

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
СОДЕРЖАНИЕ.....	1
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	2
ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЗОРНАЯ ЧАСТЬ	5
1.1. Описание предметной области	5
1.1.1. Описание серверной архитектуры	5
1.1.2. Описание модели внедрения программных продуктов Agile Scrum.....	7
1.2. Исследование существующих технологий.....	7
2.3.1. Перечень функций, подлежащих автоматизации	7
2.3.2. Выбор и обоснование критериев качества	7
2.3.3. Анализ аналогов и прототипов	8
1.2.3.1. Swagger	8
1.2.3.2. API Blueprint	11
1.2.3.3. RAML	12
1.2.3.4. Ручной метод сопровождения API-документации	12
1.2.3.5. Postman.....	14
2.3.4. Сравнение аналогов и прототипов.....	16
2.3.5. Вывод.....	17
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ.....	18
2.1. Определение требований к системе	18
2.2. Разработка структуры автоматизированной системы	19
2.3. Разработка интерфейса взаимодействия пользователя с системой	20
2.3.1. Создание структуры документов в Postman	20
2.3.2. Выгрузка документации с помощью CLI.....	27
2.4. Разработка алгоритмов программных модулей	27
2.5. Разработка плана проведения тестирования	27
3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	27
3.1. Реализация разработанных алгоритмов.....	27
3.2. Тестирование и отладка системы	28
3.3. Руководство пользователя	28
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	28
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	28

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- 1) REST API – это набор правил, по которым следует обращаться к серверу для отправки или получения данных.
- 2) Клиент – любое приложение которое делает запросы на сервер. Например, в роли клиента может выступать веб браузер, когда пользователь открывает веб-сайт
- 3) АС – автоматизированная система
- 4) ПО – Программное обеспечение
- 5) API-документация – это техническая документация, в которой фиксируются инструкции о том, как использовать программное API.
- 6) UI (User Interface) – пользовательский интерфейс
- 7) URL (Uniform Resource Locator) – адрес сайта или отдельной страницы в сети интернет
- 8) JSON (JavaScript Object Notation) – текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript.
- 9) ТТ (Template Toolkit) – perl-библиотека для работы с шаблонами, позволяющая разделять код, данные и представление.
- 10) CLI (Command line interface) – Интерфейс командной строки
- 11) БД (База данных) – это совокупность систематизированных особым образом данных, находящаяся в памяти вычислительной системы. Для работы с БД используются специальные средства – системы управления базами данных (СУБД).

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день большинство крупных IT компаний для взаимодействия сервера и клиента используют REST API [1].

Компании вроде Яндекса, Google и т.п. Предоставляют открытые API методы своих сервисов чтобы разработчики могли интегрироваться с ними.

Например, при получении данных о пользователе, информация о котором храниться в БД (базе данных) на сервере необходимо указать путь до сервера (URI), идентификатор пользователя (ID) и метод (Method) по которому сервер поймет, что нужно сделать с ресурсом, в данном случае вернуть информацию о пользователе. Данный процесс «общения» клиента и сервера, представлен на рисунке 1.1.

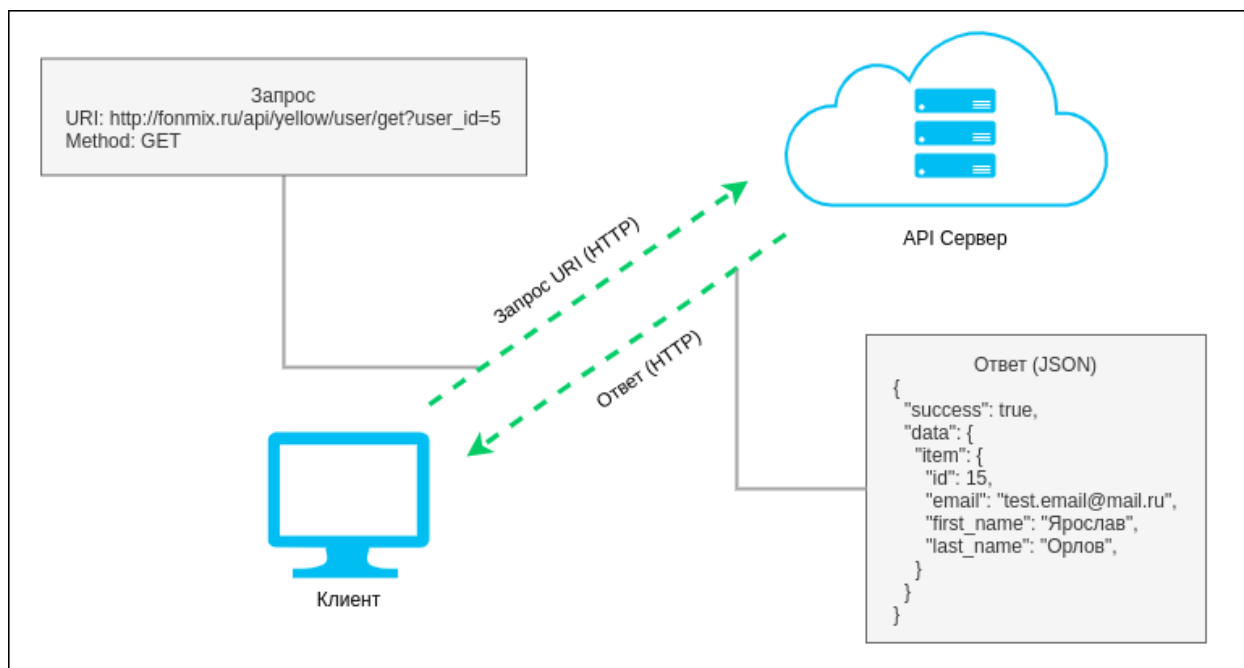


Рисунок 1.1 – Схема получения информации о пользователе

Помимо написания самих API методов необходимо написание подробной документации по ним, поскольку без нее попросту не удастся воспользоваться методом. А также не менее важно поддерживать документацию в актуальном

состоянии поскольку если документация будет неправильная или устаревшая, то велика вероятность ошибок и в конечном итоге может сказываться на качестве и стоимости продуктов. Поэтому написание API-документации очень важная и актуальная тема.

API-документация представляет собой....

Что такое API-документация? Пример!

Компания ООО «ФорМакс» разрабатывает продукт Fonmix, серверная часть которого полностью базируется на технологии REST API, то есть взаимодействие любого пользователя с сервером Fonmix осуществляется через REST API.

Основными клиентами [3] для сервера Fonmix являются:

- 1) Веб-сайт fonmix.ru – представляет собой веб интерфейс, в котором пользователи [2] могут управлять музыкой в своих заведениях: создавать плейлисты, составлять музыкальное расписание, добавлять рекламу в перерывах между песнями и т.п.
- 2) FM.Player – кроссплатформенный медиа проигрыватель разрабатываемый также в компании ООО «ФорМакс», с помощью которого воспроизводится медиа контент правообладателей.
- 3) Правообладатель – это исполнитель и изготовитель фонограмм, с которым заключается договор о дистрибуции контента и предоставлении отчетов об использовании.

Тут нужно как-то подвести от того где я работаю к доке

Целью данной работы является создание системы автоматического сопровождения API-документации, позволяющей ускорить и повысить качество разработки. В соответствии с поставленной целью, работа над АС

(автоматизированной системой) была разделена на несколько этапов, в рамках которых решались следующие задачи:

- анализ предметной области
- обзор и сравнение современных технологий по сопровождению API-документации
- выделение перечня функций, подлежащих автоматизации
- определение требований к системе
- разработка интерфейса взаимодействия пользователя с системой
- разработка алгоритмов и программных модулей системы
- проведение тестирования и отладки системы
- написание руководства для пользователей системы

1. ОБЗОРНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Описание предметной области

1.1.1. Описание серверной архитектуры

Серверная часть проекта Fonmix на разделена на микросервисы.

