

УДК 004.4'2

## СОЗДАНИЕ ИНТЕРНЕТ-ПЛАТФОРМЫ РАДИОСТУДИИ НА ОСНОВЕ ПОТОКОВОГО АУДИОВЕЩАНИЯ ICECAST

Крузян А.А.<sup>1</sup>, студент гр. ВЗИС31, III курс

Научный руководитель: Панасенко Н.Д.<sup>1</sup>, к.т.н., доцент

<sup>1</sup> Донской государственный технический университет

г. Ростов-на-Дону

В последние годы интернет-радио набирает популярность благодаря развитию технологий потокового аудиовещания и доступности высокоскоростного интернета. Пользователи могут слушать разнообразные аудиопередачи в реальном времени, независимо от географического положения.

Ключевым элементом интернет-радиостанции является выбор надежного программного обеспечения для потокового вещания. Icecast — бесплатный сервер для организации потокового аудио- и видеовещания, поддерживающий форматы Ogg Vorbis, Opus, MP3 и другие, что предоставляет широкие возможности для настройки и масштабирования вещания [1].

Для стабильной работы интернет-радиостанции необходимо надежное серверное решение. Виртуальные выделенные серверы (VDS) обеспечивают гибкость и контроль над инфраструктурой, позволяя настраивать систему под конкретные требования проекта [2].

Использование VPN (Virtual Private Network) обеспечивает безопасное соединение между источником аудиопотока и сервером, защищая данные от несанкционированного доступа [3].

Создание веб-интерфейса для интернет-радиостанции играет важную роль в привлечении и удержании аудитории. Современные технологии веб-разработки, такие как HTML5, CSS и JavaScript, позволяют создавать интуитивно понятные и функциональные интерфейсы. В частности, использование тега <audio> в HTML5 обеспечивает встроенное воспроизведение аудиопотоков без необходимости установки дополнительных плагинов, что улучшает пользовательский опыт и повышает доступность контента [4].

Целью данной работы является разработка информационного веб-ресурса интернет-радиостанции на основе потокового аудиовещания с использованием Icecast. В рамках исследования будут рассмотрены архитектура системы, выбор и настройка серверного окружения, обеспечение безопасности передачи данных, а также создание пользовательского веб-интерфейса для воспроизведения аудиопотоков.

Задачи исследования включают:

1. анализ существующих технологий потокового аудиовещания и обоснование выбора Icecast;
2. проектирование архитектуры системы с использованием VDS и VPN для обеспечения безопасного и стабильного вещания;
3. разработка веб-интерфейса с использованием современных веб-технологий для обеспечения удобного доступа пользователей к аудиоконтенту;
4. тестирование и оптимизация разработанного решения для обеспечения высокого качества обслуживания и удовлетворения потребностей целевой аудитории.

Реализация данного проекта позволит создать эффективную и безопасную платформу для интернет-радиовещания, обеспечивая высокое качество звука и удобство использования для конечных пользователей.

#### **Анализ предметной области и выбор технологий**

Для реализации интернет-радиостанции необходимо выбрать оптимальные технологии, гарантирующие стабильность вещания, качество звука и комфорт пользователей.

Технологии потокового аудио:

- Icecast – бесплатный сервер для цифрового потокового вещания, поддерживает форматы Ogg Vorbis, Opus, MP3, AAC и др. Передача аудио осуществляется через HTTP-протокол [1].
- SHOUTcast – бесплатное серверное ПО для потоковой передачи аудио в форматах MP3 и AAC, отличается простотой настройки [5].
- Airtime – ПО для удалённого управления радиоэфиром и планирования трансляций, распространяемое на коммерческой основе [6].

Выбор сделан в пользу Icecast, поскольку он является свободным, поддерживает множество форматов и обладает расширенной функциональностью, включая многоязычную аннотацию трансляций.

Веб-технологии:

- HTML5 – предоставляет встроенный элемент `<audio>`, позволяющий воспроизводить аудио без дополнительных расширений, улучшая доступность и безопасность [4].
- CSS3 и JavaScript – позволяют создать удобный и привлекательный интерфейс, обеспечивая интерактивность и визуальные эффекты сайта [7].

Серверная инфраструктура и безопасность:

Используется виртуальный выделенный сервер (VDS), обеспечивающий необходимый контроль и гибкость настройки, а также VPN-соединение для защиты передаваемых данных.

#### **Алгоритм работы веб-ресурса интернет-радио на основе Icecast**

Алгоритм работы веб-ресурса интернет-радио на основе Icecast включает несколько ключевых этапов, обеспечивающих стабильное потоковое вещание и удобство для пользователей.

1. Настройка серверной инфраструктуры

Используется VDS-сервер с установленным ПО Icecast. Настраивается конфигурационный файл `icecast.xml`, где указываются параметры сервера, порты и данные авторизации.

## 2. Организация источника аудио

Аудиопоток передаётся серверу с помощью клиента-источника (например, Ices или Liquidsoap). Конфигурация клиента включает указание подключения к серверу Icecast и настройку плейлистов.

## 3. Управление плейлистами

Создаются статические или динамические плейлисты, которые воспроизводятся в заданной последовательности или по расписанию.

## 4. Разработка веб-интерфейса

На сайте внедряется HTML5-аудиоплеер, подключенный к потоку Icecast. Пользователи получают удобный доступ к прослушиванию радиовещания через браузер.

