Документация, содержащая информацию, необходимую для эксплуатации автоматизированной системы
«Система воспроизведения аудиовизуального контента в сети Интернет»

Оглавление

[1 Введение 3](#_Toc151126267)

[1.1 Термины и определения 5](#_Toc151126268)

[2 Архитектура 6](#_Toc151126269)

[2.1 Компонент Player 8](#_Toc151126270)

[2.1.1 Атрибуты 8](#_Toc151126271)

[2.1.2 Основной функционал 8](#_Toc151126272)

[2.1.3 Добавить кастомный интерфейс 8](#_Toc151126273)

[2.1.4 Добавить интерфейс по умолчанию 9](#_Toc151126274)

[2.2 Компонент Core 9](#_Toc151126275)

[2.3 Компонент Plugins 10](#_Toc151126276)

[2.3.1 Plugin-content 10](#_Toc151126277)

[2.3.2 Plugin-controls 11](#_Toc151126278)

[2.3.3 Plugin-hls 13](#_Toc151126279)

[2.3.4 Plugin-mini-player 13](#_Toc151126280)

[2.3.5 Plugin-progressbar 15](#_Toc151126281)

[2.4 Компонент Event-emitter 16](#_Toc151126282)

[2.4.1 Методы компонента 16](#_Toc151126283)

[3 Обработка ошибок 16](#_Toc151126284)

[4 Инструкция пользователя 16](#_Toc151126285)

[4.1 Просмотр и пауза 16](#_Toc151126286)

[4.2 Автостарт 17](#_Toc151126287)

[4.3 Перемотка 17](#_Toc151126288)

[4.4 Управление звуком 17](#_Toc151126289)

[4.5 Выбор качества 17](#_Toc151126290)

[4.6 Использование горячих клавиш 18](#_Toc151126291)

[4.7 Полноэкранный режим 18](#_Toc151126292)

[4.8 Миниплеер 18](#_Toc151126293)

[4.9 Скорость 19](#_Toc151126294)

[5 Пользовательские элементы 19](#_Toc151126295)

# Введение

«Система воспроизведения аудиовизуального контента в сети Интернет» (далее – АС) – это система, которая устанавливается в стороннее приложение и позволяет воспроизводить аудиовизуальный контент в этом приложении через браузер.

АС обеспечивает:

* воспроизведение видеоконтента пользователями;
* возможность воспроизведения форматов mp4v, mp4, MPEG-TS, HLS;
* возможность воспроизведения видео со стандартами сжатия h.264 и av1;
* возможность воспроизведения видео с разрешением 240p, 360p, 480p, 576p, 720p, 1080p, 1440p, 2160p;
* возможность подключения дополнительных плагинов к АС.

АС содержит следующие функции при работе с аудиовизуальным контентом:

| **Функция** | **Описание** | **Компонент/плагин** |
| --- | --- | --- |
| Воспроизведение | Начало проигрывания видео с помощью специальной кнопки. | Player, plugin-controls |
| Пауза | Остановка проигрывания видео с помощью специальной кнопки. | Player, plugin-controls |
| Автостарт | Автоматическое воспроизведение видео при переходе на страницу с этим видео. Функцию можно включить или отключить в АС. Функция не доступна в браузере Safari (политика браузера). | Player |
| Перемотка с использованием таймлайна | Перемотка видео с помощью курсора на таймлайне. | plugin-progressbar |
| Превью на таймлайне | Уменьшенное изображение видео при наведении курсора на таймлайн. Показывает изображение в момент времени, на который наведен курсор. | trickmode |
| Управление звуком | Смена громкости с помощью ползунка и отключение/включение звука с помощью специальной кнопки. **Примечание.** Специальные аппаратные/программные возможности мобильных устройств не поддерживаются. | Player, plugin-controls |
| Выбор качества | Выбор качества видео с помощью специальной кнопки. При нажатии кнопки, открывается окошко, в котором можно выбрать качество видео. Варианты форматов качества получаем из манифеста HLS. | plugin-hls, plugin-controls |
| Автоподбор качества | Функция реализуется на стороне библиотеки HLS.js. | plugin-hls |
| Управление горячими клавишами | Реализованные базовые горячие клавиши для АС (доступно только для ПК):* n – следующее видео;
* esc – закрыть полноэкранный режим;
* k/space – воспроизведение/пауза;
* m – отключить звук/включить звук;
* ArrowLeft/ArrowRight – перемотка влево/перемотка вправо.
 | plugin-controls |
| Полноэкранный режим | Переход в полноэкранный режим с помощью специальной кнопки. | Player, plugin-controls |
| Миниплеер | Перевод АС в мини-режим с помощью специальной кнопки. При нажатии стрелки в мини-режиме, АС переводится в обычный режим. | plugin-controls, plugin-mini-player |
| Управление скоростью воспроизведения | Выбор скорости воспроизведения видео с помощью специальной кнопки. Доступные режимы скорости – от 0.5х до 2х. | Player, plugin-controls |
| Выбор цвета элементов плеера | Выбор цвета иконок плеера. Настраивается через :root CSS,  переменная --icon-color. | plugin-controls |

## Термины и определения

| **Термин** | **Определение** |
| --- | --- |
| С4 | Метод графической записи для моделирования архитектуры автоматизированной системы. |
| HLS | Протокол для передачи аудиовизуального контента. |
| HLS.js | Библиотека языка программирования JavaScript. |
| JavaScript | Mультипарадигменный язык программирования. |
| Node.js | Кросс-платформенная среда выполнения JavaScript с открытым исходным кодом. |
| NPM | Менеджер пакетов JavaScript, входящий в состав программной платформы Node.js. |
| Stencil | Программное обеспечение для разработки и объединения компонентов автоматизированной системы. |
| Yarn | Менеджер пакетов JavaScript. |
| АС | Автоматизированная система. |
| Менеджер пакетов | Набор программных средств, позволяющих управлять процессом установки, удаления, настройки и обновления компонентов программного обеспечения. |
| Миниплеер | Уменьшенная версия плеера, вызывается нажатием соответствующей иконки и отображается в правом нижнем углу. |
| Плагин | Программный модуль, который подключается к основной программе и дополняет возможности программы. |
| Превью | Уменьшенное изображение для компактного просмотра. |
| Прогресс-бар | Полоса прокрутки видеофайла, чаще всего расположенная внизу видео. |
| Стейт (State, состояние) | Состояние АС. |
| Стор (store) | Хранилище состояний. |
| Таймлайн | Полоса прокрутки видеофайла, чаще всего расположенная внизу видео. |
| Трикмод | Функция показа соответствующего эскиза видео во время движения мышки на полосе прокрутки видеофайла. |

# Архитектура

АС включает в себя:

* Player – главный компонент АС;
* Core (ядро) – основная часть АС, к которой подключаются плагины. Ядро связывает Player с плагинами с помощью шины событий;
* Plugins (плагины) – подключаемые плагины, которые обеспечивают функциональность АС:
	+ UI-плагины добавляют элементы интерфейса и функциональность;
	+ функциональные плагины – добавляют функциональность без элементов интерфейса;
* Event-emitter (шина данных, шина событий, Event Bus) – связывает ядро и плагины в единую систему.

Общая схема АС приведена на рисунке 1.



Рисунок 1. Схема работы АС в модели С4

Список основных подключаемых к АС плагинов:
•   Plugin-mini-player – плагин миниплеера;
•   Plugin-controls – плагин элементов управления плеером (воспроизведение, пауза, скорость, качество, звук);
•   Plugin-hls – плагин для подключения библиотеки HLS.js;
•   Plugin-progressbar – плагин прогресс-бара плеера, содержит таймлайн и трикмод;
•   Plugin-content – плагин для отображения контента в полноэкранном режиме.