Микросервисная архитектура¹ – вариант сервис-ориентированной архитектуры программного обеспечения, направленный на взаимодействие насколько это возможно небольших, слабо связанных и легко изменяемых модулей – микросервисов.

Основными микросервисами являются:

- FM.Core – Основной сервис для работы с клиентам. Количество API методов 253

¹ https://ru.wikipedia.org/wiki/Микросервисная_архитектура

- FM.CRM – Сервис для получения данных о пользователях для дальнейшего их анализа. Количество API методов 153
- FM.ID – Сервис для авторизации пользователей. Количество API методов 23
- FM.Notify – Сервис для отправки уведомлений пользователям. Количество API методов 34
- FM.Store – Сервис для хранения и обработки файлов пользователей. Количество API методов 15
- FM.Media – Сервис для хранения и распространения медиа контента правообладателей. Количество API методов 36

Итого, общее количество методов 514

Схема взаимодействия клиентов и сервера представлена на рисунке 1.2.

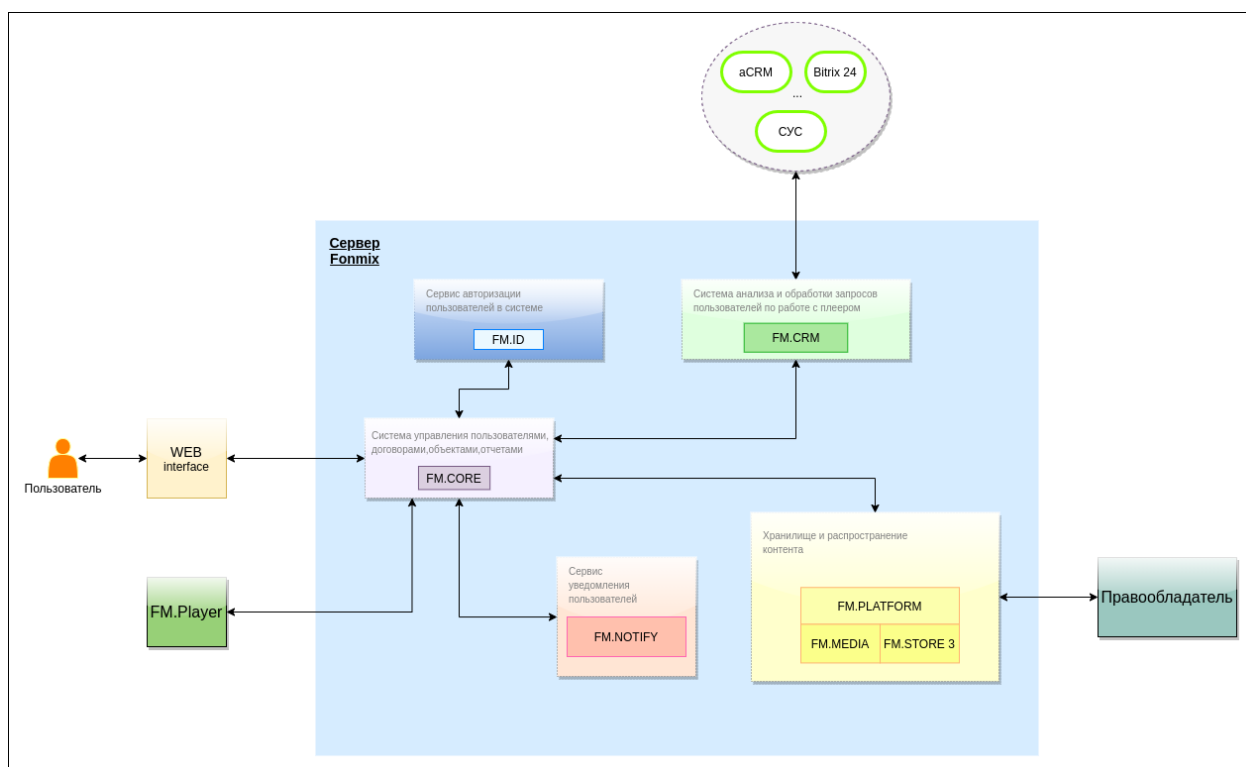


Рисунок 1.2 – Схема взаимодействие клиентов и сервера

1.1.2. Описание модели внедрения программных продуктов Agile Scrum

Написать про методологию разработки ПО с уточнением в какой момент используется API-документация

1.2. Исследование существующих технологий

2.3.1. Перечень функций, подлежащих автоматизации

В ходе анализа было выявлено, что автоматизации подлежат следующие функции:

- 1) Ввод данных API методов
- 2) Публикация документации в
- 3)

Todo еще

2.3.2. Выбор и обоснование критериев качества

Для проведения сравнительного анализа аналогов и прототипов выбраны следующие критерии:

- 1) Трудозатраты на изучение технологии
- 2) Потребность в дополнительном ПО
- 3) Настраиваемость системы
- 4) Время, затрачиваемое на сопровождение документации
- 5) Публикация документации в единую справочную систему (ЕСС) компании

Критерий «Трудозатраты на изучение технологии» определяет уровень трудозатрат для сроков обучения персонала навыками владения новой технологии.

Критерий «Потребность в дополнительном ПО» определяет объем дополнительного ПО для полного сопровождения API-документации.

Критерий «Настраиваемость системы» определяет уровень трудозатрат, требуемых на первичную и дальнейшую настройку системы.

Критерий «Время, затрачиваемое на сопровождение документации» определяет продолжительность времени необходимое на сопровождение документации.

Критерий «Публикация документации в единую справочную систему компании» возможность системы в отображении документации в единой справочной системе компании. На данный момент вся программная документация по проекту Fonmix храниться вики-системе Confluence²

2.3.3. Анализ аналогов и прототипов

Рассмотрим аналоги и прототипы с точки зрения выбранных критериев качества.

1.2.3.1. Swagger

Swagger представляет собой фреймворк состоящий из нескольких отдельных, независимых утилит

- 1) Swagger Editor – онлайн редактор API-документации. Представляет собой двухоконный текстовый редактор, слева пишется документация

² <https://ru.wikipedia.org/wiki/confluence>

на специальном языке разметки YAML. Графический интерфейс Swagger Editor представлен на рисунке 1.3.

- 2) Swagger UI – веб интерфейс для отображения API-документации
- 3) Swagger Codegen – автоматический генератор API-документации на основе исходного кода
- 4) Swagger Hub – предоставляет собой платное программное решение для проектирования, управления и публикации документации API.

