ООО «МЕДИАКОД»
129085, Россия, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Останкинский,
Проспект Мира, д.101, стр.1, помещение 1/1 Телефон: +7 985 210 1545
ИНН 9714029925 / КПП 771701001 / ОГРН1237700902779

Описание функциональных характеристик Модуля Голосового Сопровождения для МедиаСуфлер Pro-X

Система (программное обеспечение): «МедиаСуфлер Pro-X»

Наименование модуля: Модуль Голосового Сопровождения для МедиаСуфлер Pro-X

Версия ПО: 1.8.0

Содержание

1. Общие сведения о модуле ... 3
2. Условия поставки и лицензирование ... 4
3. Назначение и область применения ... 5
   3.1 Назначение ... 5
   3.2 Область применения ... 5
   3.3 Границы функциональности ... 5
4. Принцип работы и сигнальный тракт ... 6
5. Функциональные характеристики (перечень функций) ... 7
   5.1 Захват и распознавание речи ... 7
   5.2 Сопоставление распознанного текста со сценарием ... 7
   5.3 Оценка состояния и управление скоростью ... 8
   5.4 Визуализация ... 9
   5.5 Навигация по сценарию ... 9
6. Режимы работы и наблюдаемое поведение ... 10
   6.1 Режимы регулирования ... 10
   6.2 Наблюдаемые сценарии эксплуатации ... 10
7. Входные и выходные данные ... 11
   7.1 Входные данные ... 11
   7.2 Выходные данные ... 11
8. Показатели качества и производительности ... 12
   8.1 Временны́е характеристики ... 12
   8.2 Ограничения скорости прокрутки (заводские значения) ... 12
   8.3 Целевые показатели качества слежения ... 12
   8.4 Требование безопасности ... 12
9. Условия применения и системные требовани ... 13
   9.1 Программная платформа ... 13
   9.2 Операционные системы ... 13
   9.3 Аппаратные требования и защита ... 13
10. Пользовательские настройки (эксплуатация) ... 14
11. Конфигурируемость и калибровка ... 15
12. Ограничения и режимы отказа ... 16
   12.1 Ограничения ... 16
   12.2 Плавная деградация по подсистемам ... 16
   12.3 Механизмы обработки отказов ... 16
13. Тестируемость и воспроизводимость ... 17
14. Глоссарий терминов ... 18
Приложение А. Используемые сторонние компоненты ... 19
   А.1 Движки распознавания и детекции речи, модели ... 19
   А.2 Среда исполнения нейросетевых моделей ... 19
   А.3 Оболочка и базовые компоненты приложения ... 20
   А.4 Интеграция с системами подготовки выпусков (протокол MOS) ... 20
   А.5 Средства защиты от копирования ... 20

1. Общие сведения о модуле

Модуль Голосового Сопровождения — функциональная подсистема (модуль) программы телесуфлёра «МедиаСуфлер Pro-X», обеспечивающая автоматическую синхронизацию прокрутки текста сценария с темпом чтения диктора по голосу, без ручного вмешательства оператора. Модуль поставляется и функционирует исключительно в составе системы «МедиаСуфлер Pro-X».

Характеристика	Значение
Наименование системы (ПО)	«МедиаСуфлер Pro-X»
Наименование модуля	Модуль Голосового Сопровождения для МедиаСуфлер Pro-X
Версия	1.8.0
Правообладатель	ООО «Медиакод»
Класс ПО	Прикладное ПО для телевизионного вещания (телесуфлёр)
Статус модуля	Опциональный, поставляется по отдельной лицензии
Тип модуля	Замкнутый контур автоматического управления в реальном времени
Язык распознавания	Русский (единственный лицензируемый)
Режим работы	Локальный, автономный (без обращения к внешним сетевым сервисам)

Модуль является одним из взаимозаменяемых источников управления прокруткой суфлёра. Помимо голосового управления (автоматического), в программном обеспечении поддерживаются аппаратный пульт-контроллер и ручное управление через интерфейс. Настоящий документ описывает только голосовой источник управления.

