**Комплексная система мониторинга**

**Общее описание программного обеспечения**

Москва

2022 г.

# Назначение ПО «Комплексная система мониторинга»

## Вид деятельности, для автоматизации которой предназначено ПО «Комплексная система мониторинга»

Программное обеспечение «Комплексная система мониторинга» (далее – КСМ) предназначено для получения и мониторинга данных от комплексов фотовидеофиксации (ФВФ) нарушений правил дорожного движения (ПДД) и связанных с ними элементов IT-инфраструктуры и визуализации полученной информации для операторов, производящих мониторинг данного оборудования.

## Перечень объектов автоматизации, на которых используется ПО КСМ

В качестве объектов автоматизации выступают системы, принимающие информацию от комплексов ФВФ нарушений ПДД и связанных с ними элементов IT-инфраструктуры.

## Перечень функций, реализуемых ПО КСМ

ПО КСМ реализует следующие функции:

* функция информационного наполнения, хранения и предоставления данных для системы отчетности, включая:
* информацию о дислокации комплексов ФВФ (включая изображение на электронной карте);
* историю перемещения комплексов ФВФ;
* информацию о видах нарушений;
* информацию о канале связи (IP-адрес устройства);
* информацию о выполняемых и планируемых технических обслуживаниях;
* информацию о полученных с комплексов ФВФ данных о проходящем транспорте;
* информацию о зарегистрированных комплексами ФВФ нарушениях;
* информацию о прекращении и возобновлении функционирования комплекса ФВФ;
* информацию о статистике работы комплексов ФВФ, представление ее в виде графиков;
* возможность перехода в онлайн-режим настройки комплексов ФВФ (при наличии функции на комплексах ФВФ);
* создание пользователей системы, предоставление доступа на основе учётных записей;
* ведение справочников: комплексов ФВФ, эксплуатирующих организаций, государственных контрактов, нормативно-справочная информация;
* отображение эксплуатационного состояния комплексов ФВФ;
* журналирование событий и инцидентов: учет событий/инцидентов работы комплексов ФВФ;
* обеспечение заявок на обслуживание комплекса ФВФ с возможностью получения и обмена сведениями о результатах проведения технического обслуживания и ремонта через систему обработки заявок;
* обеспечение визуализации материалов фотовидеофиксации;
* обеспечение оценки эффективности работы комплексов ФВФ.
* Функция обязательной фиксации событий:
* на действующем комплексе ФВФ не зафиксировано событий из указанного диапазона;
* неправильная работа комплекса ФВФ;
* ошибки в приеме информации;
* недоступность комплексов ФВФ, сервисов, портов или прочие проблемы;
* определение степени работоспособности эксплуатируемых комплексов ФВФ;
* сбор и аналитическая обработка сведений, поступающих от комплексов ФВФ в процессе осуществления мониторинга, их предметный и статистический анализ и представление результатов в наглядной форме (в виде таблиц, графиков или геоинформационной подложке
* функция отображения картографической информации и объектов на карте и статус работоспособности комплексов ФВФ в режиме онлайн;
* функция отображения в разрезе текущих суток, отчетного периода, исторические данные закрытых периодов указанных событий с комплексов ФВФ;
* функция фильтрации и поиска отображаемых комплексов ФВФ;
* функция отображения сведений о комплексах ФВФ;
* функция поддержки паспорта комплекса ФВФ в виде единого окна (исторический);
* функция поддержки подготовки в разрезе текущих суток, отчетного периода, исторические данные закрытых периодов «Мониторинг»;
* функция обработки заявок:
* существующие и завершенные заявки представлены в форме с указанием даты подачи заявки, даты окончательного завершения (для завершенных заявок);

# Описание ПО КСМ

## Структура ПО КСМ и назначение его частей

Структура ПО КСМ представлена ниже (Рисунок 1).