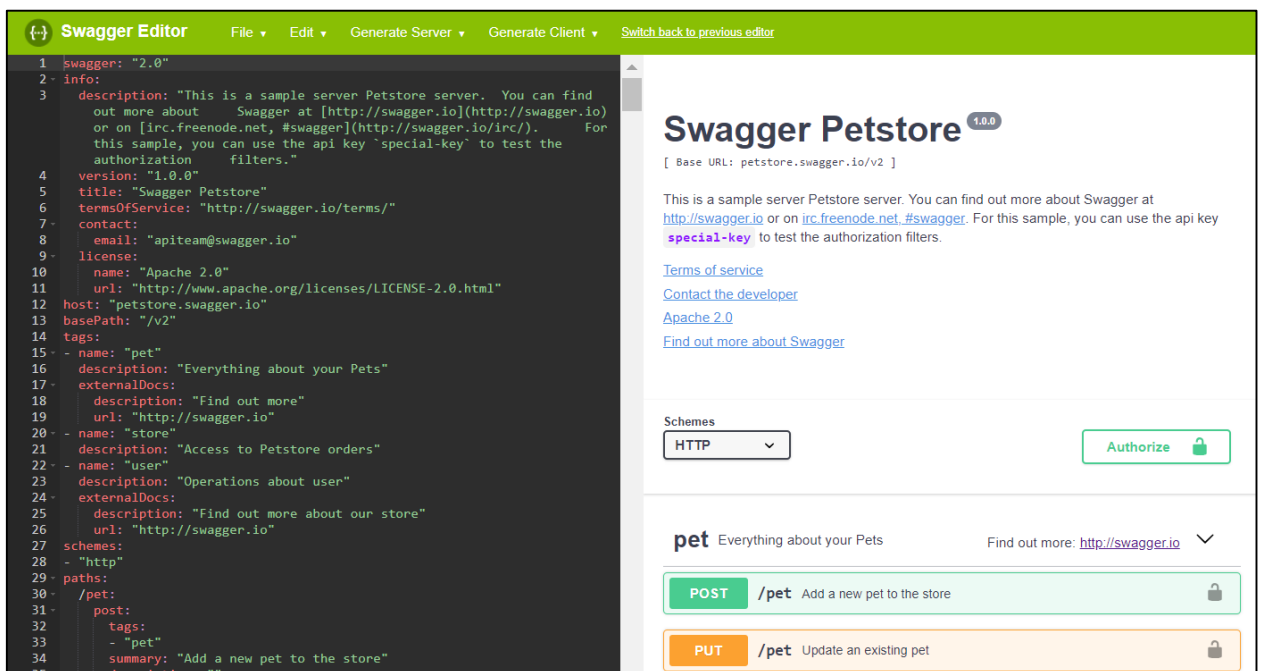


Рисунок 1.3 – Графический интерфейс Swagger Editor

Существует два подхода использования Swagger

- 1) Документация генерируется из комментариев в исходном коде наподобие Javadoc. Отсюда есть ряд существенных недостатков
 - Код становится трудно читаем, даже если комментарии вынесены вне функций или классов
 - При автоматической генерации документации необходимо настраивать CI/CD проекта

- 2) Написание документации отдельно от кода. Данный способ не засоряет исходный код и достаточно гибок поэтому будет рассматривать его

Перед тем как начать писать документацию, необходимо пройти учебное пособие на официальном сайте swagger.

Для того чтобы начать писать документацию необходимо открыть страницу <https://editor.swagger.io/> после чего в левой части можно будет редактировать уже готовую API-документацию.

Для написания документации на персональном компьютере, необходимо установить Swagger Editor и Swagger UI. Так как в Swagger Editor нет интерактивного взаимодействия, пользователь описывает документацию на специальном языке разметки YAML, то стоит также установить Swagger Hub.

Достоинства:

- Основным достоинством является выполнение запросов на сервер непосредственно из браузера. Swagger UI позволяет выполнить запрос и вывести ответ от сервера чтобы продемонстрировать работу API
- Автоматическая генерация клиента на разных языках программирования.
- Создания mock сервера. Это очень удобная возможность описать то как будет работать API до ее фактического написания.

Недостатки:

- Высокий порог вхождения. Необходимо изучать спецификацию Open API на которой базируется Swagger. Необходимо изучить синтаксис по работе со спецификацией Open API.
- Высока вероятность что документирование каких-то сложных API методов будет затруднительно поскольку Swagger рассчитан на базовые, простые API методы

- Явная нехватка формы обратной связи или комментариев к API методам. Если клиент захочет уточнить по поводу API метода, обратить внимание на неточность, опечатку и т.п. то скорее всего нужно будет обращаться непосредственно к разработчику API. Комментарии к документации доступны только при платной подписки на Swagger Hub

1.2.3.2. API Blueprint

API Blueprint представляет собой инструмент для ведения API-документации с использованием специального языка разметки Markdown. Отличительной особенностью от других инструментов является то что можно описывать документацию в довольно гибком формате. Из основных минусов является то что нету автоматической поддержки публикаций документации.

Графический интерфейс API Blueprint представлен на рисунке 1.4.

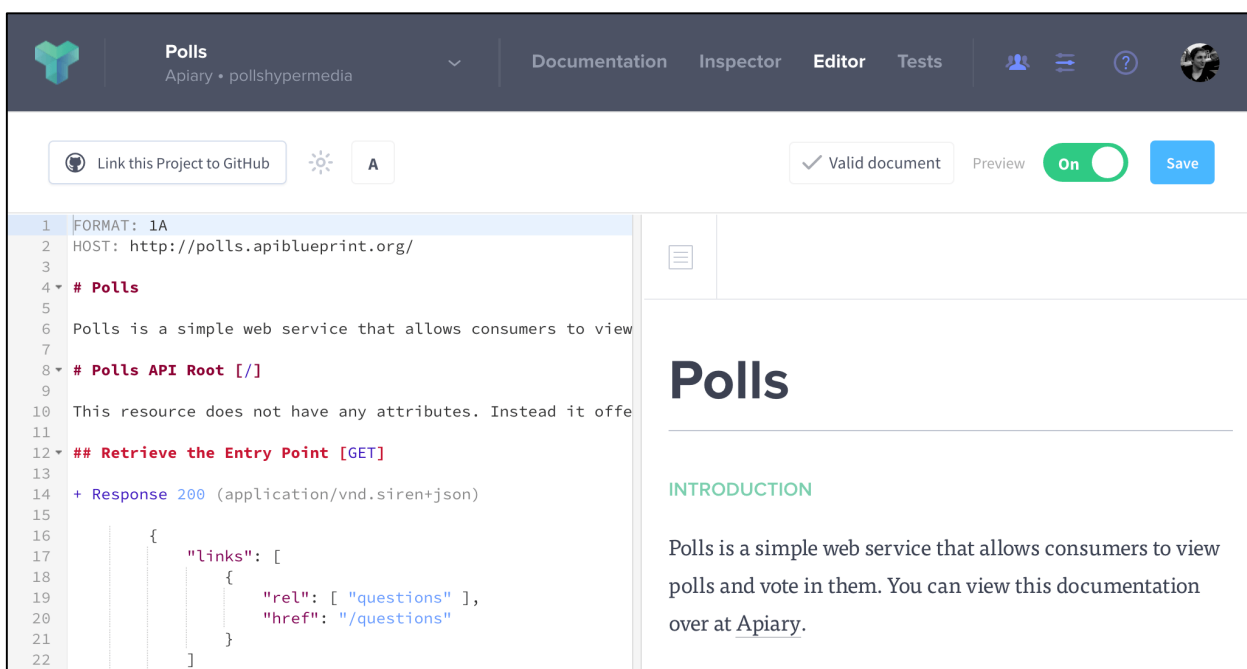


Рисунок 1.4 – Графический интерфейс API Blueprint

Достоинства:

- Удобная навигация по API-документации.
- По сравнению с Swagger у которого используется язык разметки YAML, у Blueprint используется Markdown который лучше человек читаем.
- Также, как и у Swagger есть возможность отправлять запросы на сервер из формы API-документации

Недостатки:

- Необходимо изучать язык разметки и его особенности по работе с API Blueprint
- Нету версионирования API-документации. Последняя опубликованная документация является самой актуальной и нет никакой возможности откатить ее до предыдущей версии.
- Также, как и в Swagger, нету формы обратной связи. Нету возможности связаться с автором документации чтобы уточнить детали или указать на ошибку.

