

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Факультет компьютерных наук

Образовательная программа «Программная инженерия»

СОГЛАСОВАНО

Доцент: Факультет компьютерный наук /
Департамент программной инженерии,
ФКН, НИУ ВШЭ

УТВЕРЖДЕНО

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия», старший
преподаватель департамента
программной инженерии

_____ Р. А. Нестеров

«___» _____ 2026 г.

_____ Н. А. Павлович

«___» _____ 2026 г.

**ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПРОЦЕССОВ ПОИСКОВОГО ПРОДВИЖЕНИЯ ВЕБ-САЙТОВ**

Техническое задание

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1-ЛУ

Исполнитель:

Студент группы БПИ245
_____ / А. И. Пухова /

«___» _____ 2026 г.

| Инв.№ подп | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
|-------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ | 02-1 | | | |

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1-ЛУ

**ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПРОЦЕССОВ ПОИСКОВОГО ПРОДВИЖЕНИЯ ВЕБ-САЙТОВ**

Техническое задание

RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1

Листов 30

| Инв.№ подл | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
|---------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |

АННОТАЦИЯ

Настоящее Техническое задание (ТЗ) разработано как индивидуальная часть общего ТЗ на создание микросервисного веб-приложения, предназначенного для комплексного управления и оптимизации SEO-продвижения веб-сайтов.

В рамках общего проекта платформа ориентирована на снижение зависимости от дорогих внешних SEO API, применение механизма Human-in-the-Loop (HITL) для контроля критических изменений и бизнес-ориентированную аналитику, включая расчет метрик FF-Score (Full-Funnel Score) и E-E-A-T Score. Архитектура решения опирается на принципы Domain-Driven Design (DDD) и Event-Driven Architecture (EDA), используемый технологический стек в части настоящего ТЗ включает Python (FastAPI), PostgreSQL, а также средства краулинга и асинхронной обработки задач. Внедрение изменений на стороне клиента осуществляется через специализированные адаптеры для WordPress и Tilda.

Настоящее ТЗ детализирует требования к компонентам, относящимся к индивидуальной зоне ответственности исполнителя: техническому аудиту (Audit Service), семантическому анализу и расчёту метрик (Semantic Service), формированию отчетности в формате CSV (Reporting Service), а также обмену данными через доменные события CrawlCompleted и FFScoreRecalculated. Управляющие и пользовательские компоненты системы в настоящем ТЗ не рассматриваются.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

1. ГОСТ 19.101-77 [1]: Виды программ и программных документов.
2. ГОСТ 19.102-77 [2]: Стадии разработки.
3. ГОСТ 19.103-77 [3]: Обозначения программ и программных документов.
4. ГОСТ 19.104-78 [4]: Основные надписи.
5. ГОСТ 19.105-78 [5]: Общие требования к программным документам.
6. ГОСТ 19.106-78 [6]: Требования к программным документам, выполненным печатным способом.
7. ГОСТ 19.404-79 [10]: Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.
8. ГОСТ 19.603-78 [12]: Общие правила внесения изменений.
9. ГОСТ 19.604-78 [13]: Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом.

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [12], ГОСТ 19.604-78 [13].

| Иzm. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| 1.1. Наименование программы | 5 |
| 1.2. Краткая характеристика области применения программы | 5 |
| 2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ | 6 |
| 2.1. Документ(ы), на основании которого(ых) ведется разработка | 6 |
| 2.2. Наименование темы разработки | 6 |
| 3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ | 7 |
| 3.1. Функциональное назначение | 7 |
| 3.2. Эксплуатационное назначение | 7 |
| 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ | 8 |
| 4.1. Требования к функциональным характеристикам | 8 |
| 4.1.1. Требования к составу выполняемых функций (Микросервисы) | 8 |
| 4.1.2. Схема коммуникации и событийная модель | 8 |
| 4.1.2.1. Требования к сценариям взаимодействия | 9 |
| 4.1.3. Требования к составу выполняемых функций (Audit Service) | 9 |
| 4.1.4. Требования к составу выполняемых функций (Semantic Service) | 9 |
| 4.1.5. Требования к составу выполняемых функций (Reporting Service) | 10 |
| 4.1.6. Методология: FF-Score (Full-Funnel Score) | 10 |
| 4.1.7. Методологии расчета E-E-A-T Score: | 10 |
| 4.1.8. Методология: Human-in-the-Loop (HITL) | 11 |
| 4.1.9. Требования к организации входных данных | 11 |
| 4.1.10. Требования к организации выходных данных | 12 |
| 4.1.11. Требования к отчётности | 12 |
| 4.1.12. Формирование CSV (ориентир по модулям Reporting Service): | 12 |
| 4.1.13. Требования к временным характеристикам | 12 |
| 4.1.14. Требования к интерфейсу | 12 |
| 4.2. Требования к техническому обеспечению | 13 |
| 4.3. Требования к маркировке и упаковке | 13 |
| 4.4. Требования к транспортированию и хранению | 13 |
| 4.5. Требования к программному обеспечению | 13 |
| 4.6. Требования к информационной безопасности | 13 |

