

Программа для приема-передачи азбуки Морзе

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
1.1. Назначение	3
1.2. Функционал	3
1.3. Минимальные системные требования	4
1.4 Интеграция с физическим телеграфным ключом	4
2. Установка и запуск	6
2.1. Установка на компьютер преподавателя	6
2.2. Подключение на компьютерах обучающихся	6
3. Работа в программе	8
3.1. Начало работы	8
3.2. Прием-передача	10
3.2.1.Установление соединения	10
3.2.2.Передача	11
3.2.3.Завершение обмена	14

1. Введение

1.1. Назначение

Программа предназначена для практического обучения приёму и передаче кода Морзе в условиях, приближенных к реальному радиообмену.

Ориентирована на использование в учебной аудитории или лаборатории, где преподаватель может организовать парную работу студентов.

Позволяет наладить двухстороннюю передачу сообщений между участниками в разных режимах и форматах обмена, а также предоставляет преподавателю инструменты наблюдения и контроля в ходе занятия.

Обеспечивает минимальную задержку между нажатием и получением сигнала за счёт использования WebSocket-соединения. Это позволяет реализовать адекватную обратную связь, особенно важную при ручной передаче.

1.2. Функционал

Программа предоставляет следующие возможности:

1. подключение пользователей (обучающихся) к локальному серверу без необходимости подключения к интернету;
2. выбор режима передачи: автоматический, полуавтоматический и ручной ключ;
3. выбор формата обмена: служебный или оперативный;
4. визуальный и звуковой отклик при передаче (для полуавтоматического и ручного режима ключа);

5. настройка параметров передачи: скорость (групп/мин), тональность (Гц), паузы между знаками и группами, короткий ноль;
6. отображение состояния подключённых пользователей (свободен, завершил обмен и т.д.);
7. ведение журнала активности обучающихся (подключения, работа в парах и т.д.).

1.3. Минимальные системные требования

Для корректной работы программы требуется:

Сервер (десктопное приложение):

- Windows 10+, macOS 11+ или Linux (x64)
- 512 МБ свободной оперативной памяти

Клиентские интерфейсы (браузер):

- Современный веб-браузер с поддержкой WebSocket и Web Audio API (рекомендуется Яндекс Браузер или Google Chrome)
- Дисплей с разрешением 1024x768 пикселей или выше
- Подключение к той же локальной сети, что и сервер

Программа не требует установки дополнительных зависимостей на клиентских устройствах: подключение осуществляется через браузер по IP-адресу сервера.

1.4 Интеграция с физическим телеграфным ключом

Система поддерживает работу с внешними телеграфными ключами, подключаемыми к компьютеру через микроконтроллеры, эмулирующие ввод с клавиатуры.

Для использования физического ключа необходимо:

1. Подключить телеграфный ключ к микроконтроллеру (например, Arduino, STM32, Raspberry Pi Pico и др.),

настроенному на замыкание цепи при замыкании контактов ключа.

2. Запрограммировать контроллер на эмуляцию нажатия определённой клавиши клавиатуры (например, клавиши Enter, Space, или другой).
3. В интерфейсе пользователя в ручном режиме выбрать соответствующую клавишу: нажать «Изменить» в графе «Текущая кнопка» и нажать на выбранную кнопку (замкнуть ключ если контроллер уже запрограммирован на эмуляцию).
4. После этого замыкание контактов на физическом ключе будет восприниматься системой как нажатие клавиши.

Внимание! Для корректной работы рекомендуется выбрать клавишу, не используемую в других частях интерфейса браузера

2. Установка и запуск

Программа представляет собой клиент-серверное решение. Установка требуется только на одном компьютере — обычно это компьютер преподавателя. На этом компьютере запускается сервер, который автоматически обслуживает оба интерфейса: пользовательский (обучающихся) и административный (преподавательский).

На компьютеры обучающихся не требуется устанавливать никакие компоненты.