1.2.3.3. RAML

RESTful API Modeling Language (RAML) – это

1.2.3.4. Ручной метод сопровождения API-документации

При ручном сопровождении документации необходимо выполнить ряд действий:

- 1) Авторизоваться в ECC Confluence
- 2) Перейти в раздел с общей технической документацией
- 3) Перейти в раздел с API-документацией проекта
- 4) Нажать на «Создать новую страницу»
- 5) Добавить необходимые компоненты на страницу

5.1) Описание и название API метода

- 5.2) Путь (URL) до API метода на сервере
 - 5.3) Описать каким образом будет осуществляться авторизация для получения доступа к API методу
 - 5.4) Описать перечень входящих параметров
 - Название параметра
 - Тип параметра
 - Указать, является данный параметр обязательным или нет
 - Указать какое значение по умолчанию установлено у параметра на сервере
 - 5.5) Примеры запросов и ответов от сервера
- б) Выбрать «Сохранить и выйти» после чего передать готовую документацию в отдел клиентской разработки или в отдел тестирования для написания авто тестов.

Пример готовой API-документации представлено на рисунке 1.5.

Достоинства:

- Нет необходимости в приобретении дополнительного ПО
- Можно описывать документацию в любом удобном формате, однако стоит придерживаться единого формата всех документов

Недостатки:

- Время на создание и редактирование API-документации занимает очень много времени
- Необходимы дополнительные навыки по работе с Confluence

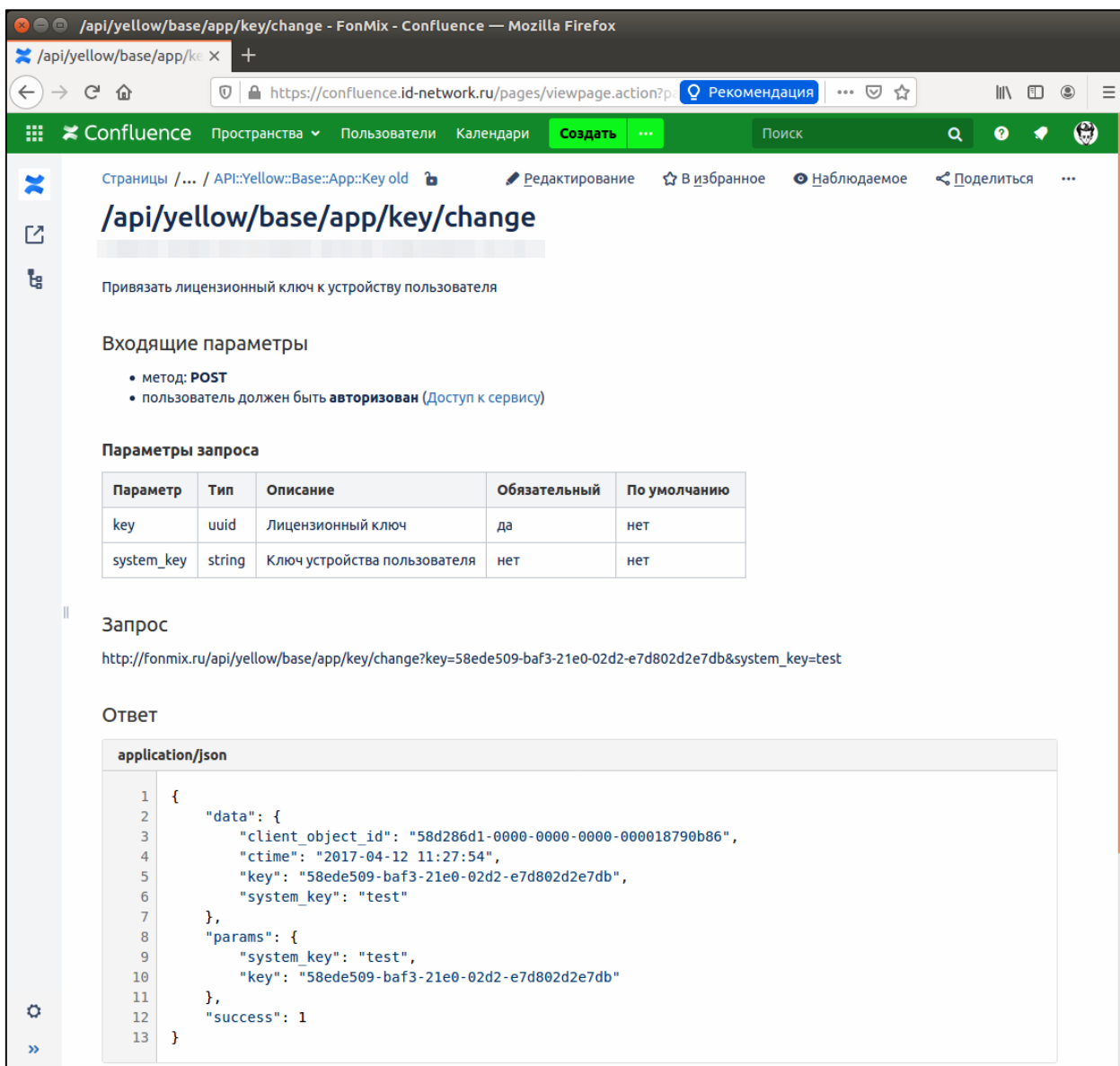


Рисунок 1.5 – Пример ручного создания API-документации

1.2.3.5. Postman

Postman представляет собой кроссплатформенное приложение с графическим интерфейсом для отправки запросов на сервер, получение ответа и его отображения.

Для установки на персональный компьютер необходимо открыть страницу в браузере <https://www.getpostman.com/>, выбрать из выпадающего

списка операционную систему (ОС), скачать и установить. Графический интерфейс Postman представлен на рисунке 1.6.

Приложение является условно бесплатным. Основной функционал доступен после авторизации на сайте.

Данный программный продукт активно используется на проекте и находится в перечне обязательных предустановленных программных продуктов компании.

Однако Postman не предоставляет возможности для документации API в единую справочную систему Confluence. Для реализации данного функционала было принято решение разработать отдельную утилиту.

Так как у Postman есть возможность экспорта и импорта всех необходимых данных можно разработать специальную утилиту, которая агрегировала бы данные и публиковала в Confluence.

Достоинства:

- Пользователю не нужно изучать дополнительные языки программирования чтобы редактировать и создавать документацию. Вся информация заполняется в интерактивных формах Postman после чего публикуется в Confluence.
- Отправка запроса на сервер и получение ответа. Демонстрация работоспособности API методов
- Экспорт и импорт коллекции для передачи сотрудникам компании
- Написание специальных скриптов для автоматического тестирования API методов.