2. Условия поставки и лицензирование

Модуль «Голосовое управление» является **опциональным компонентом, поставляемым отдельно**. Он поставляется в виде отдельной сборки (комплектации) дистрибутива; в базовой сборке модуль отсутствует — его код заменяется программной заглушкой, и функции голосового управления недоступны.

Активация модуля выполняется аппаратным средством защиты по отдельному лицензионному признаку (отдельная функция ключа), отличному от признака базовой сборки.

Аппаратное средство защиты обязательно для работы приложения в целом (см. раздел 9.3): при отсутствии действительной лицензии приложение не запускается.

Модуль не является обязательным для эксплуатации телесуфлёра: при базовой сборке оператор ведёт эфир без голосового управления, используя ручное управление или аппаратный пульт.

3. Назначение и область применения

3.1 Назначение

Модуль преобразует живую речь диктора, поступающую с микрофона, в команды скорости прокрутки текста телесуфлёра. Целевая задача — удерживать читаемую диктором строку у линии фокуса на экране суфлёра, автоматически подстраивая скорость прокрутки под фактический темп чтения, включая паузы, ускорения, замедления и перечитывания.

Дополнительно модуль обеспечивает визуальную подсветку текущего произносимого слова в тексте суфлёра (режим «караоке»).

3.2 Область применения

Модуль предназначен для профессионального телевизионного производства (студии новостей, прямой эфир). Он согласуется с внешними системами подготовки новостных выпусков (ENPS, iNEWS, Dalet, Octopus) по отраслевому протоколу обмена MOS и оперирует понятиями телевизионного выпуска: сюжет, порядок выпуска, идентификатор сюжета. Перечень используемых сторонних компонентов приведён в Приложении А.

3.3 Границы функциональности

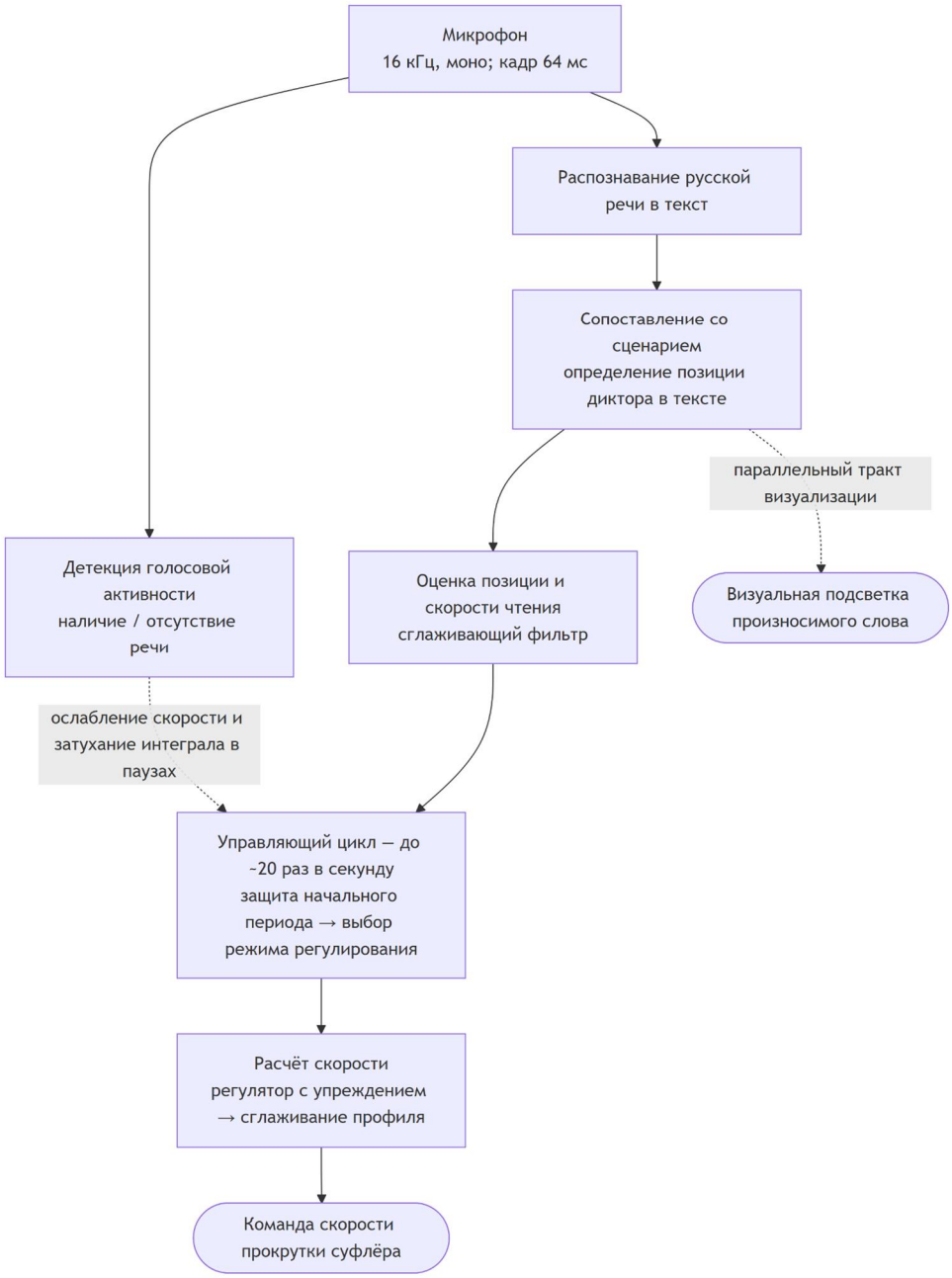
Модуль **не** выполняет:

- разделение нескольких говорящих (рассчитан на одного активного диктора);
- шумоподавление и подавление эха входного аудио;
- автоматическую расстановку знаков препинания;
- распознавание иных языков, кроме русского.

Модуль не является самостоятельным продуктом распознавания речи и функционирует исключительно в составе телесуфлёра.

4. Принцип работы и сигнальный тракт

Модуль реализует замкнутый контур автоматического управления. Данные последовательно проходят следующие этапы обработки — от микрофона до прокрутки текста:



Распознавание речи выполняется в отдельном фоновом вычислительном потоке приложения, что не блокирует пользовательский интерфейс. Детекция речи, сопоставление, фильтрация, регулятор и визуализация выполняются в клиентской части приложения. Все вычисления производятся локально на рабочей станции; распознаваемое аудио и производные данные не передаются во внешние сетевые сервисы.

5. Функциональные характеристики (перечень функций)

Функции модуля сгруппированы по этапам обработки сигнала.

5.1 Захват и распознавание речи

Ф-1. Распознавание русской речи в реальном времени.

Вход — аудиопоток микрофона (16 кГц, моно), кадрами по 64 мс. Обработка — потоковое распознавание на основе нейросетевой модели русской речи (движок распознавания sherpa-onnx, модель T-One; см. Приложение А), исполняемой локально на центральном процессоре (без графического ускорителя и без облачных сервисов). Промежуточные результаты уточняются по мере поступления речи; итоговые фиксируются по окончании фразы либо по длительной тишине. Выход — последовательность распознанных слов, передаваемая на этап сопоставления.

Ф-2. Детекция голосовой активности.

Параллельно распознаванию по тому же аудиопотоку определяется наличие или отсутствие речи (модель детекции речи Silero, см. Приложение А). Применяется гистерезис начала и окончания речи и трёхфазное формирование коэффициента активности: короткое удержание, плавный спад при наступлении тишины, плавный подъём при возобновлении речи. Результат используется для ослабления скорости прокрутки и затухания накопленной составляющей регулятора во время пауз, а также для защиты начального периода работы.

Ф-3. Коррекция распознавания по словарю сценария.