| Иzm. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

| | |
|--|-----------|
| 4.7. Требования к надежности | 14 |
| 4.8. Требования к сопровождению | 14 |
| 4.9. Специальные требования | 15 |
| 5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ | 16 |
| 5.1. Предварительный состав программной документации | 16 |
| 5.2. Требования к программной документации | 16 |
| 6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ | 17 |
| 6.1. Предполагаемая потребность | 17 |
| 6.2. Целевая аудитория | 17 |
| 6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами | 17 |
| 7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ | 22 |
| 7.1. Стадии и этапы разработки | 22 |
| 7.2. Сроки разработки и исполнители | 24 |
| 8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ | 25 |
| 8.1. Виды испытаний | 25 |
| 8.2. Общие требования к приёмке работы | 25 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 | 26 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 | 30 |

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.Т3 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Наименование программы

Наименование программы – «Веб-приложение для комплексной автоматизации процессов поискового продвижения веб-сайтов».

Наименование программы на английском языке – «Web-application for the comprehensive automation of website search engine optimization processes».

1.2. Краткая характеристика области применения программы

Веб-приложение предназначено для комплексного управления, автоматизации и оптимизации SEO-продвижения веб-сайтов. Область применения охватывает технический аудит, семантический анализ, генерацию контента, управление задачами и бизнес-ориентированную отчетность. Программа нацелена на автоматизацию и повышение эффективности SEO-процессов. Одной из уникальных черт является использование собственной метрики FF-Score (Full-Funnel Score), которая напрямую связывает технические и контентные показатели с воронкой продаж и конверсиями.

В настоящее время рынок SEO продвижения сталкивается с рядом критических проблем, которые не решаются существующими инструментами:

- 1. Высокая стоимость внешних API:** Дорогие подписки на специализированные сервисы вроде, что делает SEO-оптимизацию дорогостоящей для разработки для нужд малого и среднего бизнеса.
- 2. Отсутствие Контроля над Автоматизацией:** Существующие инструменты либо полностью ручные (Screaming Frog), либо автоматизированы без возможности контроля критических изменений, что приводит к риску SEO-катастроф.
- 3. Фокус на Технических Метриках:** Большинство инструментов фокусируются на технических показателях (DR, DA, ошибки краулинга) [19], игнорируя прямую связь с бизнес-результатами (конверсии, выручка).

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.13-02.Т3 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

2.1. Документ(ы), на основании которого(ых) ведется разработка

Разработка ведётся на основании учебного плана (ГОСТ 19.201–78 — ТЗ)[7] подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» и утвержденной академическим руководителем программы темы курсового проекта.

2.2. Наименование темы разработки

Наименование темы разработки: Веб-приложение для комплексной автоматизации процессов поискового продвижения веб-сайтов.

Наименование темы разработки на английском языке – «Web-application for the comprehensive automation of website search engine optimization processes».

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

3.1. Функциональное назначение

Разрабатываемая программа предназначена для:

- **Автоматизированного аудита** веб-сайтов (технический, ссылочный, контентный).
- **Оркестрации SEO-задач** (SEO Robot) на основе метрики FF-Score.
- **Безопасного внедрения изменений** на сайт клиента через Client API Gateway и HITL-контроль.
- **Генерации контента** и метаданных с использованием LLM. [14] [15]
- **Бизнес-ориентированной отчетности** (Cost-Efficiency, HITL-Efficiency).

3.2. Эксплуатационное назначение

Основными конечными потребителями являются SEO-специалисты, владельцы бизнеса и маркетинговые команды, которым требуется:

- Снизить операционные расходы на внешние SEO-инструменты.
- Получить прозрачный и контролируемый процесс внедрения SEO-изменений.
- Фокусироваться на стратегических задачах, делегируя рутину автоматизированному «SEO Robot».

| Иzm. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

4.1. Требования к функциональным характеристикам

В настоящем документе рассматриваются требования и функциональные характеристики, относящиеся к индивидуальной части разработки в рамках общего программного комплекса.

4.1.1. Требования к составу выполняемых функций (Микросервисы)

В рамках индивидуальной части разработки должны быть реализованы функциональные компоненты аудита, семантического анализа и отчетности.

Таблица 1

Компоненты индивидуальной части разработки и их ключевые функции

| Микросервис | Назначение | Ключевые Функции |
|--------------------------|---|---|
| Audit Service | Сбор и анализ сырых технических данных. | Краулинг (JS/SPA), Анализ данных о бэклинках из внешних API (GSC), валидация CWV, Schema.org. [14] [19] |
| Semantic Service | NLP и LLM-анализ. [18] | Расчет FF-Score и E-E-A-T [14], контент-анализ (Content Gap), LLM-генерация черновиков. [15] |
| Reporting Service | Сбор внешних данных и отчетность. | Сбор данных GSC/GA4/Яндекс.Вебмастер, расчет Cost-Efficiency, генерация отчетов в формате CSV. |

4.1.2. Схема коммуникации и событийная модель

Событийная модель используется для согласования этапов обработки данных между компонентами и обеспечения логической связности результатов аудита, семантического анализа и отчетности.

