

# MinskMir Voice Agent - Архитектура

Техническая документация

Ноябрь 2025

## Contents

<b>1 MinskMir Voice Agent</b>	<b>2</b>
1.1 Детальная Архитектура Системы . . . . .	2
1.2 1. Технологический стек . . . . .	2
1.2.1 Frontend . . . . .	2
1.2.2 Backend . . . . .	2
1.2.3 База данных . . . . .	2
1.2.4 Voice AI & LLM . . . . .	2
1.3 2. Поток данных . . . . .	3
1.3.1 2.1. Инициация голосового звонка . . . . .	3
1.3.2 2.2. ElevenLabs Pipeline - Обработка голоса . . . . .	3
1.4 3. Компоненты системы . . . . .	5
1.4.1 3.1. Frontend Компоненты . . . . .	5
1.5 4. API Эндпоинты . . . . .	6
1.5.1 4.1. ElevenLabs Integration . . . . .	6
1.5.2 4.2. Webhook Эндпоинты . . . . .	6
1.5.3 4.3. Admin Эндпоинты . . . . .	6
1.5.4 4.4. RAG & Knowledge Base . . . . .	6
1.6 5. База данных . . . . .	7
1.6.1 5.1. Supabase PostgreSQL Schema . . . . .	7
1.6.2 5.2. RAG Vector Search . . . . .	8
1.7 6. Автоматическое обновление данных . . . . .	10
1.7.1 6.1. Vercel Cron Job - Каждый час . . . . .	10
1.7.2 6.2. Web Scraping Pipeline . . . . .	10
1.7.3 6.3. Мониторинг и Статистика . . . . .	11
1.8 7. Безопасность и обработка персональных данных . . . . .	12
1.8.1 7.1. Соответствие законодательству РБ . . . . .	12
1.8.2 7.2. Категории обрабатываемых данных . . . . .	12
1.8.3 7.3. Меры защиты данных . . . . .	12
1.8.4 7.4. Права субъектов данных . . . . .	13
1.8.5 7.5. Трансграничная передача данных . . . . .	13
1.8.6 7.6. Контактная информация . . . . .	13
1.9 8. Заключение . . . . .	15
1.9.1 Последнее обновление . . . . .	15
1.9.2 Политика конфиденциальности . . . . .	15

# 1 MinskMir Voice Agent

## 1.1 Детальная Архитектура Системы

---

### 1.2 1. Технологический стек

#### 1.2.1 Frontend

Технология	Описание
<b>Next.js 13+</b>	React framework с App Router
<b>TypeScript</b>	Типизированный JavaScript
<b>Tailwind CSS</b>	Utility-first CSS framework
<b>React Hooks</b>	useState, useEffect, custom hooks

#### 1.2.2 Backend

Технология	Описание
<b>Next.js API Routes</b>	Serverless функции
<b>Node.js</b>	Runtime environment
<b>TypeScript</b>	Типизация на стороне сервера

#### 1.2.3 База данных

Технология	Описание
<b>Supabase</b>	PostgreSQL как сервис
<b>pgvector</b>	Векторный поиск для RAG
<b>Real-time</b>	Подписки на изменения данных
<b>RLS</b>	Row Level Security

#### 1.2.4 Voice AI & LLM

Технология	Описание
<b>ElevenLabs</b>	Полный стек голосового AI
<b>GPT-5</b>	Language Model для диалогов
<b>TTS</b>	Text-to-Speech синтез речи
<b>STT</b>	Speech-to-Text распознавание
<b>WebSocket</b>	Real-time аудио стриминг

## 1.3 2. Поток данных

### 1.3.1 2.1. Инициация голосового звонка

(bir.by)

" "

VoiceWidget.tsx (Frontend)

-

-

POST /api/elevenglabs/conversation-token

API: conversation-token.ts

1. agentId env
2. ElevenLabs API
3. signed JWT token

{ conversationId, token }

VoiceWidget.tsx

- ElevenLabs SDK
- WebSocket

ElevenLabs Platform  
real-time

### 1.3.2 2.2. ElevenLabs Pipeline - Обработка голоса

ELEVENLABS PLATFORM

#### 1. AUDIO INPUT

- 
- WebSocket
- : ~200-300ms

#### 2. SPEECH-TO-TEXT (STT)

- : ElevenLabs Turbo STT
- : 30+

Output: " "

### 3. CONTEXT & KNOWLEDGE BASE

- (RAG)
- 
- Custom tools & functions

### 4. LLM GPT-5 PROCESSING

: GPT-5  
Input: +  
Processing: + RAG  
Output: "..."