До сопоставления распознанные слова проходят постобработку, компенсирующую систематические ошибки распознавания на редких и специальных словах. Поиск ведётся по словарю, построенному из загруженного сценария; замена выполняется только при прохождении порога сходства по совокупности признаков. Заменённые слова помечаются служебной отметкой (такая замена не может быть единственным основанием для подтверждения совпадения). Функция может быть отключена в настройках.

5.2 Сопоставление распознанного текста со сценарием

Ф-4. Определение позиции диктора в тексте.

Определяет, какое слово сценария читается в данный момент. По распознанным словам ведётся поиск в окрестности предсказанной позиции с оценкой сходства по совокупности признаков (сходство по отдельным словам, по парам соседних слов и по звучанию). Движение назад по тексту штрафуется сильнее движения вперёд. По итоговой уверенности выполняется трёхуровневая обработка: высокая уверенность — обновление позиции, средняя — подтверждение без сдвига, низкая — отклонение. Выход — позиция (номер слова) с оценкой уверенности.

Ф-5. Сопоставление по звучанию (устойчивость к искажениям).

Одна из метрик сходства сравнивает слова по звучанию с учётом особенностей русской речи (безударные гласные, оглушение согласных, характерные сочетания и правила). Обеспечивает нахождение верной позиции при ошибках распознавания на именах, географических названиях и словоформах.

Ф-6. Нормализация чисел и восстановление составных слов.

Приведение распознанных числительных и дат к форме сценария и восстановление ошибочно разделённых составных слов перед сопоставлением.

Ф-7. Восстановление после потери сопровождения.

При серии подряд неудачных сопоставлений модуль переходит в режим расширенного поиска с постепенно увеличивающимся окном (вплоть до перехода между сюжетами); при восстановлении устойчивых совпадений возвращается к штатному сопровождению.

5.3 Оценка состояния и управление скоростью

Ф-8. Оценка позиции и скорости чтения.

Двухкомпонентный сглаживающий фильтр (позиция и скорость) подавляет шум единичных сопоставлений, регулирует доверие к измерению в зависимости от его уверенности, отбраковывает выбросы и непрерывно прогнозирует позицию между измерениями, автоматически перенастраиваясь при резких скачках.

Ф-9. Управляющий цикл.

На каждом такте (до ~20 раз в секунду, синхронно с обновлением прокрутки) вычисляется рассогласование между произносимым словом и линией фокуса с упреждением на задержку обработки, применяется защита начального периода, выбирается режим регулирования и рассчитывается итоговая команда скорости.

Ф-10. Регулятор скорости.

Итоговая скорость складывается из прямого слежения за скоростью речи и обратной связи по рассогласованию позиции (пропорционально-интегральный регулятор). Коэффициенты несимметричны — усиление на «догон» больше усиления на «торможение»; накопленная составляющая ограничивается для предотвращения перерегулирования; переключение режимов выполняется без скачков скорости.

Ф-11. Сглаживание скорости.

Единственный слой сглаживания. Формирует команду скорости с ограничением ускорения и скорости его изменения, устраняя рывки и дрожание прокрутки; включает защиту от «ползучести» вблизи нуля.

Ф-12. Автоматический выбор режима регулирования.

Три режима: штатное слежение, пауза (диктор молчит) и восстановление (плавный догон после паузы). Переходы выполняются с гистерезисом (защита от частых переключений); при каждом переходе состояние регулятора сбрасывается без скачков скорости.

Ф-13. Защита начального периода.

Многоуровневый механизм, блокирующий выдачу команд прокрутки до установления устойчивых совпадений после включения модуля: подавление рассогласования и упреждения до первого совпадения, плавное нарастание, программное ограничение скорости и другие защиты. Предотвращает ложные рывки прокрутки в первые секунды работы.

Ф-14. Адаптация под темп диктора.

После короткого периода наблюдения модуль оценивает индивидуальный темп чтения и подстраивает коэффициенты регулятора; при устойчивом изменении темпа выполняет повторную подстройку (с защитой от слишком частых перенастроек).

5.4 Визуализация

Ф-15. Подсветка произносимого слова.

