

# НЕФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

## Веб-приложение "We Watch the Bees"

### 1. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

- Загрузка страниц: главная - 2 сек, карточка улья - 3 сек, база знаний - 1.5 сек
- Авторизация и добавление данных: не более 2 секунд
- Обработка данных с датчиков: полный цикл (получение → анализ → уведомление) не более 15 секунд
- Построение графиков: за сутки - 1 сек, за неделю - 2 сек, за месяц - 3 сек
- Система должна обрабатывать минимум 20 запросов от датчиков в минуту

### 2. НАДЁЖНОСТЬ И ДОСТУПНОСТЬ

- Доступность системы: 99.5% времени (не более 3.6 часа простоя в месяц)
- Критичные компоненты (приём данных с датчиков): 99.8%
- Резервное копирование: данные пользователей - ежедневно, данные датчиков - в реальном времени
- Время восстановления после сбоя: не более 30 минут
- При недоступности датчика: буферизация данных локально
- Все транзакции БД должны быть атомарными (ACID)

### 3. БЕЗОПАСНОСТЬ

- Обязательное подтверждение e-mail при регистрации (БП-1.1, БП-1.2)
- Пароль: минимум 8 символов, буквы разного регистра и цифры
- Хеширование паролей: bcrypt или Argon2
- Весь трафик по HTTPS
- Защита от SQL Injection, XSS, CSRF
- Токен активации: срок действия 24 часа, одноразовый
- Логирование событий безопасности: попытки входа, изменения паролей
- Датчики: аутентификация по уникальному API-ключу, rate limiting 20 запросов/мин

### 4. МАСШТАБИРУЕМОСТЬ

- Начальная ёмкость: 500 пользователей, 2000 ульев, 10000 датчиков
- Целевая ёмкость: 5000 пользователей, 10000 ульев, 50000 датчиков
- Одновременно онлайн: до 500 пользователей
- База знаний: от 100 статей до 1000 статей
- Архитектура должна поддерживать горизонтальное масштабирование

### 5. УДОБСТВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

- Интуитивный интерфейс с понятной навигацией
- Понятные сообщения об ошибках с рекомендациями
- Визуализация данных: графики с цветовой индикацией (зелёный/жёлтый/красный)
- Экспорт данных: PNG, CSV

### 6. СОВМЕСТИМОСТЬ

Браузеры: Chrome, Firefox, Safari, Edge (последние 2 версии)

Устройства:

- Десктоп (Windows 10+, macOS, Linux)
- Планшеты (iPad, Android 8.0+)
- Смартфоны (iOS 13+, Android 8.0+)

IoT-датчики: HTTP/HTTPS (REST API), опционально MQTT, формат JSON

### 7. МОБИЛЬНОСТЬ

- Адаптивный дизайн для всех устройств (320px - 4K)
- Кнопки для touch-экранов минимум 44x44px
- Загрузка на мобильных: 4G - 3 сек, 3G - 5 сек

### 8. IoT-УСТРОЙСТВА

- API для датчиков: POST /api/v1/sensors/data
- Формат данных: JSON с полями hive\_id, sensor\_type, value, timestamp
- Частота сбора: температура/влажность - каждые 5-15 мин, вес - каждые 15-30 мин

- Оффлайн-режим: буферизация на датчике, пакетная отправка при восстановлении связи

- Энергоэффективность: сжатие данных, настраиваемая частота отправки

## 9. ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ

- База данных: PostgreSQL для основных данных, опционально TimescaleDB для данных датчиков

- Начальный объем: до 5 ГБ

- Архивирование данных старше 2 лет

## 10. УВЕДОМЛЕНИЯ

Каналы: e-mail (обязательно), push (опционально), внутренние уведомления

Типы:

- Критичные (в течение 10 сек): роение, критическая температура, потеря связи

- Важные (в течение 30 мин): аномалии, ответы на комментарии

## 11. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

- Язык: русский (архитектура должна поддерживать добавление других языков)

- Логирование: ERROR, WARN, INFO (хранение 30-90 дней)

- Тестирование: unit-тесты (покрытие 70%+), интеграционные