персональные данные и общие сведения, которые будут в общем доступе.

Таблицы, которые объединены в данном представлении: personal, employee, department, job\_employee, job\_title, login.

Поля представления:

- job\_employee.id;

- login.id\_login;

- employee.first\_name;

- employee.middle\_name;

- employee.last\_name;

- personal.birth\_d;

- personal.entry\_d;

- login.login\_user;

- login.password\_user;

- login.mail\_user;

- login.role;

- employee.work\_number;

- personal.personal\_number;

- employee.location\_street;

- employee.cabinet\_office;

- department.name\_dep;

- job\_title.job\_title\_name.

**3.2.14 Представление Employees\_view**

Данная таблица является представлением, виртуальной или же логической таблицей, которая представляет собой поименованный запрос. Это представление нужно для облегченной работы с блоком данных, касаемых общей информации о сотруднике, которые могут быть в общем доступе и видимы для других сотрудников.

Таблицы, которые объединены в данном представлении: employee, department, job\_employee, job\_title.

Поля представления:

- job\_employee.id;

- job\_employee.id\_employee;

- employee.first\_name;

- employee.middle\_name;

- employee.last\_name;

- employee.work\_number;

- employee.location\_street;

- employee.cabinet\_office;

- department.name\_dep;

- job\_title.job\_title\_name.

**3.2.15 Представление Ls\_view**

Данная таблица является представлением, виртуальной или же логической таблицей, которая представляет собой поименованный запрос. Это представление нужно для облегченной работы с блоком данных, касаемых заявлений и их заполнения.

Таблицы, которые объединены в данном представлении: employee, log\_statement, document, login.

Поля представления:

- document.id;

- log\_statement.type\_leave;

- log\_statement.date\_leave;

- log\_statement.date\_of\_ls;

- log\_statement.days\_sum;

- log\_statement.id\_approver;

- log\_statement.approve;

- log\_statement.comment\_ls;

- log\_statement.id\_employee;

- document.body\_doc;

- login.role.

**3.2.16 Представление Events\_view**

Данная таблица является представлением, виртуальной или же логической таблицей, которая представляет собой поименованный запрос. Это представление нужно для облегченной работы с блоком данных, касаемых должности сотрудников.

Таблицы, которые объединены в данном представлении: event, notice\_event. Поля представления:

- notice\_event.id;

- event.type\_of\_event;

- event.date\_of\_event;

- event.comment\_fe;

- notice\_event.id\_recipient;

- notice\_event.id\_employee.

**3.2.17 Представление Job\_title\_view**

Данная таблица является представлением, виртуальной или же логической таблицей, которая представляет собой поименованный запрос. Это представление нужно для облегченной работы с блоком данных, касаемых должности сотрудников.

Таблицы, которые объединены в данном представлении: job\_title, job\_employee.

Поля представления:

- job\_employee.id;

- job\_title.job\_title\_name;

- job\_employee.id\_employee.

**3.3 Описание структуры и взаимодействия между классами**

При создании приложения использовался паттерн Model-View-Controller (MVC), который определяет его структуру, состоящую из трех основных компонентов: контроллера, сервиса и репозитория. Кроме того, следует отметить, что все созданные сервисы разработаны в соответствии с правилами и стандартами REST-архитектуры. Это касаемо серверной части приложения.

Контроллеры отвечают за обработку входящих HTTP-запросов и вызывают соответствующие методы сервисов, которые обрабатывают эти запросы и возвращают результаты. Сервисы представляют собой прослойку между контроллером и репозиторием и отвечают за бизнес-логику приложения, такую как проверка прав доступа, обработка данных и т.д. Репозитории служат для связи с базой данных и содержат методы для выполнения CRUD-операций (создание, чтение, обновление и удаление данных).

**3.3.1 Класс EpaWebApplication**

Точка входа для запуска веб-приложения на основе фреймворка Spring Boot. Аннотация @SpringBootApplication указывает, что это главный класс приложения и сообщает Spring, что нужно выполнить все необходимые конфигурации и инициализации для запуска веб-приложения.

Метод main() вызывает метод run() класса SpringApplication, который запускает приложение. В качестве аргументов метод run() принимает класс EpaWebApplication и аргументы командной строки args.

Таким образом, этот класс и его метод main() запускают Spring Boot приложение и начинают обработку входящих HTTP запросов.

**3.3.2 Класс AuthenticationRequest**

Этот класс представляет собой модель данных для запроса аутентификации пользователя в системе.