Текущее произносимое слово выделяется в тексте суфлёра без изменения содержимого документа. Соответствие «слово — область экрана» строится по актуальной разметке (с исключением скрытых фрагментов) и синхронизировано с прокруткой в едином кадре обновления.

Ф-16. Устойчивый индикатор подсветки.

Отдельный сглаженный указатель произнесённого слова с защитой от ложных скачков (минимальный порог уверенности, ограничение дальности перехода, требование подтверждения для крупных переходов) и небольшим опережением; движется только вперёд. Работает независимо от расчёта скорости прокрутки.

5.5 Навигация по сценарию

Ф-17. Навигация по нескольким сюжетам.

Модуль объединяет сюжеты выпуска в единую индексируемую последовательность слов (с исключением скрытых фрагментов и единым разбиением на слова для всех подсистем), обеспечивая согласованность нумерации между этапами обработки и корректные переходы между сюжетами.

Ф-18. Переход между сюжетами.

Плавный переход к следующему сюжету по завершении текущего и детерминированный пропуск слишком коротких сюжетов. Реализованы как постоянная архитектурная логика и в текущей версии не управляются отдельной пользовательской настройкой.

6. Режимы работы и наблюдаемое поведение

6.1 Режимы регулирования

Режим	Условие	Поведение
Штатное слежение	Активное чтение, устойчивые совпадения	Слежение за темпом диктора
Пауза	Диктор молчит / нет совпадений	Плавное торможение и остановка
Восстановление	Возобновление речи после паузы	Плавный догон до линии фокуса без рывка, затем возврат в штатное слежение

6.2 Наблюдаемые сценарии эксплуатации

- **Включение и первое совпадение.** После включения модуль готов к работе за несколько секунд; до первого достоверного совпадения прокрутка не двигается (защита начального периода); затем начинается слежение.
- **Устойчивое чтение.** Подсветка произносимого слова удерживается вблизи линии фокуса, слово за словом, только вперёд; скорость прокрутки отслеживает темп чтения.
- **Пауза и возобновление.** При остановке речи — плавное торможение и полная остановка; при возобновлении — плавный догон без визуального скачка.
- **Переключение источника управления.** Переключение между голосом, аппаратным пультом и ручным управлением сохраняет позицию прокрутки; при возврате на голос повторно активируется защита начального периода.
- **Перечитывание.** При повторе диктором ранее сказанного полотно удерживается; визуальная подсветка не совершает обратных скачков.
- **Границы сюжетов.** Плавный переход к следующему сюжету; слишком короткие сюжеты пропускаются.
- **Ошибки распознавания.** Похожие по звучанию слова находятся по звуковому сходству; позиция корректируется в пределах одного-двух слов.
- **Средовой или аппаратный сбой.** При отключении микрофона, изменении параметров аудио или ошибке распознавания модуль переходит в безопасное состояние; оператор может перейти на аппаратный пульт или ручное управление без перезапуска приложения.

7. Входные и выходные данные

7.1 Входные данные

Данные	Источник	Формат / параметры
Аудиопоток	Микрофон	16 кГц, моно, кадр 64 мс
Текст сценария	Редактор / система подготовки выпусков	Сюжеты в составе выпуска; текст с разметкой
Пользовательские настройки	Интерфейс приложения	См. раздел 10

7.2 Выходные данные

Данные	Потребитель	Назначение
Команда скорости прокрутки	Механизм прокрутки текста	Перемещение текста суфлёра
Подсветка текущего слова	Экран суфлёра	Визуальная индикация читаемого слова
Диагностические сведения	Средства диагностики	Наблюдаемость, отладка, калибровка

Модуль работает локально; распознанное аудио и производные данные не покидают рабочую станцию.