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

Обязательные доменные события и их назначение

| Событие | Источник | Потребители | Назначение |
|----------------------------|------------------|--|---|
| CrawlCompleted | Audit Service | Management Service, Semantic Service | Уведомление о готовности сырых данных. |
| FFScoreRecalculated | Semantic Service | Management Service, Reporting Service | Триггер для переприорити- зации задач и обновления отчётов. |

Внешние события общего комплекса: TaskCreated и HITLApproved рассматриваются как внешние входные сигналы; требования к их публикации и обработке в рамках настоящего документа не устанавливаются.

4.1.2.1. Требования к сценариям взаимодействия

Основные сценарии взаимодействия между компонентами индивидуальной части разработки включают:

- CrawlCompleted: Audit Service завершает сбор и подготовку сырых данных, публикует событие CrawlCompleted; Semantic Service получает сигнал о готовности данных для анализа.
- FFScoreRecalculated: Semantic Service завершает расчет FF-Score и связанных показателей, публикует событие FFScoreRecalculated; Reporting Service инициирует пересчет агрегатов и формирование отчетности.

4.1.3. Требования к составу выполняемых функций (Audit Service)

В составе Audit Service должны быть реализованы следующие ключевые функции:

- Краулинг сайта по заданному URL с поддержкой рендеринга JavaScript.
- Сбор и сохранение сырых данных (HTML, метаданные ответа, коды статуса, title/description/h1).
- Анализ данных о бэклинках из внешних API (Google Search Console API).
- Проверка Core Web Vitals и выявление критических проблем производительности.
- Валидация структурированных данных Schema.org и фиксация типовых ошибок.
- Публикация события CrawlCompleted при готовности данных для последующего анализа.

4.1.4. Требования к составу выполняемых функций (Semantic Service)

В составе Semantic Service должны быть реализованы следующие ключевые функции:

- Расчет FF-Score (Full-Funnel Score) как интегральной метрики эффективности SEO.

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Иzm. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.13-02.Т3 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

- Расчет E-E-A-T Score и связанных сигналов качества контента.
- Контент-анализ (выявление недостаточности/пробелов, базовые проверки релевантности).
- LLM-адаптер для генерации черновиков изменений (например, Title/Description/H1/Schema.org) для дальнейшего рассмотрения в рамках механизма HITL общего комплекса.
- Публикация события FFScoreRecalculated по завершении расчетов.

4.1.5. Требования к составу выполняемых функций (Reporting Service)

В составе Reporting Service должны быть реализованы следующие ключевые функции:

- Сбор данных из внешних источников (минимум: GSC/GA4/Яндекс.Вебмастер) при наличии корректных параметров доступа.
- Расчет показателей эффективности (включая Cost-Efficiency) и производных метрик на основе результатов Audit и Semantic.
- Формирование оперативных и стратегических отчетов в формате CSV.
- Экспорт сырых данных и агрегатов для последующего анализа.

4.1.6. Методология: FF-Score (Full-Funnel Score)

FF-Score — авторская эвристическая метрика, рассчитываемая в Semantic Service на основе взвешенных компонентов:

Таблица 3

Компоненты FF-Score и примерные веса

| Компонент | Входные данные | Вес (примерный) |
|---|--|-----------------|
| Freshness | Давность апдейта, сдвиг SERP, LinkVelocity (из GSC [17]) | 30% |
| Familiarity / Semantic Distance [14] | Покрытие СЯ, Е-Е-А-Т сигналы [14], семантическое расстояние [18] от ТОП-10 (из Semantic Service) | 40% |
| Quality | CWV, 404, Schema.org [14] валидация (из Audit Service) | 30% |

Весовые коэффициенты определены экспериментально для учебного проекта и требуют валидации на реальных данных перед промышленным применением. Пороговые значения ($FF\text{-Score} < 40$ для режима „Спасение“, > 60 для режима „Рост“) являются эвристическими и могут корректироваться на основе А/В тестирования.

Система предусматривает логирование фактических значений FF-Score и соответствующих изменений позиций в SERP для последующего анализа корреляции и уточнения формулы.

