

# Функциональные характеристики программного обеспечения «Программа визуализации причинно-следственных связей "Viser"»

## Наименование программного обеспечения

Программа визуализации причинно-следственных связей "Viser"

## 1. Назначение программного обеспечения

Программное обеспечение предназначено для автоматизированного анализа взаимосвязей между биомедицинскими понятиями на основе данных из научных публикаций. Система обеспечивает поддержку принятия решений в области здоровья путём предоставления научно обоснованной информации о факторах риска, защитных факторах и их взаимодействиях.

## 2. Функциональные возможности

### 2.1. Анализ связей между понятиями

Программное обеспечение обеспечивает выполнение следующих функций:

- Поиск и анализ взаимосвязей между двумя произвольными биомедицинскими понятиями
- Определение типа связи (стимулирует, ингибирует, вызывает, лечит, предрасполагает, предотвращает, связан с, нарушает)
- Определение полярности связи (увеличивает риск, снижает риск, нейтральная)
- Расчёт силы связи на основе количества и качества научных публикаций
- Предоставление примеров из научных публикаций с указанием источников

### 2.2. Генерация графов факторов здоровья

Программное обеспечение обеспечивает выполнение следующих функций:

- Генерация структурированного графа факторов на основе введённой проблемы или состояния здоровья

- Учёт контекста пользователя при генерации графа (возраст, пол, профессия, образ жизни)
- Категоризация узлов графа по типам (проблема, группа факторов, фактор, риск, защита)
- Визуализация графа в интерактивном режиме с возможностью навигации
- Отображение атрибутов связей (тип, полярность, сила)

## 2.3. Обогащение графа научными данными

Программное обеспечение обеспечивает выполнение следующих функций:

- Последовательный анализ всех связей сгенерированного графа
- Поиск научных публикаций по каждой связи
- Извлечение предикаций (семантических связей) из научных текстов
- Расчёт статистических показателей по каждой связи
- Отображение прогресса обогащения в режиме реального времени

## 2.4. Оценка качества научных доказательств

Программное обеспечение обеспечивает выполнение следующих функций:

- Определение квартиля журнала для каждой найденной публикации (Q1, Q2, Q3, Q4)
- Расчёт распределения публикаций по квартилям
- Визуализация распределения в виде цветовой индикации
- Учёт квартиля при расчёте силы связи

## 2.5. Работа с научными публикациями

Программное обеспечение обеспечивает выполнение следующих функций:

- Поиск публикаций по двум понятиям
- Отображение метаданных публикаций (название, авторы, журнал, год, PMID)
- Предоставление ссылок на полные тексты в PubMed
- Отображение абстрактов публикаций
- Группировка публикаций по типу связи

## 2.6. Ведение истории

Программное обеспечение обеспечивает выполнение следующих функций:

- Сохранение истории поисковых запросов
- Сохранение сгенерированных графов
- Возможность возврата к ранее сохранённым результатам
- Экспорт данных в формате JSON

## 2.7. Статистика и аналитика

Программное обеспечение обеспечивает выполнение следующих функций:

- Отображение общего количества проанализированных связей
- Отображение распределения по типам связей
- Отображение наиболее часто исследуемых понятий
- Отображение статистики по квартилям журналов

## 3. Источники данных

Программное обеспечение осуществляет интеграцию со следующими внешними источниками данных:

Источник	Назначение	Тип данных
PubMed (NCBI)	Поиск научных публикаций	Метаданные статей, абстракты
PubTator3	Извлечение предикаций	Семантические связи, биоконцепты
Europe PMC	Расширенный поиск публикаций	Метаданные статей, цитирования
OpenAlex	Дополнительные метаданные	Информация о публикациях и авторах
SCImago	Рейтинги журналов	Квартили журналов по категориям

---

## 4. Пользовательский интерфейс

### 4.1. Структура интерфейса

Пользовательский интерфейс программного обеспечения включает следующие разделы:

- Главная страница с формой поиска связей
- Страница анализа факторов с интерактивным графиком
- Страница просмотра статей по связи
- Страница истории запросов

- Страница статистики
- Страница справки

## 4.2. Поддерживаемые браузеры

Программное обеспечение поддерживает работу в следующих веб-браузерах:

- Google Chrome (версия 90 и выше)
- Mozilla Firefox (версия 88 и выше)
- Apple Safari (версия 14 и выше)
- Microsoft Edge (версия 90 и выше)

## 4.3. Локализация

Пользовательский интерфейс локализован на русский язык. Поисковые запросы принимаются на английском языке (биомедицинские термины).

