

Программное обеспечение Система контроля обработки и оборота  
медицинских инструментов и эндоскопов Трекер

Функциональные характеристики

## Введение

Документ содержит сведения о Программном обеспечении Система контроля обработки и оборота медицинских инструментов и эндоскопов Трекер (далее Система). Приведено описание функциональных характеристик, задач, для решения которых предназначено программное обеспечение.

## Оглавление

1. Общая характеристика Системы .....	4
1.1. Назначение.....	4
1.2. Задачи, выполняемые Системой .....	4
1.3. Общая структура и функции, выполняемые Системой .....	5
2. Технические характеристики комплекса.....	7
2.1. Применяемые ОС и СУБД .....	7
2.2. Система управления БД .....	7
2.3. Клиентская часть.....	7
2.4. Рекомендуемые характеристики оборудования.....	7
2.5. «Тонкий» клиент для удаленных пользователей .....	8
2.6. Производительность и масштабируемость Системы.....	8
3. Архитектурные решения Системы .....	9
4. Информация о локализации комплекса .....	9
5. Система лицензирования .....	9

## 1. Общая характеристика Системы

### 1.1. Назначение

Система предназначена для автоматизации учёта и контроля этапов обработки гибких эндоскопов (и при необходимости инструментов) в лечебном учреждении, в том числе:

- регистрации всех ключевых стадий обработки;
- отслеживания соблюдения протоколов (сроки хранения, тесты герметичности, качество очистки, параметры ДВУ);
- формирования журналов и отчётности, необходимых для внутреннего контроля и для предъявления контролирующим органам.

Система применяется в эндоскопических отделениях, ЦСО и иных подразделениях, где выполняется обработка эндоскопического оборудования и хирургических инструментов.

### 1.2. Задачи, выполняемые Системой

Система обеспечивает:

- учёт инвентаря эндоскопов:
  - регистрация новых изделий;
  - просмотр и редактирование основных характеристик;
  - признак «в ремонте» и текущее состояние цикла обработки;
- регистрацию этапов обработки эндоскопов:
  - Исследование. Начало / Завершение;
  - Предварительная очистка. Завершение;
  - Окончательная очистка. Начало / Завершение;
  - ДВУ. Начало / Окончание;
  - Хранение;
  - Транспортировка. Начало / Окончание;
- контроль соблюдения протокола:
  - проверка сроков хранения в шкафу, блокировка использования просроченных эндоскопов;
  - учёт тестов герметичности и качества очистки;
  - учёт параметров ДВУ (МДМ/ручная обработка, дезинфектант, температура, экспозиция);
- ведение журнала обработки эндоскопов:
  - формирование отчёта за произвольный период;
  - вывод отчёта на печать и сохранение в формате PDF;

- управление справочниками:
  - дезинфектанты;
  - МДМ;
  - режимы мойки;
  - шкафы хранения и сроки хранения;
  - показатели качества очистки;
  - температуры раствора;
  - экспозиции;
- управление пользователями:
  - создание и редактирование операторов и администраторов;
  - привязка бейджа оператора;
  - управление правами администратора;
  - блокировка/разблокировка учётных записей.

### 1.3. Общая структура и функции, выполняемые Системой

Система реализована по трёхзвенной архитектуре «клиент – сервер приложений – сервер БД» и включает:

- **сервер приложений:**
  - реализован на платформе Spring Boot (Kotlin);
  - развёртывается в виде одного jar-файла со встроенным веб-сервером Tomcat;
  - предоставляет REST API для всех операций (этапы обработки, инвентарь, справочники, отчёты, авторизация);
- **клиентскую часть:**
  - одностраничное веб-приложение (SPA) на Angular;
  - статические файлы (HTML/JS/CSS) раздаются тем же Spring-приложением;
  - доступ осуществляется из браузера рабочих станций;
- **сервер баз данных:**
  - отдельная СУБД PostgreSQL;
  - в типовой инсталляции PostgreSQL размещается на том же хосте, что и сервер приложений.

Взаимодействие с пользователем:

- **экран сканирования** – основной рабочий экран, где оператор сканирует штрих-код эндоскопа, после чего система автоматически определяет его текущее состояние и открывает соответствующее диалоговое окно этапа обработки;
- **экран инвентаря** – просмотр и поиск по списку эндоскопов, переход к редактированию и регистрации событий;
- **экран отчёта** – формирование журнала обработки за выбранный период с возможностью печати и экспорта в PDF;
- **экран настроек** – управление справочниками, параметрами смен и пользователями (доступен только администраторам).

Серверная часть Системы выполняет следующие функции:

- конфигурирование параметров системы (настройки смен, параметры этапов обработки, справочники дезинфектантов, МДМ, режимов мойки, шкафов хранения, экспозиций, температур раствора и показателей качества очистки);
- предоставление REST-интерфейсов для всех операций системы:
  - работа с инвентарём эндоскопов;
  - регистрация этапов обработки;
  - формирование отчётов;
  - управление пользователями и настройками.
- аутентификация и авторизация пользователей на основе JWT-токенов:
  - вход по бейджу оператора (с дополнительной проверкой пароля для администраторов);
  - разграничение прав доступа (оператор/администратор);
  - защита административных функций аннотациями безопасности на уровне контроллеров.
- обработка полного цикла обработки:
  - определение текущего этапа по штрих-коду;
  - регистрация действий оператора на каждом этапе;
  - проверка бизнес-ограничений (сроки хранения, нахождение в ремонте, результаты тестов).
- ведение и использование справочников:
  - хранение параметров МДМ, режимов мойки, дезинфектантов, шкафов и других справочных сущностей;
  - мягкое удаление записей через признак активности;
  - использование справочников при формировании форм этапов и отчётов.
- надёжное хранение данных в реляционной СУБД:
  - хранение инвентаря, этапов обработки, событий, справочников и пользователей;
  - обеспечение целостности данных за счёт связей между сущностями и транзакций;
  - поддержка аудита (кто и когда создал/изменил записи).
- формирование отчётов по обработке:
  - генерация табличного отчёта за заданный период по завершённым циклам обработки;
  - формирование PDF-документа отчёта на сервере (OpenPDF) с поддержкой русскоязычной верстки;
  - предоставление отчёта клиенту для печати и сохранения.