### 5. TEXT-TO-SPEECH (TTS)

: ElevenLabs TTS v3

Streaming audio generation

### 6. AUDIO OUTPUT

- WebSocket
-

## 1.4 3. Компоненты системы

### 1.4.1 3.1. Frontend Компоненты

Компонент	Путь	Назначение
VoiceWidget	src/components/VoiceWidget	Главный виджет голосовых звонков
AINotificationWidget	src/components/AINotificationWidget	Уведомления о новых лицах
AudioPlayer	src/components/AudioPlayer	Воспроизведение записей
CallButton	src/components/CallButton	Кнопка инициации звонка
Navigation	src/components/Navigation	Навигационное меню

**1.4.1.1 VoiceWidget.tsx - Детали Основные функции:** - Инициация звонка через Eleven-Labs - Управление состоянием разговора - WebSocket соединение - Обработка ошибок

#### Состояния:

```
type CallStatus =  
| 'idle'          ///  
| 'requesting'   ///  
| 'connecting'   ///  
| 'connected'    ///  
| 'disconnecting' ///  
| 'error'         ///  
| 'closed'
```

## 1.5 4. API Эндпоинты

### 1.5.1 4.1. ElevenLabs Integration

Метод	Эндпоинт	Описание
POST	/api/elevendlabs/conversation-token	Получение токена для разговора
GET	/api/elevendlabs/conversations	Список всех разговоров
GET	/api/elevendlabs/signed-url	Signed URL для аудио записи
GET	/api/elevendlabs/health	Проверка статуса интеграции

### 1.5.2 4.2. Webhook Эндпоинты

Метод	Эндпоинт	Описание
POST	/api/webhook/voice-lead-enhanced	Webhook от ElevenLabs (основной)
POST	/api/webhook/proxy-crm	Проксирование в 1C CRM
POST	/api/webhook/1c-apartment-update	Обновления квартир из 1C

### 1.5.3 4.3. Admin Эндпоинты

Метод	Эндпоинт	Описание
GET	/api/admin/leads	Список всех лидов
GET	/api/admin/enhanced-leads	Лиды с полной информацией
GET	/api/admin/stats	Статистика системы
GET	/api/admin/quiz-submissions	Результаты квизов

### 1.5.4 4.4. RAG & Knowledge Base

Метод	Эндпоинт	Описание
POST	/api/tools/search-apartments	Векторный поиск квартир
GET	/api/knowledge-base/list	Список документов в базе знаний
POST	/api/knowledge-base/create-file	Загрузка файла в базу
POST	/api/knowledge-base/create-text	Создание текстового документа
DELETE	/api/knowledge-base/delete	Удаление документа

## 1.6 5. База данных

### 1.6.1 5.1. Supabase PostgreSQL Schema

#### 1.6.1.1 Таблица: Lead

```
CREATE TABLE "Lead" (
    id UUID PRIMARY KEY DEFAULT gen_random_uuid(),
    name TEXT,
    phone TEXT UNIQUE,
    email TEXT,
    status TEXT DEFAULT 'new',
    source TEXT, -- 'voice', 'form', 'quiz'
    notes TEXT,
    createdAt TIMESTAMP DEFAULT NOW(),
    updatedAt TIMESTAMP DEFAULT NOW()
);
```

**Статусы лидов:** - new - Новый лид - contacted - Был контакт - qualified - Квалифицирован - converted - Конвертирован - lost - Потерян

#### 1.6.1.2 Таблица: Conversation

```
CREATE TABLE "Conversation" (
    id UUID PRIMARY KEY DEFAULT gen_random_uuid(),
    conversationId TEXT UNIQUE,
    leadId UUID REFERENCES "Lead"(id),
    transcript JSONB,
    recordingUrl TEXT,
    duration INTEGER,
    sentiment TEXT, -- 'positive', 'neutral', 'negative'
    createdAt TIMESTAMP DEFAULT NOW()
);
```