Недостатки:

- Для реализации публикации API-документации в confluence требуется использование программного кода
- Возможны проблемы с реализацией возможных алгоритмов по сопровождению API-документации

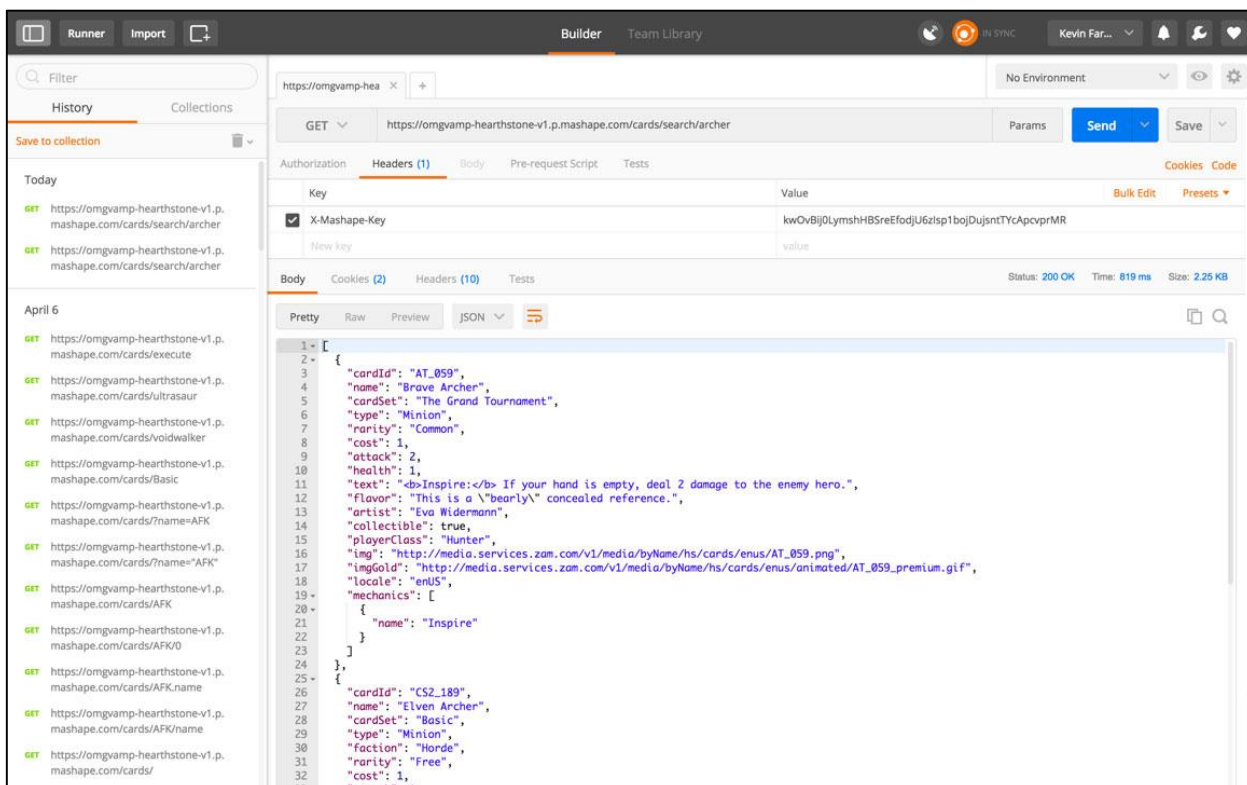


Рисунок 1.6 – Графический интерфейс Postman

2.3.4. Сравнение аналогов и прототипов

Соответствие рассматриваемых аналогов указанным критерием представлено в таблице 1.2.

В каждой ячейке стоит соответствие критерия и степень качества критерия. Степень качества и его целочисленный аналог представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1. – Шкала перевода степени качества критерия, в числовые

Отлично	100
Очень хорошо	80
Хорошо	60
Удовлетворительно	40

Плохо	20
Очень плохо	0

Таблица 1.2. – Качественные характеристики аналогов

	Swagger	Blueprint	RAML	Ручное сопровождение документации	Postman
Трудозатраты на изучение технологии	20	40		60	40
Потребность в дополнительном ПО	0	40		60	80
Настраиваемость системы	40	40		100	60
Время, затрачиваемое на сопровождение документации	20	40		0	80
Публикация документации в ЕСС	60	0		100	100
Σ	140	160		320	360

2.3.5. Вывод

По результатам сравнения аналогов видно, что утилита для Postman имеет наивысший балл и соответственно разработка утилиты для Postman обоснована.

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Определение требований к системе

Автоматизированная система должна обеспечивать следующих функциональных требований:

- 1) Система должна работать на персональном компьютере под управлением операционной системы Linux либо macOS
- 2) Система должна позволять заполнять всю необходимую информацию об API методах:
 - 2.1) Путь (URL) до API метода на сервере
 - 2.2) Название и подробное описание API метода
 - 2.3) Предусмотреть возможность заполнения данных об возможностях авторизации на сервере для взаимодействия с API методом.
 - 2.4) Обеспечить возможность заполнения информации о входящих параметрах API метода
 - Название параметра
 - Тип параметра
 - Указать, является данный параметр обязательным или нет
 - Указать какое значение по умолчанию установленное на сервере
 - 2.5) Система должна позволять добавлять один или несколько примеров запросов на сервер и ответов от сервера

2.6)

- 3) Должна быть удобная навигация по структуре документа или документов если их несколько
- 4) Необходимо предусмотреть поиск по документации, а также фильтрацию по: типам методов (GET, POST, PUT и т.д.), по версии документации
- 5) Необходимо обеспечить публикацию готовой документации в единой справочной системе компании

2.2. Разработка структуры автоматизированной системы

Структура взаимодействия системы выглядит следующим образом:

Пользователь, в данном случае бэкенд разработчик, в процессе разработки нового API метода проверяет его работоспособность через Postman.

По завершению кодирования функционала, заполняет необходимую информацию об API методе. Подробный список представлен в разделе «Требования к системе»

Затем добавляет примеры запросов и ответов от сервера.

В интерфейсе Postman нажимает на «Export» JSON структуры.

Выбирает место на компьютере куда происходит выгрузка структуры.

После этого запускает скрипт с указанием куда осуществлять публикацию API и путь до JSON структуры.

Авторизовывается в ECC Confluence для того чтобы проверить корректность созданной API-документации.

Передаёт в отдел клиентской разработки либо в отдел тестирования.

Структура и схема взаимодействия системы представлена на рисунке 2.1.

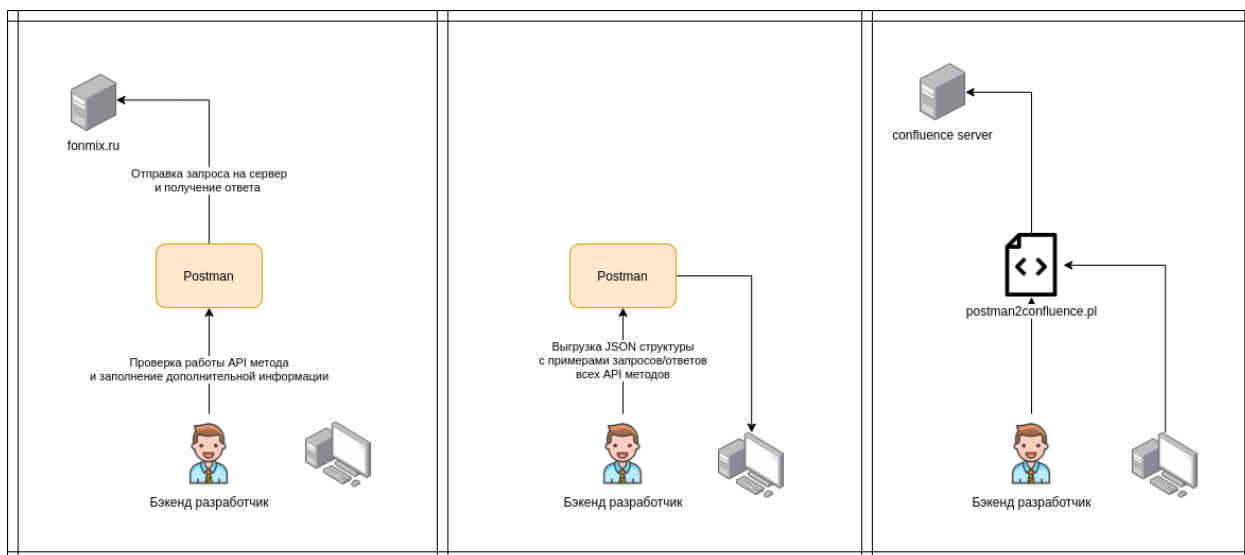


Рисунок 2.1 – Схема взаимодействия систем

2.3. Разработка интерфейса взаимодействия пользователя с системой

2.3.1. Создание структуры документов в Postman

При запуске приложения Postman пользователь проходит авторизацию введя логин и пароль. При нажатии на «Выход» приложение прекращает работу и закрывается.