8. Показатели качества и производительности

8.1 Временны́е характеристики

- **Бюджет задержки, компенсируемый контуром управления:** порядка 190 мс (конфигурационная величина упреждения на суммарную задержку тракта — буферизацию аудио и обработку). Контур вводит упреждение на эту задержку.
- **Фактическое время появления устойчиво распознанного слова** (от начала произнесения): порядка 410–660 мс; определяется преимущественно параметрами кадрирования и периодичностью выдачи результатов распознавания.
- **Частота управляющего цикла:** до ~20 раз в секунду.

8.2 Ограничения скорости прокрутки (заводские значения)

- Максимальная скорость прокрутки вперёд — 250 пикселей в секунду.
- Обратное движение текста при активном чтении — только медленное, не более 30 пикселей в секунду.

8.3 Целевые показатели качества слежения

Показатели контролируются автоматически (модульные и сквозные тесты, метрики автоматической калибровки) и служат проектными ориентирами качества. Приведены пороги «Хорошо / Приемлемо / Нарушение».

Показатель	Хорошо	Приемлемо	Нарушение
Средняя ошибка положения (строк)	≤ 2,5	≤ 4,0	> 6,0
Ошибка положения, 95-й процентиль (строк)	≤ 4,5	≤ 7,0	> 10
Максимальный выход за линию фокуса (строк)	≤ 6	≤ 12	> 20
Доля времени, когда слово вне видимой области	≤ 5 %	≤ 15 %	> 30 %
Выраженность колебаний скорости	≤ 0,3	≤ 0,7	> 1,0
Число переключений режима за 60 с	≤ 3	≤ 8	> 15
Сквозная задержка (микрофон → прокрутка)	≤ 200 мс	≤ 280 мс	> 400 мс
Задержка распознавания (на кадр 64 мс)	≤ 130 мс	≤ 180 мс	> 250 мс
Безопасный начальный период	≤ 6 с	≤ 10 с	всплеск до первого совпадения
Инициализация модуля (включение → готовность)	≤ 3 с	≤ 5 с	> 10 с
Восстановление после программной ошибки	≤ 5 с	≤ 10 с	требуется перезапуск

8.4 Требование безопасности

Модуль не должен выдавать некорректную команду скорости прокрутки; при обнаружении недопустимого значения скорость принудительно обнуляется, а работа восстанавливается на следующем корректном такте.

9. Условия применения и системные требовани

9.1 Программная платформа

- Настольное приложение для рабочих станций.
- Распознавание речи и детекция речи выполняются локально, на центральном процессоре, в автономном режиме (без графического ускорителя и без подключения к внешним сетевым сервисам).

9.2 Операционные системы

- **Windows** — приоритетная платформа.
- **macOS** — с выдачей разрешения на доступ к микрофону.
- **Linux**.

9.3 Аппаратные требования и защита

- **Микрофон** с доступом к аудиовходу (обработка на 16 кГц).
- **Аппаратное средство защиты (электронный ключ Guardant)** — обязательно для работы приложения. Голосовое управление активируется как **отдельная лицензионная опция** (см. раздел 2). Без действительной лицензии функции модуля недоступны. Сведения о ключе — в Приложении А.

10. Пользовательские настройки (эксплуатация)

В разделе интерфейса «Голосовое управление» оператору доступны следующие элементы управления:

Настройка	Назначение	Значение по умолчанию
«Голосовое управление»	Включение / выключение модуля	Выкл.
«Язык распознавания»	Выбор языка; доступен только «Русский» (согласно условиям лицензии), выбор заблокирован	Русский
«Микрофон»	Выбор устройства ввода (по умолчанию — системный)	Системный
«Проверить» / «Остановить»	Проверка выбранного микрофона	—
«Подсветка распознанного слова» (экспериментальная функция)	Включение подсветки текущего слова	Вкл.
«Отображать отладочную информацию»	Диагностический режим	Выкл.

Внутренние параметры настройки. Ряд параметров присутствует в модели настроек модуля со значениями по умолчанию (порог уверенности — 76 из диапазона 0–100; степень сглаживания прокрутки — 5 из диапазона 1–10; ширина области сопоставления назад/вперёд — 35 / 260 слов; автоматический переход к следующему сюжету — выключен), но в текущей версии не выведен в пользовательский интерфейс и напрямую оператору недоступен. Их значения определяются составом поставки и калибровкой (см. раздел 11).