- обеспечение взаимодействия с клиентской частью:
  - выдача статических ресурсов Angular SPA;
  - обработка запросов от веб-клиентов, работающих в браузере рабочих станций;
  - валидация входных данных и возврат унифицированных сообщений об ошибках.

## 2. Технические характеристики комплекса

### 2.1. Применяемые ОС и СУБД

Система является кроссплатформенной и может быть развёрнута:

- на стороне сервера приложений и БД:
  - отечественные ОС семейства Linux: Astra Linux, Альт, Ред ОС;
  - Windows Server (поддерживаются актуальные версии);
- на стороне рабочих мест:
  - Linux (Astra Linux, Альт, Ред ОС и др.);
  - Windows 10/11 и совместимые.

В качестве СУБД рекомендуется использовать:

- **PostgreSQL** (версии 12+), как основную промышленную СУБД.

### 2.2. Система управления БД

В типовой конфигурации:

- используется **PostgreSQL**, установленный на том же сервере, где развёрнуто Spring Boot-приложение;
- приложение подключается к БД по локальному соединению (localhost), что упрощает установку и администрирование.

При необходимости возможно выносить PostgreSQL на отдельный сервер БД.

### 2.3. Клиентская часть

Клиентская часть реализована в виде веб-приложения Angular SPA и доступна через любой современный браузер:

- Яндекс браузер
- Google Chrome;
- Microsoft Edge (на базе Chromium);
- Mozilla Firefox.

Запуск осуществляется через ярлык браузера (обычный режим);

Тонкий клиент не требует установки дополнительного ПО на рабочем месте, кроме браузера и драйверов сканера штрих-кода (обычно 2D-сканер, эмулирующий клавиатуру).

### 2.4. Рекомендуемые характеристики оборудования

**Сервер приложений и БД**

- Ориентировочное количество одновременно работающих пользователей: до 5 (как правило, 1–2 оператора).
- Ориентировочный объём операций: до 30 эндоскопов/циклов обработки в день.

Рекомендуемые минимальные характеристики сервера:

- CPU: 4 ядра x86\_64;
- ОЗУ: 8–16 ГБ;
- Диск: SSD от 100 ГБ;
- Рекомендуется дисковый массив RAID (RAID1/RAID10) и регулярное резервное копирование БД PostgreSQL.

В небольшой инсталляции сервер приложений и PostgreSQL могут располагаться на одном физическом/виртуальном сервере.

### Рабочее место оператора

Минимальные рекомендуемые характеристики:

- CPU: 2 ядра;
- ОЗУ: 4 ГБ;
- Диск: 20 ГБ свободного места;
- Сетевое подключение к серверу (локальная сеть отделения/больницы);
- Установленный браузер;
- 2D-сканер штрих-кодов, подключаемый по USB и работающий в режиме эмуляции клавиатуры.

### 2.5. «Тонкий» клиент для удаленных пользователей

Система предназначена для эксплуатации **строго внутри локальной сети отделения/больницы**. Удалённый доступ через интернет не предполагается в типовой конфигурации.

### 2.6. Производительность и масштабируемость Системы

Типовой профиль нагрузки:

- до 30 эндоскопов/циклов обработки в сутки;
- до 5 одновременно работающих пользователей (обычно 1–2 оператора).

В такой конфигурации один сервер приложений с PostgreSQL на том же хосте обеспечивает комфортную работу без заметных задержек.

Масштабируемость:

- При росте нагрузки возможно:
  - вынесение PostgreSQL на отдельный сервер БД;

- развёртывание нескольких экземпляров приложения Spring Boot за балансировщиком нагрузки (Nginx/HAProxy и др.);
- использование более производительных серверов (увеличение числа ядер CPU, объёма ОЗУ, дисковой подсистемы).

### 3. Архитектурные решения Системы

- Backend:
  - Spring Boot + Kotlin;
  - REST API;
  - JWT-аутентификация;
  - слоистая архитектура: контроллеры → сервисы → репозитории (Spring Data JPA) → PostgreSQL.
- Frontend:
  - Angular SPA;
  - взаимодействие с backend через HTTP/JSON;
  - хранение токена авторизации в localStorage, интерцептор подставляет токен во все запросы.
- Безопасность:
  - JWT-токен с ролями (ROLE\_USER / ROLE\_ADMIN);
  - Spring Security, фильтр проверки токена;
  - доступ к административным операциям (справочники, пользователи, настройки) ограничен по роли администратора.

### 4. Информация о локализации комплекса

Система разработана российской компанией ООО «АСМед» в России, с применением open-source компонентов, исходный код находится в России и не зависит от зарубежных компонентов.

### 5. Система лицензирования

Система лицензирования Системы сходна с широко применяемыми схемами клиент-серверного лицензирования.

Стоимость лицензии формируется в зависимости от:

- Размера и состава информационной модели (количества потребителей);
- Составы используемых функций;
- Количества одновременно работающих пользователей.