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.13-02.Т3 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

4.1.7. Методологии расчета E-E-A-T Score:

E-E-A-T Score является приближенной эвристикой, основанной на косвенных сигналах:

1. Experience (Опыт) — 25%:

- Наличие авторской разметки Schema.org/Person
- Упоминание личного опыта в тексте (NLP-анализ: «я использовал», «мой опыт»)

2. Expertise (Экспертность) — 30%:

- Глубина контента (word count, readability score)
- Количество внешних ссылок на авторитетные источники (.edu, .gov)

3. Authoritativeness (Авторитетность) — 25%:

- Количество входящих ссылок (из GSC API)
- Упоминания бренда в новостных источниках (News API)

4. Trustworthiness (Доверие) — 20%:

- Наличие HTTPS, Privacy Policy, Контактов
- Отсутствие спам-сигналов (избыточное использование ключевых слов)

Ограничения:

- Данный расчет НЕ является официальным алгоритмом Google
- Точность оценки зависит от качества NLP-моделей (spaCy/NLTK)
- Рекомендуется использовать как дополнительный сигнал, не абсолютную метрику

4.1.8. Методология: Human-in-the-Loop (HITL)

HITL — обязательный механизм безопасности для критических изменений (Title/Description/H1/Schema.org, правки контента и др.). В рамках настоящего документа рассматривается формализация подготовки данных для HITL без описания пользовательского интерфейса и управляющих компонентов.

В рамках индивидуальной части разработки должны формироваться:

- Черновик изменения (до/после) и оценка потенциального влияния (impact_score).
- Данные для сравнения (diff_data) и фиксации результата внедрения (changelog) для дальнейшей аналитики.

4.1.9. Требования к организации входных данных

Входные данные для индивидуальной части системы делятся на следующие категории:

- **Параметры запуска:** URL проекта, лимиты обхода, параметры режима аудита.
- **Внешние API:** данные, получаемые через API (GSC, GA4, PSI при использовании, LLM-провайдеры).

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.Т3 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

- **Сырые данные:** HTML, CSS, JS и структура ссылок, собранные собственным краулером.

4.1.10. Требования к организации выходных данных

Выходные данные должны быть представлены в следующих формах:

- **Результаты аудита:** структурированные данные по ошибкам, CWV, Schema.org и анализу ссылок из внешних API.
- **Результаты семантики:** FF-Score, E-E-A-T и производные показатели.
- **Отчеты:** CSV-экспорт сырых данных и агрегатов.
- **Changelog:** журнал изменений для связи динамики метрик с выполненными действиями.

4.1.11. Требования к отчётности

- Оперативный отчет (еженедельный): позиции по кластерам, CTR, CWV (доля Good), ошибки сканирования.
- Стратегический отчет (ежемесячный): FF-Score, лиды/выручка из органики, Cost-Efficiency.
- Changelog: журнал внедренных изменений для связи метрик с изменениями.

4.1.12. Формирование CSV (ориентир по модулям Reporting Service):

- csv_exporter.py — функция export_raw_data(); экспорт сырых данных в CSV с корректной кодировкой UTF-8.
- Сборщики данных (минимум): gsc_collector.py, ga4_collector.py, yandex_webmaster_collector.py.
- reporting_service/metrics/calculator.py — расчёт дополнительных показателей (например, Trust/Sentiment).

4.1.13. Требования к временным характеристикам

- Асинхронные задачи:

- Полный технический аудит: не более 24 часов для сайта до 100 000 страниц.
- Расчет FF-Score: не более 1 часа.

- Время выполнения LLM-запросов:

- Простые задачи (генерация Title/Description): не более 5 секунд
- Сложные анализы (E-E-A-T, контент-аудит): не более 15 секунд
- При превышении таймаута: автоматический fallback на шаблонные рекомендации
- Кэширование: результаты LLM кэшируются в Redis с TTL 7 дней (ключ: hash(prompt+content))«

4.1.14. Требования к интерфейсу

Требования к пользовательскому интерфейсу в рамках настоящего документа не устанавлива-

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.Т3 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

ются, так как управляющие и пользовательские компоненты относятся к общему комплексу и не входят в индивидуальную зону ответственности исполнителя.

4.2. Требования к техническому обеспечению

Разработка и эксплуатация должны быть возможны на стандартном серверном оборудовании с поддержкой контейнеризации (Docker).

- **Процессор:** x86-64, не менее 4 ядер.

- **Оперативная память:** Не менее 8 ГБ (для Production-среды).

- **Дисковое пространство:** SSD, не менее 100 ГБ (для хранения данных краулинга).

4.3. Требования к маркировке и упаковке

Программный продукт поставляется в виде электронного комплекта, включающего программную документацию, само приложение (исполняемые файлы, сопутствующие рабочие файлы, а также исходный код) и презентационные материалы проекта. Требования к маркировке и упаковке отсутствуют..

4.4. Требования к транспортированию и хранению

Программный продукт должен транспортироваться таким образом, чтобы сохранялась полнота исходного комплекта, предоставленного разработчиком.

Хранение продукта организовано в репозитории на платформе GitHub.