Состояния модуля в интерфейсе: «Неактивно», «Загрузка модели…», «Готово», «Слушаю», «Ошибка».

Предупреждение эксплуатации: при наличии в сюжете слишком крупного шрифта возможна некорректная работа голосового управления (интерфейс выводит соответствующее уведомление).

11. Конфигурируемость и калибровка

Модуль имеет трёхуровневую систему настройки параметров регулирования:

1. **Неизменяемые константы** — базовые значения, не подлежащие переопределению.
2. **Настраиваемые значения по умолчанию** — сгруппированы по направлениям: регулятор, сопоставление текста, сглаживающий фильтр, оценка скорости, детекция речи, сглаживание скорости, упреждение перед знаками препинания, пороги управления паузами, подсветка, диагностика, коррекция распознавания и другие.
3. **Переопределения времени работы** — загружаются из файла результатов автоматической калибровки параметров.

Значения проверяются на допустимые диапазоны и на взаимную согласованность (например: усиление на «догон» строго больше усиления на «торможение» в заданных пределах; коэффициенты регулятора ограничены по условию устойчивости; сумма весов признаков сопоставления не превышает единицу).

Конкретные числовые значения настраиваемых коэффициентов являются калибруемыми и уточняются по результатам оптимизации; в настоящем документе они не фиксируются как неизменные характеристики продукта. Приведены только стабильные заводские ограничения (раздел 8.2) и структурные правила согласованности.

12. Ограничения и режимы отказа

12.1 Ограничения

- Единственный поддерживаемый язык распознавания — русский.
- Рассчитан на одного активного диктора (без разделения говорящих).
- Требуется локальный микрофон и корректные параметры аудио (16 кГц).
- Отсутствуют собственные шумо- и эхоподавление, а также автоматическая пунктуация.

12.2 Плавная деградация по подсистемам

Отказавшая подсистема	Прокрутка по голосу	Подсветка	Выбор режима	Ручное управление
Распознавание речи	Нет	Нет	Переход в паузу	Работает
Детекция речи	Да (без детекции тишины)	Да	Замедленное определение паузы	Работает
Сглаживающий фильтр (сбой)	Кратковременная остановка	Замирает	Возможен переход в паузу	Работает
Сопоставление текста	Нет совпадений → пауза	Нет	Пауза примерно через 2 с	Работает
Подсветка слова	Работает	Нет	Норма	Работает
Определение положения на экране	Менее точная прокрутка	Ухудшается	Норма	Работает

12.3 Механизмы обработки отказов

- **Тайм-аут загрузки модели распознавания** (до 60 с); при отсутствии результатов распознавания модуль переходит в паузу.
- **Модель не найдена** — явная ошибка до запуска.
- **Отказ в доступе к микрофону** — модуль не запускается, ошибка отображается в интерфейсе.
- **Сбой детекции речи** — детекция отключается (речь считается всегда активной), определение пауз опирается на правило «нет совпадений около 2 с».
- **Некорректная команда скорости** — принудительное обнуление, восстановление на следующем такте.
- **Серия ошибок такта** — удержание последней известной скорости с продолжением попыток.
- **Пустой или слишком короткий сюжет** — переход в паузу либо автоматический пропуск.
- **Изменение разметки документа или отсутствие элементов слов** — подсветка временно не обновляется, прокрутка продолжает работать; восстановление при перерисовке.

13. Тестируемость и воспроизводимость

Модуль включает подсистему записи и воспроизведения сессий: события распознавания и сопоставления (текст, уверенность, номер слова, отметки времени) записываются в журнал и могут быть в точности воспроизведены без реального распознавания. Это обеспечивает:

- воспроизводимость поведения модуля в автономном режиме;
- автоматизированный сбор показателей качества слежения;
- калибровку параметров;
- регрессионное тестирование.