# 5. Технические характеристики

## 5.1. Архитектура

Программное обеспечение реализовано в виде веб-приложения с клиент-серверной архитектурой:

- Серверная часть: Python, Flask
- Клиентская часть: HTML, CSS, JavaScript
- База данных: SQLite
- Визуализация графов: vis.js

## 5.2. Протоколы взаимодействия

- HTTP/HTTPS для взаимодействия клиента с сервером
- REST API для внутреннего взаимодействия компонентов
- Server-Sent Events (SSE) для потоковой передачи данных при обогащении графа

## 5.3. Требования к серверу

Параметр	Минимальные требования	Рекомендуемые требования
Операционная система	Astra Linux CE 2.12 Astra Linux SE 1.6 Ubuntu 20.04 LTS	Ubuntu 22.04 LTS

Параметр	Минимальные требования	Рекомендуемые требования
Оперативная память	2 ГБ	4 ГБ
Дисковое пространство	1 ГБ	5 ГБ
Процессор	1 ядро	2 ядра
Python	3.10	3.11

## 5.4. Сетевые требования

- Доступ к сети Интернет для обращения к внешним API
- Открытые порты: 80 (HTTP), 443 (HTTPS), 5005 (приложение)

## 6. Производительность

### 6.1. Время отклика

Операция	Типичное время выполнения
Поиск связи между двумя понятиями	3–10 секунд
Генерация графа (20 узлов)	10–30 секунд
Генерация графа (50 узлов)	30–90 секунд
Генерация графа (100 узлов)	90–240 секунд
Обогащение одной связи	2–5 секунд

### 6.2. Ограничения

Параметр	Значение
Максимальное количество узлов в графе	100
Максимальное количество статей на связь	100
Таймаут генерации графа	600 секунд

---

## 7. Безопасность

### 7.1. Передача данных

- Поддержка протокола HTTPS с использованием сертификатов SSL/TLS
- Шифрование данных при передаче между клиентом и сервером

### 7.2. Хранение данных

- Локальное хранение данных в базе SQLite
- Отсутствие передачи персональных данных пользователей на внешние серверы

### 7.3. Аутентификация

В текущей версии программного обеспечения аутентификация пользователей не реализована. Доступ к системе осуществляется без авторизации.

## 8. Интеграция с внешними системами

### 8.1. API внешних сервисов

Программное обеспечение использует следующие внешние API:

API	Версия	Назначение
NCBI E-utilities	—	Поиск в PubMed
PubTator3 API	3.0	Извлечение предикатов
Europe PMC REST API	—	Поиск публикаций
OpenAlex API	—	Метаданные публикаций
LLM API	—	Генерация графов

### 8.2. Форматы данных

- Входные данные: текстовые запросы (UTF-8)
- Выходные данные: JSON, HTML
- Экспорт: JSON

## 9. Обслуживание и поддержка

### 9.1. Резервное копирование

Рекомендуется выполнять резервное копирование базы данных (файл biomedical\_kb.db) не реже одного раза в сутки.

### 9.2. Обновление данных SCImago

Рекомендуется обновлять данные о квартилях журналов ежегодно после публикации новых рейтингов SCImago.

### 9.3. Журналирование

Программное обеспечение ведёт журналы событий через системный механизм journald. Доступ к журналам осуществляется командой:

```
journalctl -u biomedical-kb
```

## 10. Ограничения и известные особенности

1. Поисковые запросы принимаются только на английском языке
2. Качество результатов зависит от доступности внешних API
3. Генерация больших графов (более 50 узлов) требует значительного времени
4. Система не предназначена для постановки медицинских диагнозов
5. Результаты носят информационный характер и не заменяют консультацию специалиста

## 11. Версия документа

Параметр	Значение
Версия программного обеспечения	1.0
Дата составления документа	Декабрь 2025

*Документ содержит описание функциональных характеристик программного обеспечения «Программа визуализации причинно-следственных связей "Viser"» и предназначен для ознакомления заинтересованных лиц с возможностями системы.*