## Компонент Player

Player – это главный веб-компонент для использования АС. Чтобы подключить его, в код страницы необходимо добавить:

<player src="video-url" autoplay videostyles></player>

### Атрибуты

| **Название** | **Тип данных** | **Описание** | **Значение по умолчанию** |
| --- | --- | --- | --- |
| src | string | Ссылка на видео. | - |
| autoplay | boolean | Включение или выключение автоматического воспроизведения. | false |
| custom | boolean | Использование кастомных пользовательских элементов. | false |
| hotkeysenabled | string | Включение или выключение горячих клавиш. | - |

### Основной функционал

Основной функционал компонента Player состоит из:

* EventManager – менеджер событий;
* Helpers (Utils) – вспомогательные функции для АС;
* Stores – хранилище состояний АС;
* Components – компоненты фреймворка Stencil для АС.

### Добавить кастомный интерфейс

Добавить кастомный интерфейс можно используя следующий код:

<player custom="true" src="some-src">

    <div slot="ui-custom">your custom elements</div>

</player>

### Добавить интерфейс по умолчанию

Добавить интерфейс по умолчанию можно используя следующий код:

<player custom="true" src="video-url" >

      <controls slot="ui-custom" custom="true">

        <div slot="control-panel-custom">

           <progress-bar class="progress-bar" />

            <div class="controls-wrapper">

                <div class="left-controls">

                    <volume-bar />

                    <player-time >

                    </player-time>

                </div>

                <play-pause custom="true">

                    <img slot="play-pause-play" src="play-icon" />

                    <img slot="play-pause-pause" src="pause-icon" />

                </play-pause>

                <fullscreen-button />

            </div>

        </div>

      </controls>

    </player>

## Компонент Core

Core (ядро) – основная часть АС, класс, к которому подключаются плагины. Core состоит из:

* Стейт;
* Шина событий – конвейер, по которому поступают события;
* Проинициализированные плагины.

Чтобы подключить Core, в JS-коде необходимо:

1. Импортировать класс Core:

import { Core } from '@player/player/dist/player/index.esm';

1. Создать экземпляр класса Core:

class CoreInstance extends Core {}

const core = new CoreInstance();

## Компонент Plugins

Плагины добавляются и реализуются в папке @player/plugins. Чтобы импортировать плагины, выполните команду:

import ‘@player/plugins/dist/esm/plugins’;

### Plugin-content

Plugin-content – плагин для встраивания контента в полноэкранный режим.

#### Компоненты плагина

| **Название** | **Описание** | **Атрибуты** | **Пример использования** |
| --- | --- | --- | --- |
| FullscreenContent | Панель для отображения контента в полноэкранном режиме. | wrapperstyle – инлайновые стили | <fullscreen-content visible slot="fullscreen-content">    <div class="div">      Content    </div></fullscreen-content> |
| OnlinePanel | Панель для отображения online или offline статуса. | * custom – заменяет панель кастомной;
* fullscreenonly – когда этот флаг включен, OnlinePanel показывается только в полноэкранном режиме.
 | <online-panel visible slot="online-panel">    <div class="online-offline">      Нет подключения к интернету    </div></online-panel> |
| Content | Базовый компонент-обертка | - | <content slot="content" visible >    <online-panel fullscreenonly="true" slot="online-panel">        <span>No internet</span>    </online-panel></content> |

### Plugin-controls

Plugin-controls – плагин для пользовательских элементов (контролов) АС. Пакет содержит панель управления с поддержкой установки кастомного таймлайна.

Плагин взаимодействует с общим стором системы и с собственным стором:

* подписывается на шину событий this.eventEmitter.subscribe, данные из событий записывает в собственный стор ControlsStore;
* вызывает события в шине событий this.eventEmitter.emit, обновляя общий стор.