В случае не успешной авторизации пользователь возвращается к форме авторизации. В случае успешной авторизации пользователь переходит в основное меню. При нажатии кнопки «Выход» приложение прекращает работу и закрывается.

При повторных запусках приложения, форма авторизации отобразиться только если пользователь выйдет из системы путем нажатия «Выход».

Вид экранной формы авторизации, представлен на рисунке 2.2.

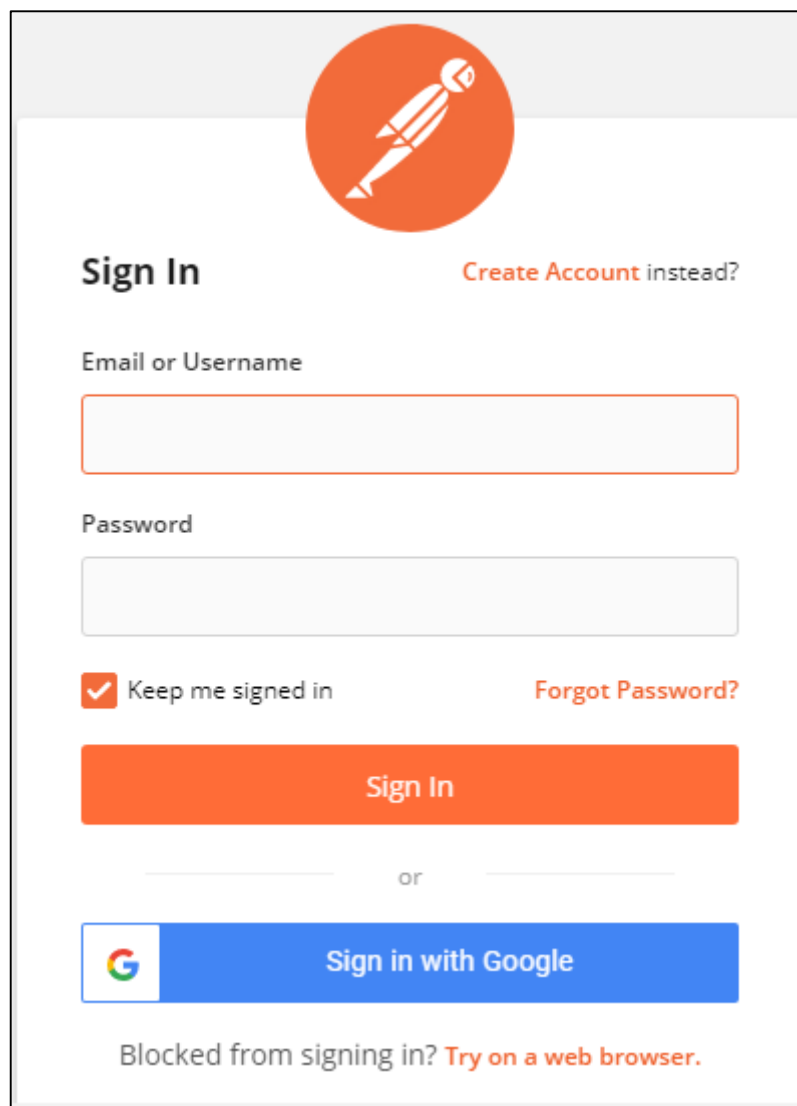
The image shows the 'Sign In' form in Postman. At the top, there is an orange circular icon with a white stylized figure. Below the icon, the text 'Sign In' is displayed in bold black font, followed by a link 'Create Account instead?' in orange. The form contains two input fields: 'Email or Username' and 'Password'. Below the 'Password' field, there is a checkbox labeled 'Keep me signed in' with a checked mark, and a link 'Forgot Password?' in orange. A large orange button labeled 'Sign In' is positioned below the checkbox. Below the button, the word 'or' is centered. Underneath 'or' is a blue button with the Google logo and the text 'Sign in with Google'. At the bottom, there is a link 'Blocked from signing in? Try on a web browser.' in orange.

Рисунок 2.2 – Форма авторизации в Postman

Основными элементами Postman являются:

- 1) Collection (коллекции) – верхнеуровневые каталоги в которых находятся запросы или папки. Для удобства навигации коллекции называть в соответствии с разрабатываемыми приложениями.
- 2) Folder (папка) – используется для группировки запросов
- 3) Request (запрос) – основной объект для отправки запроса и получения ответа.

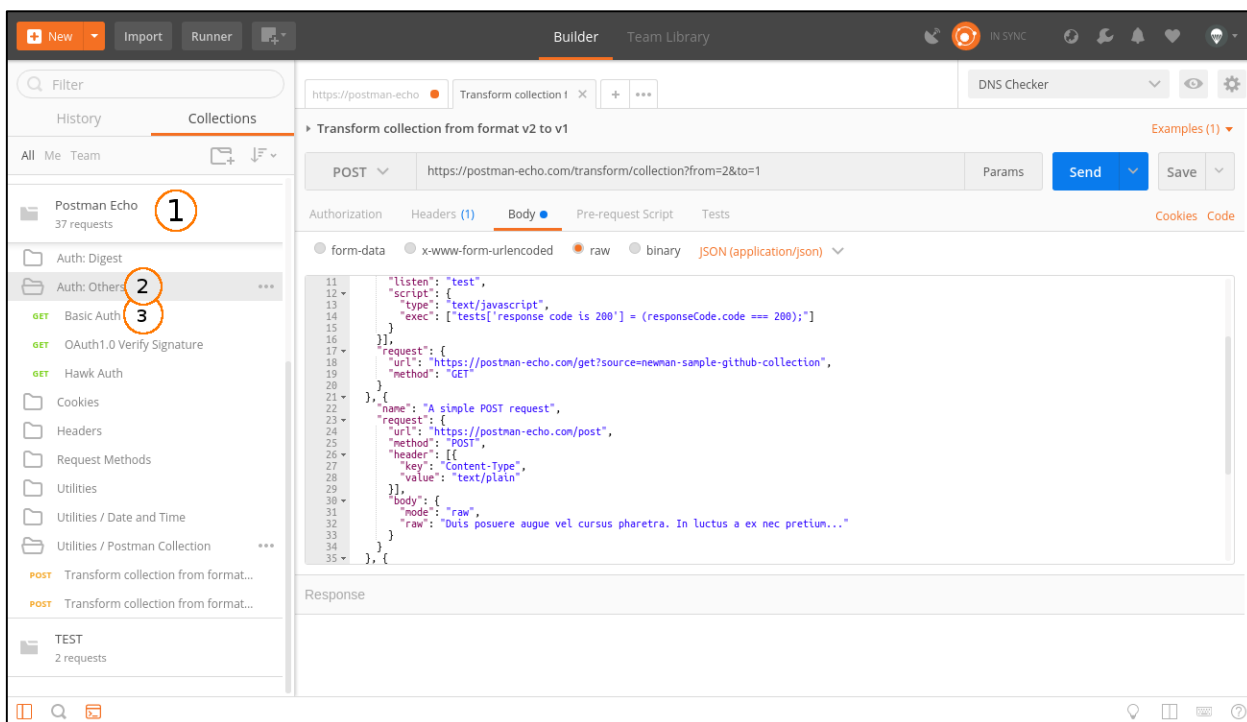


Рисунок 2.3 – Основные объекты в Postman

При первом запуске, пользователю необходимо создать коллекцию, а также необходимую структуру документов которая в дальнейшем будет опубликована в Confluence. Для создания коллекции и папок, используется контекстное меню, которое вызывается нажатием правой клавиши по панели навигации в Postman. Отличительной особенностью является то что не нужно создавать структуру в Confluence, достаточно расположить удобный формат в Postman. После запуска скрипта, структура будет полностью продублирована в Confluence.