4.5. Требования к программному обеспечению

Таблица 4

Требования к программному обеспечению

| Компонент | Требование |
|-----------------------------|--|
| Операционная Система | Linux (Ubuntu/Debian) |
| Backend | Python 3.10+, FastAPI |
| База Данных | PostgreSQL 14+ (с поддержкой JSONB) |
| Очередь Задач | Celery, Redis/RabbitMQ |
| Контейнеризация | Docker, Docker Compose |
| Краулинг | Scrapy, Playwright (для JS-рендеринга) |

4.6. Требования к информационной безопасности

- **Хранение секретов:** использование переменных окружения или защищённого хранилища для API-ключей (GSC/GA4/Яндекс/LLM).

- **Минимизация прав:** токены должны иметь минимально необходимые права доступа.

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

- **Ограничение аудита:** базовая валидация входных параметров и ограничение целевых доменов/URL.

- **Логирование:** фиксация критических ошибок доступа к внешним API и сбоев обработки данных.

- **Защита конфиденциальных данных:**

- API-ключи (GSC, GA4, LLM) хранятся в переменных окружения с шифрованием AES-256
- В логах запрещено выводить полные API-ключи (маскирование: sk-abc)
- Персональные данные из GA4: обезличивание IP-адресов на уровне сбора

- **Compliance:**

- Данные пользователей обрабатываются согласно GDPR (хранение в EU-регионе)
- Для коммерческого использования: необходимо получение согласия пользователей на обработку данных GA4/GSC

4.7. Требования к надежности

- **Повторяемость задач:** корректная обработка повторных запусков (в т.ч. после сбоев).

- **Ретри и таймауты:** ограниченные повторы и таймауты при сетевых ошибках и ошибках внешних API.

- **Логирование ошибок:** сохранение диагностической информации по краулингу, расчетам и генерации отчетов.

- **Стратегии обработки сбоев внешних API:**

Audit Service должен корректно обрабатывать ошибки API:

- GSC API (лимит: 1200 запросов/мин):

- При ошибке 429 (rate limit): экспоненциальный backoff 2^n секунд (max 300с)
- При ошибке 5xx: retry 3 раза с задержкой 60с
- При недоступности > 10 минут: использовать кэшированные данные (если < 24ч)

- Playwright (рендеринг):

- Таймаут страницы: 30 секунд (для JS-тяжелых SPA)
- При crash браузера: автоматический перезапуск инстанса
- Ограничение памяти: 2 ГБ на воркер (kill при превышении)

4.8. Требования к сопровождению

- **Документация:** описание интерфейсов и форматов данных для Audit/Semantic/Reporting, а также структуры метрик и отчетов.

- **Мониторинг:** сбор базовых технических метрик выполнения задач и ошибок.

- **Тестирование:** покрытие ключевых модулей Unit- и Integration-тестами.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

- Контроль версий: ведение исходного кода в Git/GitHub.

4.9. Специальные требования

Особые требования к программе отсутствуют.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

5.1. Предварительный состав программной документации

- Техническое Задание (настоящий документ).
- Архитектурное Описание Системы.
- Руководство Программиста (API-документация).
- Руководство Пользователя.
- Программа и Методика Испытаний.

5.2. Требования к программной документации

Документация должна быть выполнена в соответствии с требованиями Единой системы программной документации (ЕСПД) [1–13] и включать все необходимые разделы для сопровождения и развития проекта.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

6.1. Предполагаемая потребность

На современном рынке SEO-инструментов наблюдается ряд системных проблем, препятствующих эффективному и безопасному продвижению веб-сайтов. К ним относятся: высокая стоимость коммерческих решений, отсутствие контроля над автоматически внедряемыми изменениями, а также фокус исключительно на технических параметрах без учёта бизнес-результатов (конверсий, выручки).

Разрабатываемое веб-приложение призвано устранить указанные недостатки за счёт реализации трёх ключевых принципов:

1. Снижение зависимости от внешних API-сервисов (собственный краулер);
2. Контролируемой автоматизации (механизм Human-in-the-Loop);
3. Бизнес-ориентированной аналитики (метрика FF-Score, интеграция с GA4/Яндекс.Метрикой).

6.2. Целевая аудитория

Основными пользователями программного продукта являются:

1. SEO-специалисты, стремящиеся снизить зависимость от сторонних платных инструментов и повысить рентабельность своей работы за счёт автоматизации рутинных операций;
2. Маркетологи и владельцы бизнеса, заинтересованные в прозрачной связи между SEO-действиями и ключевыми бизнес-показателями (лиды, продажи, ROI);
3. Разработчики веб-сайтов, которым необходимы инструменты для объективной оценки технического состояния ресурсов (Core Web Vitals, Mobile-First, Schema.org [14] [19]).

6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

Для обоснования экономической целесообразности разработки проведено сравнительное исследование с теми решениями, которые реально выбирает владелец сайта на практике: отдельные платформы для данных и семантики, отдельные краулеры для техаудита и отдельные системы “продвижения под ключ”.

Чтобы сравнение было честным и полезным, конкуренты сгруппированы по трём сценариям использования: аналитика/семантика, техаудит, автоматизация продвижения.