В данном классе используются аннотации фреймворка Lombok − @Data, @Builder, @AllArgsConstructor, @NoArgsConstructor. Они позволяют автоматически генерировать стандартные методы JavaBean, такие как toString(), equals(), hashCode() и геттеры/сеттеры для всех полей класса, что сокращает количество необходимого для написания кода.

Класс определяет структуру запроса на аутентификацию пользователя в системе и используется для передачи данных между клиентским и серверным приложениями. Имеет поля private String login и String password.

Эти поля нужны для представления данных, передаваемых для аутентификации пользователя.

**3.3.3 Класс AuthenticationResponce**

Этот класс представляет собой модель данных для ответа на запрос аутентификации пользователя в системе.

В данном классе используются аннотации фреймворка Lombok − @Data, @Builder, @AllArgsConstructor, @NoArgsConstructor. Они позволяют автоматически генерировать стандартные методы JavaBean, такие как toString(), equals(), hashCode() и геттеры/сеттеры для всех полей класса, что сокращает количество необходимого для написания кода.

Класс, как и класс, приведенный выше, также определяет структуру ответа на запрос аутентификации пользователя в системе и используется для передачи данных между серверным и клиентским приложениями.

Имеет всего одно поле:

- private String token.

Токен является строкой, которая используется для идентификации пользователя на сервере и доступа к защищенным ресурсам.

**3.3.4 Класс AuthenticationService**

Этот класс представляет собой сервис, который предоставляет функциональность регистрации и аутентификации пользователей в системе.

Аннотация @Service указывает, что этот класс является сервисом и должен быть управляемым Spring контейнером.

Класс имеет четыре поля, приведенных ниже:

- private final UserRepo userRepo;

- private final PasswordEncoder passwordEncoder;

- private final JwtService jwtService;

- private final AuthenticationManager authenticationManager.

Методы класса:

- register() выполняет регистрацию нового пользователя в системе;

- authenticate() выполняет аутентификацию пользователя в системе.

Таким образом, этот класс предоставляет функциональность регистрации и аутентификации пользователей в системе, используя Spring Security и JSON Web Token (JWT).

**3.3.5 Класс RegisterRequest**

Класс используется как часть процесса регистрации нового пользователя в системе. По сути, этот класс является моделью данных (data model), представляющей структуру запроса на регистрацию нового пользователя. В данном классе используются аннотации фреймворка Lombok − @Data, @Builder, @AllArgsConstructor, @NoArgsConstructor. Они позволяют автоматически генерировать стандартные методы JavaBean, такие как toString(), equals(), hashCode() и геттеры/сеттеры для всех полей класса, что сокращает количество необходимого для написания кода.

Имеет поля, приведенные ниже:

- private String firstName;

- private String password;

- private String mail.

**3.3.6 Класс ApplicationConfig**

Класс представляет собой конфигурационный класс Spring, который содержит конфигурацию для аутентификации пользователей в системе. В классе определены следующие методы, описанные ниже:

1. Класс userDetailsService возвращает сервис для поиска

пользователей по имени пользователя, используя репозиторий UserRepo.

2. Класс authenticationProvider создает провайдера аутентификации DaoAuthenticationProvider, который использует userDetailsService для поиска пользователя в базе данных и passwordEncoder для проверки пароля пользователя.

3. Класс authenticationManager создает и возвращает менеджер

аутентификации AuthenticationManager, используя конфигурацию аутентификации.

4. Класс passwordEncoder возвращает объект BCryptPasswordEncoder, который используется для хэширования пароля пользователя.

**3.3.7 Класс JwtAuthenticationFilter**

Данный код представляет собой фильтр аутентификации, который будет вызван один раз для каждого запроса, прошедшего через контроллер в приложении. Фильтр проверяет наличие токена авторизации в заголовке запроса и, если он присутствует, использует сервис JWT для проверки его валидности и получения имени пользователя из токена. Затем фильтр проверяет, что пользователь существует в базе данных и, если это так, создает аутентификационный токен Spring Security и устанавливает его в контекст безопасности. Если токен авторизации не найден или недействителен, фильтр пропускает запрос и передает его дальше по цепочке фильтров.

В нем всего один метод, который выполняет все вышеперечисленное:

- protected void doFilterInternal;

Также в коде есть два поля, которые получает конструктор:

- private final JwtService jwtService − класс, который реализует

логику работы с JWT токенами;

- private final UserDetailsService userDetailsService − сервис,

который будет использоваться для загрузки информации о

пользователе по логину.