Пример соответствия коллекций и структуры вложенностей в Confluence представлено на рисунке 2.4.

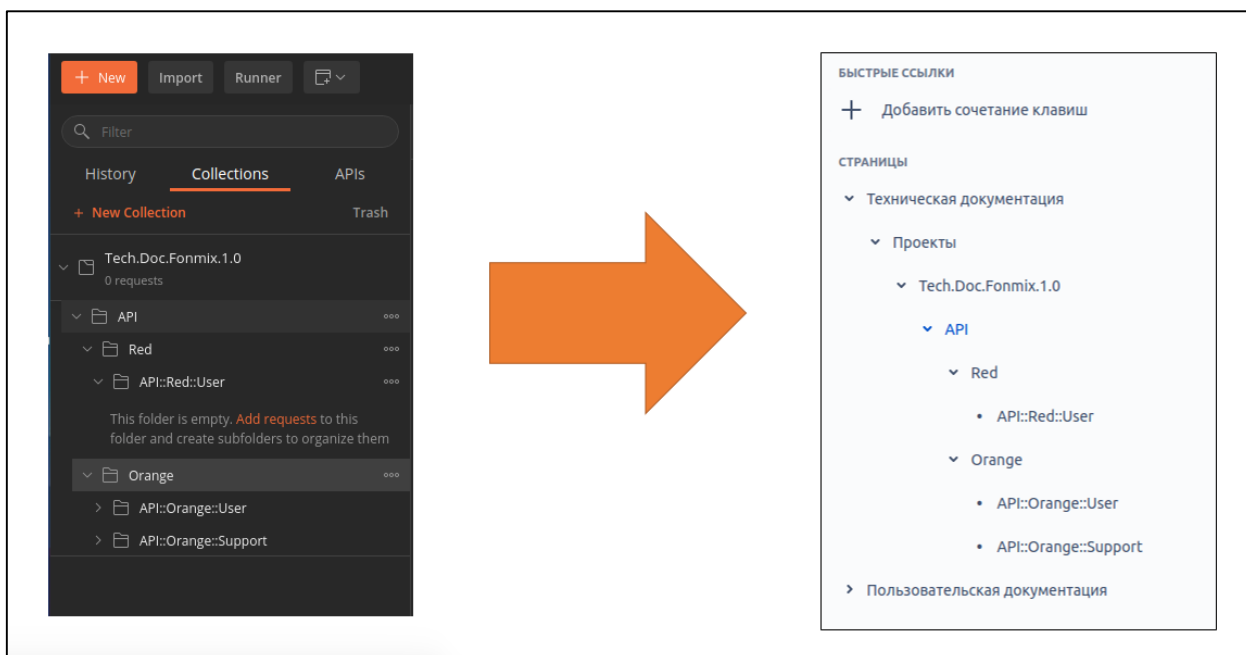


Рисунок 2.4 – Соответствие структуры Postman и Confluence

После создания структуры необходимо заполнить информацию об API методах.

При нажатии на кнопку «Add request» появляется форма в которой необходимо указать:

- 1) Название API метода
- 2) Заполняется описание API метода с помощью языка разметки Markdown. Опционально
- 3) Выбирается место в структуре куда будет размещен метод

Пример формы создания метода представлен на рисунке 2.5.

Затем заполняется вся необходимая информация о методе с примером запроса и ответа от сервера:

- 1) Выбирается какой метод будет использоваться в API (Method)
- 2) Заполняется путь до метода (URL)
- 3) В случае если метод поддерживает параметры из тела запроса, выбирается Body и form-data
- 4) Заполняется информация о входящих параметрах метода

- 5) Делается запрос на сервер чтобы убедиться в работоспособности API метода
- 6) Добавляется пример ответа от сервера
- 7) Сохранение изменений происходит при нажатии клавиши «Save»

Пример последовательности действий представлен на рисунке 2.6.

SAVE REQUEST

Requests in Postman are saved in collections (a group of requests).
[Learn more about creating collections](#)

Request name

api/login

Request description (Optional)

Авторизация пользователя в системе Fonmix

Descriptions support [Markdown](#)

Select a collection or folder to save to:

Search for a collection or folder

◀ API::Red::User [+ Create Folder](#)

Cancel Save to API::Red::User

Рисунок 2.5 – Создание API метода в Postman

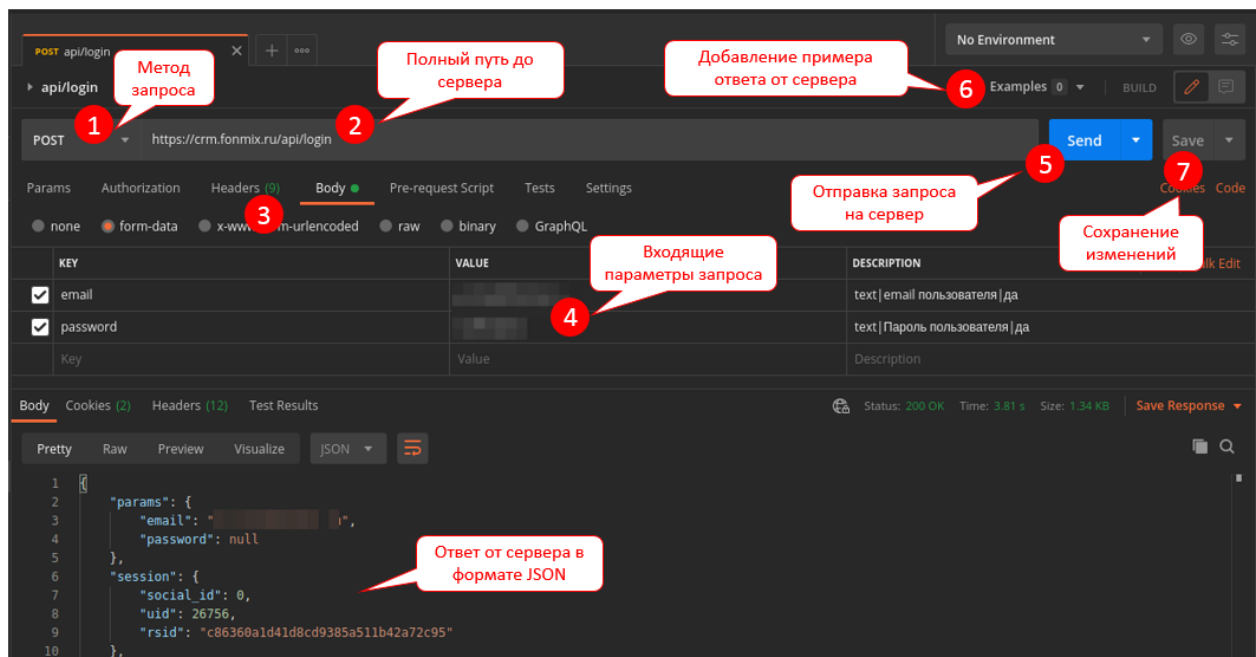


Рисунок 2.6 – Схема заполнения информации в Postman

Для заполнения данных о входящих параметрах необходимо указать:

- Название
- Пример
- Тип
- Описание
- Указать, является данный параметр обязательным или нет
- Указать какое значение по умолчанию установлено на сервере

Пример заполнения входящих параметров представлен на рисунке 2.7.