Модуль сопровождается набором автоматических тестов (модульных и сквозных сценариев), а также средствами наблюдаемости (контроль состояния, обнаружение колебаний скорости, журналирование переходов режимов)

14. Глоссарий терминов

Термин	Значение
Суфлёр	Приложение телесуфлёра либо внешнее устройство отображения текста
Диктор	Лицо, читающее текст в кадре
Оператор	Лицо, управляющее приложением
Сюжет	Отдельный материал новостного выпуска
Порядок выпуска	Упорядоченный список сюжетов выпуска
Идентификатор сюжета	Короткое обозначение сюжета
Линия фокуса	Горизонтальная линия на экране, обозначающая текущую читаемую строку
Рассогласование (ошибка положения)	Вертикальное расхождение между произносимым словом и линией фокуса
Позиция голоса	Оценённое положение диктора в тексте
Указатель произнесённого слова	Устойчивый индекс произнесённого слова для подсветки
Регулятор	Пропорционально-интегральный регулятор скорости прокрутки
Начальный период (холодный старт)	Начальный интервал после включения с защитой от ложных стартов
Режим восстановления	Расширенный поиск позиции после серии неудачных сопоставлений

Приложение А. Используемые сторонние компоненты

В таблице приведены сторонние программные компоненты и модели, используемые модулем голосового управления, а также базовые компоненты приложения. Версии указаны по зафиксированному составу поставки. Лицензии приведены по сопроводительным файлам лицензий в составе дистрибутива.

А.1 Движки распознавания и детекции речи, модели

Компонент	Версия	Лицензия	Назначение	Правообладатель
Движок распознавания речи sherpa-onnx (нативный компонент)	1.12.23	Apache-2.0	Потоковое распознавание речи, исполнение нейросетевой модели локально	k2-fsa
Модель распознавания русской речи «T-One» (потоковая CTC, 16 кГц)	релиз 2025-09-08	Apache-2.0	Акустико-языковая модель русской речи	T-Software DC (проект «T-one»)
Обёртка детекции голосовой активности	0.0.30	ISC	Определение наличия/отсутствия речи в аудиопотоке	ricky0123
Модель детекции речи «Silero VAD»	по составу поставки	MIT	Модель детекции голосовой активности	Silero Team

А.2 Среда исполнения нейросетевых моделей

Компонент	Версия	Лицензия	Назначение	Правообладатель
Среда исполнения ONNX (исполнение в браузерном окружении)	1.23.2	MIT	Исполнение модели детекции речи	Microsoft
Общий слой среды исполнения ONNX	1.23.2	MIT	Служебный слой среды исполнения	Microsoft

Примечание: движок распознавания речи использует собственную встроенную среду исполнения нейросети и не задействует отдельный сетевой пакет среды исполнения.

A.3 Оболочка и базовые компоненты приложения

Компонент	Версия	Лицензия	Назначение	Правообладатель
Electron	36.8.1	MIT	Оболочка настольного приложения	Electron contributors / GitHub Inc. (проект под управлением OpenJS Foundation)
React / React DOM	18.3.1	MIT	Библиотека пользовательского интерфейса	Meta
TypeScript	5.8.2	Apache-2.0	Язык и компилятор проекта	Microsoft
electron-vite	3.1.0	MIT	Средство сборки	Проект electron-vite
electron-builder	25.1.8	MIT	Сборка дистрибутивов	Loopline Systems

A.4 Интеграция с системами подготовки выпусков (протокол MOS)

Компонент	Версия	Лицензия	Назначение	Правообладатель
Библиотека протокола MOS (`@mos-connection`)	4.0.0	MIT	Базовая реализация обмена по протоколу MOS	Norsk rikskringkasting AS (NRK), экосистема Sofie

A.5 Средства защиты от копирования

Компонент	Версия	Лицензия	Назначение	Правообладатель
Комплект лицензирования Guardant (Software Licensing Kit)	по составу сборки	Проприетарная (коммерческая, EULA поставщика)	Проверка лицензии, работа с электронным ключом	Компания «Актив» (Россия)[1]