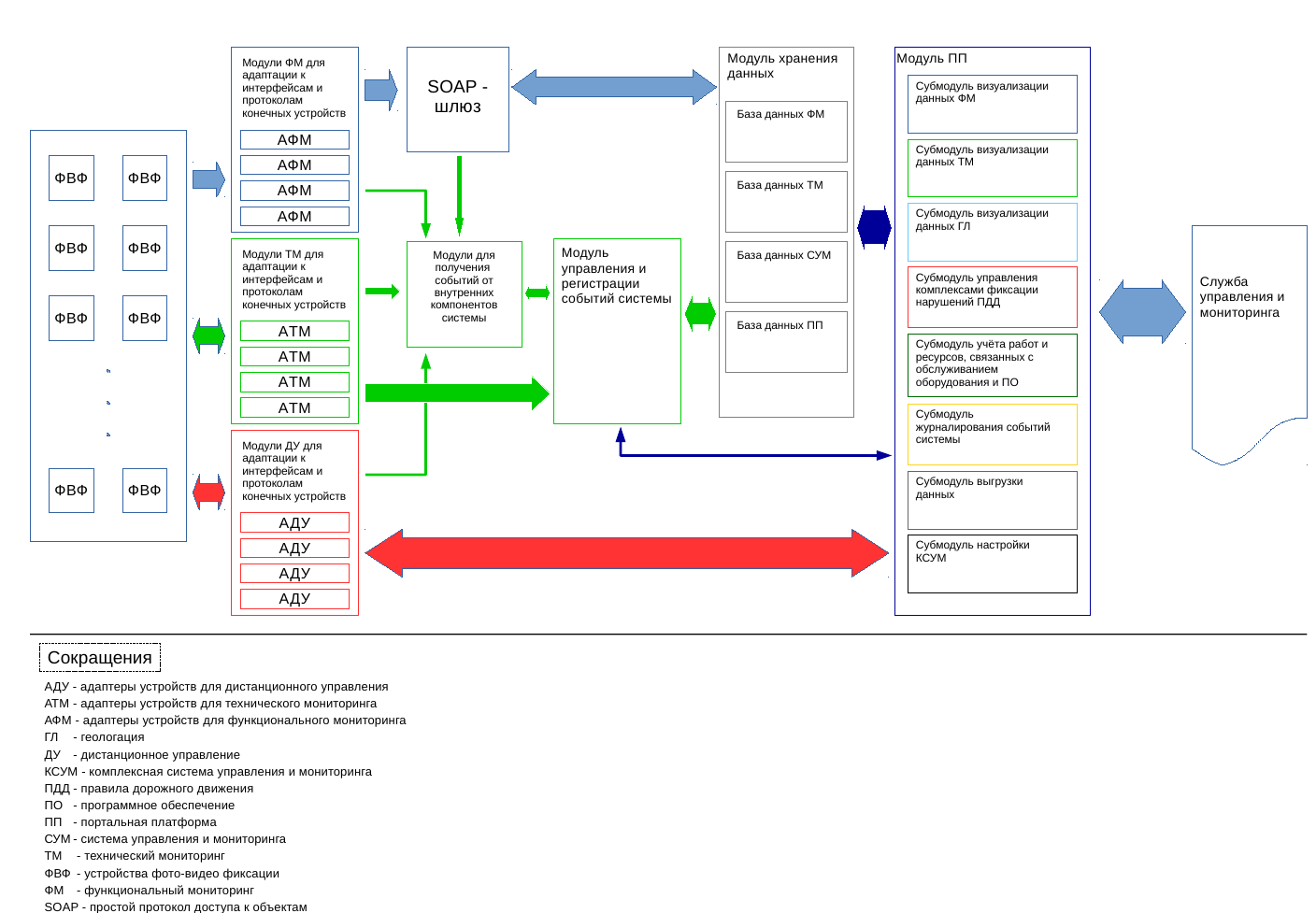


Рисунок 1 – Структура ПО КСМ

Структура модуля портальной платформы представлена ниже (Рисунок 2).