#### 1.6.1.3 Таблица: apartments (RAG)

```
CREATE TABLE apartments (
    id UUID PRIMARY KEY DEFAULT gen_random_uuid(),
    external_id TEXT UNIQUE NOT NULL,
    address TEXT NOT NULL,
    price INTEGER NOT NULL,
    area FLOAT NOT NULL,
    rooms INTEGER NOT NULL,
    floor INTEGER,
    total_floors INTEGER,
    district TEXT,
    description TEXT,
    photos TEXT[],
    url TEXT,
    embedding vector(3072), -- pgvector
    source TEXT DEFAULT 'website',
    status TEXT DEFAULT 'active',
    scraped_at TIMESTAMP,
    created_at TIMESTAMP DEFAULT NOW(),
    updated_at TIMESTAMP DEFAULT NOW()
);
```

-- HNSW

```
CREATE INDEX idx_apartments_embedding ON apartments
USING hnsw (embedding vector_cosine_ops)
WITH (m = 16, ef_construction = 64);
```

### 1.6.2 5.2. RAG Vector Search

**Модель embeddings:** text-embedding-3-large (OpenAI)

**Размерность:** 3072

**Метрика:** Cosine Similarity

**PostgreSQL функция для поиска:**

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION match_apartments(
    query_embedding vector(3072),
    match_threshold float DEFAULT 0.75,
    match_count int DEFAULT 10,
    filter_min_price int DEFAULT NULL,
    filter_max_price int DEFAULT NULL,
    filter_rooms int DEFAULT NULL,
    filter_district text DEFAULT NULL
)
RETURNS TABLE (
    apartment_id uuid,
    address text,
    price int,
    area float,
    rooms int,
    floor int,
    description text,
    similarity float,
    last_updated timestamp
)
LANGUAGE plpgsql AS $$

BEGIN
    RETURN QUERY
    SELECT
        a.id,
        a.address,
        a.price,
        a.area,
        a.rooms,
        a.floor,
        a.description,
        1 - (a.embedding <= query_embedding) as similarity,
        a.updated_at
    FROM apartments a
    WHERE
        (filter_min_price IS NULL OR a.price >= filter_min_price)
        AND (filter_max_price IS NULL OR a.price <= filter_max_price)
        AND (filter_rooms IS NULL OR a.rooms = filter_rooms)
        AND (filter_district IS NULL OR a.district = filter_district)
        AND 1 - (a.embedding <= query_embedding) > match_threshold
    ORDER BY a.embedding <= query_embedding
    LIMIT match_count;
END;
$$;
```



## **1.7 6. Автоматическое обновление данных**

### **1.7.1 6.1. Vercel Cron Job - Каждый час**

**Расписание:** 0 \* \* \* \* (каждый час в 0 минут)

**Эндпоинт:** /api/cron/scrape-apartments

### **1.7.2 6.2. Web Scraping Pipeline**

VERCEL CRON ( )

1. WEB SCRAPER (Puppeteer)

- bir.by/apartments
- 
- : , ,
- 

2. DIFF ENGINE

- 
- :
- \* (added)
- \* (updated)
- \* (removed)

3. (OpenAI)

- embeddings
- : text-embedding-3-large
- : 3072

4. (Supabase pgvector)

- Upsert
- HNSW
- 

5. (ElevenLabs KB)

- 
-

### **1.7.3 6.3. Мониторинг и Статистика**

**Логируемые метрики:** - Количество обработанных объявлений - Количество новых/обновленных/удаленных  
- Время выполнения scraping - Ошибки и исключения

**Алерты:** - Если scraped = 0 (сайт недоступен) - Если errors > 10 (проблемы с парсингом) - Если duration > 60s (медленная работа)

---

## 1.8 7. Безопасность и обработка персональных данных

### 1.8.1 7.1. Соответствие законодательству РБ

**Нормативно-правовая база:**

- Закон Республики Беларусь № 99-З «О защите персональных данных» (7 мая 2021 г.)
- Указ Президента РБ № 383 (7 ноября 2022 г.)
- Постановление Совета Министров РБ № 568 (30 августа 2022 г.)

**Основной сервер:** Республика Беларусь (дата-центр на территории РБ)

**Статус оператора:** ООО “МинскМир” зарегистрировано в качестве оператора персональных данных

### 1.8.2 7.2. Категории обрабатываемых данных

Категория	Данные	Срок хранения
<b>Общедоступные</b>	ФИО, телефон, email	До конвертации + 1 год
<b>Специальные</b>	Аудио записи	90 дней
<b>Специальные</b>	Транскрипты	2 года
<b>Технические</b>	IP адрес, User Agent	90 дней (обезличенный)
<b>Обезличенные</b>	Статистика, метрики	Бессрочно

### 1.8.3 7.3. Меры защиты данных

#### 1.8.3.1 Шифрование

Тип	Метод	Описание
<b>В транзите</b>	TLS 1.3	Все HTTPS/WSS соединения
<b>В покое</b>	AES-256	База данных Supabase
<b>Аудио файлы</b>	AES-256	S3-совместимое хранилище

#### 1.8.3.2 Контроль доступа