#### Пользовательские элементы

| **Название** | **Описание** | **Свойство** | **Атрибут** | **Тип** | **Значение по умолчанию** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| fullscreen-button | Кнопка перехода в полноэкранный режим. | hotkey | hotkey | string | undefined |
| mini-player-button | Кнопка перехода в режим миниплеера. | hide | hide | any | undefined |
| play-pause | Кнопка воспроизведения и паузы. | hotkey | hotkey | string | undefined |
| settings | Кнопка настроек, при нажатии открывается всплывающее окно с выбором настроек. | hide | hide | boolean | undefined |
| time | Отображает временной прогресс и общую продолжительность видео. | - | - | - | - |
| volume | Отображает и управляет уровнем громкости видео. | hotkey | hotkey | string | undefined |

#### Использование

1. Подключение в системе:

import '@player/plugins/dist/esm/plugins';

1. Добавление в код страницы:

...

    <controls slot="ui-custom">

        <progressbar slot="progressbar"><progressbar>

    <controls >

...

### Plugin-hls

Plugin-hls – плагин для проигрывания hls плейлистов, работает на основе библиотеки [HLS.js](https://github.com/video-dev/hls.js/).

Плагин имеет собственное хранилище (Store), в котором хранятся необходимые для работы данные.

#### Инициализация

Плагин подписывается на событие EventsNames.VideoElementCreated общего eventEmitter из @player/core. В этом событии ожидается элемент HTMLVideoElement, и когда плагин получает его, происходит инициализация HLS.js, после чего АС может проигрывать видео.

#### События

Также плагин подписывается и на другие события, такие как смена качества видео, смена режима просмотра и т.д.

### Plugin-mini-player

Plugin-mini-player – плагин для отображения АС в мини-режиме. Делится на пользовательскую и логическую части.

#### Установка и сборка

Установка и сборка производится на уровне монорепозитория player.

#### Пользовательская часть

Разметка миниплеера на странице состоит из веб-компонентов. Исходный код представлен в виде Stencil-компонентов, которые после сборки становятся веб-компонентами.

Миниплеер оборачивает собой всю остальную пользовательскую часть АС, передающуюся в него в качестве дочернего, и имеет следующую структуру:

<mini-player>

    <mini-player-control-panel>

        <mini-player-expand-button />

        <mini-player-close-button />

    </mini-player-control-panel>

    <slot />

</div>

* mini-player – контейнер миниплеера. Имеет возможность переключаться в активное или выключенное состояние с помощью флага isMiniPlayer. Данный флаг находится в общем хранилище пакета @player/core, на который данный контейнер имеет подписку. В активном состоянии миниплеер оборачивает всю остальную пользовательскую часть в специальный контейнер и перемещает содержимое в правый нижний экран с фиксированным позиционированием. В выключенном состоянии миниплеер отображает контент без изменений;
* mini-player-control-panel – контейнер шапки миниплеера, который содержит внутри себя кнопки управления состоянием плагина миниплеера. При нажатии в Сore отправляются соответствующие события при помощи шины событий;
* mini-player-expand-button – кнопка, при нажатии на которую отправляется событие перевода миниплеера в выключенное состояние;
* mini-player-close-button – кнопка, при нажатии на которую отправляется событие закрытия миниплеера, а также и всей системы целиком.
* slot – место, куда передается вся пользовательская часть АС.

#### Логическая часть

Вся логика хранится в src/MiniPlayerPlugin.ts. Класс MiniPlayerPlugin внутри наследуется от Сore из пакета @player/core, позволяющего плагину взаимодействовать с общей шиной событий.

Миниплеер также имеет свое локальное хранилище в src/store/stores.ts, которое обновляется по мере поступления данных событий из шины событий. Пользовательские компоненты подписываются на данные из хранилища.

### Plugin-progressbar

Plugin-progressbar – плагин прогрессбара АС. Пакет содержит таймлайн и компонент быстрого предпросмотра изображений при наведении на таймлайн – Trickmode.

Плагин взаимодействует с общим стором системы и с собственным стором:

* подписывается на шину событий this.eventEmitter.subscribe, данные из событий записывает в собственный стор ProgressbarStore;
* Вызывает события в шине событий this.eventEmitter.emit, обновляя общий стор.