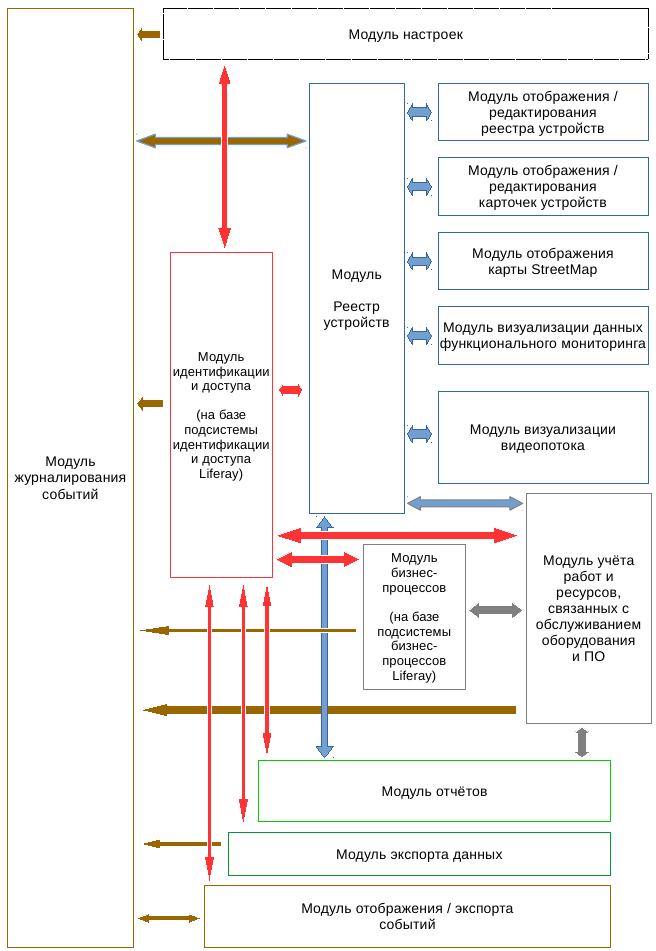


Рисунок 2 – Структура модуля портальной платформы

### Пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс основан на открытой свободно распространяемой версии портала Liferay CE 7.3.2-ga3. (см. https://liferay.com ). Данный портал способен работать на практически любом сервере приложений, который поддерживает формат Java-сервлетов. В ПО КСМ сервером приложений является Apache Tomcat (см. https://tomcat.apache.org/).

Портальная подсистема КСМ представляет собой набор портлетов, обеспечивающих функционал пользовательского интерфейса. Таким образом, модули КСМ не содержат функционала, который получает и хранит персональные пользовательские данные. Этим занимается портал в отдельной базе данных.

Перечень портлетов портальной подсистемы:

* портлет «Карта»;
* портлет «Реестр устройств»;
* портлет «Карточка устройства»;
* портлет «Медиаданные» (для отображения фотопотока);
* портлет «Видео отчеты»;
* портлет «Технический мониторинг»;
* портлет «Статистика проездов»;
* портлет «Видеоданные» (отображение видеороликов);
* портлет «Заявки»;

Портлет «Карта» обеспечивает отображение отслеживаемых объектов на карте и операции по работе с картой (перемещение в окне просмотра, изменение масштаба и др.).

Портлет «Реестр устройств» обеспечивает просмотр реестра контролируемых устройств и переход для просмотра/редактирования к карточке устройства.

Портлет «Карточка устройства» обеспечивает просмотр и редактирование карточки устройства.

Портлет «Медиаданные» (для отображения фотопотока) позволяет найти требуемые данные из фотопотока, визуально оценить формируемые нарушения.

Портлет «Видео отчеты» позволяет выбрать и просмотреть сведения по комплексам ФВФ за указанный период (день, месяц, час).

Портлет «Технический мониторинг» позволяет отфильтровать и просмотреть сведения по техническому мониторингу комплексов ФВФ с возможностью выбора даты, комплекса, типа критичности проблемы и ее статуса.

Портлет «Статистика проездов» позволяет получить и посмотреть статистику проездов и нарушений.

Портлет «Видеоданные» (отображение видеороликов) обеспечивает отображение видеороликов.

Портлет «Заявки» обеспечивает работу с заявками на ремонт и техобслуживание комплексов ФВФ.

Кроме того, в состав ПО портала входят служебные портлеты, обеспечивающие интеграцию фреймворков пользовательского интерфейса, REST-клиенты, локальные сервисы, портлеты, предоставляющие API и др.

### Базы данных

Программное обеспечение КСМ в процессе функционирования использует две базы данных, обслуживаемых СУБД PostgreSQL:

* основная база данных, которая хранит оперативную информацию об инфраструктуре мониторинга, а также данные технического и функционального мониторинга (включая данные о видео- и фото- потоке);
* база данных портала, которая обеспечивает работу портала, хранение пользовательских настроек и настроек портлетов КСМ.

На отдельных микросервисах-адаптерах возможно присутствие встроенной технологической локальной базы данных Apache Derby (см. https://db.apache.org/derby/) для осуществления предобработки асинхронных потоков событий.

## Описание функционирования ПО КСМ

ПО КСМ функционирует в среде исполнения JAVA под управлением операционных систем семейств Linux.

В работе используются языки программирования JAVA, JavaScript.

Функционирование ПО КСМ построено по трехзвенной структуре: клиент – сервер приложений – сервер базы данных.

ЭВМ пользователя не требует установки дополнительного программного обеспечения («тонкий клиент») и имеет возможность поддерживать работу всех необходимых функций через системный браузер (или аналогичный по характеристикам браузер) в операционных системах семейств Windows и Linux.

Обращение клиента происходит к портальной платформе LifeRay Portal, через которую оказываются все требуемые клиенту услуги.