Внутри каждого сценария использовался утверждённый список конкурентов, сравниваемых по 5–7 критериям, которые напрямую влияют на ценность для пользователя (скорость старта, понятность результата, возможность регулярной работы, интеграции и отчётность).

| Иzm. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.Т3 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

Оценка ведется по шкале «Да / Частично / —», где «—» означает, что критерий не оценивался в рамках данной таблицы (либо не является типовым для класса).

Источники для заполнения — публичные страницы продуктов и/или документация, а также описание состава модулей и архитектуры разрабатываемой системы (Audit/Semantic/Reporting/Management, HITL-контур, API-шлюзы, адаптеры WordPress/Tilda). [22-45]

Таблица 5

SEO-платформы (данные/аналитика)

| Критерий (данные/аналитика) | Ahrefs [22] | Semrush [23, 28] | MegaIndex [24, 29] | Rush Analytics [25] | Key Collector [26] | Наша разработка |
|--------------------------------------|----------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|
| Публичный API данных | Да | Да | Да | — | — | Да |
| Мониторинг позиций | Да | Да | Да | Да | — | Да |
| Данные по ссылкам (через API/индекс) | Да | — | Да | — | — | — |
| Сбор/парсинг ключевых фраз | — | — | — | — | Да | Да |

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

Таблица 6

Технический аудит/краулинг

| Критерий (техаудит) | Наша разработка (Audit Service) | Screaming Frog [30] | Netpeak Spider [31] |
|---------------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Краулинг JS/SPA (рендеринг) | Да | Да | Да |
| Интеграции с GA и GSC | Да | Да | Да |
| Автоматизация запусков | Да | Да | — |
| Экспорт/выгрузка результатов | Да | Да | Да |
| Параллельная работа с проектами | Да | — | Да |

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

Таблица 7

Автоматизация продвижения + “SEO из панели”

| Критерий (автоматизация продвижения) | Наша разработка | PromoPult [32-35] | Rookee [36-39] | WebEffecto [40] | REG.RU (авто-SEO/ Seowizard) [41-43] | Timeweb (продвижение в панели) [44-45] |
|--------------------------------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|--------------------------------------|--|
| Запуск из ЛК/панели | Да | Да | Да | Да | Да | Да |
| Аудит сайта + рекомендации | Да | Частично | Да | Да | Да | Частично |
| Подбор/формирование запросов | Да | Да | — | Да | Да | — |
| Расчёт/настройка бюджета | Да | Да | Да | — | Да | — |
| Мониторинг позиций | Да | Да | Да | Да | Да | — |
| Прозрачная отчётность/аналитика | Да | Частично | Да | Да | Да | — |

Сравнение показывает, что рынок в основном закрывает SEO “по частям”: одни продукты сильны в данных и мониторинге, другие — в краулинге и выявлении технических проблем, третья — в запуске продвижения как услуги.

Разработка проектируется как сквозной контур: задачи выявляются (Audit/Semantic), приоритизируются (Management Service), и результат фиксируется в метриках/отчётности (Reporting), что сокращает время от “нашли проблему” до “влияние на KPI стало видно”.

Отдельный конкурентный класс — “SEO из панели хостинга/регистратора”: он выигрывает в простоте старта для непрофессионала, поэтому учитывается в сравнении как ближайшая альтернатива

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

по UX и порогу входа, а не как технический SEO-инструмент.

Ключевое отличие разработки — управляемость и безопасность изменений: HITL-подход и внедрение через шлюз/адAPTERы позволяют масштабировать оптимизацию без потери контроля и без ручной рутины на стороне владельца сайта

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.Т3 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

7.1. Стадии и этапы разработки

Стадии и этапы разработки были выявлены с учётом ГОСТ 19.102-77 [2].

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

Таблица 8

Стадии и этапы разработки

| Стадия разработки | Этап работ | Содержание работ | Исполнители работ | Сроки выполнения |
|---------------------|---|---|----------------------------|---------------------|
| Техническое задание | Обоснование необходимости разработки | Сбор исходных теоретических материалов и анализ аналогов | Пухова Александра Игоревна | 20.10.25 |
| | Научно-исследовательский этап разработки | Предварительный выбор методов решения задач (микросервисы, события, FF-Score) | Пухова Александра Игоревна | 23.10.25 – 15.12.25 |
| | | Обоснование возможности решения поставленной задачи | Пухова Александра Игоревна | 23.10.25 – 15.12.25 |
| | Разработка и утверждение технического задания | Выбор языков программирования и технологического стека | Пухова Александра Игоревна | 23.10.25 – 15.12.25 |
| | | Загрузка согласованного технического задания в SmartLMS | Пухова Александра Игоревна | 16.12.25 |
| Рабочий проект | Проектирование архитектуры | Формализация логики FF-Score | Пухова Александра Игоревна | 17.12.25 – 10.01.25 |
| | Разработка программы | Реализация Audit Service (краулер, CWV) | Пухова Александра Игоревна | 11.01.26 – 25.02.26 |
| | | Реализация Semantic Service (LLM, E-E-A-T, FF-Score) [14] | Пухова Александра Игоревна | 26.02.26 – 20.03.26 |
| | | Реализация Reporting Service (экспорт CSV) | Пухова Александра Игоревна | 01.03.26 – 25.03.26 |