2.1. Установка на компьютер преподавателя

1. Из директории приложения выберите файл сервера, соответствующий операционной системе:
 - `server-win.exe` — для Windows
 - `server-linux` — для Linux
 - `server-macos` — для macOS
2. Создайте ярлык на выбранный файл сервера и разместите его в удобном месте, например на рабочем столе.
3. После запуска сервер начинает работу автоматически. Можно сообщать студентам адрес, выведенный в консоль запущенного сервера (напр. `192.168.0.1:1337`).
4. Для подключения к панели преподавателя необходимо перейти по выведенному адресу с добавлением пути `/admin` (напр. `192.168.0.1:1337/admin`) — для удобства можно добавить адрес в закладки браузера.

2.2. Подключение на компьютерах обучающихся

На компьютерах обучающихся установка не требуется.

1. Убедитесь, что устройство находится в одной локальной сети с компьютером преподавателя.
2. Откройте подходящий (см разд. 1.3) браузер.

3. В адресной строке введите IP-адрес сервера (сообщается преподавателем) — пользовательский интерфейс загрузится автоматически.
4. Если адрес сервера в кабинете будет постоянным (для сервера используется конкретный компьютер со статичным локальным адресом) — после ввода можно добавить его в закладки браузера, для быстрого доступа.

3. Работа в программе

3.1. Начало работы

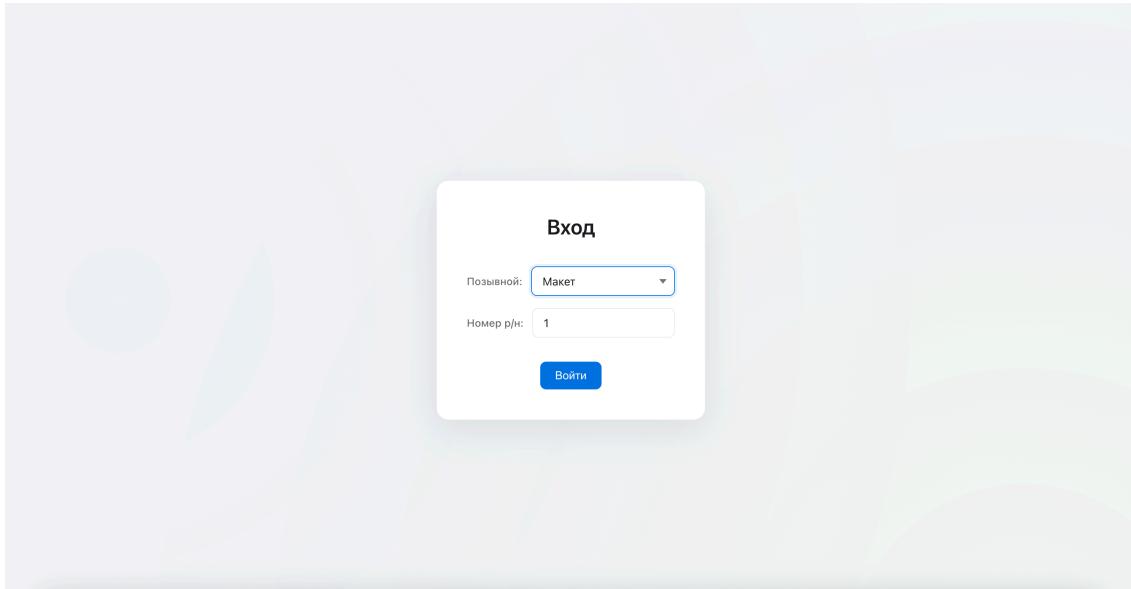
Перед началом занятий преподавателю необходимо запустить сервер. После запуска в консоли появится сообщение о готовности сервера к работе и адрес, который нужно сообщить студентам для подключения (если он еще не добавлен в закладки на их компьютерах).

Чтобы подключиться к занятию, обучающемуся необходимо:

1. Открыть подходящий (см разд. 1.3) браузер;
2. В адресной строке ввести IP-адрес преподавательского компьютера (адрес сообщается преподавателем перед началом занятия, см разд. 2.1).



3. Дождаться появления пользовательского интерфейса, выбрать позывной и номер радионаправления, после чего нажать кнопку «Войти».



Пользователь считается подключённым, если установлен сеанс связи с сервером. Об этом сигнализирует индикатор состояния соединения в пользовательском интерфейсе. Соединение поддерживается до закрытия вкладки или окна браузера. При потере соединения предусмотрено автоматическое переподключение.