#### Использование

1. Подключение в системе:

import '@player/plugins/dist/esm/plugins';

1. Добавление в код страницы:

...

    <controls>

        <progressbar slot="progressbar"></progressbar>

    </controls>

...

## Компонент Event-emitter

Event-emitter (шина данных, шина событий, Event Bus) – связывает ядро (Сore) и плагины в единую систему.

Шина событий объединяет компоненты АС на основе событий, и это упрощает создание масштабируемой системы, управляемой событиями. Шина событий позволяет осуществлять обмен данными между компонентами с помощью механизма публикации и подписки, при котором компоненты явно не взаимодействуют друг с другом.

### Методы компонента

| **Название** | **Описание** | **Аргументы** |
| --- | --- | --- |
| subscribe | Подписка на событие. | Принимает название события и функцию, которая будет выполняться при событии. |
| emit | Передача событий. | Первым аргументом метод принимает название события, следующими – аргументы функции подписки. |

# Обработка ошибок

Ошибки АС отправляет в события. Чтобы обрабатывать ошибки, необходимо подписаться на эти события:

core.eventEmitter.subscribe('hls\_error', (data) => { // логика обработки ошибок })

core.eventEmitter.subscribe('native\_error', (data) => { // логика обработки ошибок })

# Инструкция пользователя

## Просмотр и пауза

Чтобы начать воспроизведение видео или поставить видео на паузу, нажмите соответствующую кнопку:

 – воспроизведение;

 – пауза.

## Автостарт

При переходе на страницу с видео, видео автоматически начнет воспроизводиться.

**Примечание.** Автостарт не работает в браузере Safari.

## Перемотка

Чтобы прокрутить видео, можно использовать таймлайн или горячие клавиши ArrowLeft/ArrowRight для прокрутки влево/вправо.

Также при наведении курсора на таймлайн, можно посмотреть уменьшенное изображение видео в момент времени, на который наведен курсор:



## Управление звуком

Чтобы управлять звуком видео, воспользуйтесь элементами:

 – кнопка отключения звука;

 – кнопка включения звука;

 – ползунок для изменения громкости видео.

## Выбор качества

Чтобы выбрать качество просматриваемого видео:

1. Нажмите кнопку настроек . Откроется окошко с настройками:



1. Нажмите **Качество** и выберите нужный вариант.

## Использование горячих клавиш

В плеере можно использовать следующие горячие клавиши:

* n – перейти к следующему видео;
* esc – закрыть полноэкранный режим;
* k/space – воспроизвести/поставить на паузу;
* m – отключить звук/включить звук;
* ArrowLeft/ArrowRight – прокрутить влево/прокрутить вправо.

## Полноэкранный режим

Чтобы перейти в полноэкранный режим или выйти из него, нажмите соответствующую кнопку:

 – перейти в полноэкранный режим;

 – выйти из полноэкранного режима.

## Миниплеер

Чтобы перейти в мини-режим просмотра видео, вернуться в обычный режим или закрыть миниплеер, нажмите соответствующую кнопку:

 – открыть миниплеер;

 – вернуться в обычный режим;

 – закрыть миниплеер.

## Скорость

Чтобы выбрать скорость воспроизведения видео:

1. Нажмите кнопку настроек . Откроется окошко с настройками:



1. Нажмите **Скорость** и выберите нужный режим. В плеере доступны режимы скорости от 0.5х до 2х.

# Пользовательские элементы

* Обычный режим плеера (ПК) – Рисунок 2;
* Полноэкранный режим (ПК) – Рисунок 3;
* Миниплеер – Рисунок 4;
* Обычный и полноэкранный режимы (мобильные устройства) – Рисунок 5.



Рисунок . Обычный режим плеера на ПК



Рисунок . Полноэкранный режим на ПК



Рисунок . Миниплеер



Рисунок . Обычный и полноэкранный режимы на мобильном устройстве