**3.3.8 Класс SecurityConfig**

Этот класс содержит конфигурацию Spring Security для веб-приложения. Он использует аннотации Spring @Configuration и @EnableWebSecurity, чтобы сообщить Spring, что этот класс содержит конфигурацию безопасности для веб-приложения. Данный класс содержит метод:

- securityFilterChain − метод, который создает цепочку фильтров безопасности.

В данном классе еще есть два поля:

- jwtAuthFilter − это объект фильтра, который будет использоваться

для проверки JWT-токенов и аутентификации пользователей;

- authenticationProvider − это объект, который будет использоваться

для проверки учетных данных пользователей.

**3.3.9 Класс AuthenticationController**

Данный класс представляет контроллер для обработки запросов, связанных с аутентификацией и авторизацией пользователей.

Аннотация @RestController указывает на то, что класс предназначен для обработки HTTP-запросов, а возвращаемые им методы должны быть преобразованы в тело ответа HTTP.

Аннотация @RequestMapping("/api/v1/auth") указывает на корневой путь, который будет использоваться для обработки запросов, обрабатываемых этим контроллером.

В классе есть несколько методов, которые рассмотрены ниже:

1. Метод register − он обрабатывает POST-запросы на

/api/v1/auth/register. Он принимает в теле запроса объект RegisterRequest, содержащий данные, необходимые для регистрации нового пользователя, и передает их в сервис AuthenticationService для выполнения регистрации. Затем он возвращает объект AuthenticationResponse, содержащий информацию об успешности регистрации и авторизации нового пользователя.

2. Метод authenticate − он обрабатывает POST-запросы на

/api/v1/auth/authenticate. Он принимает в теле запроса объект AuthenticationRequest, содержащий учетные данные пользователя (имя пользователя и пароль), и передает их в сервис AuthenticationService для выполнения аутентификации. Затем он возвращает объект AuthenticationResponse, содержащий JWT-токен, который пользователь может использовать для авторизации на защищенных ресурсах.

3. Метод sayHello − он обрабатывает GET-запросы на

/api/v1/auth/authorization. Он возвращает строку «Hello from secured endpoint», что означает успешное прохождение аутентификации и авторизации пользователем. Он используется для проверки работоспособности механизма аутентификации и авторизации.

**3.3.10 Класс MainPageController**

Этот класс является контроллером Spring Boot и содержит обработчики HTTP-запросов. Он предназначен для работы с главной страницей приложения. Класс MainPageController использует несколько репозиториев для доступа к данным в базе данных, которые хранят информацию о сотрудниках, логах, событиях и других объектах. Каждый метод возвращает список объектов, который сериализуется в JSON и отправляется обратно клиенту в ответ на запрос. Также в этом классе есть методы, которые используют Spring Security для аутентификации пользователей и контроля доступа к данным.

Содержит ряд методов, которые будут рассмотрены ниже:

1. Метод getEmployeeInfo() − этот метод контроллера происходит

получение данных о залогиненном пользователе, которые содержатся в таблице employee\_full\_view. Метод findAllByIdLogin() выполняет выборку всех записей из этой таблицы для залогиненного пользователя.

2. Метод getEmployees() − этот метод возвращает список всех

пользователей, зарегистрированных в системе. Запрос к базе данных выполняется с использованием метода findAll() из репозитория employeesViewRepo.

3. Метод getLsRequests() − этот метод получает список запросов на изменение данных (log statements), которые ожидают подтверждения со стороны пользователя. Выборка выполняется с использованием метода findAllByIdApproverAndApprove() из репозитория logStatementViewRepo. Параметр idApprover указывает на идентификатор пользователя, которому требуется подтверждение изменений, а approve задает статус запроса (1 - подтвержден, 2 - отклонен, 3 - требуется подтверждение).

4. Метод getEvents() − этот метод возвращает список всех событий, связанных с пользователем. Запрос выполняется с использованием метода findAllByIdRecipient() из репозитория eventsViewRepo. Параметр idRecipient указывает на идентификатор пользователя, для которого запрашиваются события.

**3.3.11 Класс JwtService**

Этот класс предоставляет функционал для генерации и проверки JSON Web Tokens (JWT), которые используются для аутентификации пользователей в приложениях.