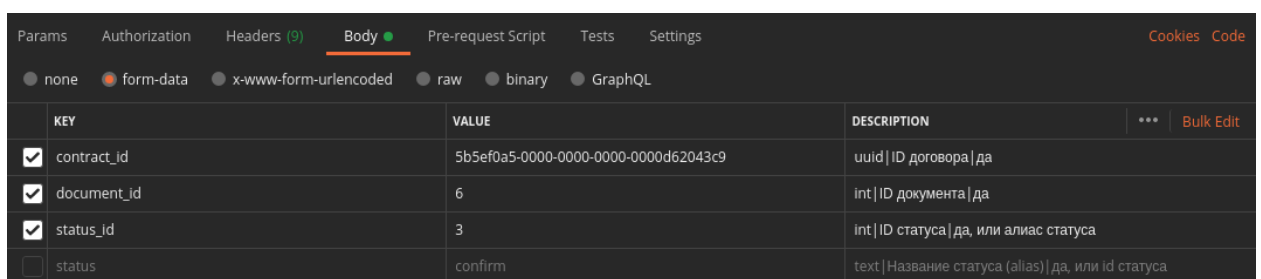


Рисунок 2.7 – Пример заполнения входящих параметров в Postman

Для создания примера ответа от сервера, необходимо после получения ответа от сервера выбрать «Examples» а затем «Add example». После чего выбрать «Save example». При необходимости можно изменить параметры, с которыми выполнялся запрос. Схема создания примера ответа от сервера представлен на рисунке 2.8.

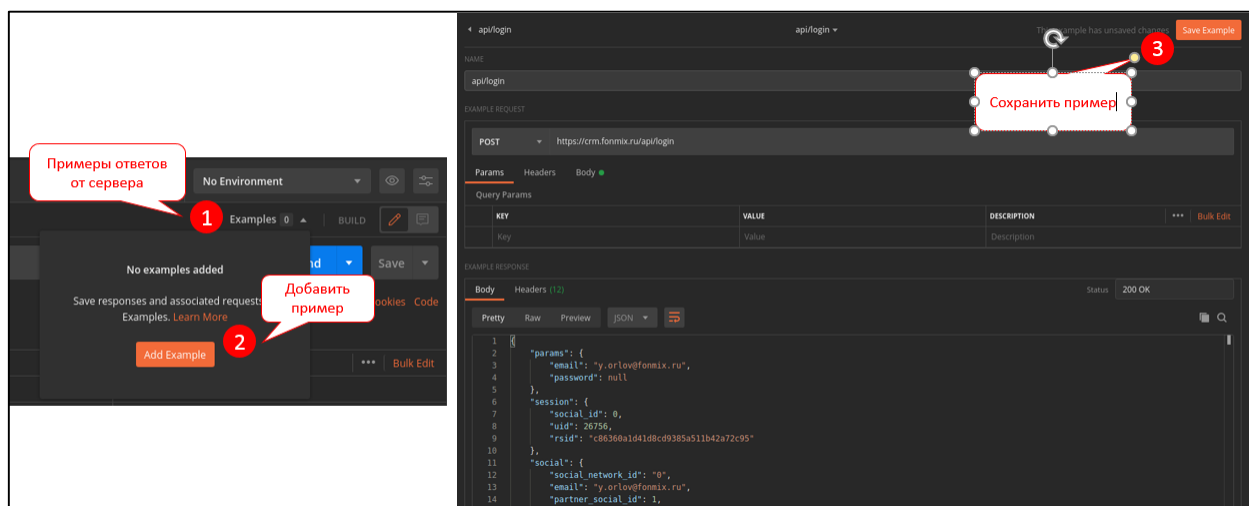


Рисунок 2.8 – Схема создания примера ответа от сервера в Postman

Для того чтобы выгрузить документацию на локальный компьютер необходимо нажать правой клавишей мыши на выгружаемую коллекцию тем самым вызвав контекстное меню и выбрать «Export».

В зависимости от версии программы, будет показана форма, в которой нужно указать версию экспортируемой коллекции и путь куда ее сохранить. Необходимо указать «Collection v2» так как там присутствует рекурсивная структура данных в отличие от первой версии.

Пример формы выгрузки коллекции представлен на рисунке 2.9.

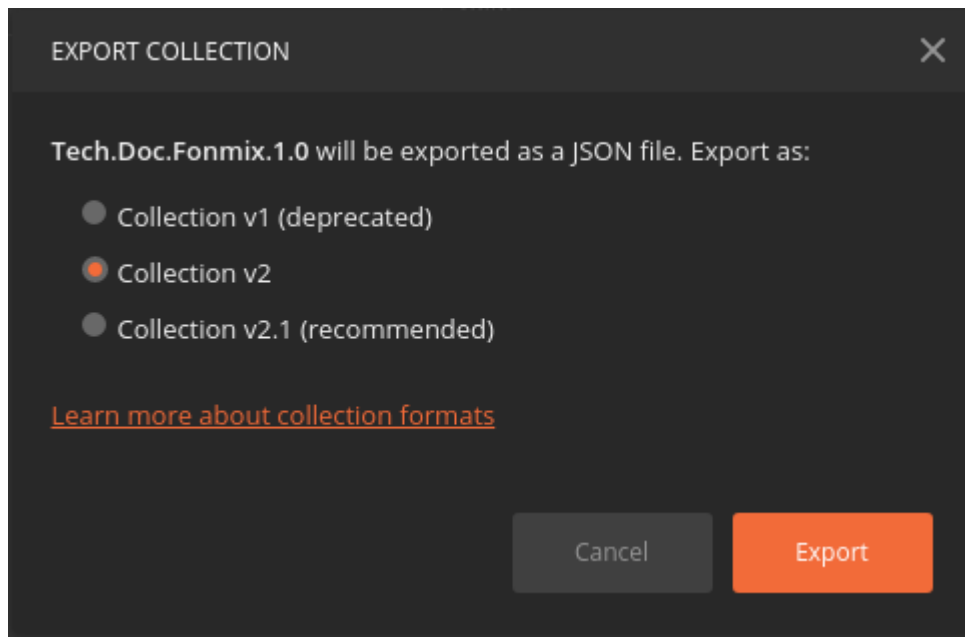


Рисунок 2.8 – Схема создания примера ответа от сервера в Postman

2.3.2. Выгрузка документации с помощью CLI

Текст

2.4. Разработка алгоритмов программных модулей

Текст

2.5. Разработка плана проведения тестирования

Текст

3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Реализация разработанных алгоритмов

Текст

3.2. Тестирование и отладка системы

Текст

3.3. Руководство пользователя

Текст

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Что в итоге получилось.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The OpenAPI Specification – [Электронный ресурс]:
<https://github.com/OAI/OpenAPI-Specification> (Дата обращения: 24.12.2020)
2. API Blueprint – [Электронный ресурс]:
<https://apiblueprint.org/documentation> (Дата обращения: 24.12.2020)
3. API Documentation with Postman – [Электронный ресурс]:
<https://learning.postman.com/docs/publishing-your-api/documenting-your-api/> (Дата обращения: 24.12.2020)
4. RESTful API Modeling Language (RAML) – [Электронный ресурс]:
<https://raml.org/> (Дата обращения: 24.12.2020)
5. Bootstrap Documentation – [Электронный ресурс]:
<https://getbootstrap.com/docs/3.3/> (Дата обращения: 28.09.2020)

6. PostgreSQL Database Documentation – [Электронный ресурс]:
<https://www.postgresql.org/docs/> (Дата обращения: 28.09.2020)
7. Скотт Б., Нейл Т. Проектирование веб-интерфейсов. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 352 с.