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

Продолжение табл. 8

| Стадия разработки | Этап работ | Содержание работ | Исполнители работ | Сроки выполнения |
|-------------------|-------------------------------------|--|-------------------|---------------------|
| Рабочий проект | Разработка программной документации | Разработка документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19 ЕСПД (Единой системы программной документации) | Оба совместно | 20.10.25 – 05.04.26 |
| | | | | |
| | | | | |

7.2. Сроки разработки и исполнители

Разработка программного продукта должна быть завершена не позже утверждённого срока сдачи работы.

Исполнитель – Пухова Александра Игоревна, студент группы БПИ245 факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

Контроль и приемка разработки осуществляются в соответствии с документом «Программа и методика испытаний» (ГОСТ 19.301–79 [8]).

8.1. Виды испытаний

1. **Функциональное Тестирование:** Проверка корректности работы микросервисов Audit, Semantic и Reporting.
2. **Нагрузочное Тестирование:** Проверка стабильности краулеров при массовом обходе.
3. **Приемочные Испытания:** Проверка соответствия функционала требованиям ТЗ, включая корректность расчета FF-Score и генерацию CSV-отчетов.

8.2. Общие требования к приёмке работы

Программа считается принятой при условии:

1. Корректной работы всех функций, описанных в разделе 4.1.1.
2. Успешного прохождения приемочных испытаний.
3. Предоставления полного комплекта программной документации.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | | | | |
| | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

ПРИЛОЖЕНИЕ 1**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. ГОСТ 19.101-77: Виды программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.102-77: Стадии разработки. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.103-77: Обозначения программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.104-78: Основные надписи. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.105-78: Общие требования к программным документам. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.106-78: Требования к программным документам, выполненным печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.201-78: Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.301-79: Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.603-78: Общие правила внесения изменений. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. ГОСТ 19.604-78: Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
11. Google Search Essentials. Электронный ресурс. URL: <https://developers.google.com/search/docs/fundamentals/seo-starter-guide> (дата обращения: 14.12.2025)
12. OpenAI API Documentation: Prompt Engineering. Электронный ресурс. URL: <https://platform.openai.com/docs/guides/prompt-engineering> (дата обращения: 14.12.2025)
13. Google Analytics 4 Reporting API. Электронный ресурс. URL: <https://developers.google.com/analytics/devguides/reporting/data/v1> (дата обращения: 14.12.2025)

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.Т3 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

14. Google Search Console API Documentation. Электронный ресурс. URL: <https://developers.google.com/webmaster-tools/search-console-api-original/v3> (дата обращения: 14.12.2025)
15. Jurafsky, D., Martin, J. H. Speech and Language Processing. — 3rd ed. — Stanford University, 2023. Электронный ресурс. URL: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/> (дата обращения: 14.12.2025)
16. Google – Core Web Vitals. Электронный ресурс. URL: <https://web.dev/vitals/> (дата обращения: 14.12.2025)
17. Playwright Documentation. Электронный ресурс. URL: <https://playwright.dev/> (дата обращения: 14.12.2025)
18. Scrapy Documentation. Электронный ресурс. URL: <https://docs.scrapy.org/> (дата обращения: 14.12.2025)
19. Celery Documentation. Электронный ресурс. URL: <https://docs.celeryq.dev/> (дата обращения: 14.12.2025)
20. FastAPI Documentation. Электронный ресурс. URL: <https://fastapi.tiangolo.com/> (дата обращения: 14.12.2025)
21. React Documentation. Электронный ресурс. URL: <https://react.dev/> (дата обращения: 14.12.2025)
22. Documentation — Ahrefs API : documentation [Электронный ресурс]. — URL: <https://ahrefs.com/api/documentation> (дата обращения: 03.02.2026).
23. Semrush API Help [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.semrush.com/kb/5-api> (дата обращения: 03.02.2026).
24. API — MegaIndex [Электронный ресурс]. — URL: <https://megaindex.com/api> (дата обращения: 03.02.2026).
25. Bulk Rank Checker Tool — Rush Analytics [Электронный ресурс]. — URL: <https://rush-analytics.com/land/bulk-rank-checker> (дата обращения: 03.02.2026).
26. Сбор фраз — Key Collector (документация) [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.key-collector.ru/docs/data-collection/keywords/> (дата обращения: 03.02.2026).
27. Rank Tracker by Ahrefs: Track Keyword Rankings Globally [Электронный ресурс]. — URL: <https://ahrefs.com/rank-tracker> (дата обращения: 03.02.2026).
28. Utilizing Semrush for Position Monitoring (Position Tracking) [Электронный ресурс]. — URL: <https://subscribed.fyi/blog/position-tracking-in-semrush-utilizing-semrush-for-position-monitoring/> (дата обращения: 03.02.2026).