Данный класс содержит следующие методы:

- extractUsername(jwToken) − извлекает имя пользователя из JWT;

- extractClaim(jwToken, claimsResolver) − извлекает любое

утверждение из JWT, используя переданный функциональный

интерфейс claimsResolver;

- generateToken(userDetails) − генерирует JWT для пользователя

userDetails;

- isTokenValid(jwToken, userDetails) − проверяет, действителен ли

JWT для пользователя userDetails;

- isTokenExpired(jwToken) − проверяет, истекло ли время жизни JWT;

- extractExpiration(jwToken) − извлекает дату истечения срока

действия JWT;

- extractAllClaims(jwToken) − извлекает все утверждения из JWT;

- generateToken(extraClaims, userDetails) − генерирует JWT с

переданными дополнительными утверждениями extraClaims для

пользователя userDetails.

Для работы с JWT используется библиотека JSON Web Token (io.jsonwebtoken) и алгоритм подписи HS256 (используется ключ, заданный в поле SECRET\_KEY).

**3.3.12 Перечисление Role**

Данное перечисление представляет собой список возможных ролей пользователей системы, которые могут быть назначены сотрудникам. Константы ADMIN и USER определяют две роли: администратор и обычный пользователь.

**3.3.13 Классы сущностей**

Далее идут классы сущностей, описывающих таблицы в базу данных. Они схожи по структуре и содержанию. Аннотация @Entity сообщает JPA, что данный класс является сущностью, которая будет отображаться на таблицу в базе данных. Аннотация @Table используется для указания имени таблицы, аннотация @NoArgsConstructor генерирует конструктор без параметров, а аннотация @Getter генерирует геттеры для всех полей класса. Также в классах описываются связи между таблицами с помощью аннотаций @OneToMany, @ManyToOne и @OneToOne. Ниже перечислены классы-сущности:

- класс Department;

- класс Document;

- класс Employee;

- класс EmployeeFullView;

- класс EmployeesView;

- класс EmployeeTask;

- класс Event;

- класс EventsView;

- класс JobEmployee;

- класс JobTitle;

- класс LogStatement;

- класс LogStatementsView;

- класс NoticeEvent;

- класс Personal;

- класс Task;

- класс User.

Подробнее рассмотрим сущность User. Она представляет собой таблицу Login из базы данных. Данная сущность нужна для реализации авторизации пользователя в системе, потому что позволяет манипулировать данными сотрудника и в принципе позволяет осуществлять связь конкретного пользователя с базой данных.

Класс User также реализует интерфейс UserDetails из Spring Security, который содержит методы для получения информации о пользователе, используемой при аутентификации и авторизации пользователей в приложении.

В частности, методы getAuthorities(), getPassword(), getUsername() используются для проверки прав доступа пользователей в системе, а методы isAccountNonExpired(), isAccountNonLocked(), isCredentialsNonExpired(), isEnabled() позволяют проверять статусы учетной записи пользователя.

Также, этот класс определяет соответствующие поля и методы для работы с базой данных, используя аннотации JPA.

**3.3.14 Интерфейсы репозиториев**

Теперь рассмотрим интерфейсы, являющиеся репозиториями для сущностей, описанных ранее. Они наследуются от JpaRepository<Repo, Long>, что позволяет ему использовать стандартные методы доступа к данным (CRUD), такие как сохранение, обновление, удаление, поиск и так далее. Далее перечислены все интерфейсы для классов-сущностей:

- интерфейс DepartmentRepo;

- интерфейс DocumentRepo;

- интерфейс EmployeeFullViewRepo;

- интерфейс EmployeeRepo;

- интерфейс EmployeesViewRepo;

- интерфейс EmployeeTaskRepo;

- интерфейс EventRepo;

- интерфейс EventsViewRepo;

- интерфейс JobEmployeeRepo;

- интерфейс JobTitleRepo;

- интерфейс LogStatementRepo;

- интерфейс LogStatementsViewRepo;

- интерфейс NoticeEventRepo;

- интерфейс PersonalRepo;

- интерфейс TaskRepo;

- интерфейс UserRepo.

**3.3.15 Классы сервиса**

Теперь рассмотрим классы сервиса. Эти классы являются слоем сервиса и отвечает за бизнес-логику, связанную с сущностями из подраздела 3.3.13. В них содержатся методы, которые могут вызываться из контроллеров для обработки запросов, связанных с их сущностями, такие как создание, чтение, обновление и удаление, а также другие методы, связанные с бизнес-логикой. Сервисный слой использует репозиторий для доступа к данным и предоставляет абстракцию и контроль над данными, что позволяет легче модифицировать бизнес-логику и масштабировать приложение. Далее будут представлен список всех классов, используемых для сервиса: DepartmentService, DocumentService, EmployeeService, EmployeeTaskService, EventService, JobEmployeeService, JobTitleService, LogStatementService, NoticeEventService, PersonalService, TaskService, UserService.