The screenshot shows a web-based application for radio communication. At the top, it displays 'Ваш позывной: Макет-1', 'Получатель: Не выбран' (Recipient: Not selected), and 'Соединение с сервером: подключено' (Connection to server: connected). Below this, 'Ключ:' is set to 'Автоматический' (Automatic) and 'Формат обмена:' is set to 'Оперативный' (Operative). The main area shows 'Количество групп: 20' (Number of groups: 20) and a grid of 15 groups labeled Группа 1 through Группа 15. A 'КДЛ' button is also present. At the bottom, communication parameters are set to 'Скорость: 4 гр./мин' (Speed: 4 gr./min), 'Тональность: 600 Гц' (Tone: 600 Hz), 'Пауза между знаками: 300 мс' (Pause between symbols: 300 ms), and 'Пауза между группами: 600 мс' (Pause between groups: 600 ms). There are checkboxes for 'Короткий ноль:' (Short zero) and 'Отправить радиограмму' (Send radiogram), along with a 'Завершить обмен' (End exchange) button.

После подключения преподаватель видит обучающегося в списке активных пользователей в административной панели (для подключения к админ-панели см разд. 2.1).

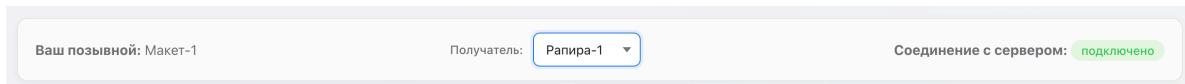
The screenshot shows the administrative panel with two main sections. On the left, 'Подключенные студенты' (Connected students) lists 'Макет-1 (свободен)' (Maket-1 (free)). On the right, 'Журнал активности' (Activity log) shows a message 'Макет-1 подключился' (Maket-1 connected) at 15:13:08. A dropdown menu for 'Радионаправление:' is set to 'Все' (All).

3.2. Прием-передача

Процесс обмена сообщениями в системе построен по принципу парной связи: два клиента (обучающихся) соединяются через общий сервер и передают радиограммы/сигналы.

3.2.1. Установление соединения

Для установления соединения с получателем необходимо выбрать его в выпадающем меню (доступны только получатели с аналогичного радионаправления и «Клены»):



Соединение поддерживается до смены одним из участников своего получателя или отключения одного из них.

После установления соединения между двумя пользователями, в преподавательской панели отображается соответствующий статус данных студентов, а также записи в журнале активности

A screenshot of a teacher's interface. On the left, under 'Подключенные студенты', two students are listed: 'Макет-1 (работает с Rapira-1)' and 'Rapira-1 (работает с Макет-1)'. On the right, under 'Журнал активности', a log of events is shown with timestamps: 'Rapira-1 начал работу с Макет-1' at 16:15:03, 'Макет-1 начал работу с Rapira-1' at 16:15:03, 'Rapira-1 подключился' at 16:14:59, and 'Макет-1 подключился' at 16:14:57. A dropdown menu for 'Radiounrichtung' is visible above the log.

Для удобства можно включить фильтрацию по радионаправлениям:

The screenshot displays two panels. The left panel, titled 'Подключенные студенты' (Connected students), lists four entries: 'Макет-1 (работает с Рапира-1)' in orange, 'Рапира-1 (работает с Макет-1)' in light green, 'Макет-2 (свободен)' in dark green, and 'Рапира-2 (свободен)' in light blue. The right panel, titled 'Журнал активности' (Activity log), shows a list of events with timestamps: 'Рапира-1 начал работу с Макет-1' at 16:15:03, 'Макет-1 начал работу с Рапира-1' at 16:15:03, 'Рапира-1 подключился' at 16:14:59, and 'Макет-1 подключился' at 16:14:57. A dropdown menu labeled 'Радионаправление: 1' is visible above the log.

3.2.2. Передача

Передача осуществляется с помощью одного из доступных **типов ключа** и в выбранном **формате обмена** с заданными **параметрами**.

Типы ключа

- **Автоматический:** пользователь набирает сообщение с клавиатуры. После нажатия кнопки отправки текст автоматически преобразуется в сигналы, соответствующие азбуке Морзе, и передается второй стороне.