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.Т3 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

29. Online Visibility — MegaIndex API (visrep) [Электронный ресурс]. — URL: <https://megaindex.com/api/catalog/view/7> (дата обращения: 03.02.2026).
30. Screaming Frog SEO Spider Website Crawler [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.screamingfrog.co.uk/seo-spider/> (дата обращения: 03.02.2026).
31. Netpeak Spider — In-Depth SEO Audit with Website Spider Tool [Электронный ресурс]. — URL: <https://netpeaksoftware.com/spider> (дата обращения: 03.02.2026).
32. Что такое система PromoPult [Электронный ресурс]. — URL: <https://promopult.ru/promopult> (дата обращения: 03.02.2026).
33. Добавление продвигаемого сайта в систему PromoPult (справка) [Электронный ресурс]. — URL: <https://help.promopult.ru/dobavlenie-prodvigaemogo-sajta-v-sistemu/> (дата обращения: 03.02.2026).
34. PromoPult: инструменты автоматизации SEO и ... (обзор) [Электронный ресурс]. — URL: <https://tods-blog.com.ua/seo-smo/instrumenty-seopult/> (дата обращения: 03.02.2026).
35. Обзор + отзыв на PromoPult — автоматизация продвижения [Электронный ресурс]. — URL: <https://gruzdevv.ru/services/promopult/> (дата обращения: 03.02.2026).
36. SEO: поисковая оптимизация и продвижение сайтов — Rookee [Электронный ресурс]. — URL: <https://rookee.ru/vitrina-uslug/seo/> (дата обращения: 03.02.2026).
37. О сервисе Rookee [Электронный ресурс]. — URL: <https://rookee.ru/about-us> (дата обращения: 03.02.2026).
38. Как продвинуть свой сайт самостоятельно: сервисы ... — блог Rookee [Электронный ресурс]. — URL: <https://rookee.ru/blog/kak-prodvinut-sayt/> (дата обращения: 03.02.2026).
39. Rookee (официальный сайт) [Электронный ресурс]. — URL: <https://rookee.ru> (дата обращения: 03.02.2026).
40. WebEffect — самостоятельное продвижение сайтов (официальный сайт) [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.webeffect.ru> (дата обращения: 03.02.2026).
41. Автоматическое SEO-продвижение — База знаний REG.RU [Электронный ресурс]. — URL: <https://help.reg.ru/support/pochta-i-servisy/servisy/avtomaticheskoye-seo-prodvizheniye> (дата обращения: 03.02.2026).
42. Сервис автоматического SEO-продвижения от REG.RU (Seowizard) [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.reg.ru/web-tools/advertising/seowizard> (дата обращения: 03.02.2026).

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.Т3 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

43. REG.RU предлагает своим клиентам автоматическое SEO-продвижение (публикация) [Электронный ресурс]. — URL: <https://cmsmagazine.ru/journal/news-partners-1028/> (дата обращения: 03.02.2026).
44. SEO и контекстная реклама прямо в панели управления! — Timeweb (новость) [Электронный ресурс]. — URL: <https://timeweb.com/ru/about/news/2515/> (дата обращения: 03.02.2026).
45. Панель управления хостингом — документация Timeweb [Электронный ресурс]. — URL: <https://timeweb.com/ru/docs/virtualnyj-hosting/obshchaya-informaciya-o-hostinge/panel-upravleniya-hostingom/> (дата обращения: 03.02.2026).

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RU.17701729.05.13-02.Т3 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ТЕРМИНОЛОГИЯ

Таблица 2.1

| Термин | Определение |
|----------------------------------|---|
| DDD (Domain-Driven Design) | Подход к разработке ПО, фокусирующийся на основном домене и его логике. |
| EDA (Event-Driven Architecture) | Архитектурный паттерн, в котором взаимодействие компонентов происходит через события. |
| E-E-A-T Score | Метрика качества контента (Experience, Expertise, Authoritativeness, Trustworthiness) в SEO. |
| FF-Score (Full-Funnel Score) | Агрегированная метрика (0-100) для оценки эффективности SEO-продвижения. |
| HITL (Human-in-the-Loop) | Механизм, требующий человеческого одобрения для критических автоматизированных изменений. |
| LLM (Large Language Model) | Большая языковая модель, используемая для генерации контента и семантического анализа. |
| Микросервис | Слабосвязанный, независимо развертываемый сервис, реализующий определенный ограниченный контекст. |
| SEO (Search Engine Optimization) | Комплекс мер по оптимизации веб-сайта для улучшения его позиций в поисковых системах. |
| SPA (Single Page Application) | Веб-приложение, загружающее все ресурсы на одной странице и динамически обновляющее контент. |

| | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| RU.17701729.05.13-02.ТЗ 02-1 | | | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Лист регистрации изменений