```
-- Row Level Security (RLS) Supabase
CREATE POLICY "Managers can view leads"
ON "Lead" FOR SELECT
TO authenticated
USING (
    auth.jwt() ->> 'role' = 'manager' OR
    auth.jwt() ->> 'role' = 'admin'
);

CREATE POLICY "Only admins can delete"
ON "Lead" FOR DELETE
TO authenticated
USING (auth.jwt() ->> 'role' = 'admin');
```

#### 1.8.3.3 Аудит и логирование

```
CREATE TABLE "DataAccessLog" (
    id UUID PRIMARY KEY DEFAULT gen_random_uuid(),
    userId UUID NOT NULL,
    action TEXT NOT NULL, -- 'read', 'update', 'delete', 'export'
    tableName TEXT NOT NULL,
```

```

recordId UUID,
ipAddress INET,
userAgent TEXT,
timestamp TIMESTAMP DEFAULT NOW(),
dataSnapshot JSONB
);

CREATE INDEX idx_access_log_user ON "DataAccessLog"(userId);
CREATE INDEX idx_access_log_time ON "DataAccessLog"(timestamp DESC);

```

#### 1.8.4 7.4. Права субъектов данных

Право	Срок ответа	Реализация
<b>Доступ к данным</b>	15 дней	GET /api/gdpr/export-my-data
<b>Копия данных</b>	30 дней	PDF/JSON экспорт
<b>Исправление</b>	10 дней	PATCH /api/gdpr/update-my-data
<b>Удаление</b>	3 дня	DELETE /api/gdpr/delete-my-data
<b>Отзыв согласия</b>	Немедленно	POST /api/gdpr/withdraw-consent

#### 1.8.5 7.5. Трансграничная передача данных

**1.8.5.1 ElevenLabs (США/ЕС)** Цель: Обработка голосовых данных (TTS/STT)

**Срок хранения:** 72 часа (автоматическое удаление)

**DPA:** Заключен Data Processing Agreement

**Уведомление:** ОАЦ при Президенте РБ

**1.8.5.2 OpenAI (США)** Цель: Обработка текстовых данных (анализ транскриптов)

**Использование для обучения:** НЕТ (opt-out включен)

**DPA:** Заключен Data Processing Agreement

**Уведомление:** ОАЦ при Президенте РБ

#### 1.8.6 7.6. Контактная информация

**Оператор персональных данных:**

- **Наименование:** ООО “МинскМир”
- **УНП:** [указывается УНП]
- **Адрес:** 220000, РБ, г. Минск, ул. [адрес]

**Ответственное лицо:**

- **ФИО:** [Фамилия Имя Отчество]
- **Email:** privacy@bir.by
- **Телефон:** +375 (XX) XXX-XX-XX
- **Часы:** понедельник-пятница, 9:00-18:00

**Запросы:**

- Доступ к данным: data-access@bir.by
- Удаление данных: data-update@bir.by
- Отзыв согласия: consent-withdrawal@bir.by
- Жалобы: complaints@bir.by

**Уполномоченный орган:**

- **Название:** Оперативно-аналитический центр при Президенте РБ
  - **Адрес:** 220013, г. Минск, ул. Я. Коласа, 37
  - **Телефон:** +375 (17) 374-91-51
  - **Email:** info@oac.gov.by
  - **Сайт:** <https://oac.gov.by>
-

## **1.9 8. Заключение**

### **1.9.1 Последнее обновление**

**Дата:** Ноябрь 2025

**Версия:** 2.0

### **1.9.2 Политика конфиденциальности**

Полная версия доступна:

- **На сайте:** <https://bir.by/privacy>
  - **В офисе:** По запросу
  - **Email:** privacy@bir.by
- 

*Документ обновлен: 2025-11-03*