## 5. Обеспечение безопасности и мониторинг

Используется VPN-соединение и регулярный мониторинг сервера. Логи и статистика помогают своевременно выявлять и устранять проблемы, оптимизировать качество вещания и работу системы.

Архитектура веб-ресурса состоит из следующих взаимосвязанных компонентов:

### 1. Источник аудиопотока

Роль источника выполняет компьютер или специализированное программное решение, которое передаёт потоковые аудиоданные на сервер Icecast. Для передачи потока могут использоваться приложения, такие как Ices или Liquidsoap [1].

### 2. VPN-соединение

VPN создаёт защищённое подключение, обеспечивая шифрование данных и конфиденциальность при передаче аудио от источника до сервера.

### 3. VDS-сервер с Icecast и веб-сайтом

На виртуальном выделенном сервере (VDS) установлен сервер Icecast и размещён веб-сайт. Сервер Icecast принимает аудиопоток от источника и транслирует его слушателям, а веб-сайт предоставляет пользователям доступ к потоку через встроенный HTML5-аудиоплеер [1].

### 4. Пользовательский интерфейс (браузер пользователя)

Пользователи подключаются к серверу через браузер и воспроизводят аудиопоток с помощью встроенного HTML5-аудиоплеера, без необходимости устанавливать дополнительные программы или плагины.

Схематически архитектура выглядит следующим образом (рис. 1):



Рисунок 1 – Архитектура веб-ресурса интернет-радиостанции на основе Icecast

Представленная архитектура обеспечивает стабильность, масштабируемость и безопасность потокового вещания.

## Технические особенности и описание реализации

Реализация веб-ресурса интернет-радиостанции включает несколько технических аспектов, определяющих надёжность и эффективность его работы.

- Настройка VDS-сервера

Использован виртуальный выделенный сервер (VDS) на базе операционной системы Linux Ubuntu 22.04 LTS. На сервере установлен Icecast, конфигурация которого производится через файл icecast.xml. В конфигурации указываются порты для прослушивания, пароли доступа, максимальное число слушателей и точки мониторинга для аудиопотока.

- Организация защищённого соединения через VPN

VPN-туннель реализован с использованием технологии OpenVPN. Это позволяет обеспечить защищённое соединение между источником аудиопотока и сервером Icecast, гарантируя безопасность данных и конфиденциальность трансляции [1].

- Настройка источника аудио

В качестве клиента-источника выбран программный клиент Ices, совместимый с Icecast. В конфигурационном файле Ices прописываются адрес VDS-сервера, порт подключения, пароль и путь к аудиофайлам или плейлисту. Для управления трансляцией аудиоконтента предусмотрен режим автоматической или запланированной передачи.

- Пользовательский интерфейс (браузер пользователя)

Пользовательский интерфейс веб-сайта реализован с использованием HTML5, CSS3 и JavaScript. Аудиоплеер реализован на основе встроенного элемента HTML5 <audio>, который непосредственно обращается к потоку сервера Icecast. Для стилизации и адаптивности интерфейса используется CSS3, а JavaScript отвечает за интерактивность элементов управления плеером.

### Технические требования:

- ОС сервера: Linux (Debian, Ubuntu);
- VDS с оперативной памятью не менее 2 ГБ и процессором от 2 ядер;
- Скорость интернет-соединения: от 10 Мбит/с и выше;
- Поддержка браузерами HTML5 для корректного воспроизведения аудиопотока.

Реализация веб-ресурса по указанной технологии обеспечивает стабильность потокового вещания, удобство доступа пользователей и защиту данных от несанкционированного доступа.

## Заключение

В результате проведённого исследования была представлена концепция и алгоритм создания веб-ресурса интернет-радиостанции, реализованного на основе технологии потокового аудиовещания Icecast. В процессе работы были проанализированы существующие решения в области потокового вещания, обоснован выбор технологий Icecast, HTML5, CSS3, JavaScript, а также серверного окружения на базе VDS с защищённым VPN-соединением.

Предложенная архитектура и выбранные технологии позволяют создать надёжный и удобный сервис с высоким качеством передачи аудиосигнала, обеспечивающий доступность контента широкому кругу пользователей. Реализация защищённого соединения через VPN гарантирует конфиденциальность данных и защиту от несанкционированного доступа.

В будущем предложенный веб-ресурс может быть дополнен новыми возможностями, такими как интерактивное управление эфиром, аналитика аудитории и улучшение пользовательского интерфейса, что повысит конкурентоспособность и привлекательность интернет-радиостанции для конечных пользователей.

#### **Список литературы:**

1. Платонов А.В. Потоковое вещание: технологии и практика применения. М.: Радио и связь, 2018. 320 с.
2. Савельев В.А. Мультимедийные технологии. М.: Высшая школа, 2021. 256 с.
3. Airtime Pro [Электронный ресурс]. URL: <https://www.airtime.pro/> (дата обращения: 14.03.2025).
4. Лавров А.А. HTML5 и CSS3: разработка сайтов нового поколения. СПб.: БХВ-Петербург, 2022. 400 с.
5. Немногин С.А. Linux. Администрирование и сетевые сервисы. СПб.: Питер, 2021. 512 с.
6. Макфарланд Д. JavaScript и jQuery: исчерпывающее руководство. СПб.: БХВ-Петербург, 2020. 496 с.
7. Icecast: официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://icecast.org> (дата обращения: 14.03.2025).
8. Громов С.А. Сетевые технологии и безопасность данных. М.: ИНФРА-М, 2019. 336 с.