Ключ: Автоматический

Формат обмена: Оперативный

Количество групп: 20

СРП	НР	КГ	Д	В	НР2	=	КС	НРВЧ	ПДЛ	=
Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5						
Группа 6	Группа 7	Группа 8	Группа 9	Группа 10						
Группа 11	Группа 12	Группа 13	Группа 14	Группа 15						

КДЛ

Скорость: 4 гр./мин

Пауза между знаками: 300 мс

Короткий ноль:

Тональность: 600 Гц

Пауза между группами: 600 мс

Отправить радиограмму

Завершить обмен

- **Полуавтоматический:** используются клaviатурные кнопки «Влево» и «Вправо» (стрелки), эмулирующие полуавтоматический телеграфный ключ. Пользователь нажимает на кнопку для формирования сигнала, следя за длительностью нажатий.

Ключ: Полуавтоматический

Интервал между сигналами (мс): 300

◀ ▶

- **Ручной:** ввод осуществляется с помощью выбранной кнопки устройства ввода (в т.ч. телеграфного ключа – см. разд. 1.4). Программа воспринимает нажатие клавиши и преобразует его в сигнал Морзе.

Ключ: Ручной

Текущая кнопка: Изменить

Удерживайте выбранную клавишу для передачи сигнала.

Форматы обмена

- **Оперативный:** осуществляется по заранее заданным фразам. Используется для передачи целых радиограмм.

Ключ: Автоматический

Формат обмена: Оперативный

Количество групп: 20

СРП НР КГ Д В НР2 = КС НРВЧ ПДЛ

Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5
Группа 6	Группа 7	Группа 8	Группа 9	Группа 10
Группа 11	Группа 12	Группа 13	Группа 14	Группа 15

КДЛ

- **Служебный:** позволяет вводить произвольный текст. Используется для свободной радиосвязи.

Ключ: Автоматический

Формат обмена: Служебный

Введите сообщение...

Параметры передачи

В автоматическом режиме доступны дополнительные параметры:

- **Скорость передачи** (в группах в минуту);
- **Тональность сигнала** (в Гц);
- **Паузы между знаками и группами** (в мс);
- **Короткий ноль** — переключатель, позволяющий использовать альтернативную длительность сигнала.

Скорость: 4 гр./мин

Тональность: 600 Гц

Пауза между знаками: 300 мс

Пауза между группами: 600 мс

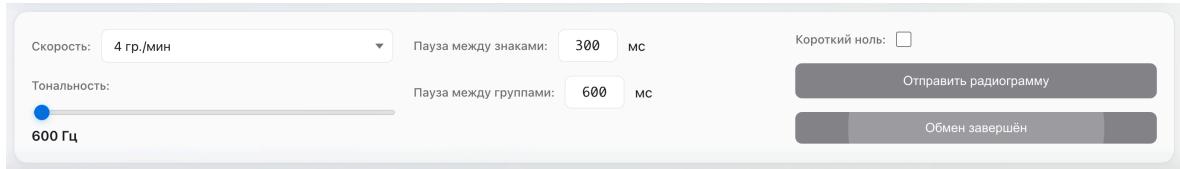
Короткий ноль:

Отправить радиограмму

Завершить обмен

3.2.3. Завершение обмена

После завершения приёма и передачи радиограмм любой из участников может независимо завершить свой сеанс, нажав кнопку «Завершить обмен».



После этого:

- передача и приём сообщений блокируются;
- в журнале, вместе с сообщением о завершении, отображается краткая статистика по сеансу (сколько радиограмм/сигналов отправлено и получено).

Журнал активности
Радионаправление: Все
Макет-1: завершил обмен — пер. рдг: 2, прин. рдг: 2, пер сигн.: 0, прин сигн.: 0 16:38:55
Макет-1: завершил обмен — пер. рдг: 2, прин. рдг: 2, пер сигн.: 1, прин сигн.: 0 16:38:53
Макет-1 начал работу с Клен-1 16:38:51
Макет-1 завершил работу с Рапира-1 16:38:51
Рапира-1 завершил работу с Макет-1 16:38:20
Макет-1 начал работу с Рапира-1 16:38:20
Рапира-1 подключился 16:38:02
Макет-1 подключился 16:37:58

Чтобы приступить к новому обмену, достаточно обновить страницу и начать подключение заново.