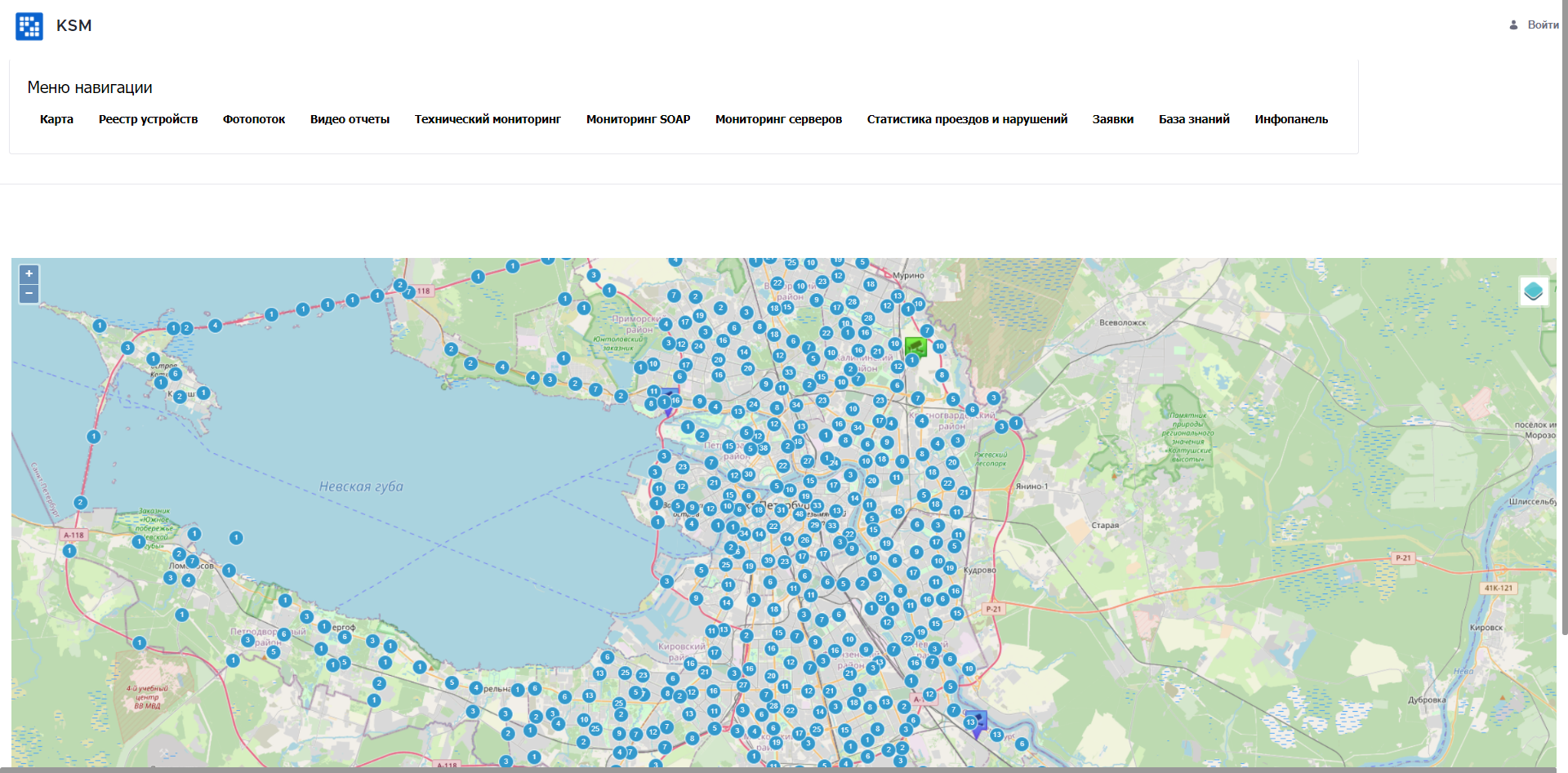


Рисунок 3 – Главный экран портала КСМ

Отслеживаемая ПО КСМ информация может быть разделена на три потока:

* информация технического мониторинга;
* информация функционального мониторинга;
* медиаданные.

### Технический мониторинг.

Информационный поток технического мониторинга представляет собой данные о рабочем состоянии комплексов и связанных с ними элементов (например, шлюз системы от ГИБДД «Паутина» в формате «Дупло 2»). Типичные характеристики: сетевая доступность, наличие фото- / видео-потока, доступность по протоколам FTP, HTTP, TCP/XML и т.д.

Данный поток преобразуется по КСМ в события (проблемы), которые отображаются у оператора. Также оператору предоставляется статистическая визуализация работоспособности в виде графиков и таблиц с показателями.

Технический мониторинг организован представленным ниже образом.

Основная система сбора технической информации, которая преобразовывает технический поток в события (проблемы), а также собирает количественные данные — это ПО Zabbix (свободная система мониторинга и отслеживания статусов разнообразных сервисов компьютерной сети, серверов и сетевого оборудования, см. https://ru.wikipedia.org/wiki/Zabbix). С помощью своих Zabbix -агентов, Zabbix -прокси, JMX-прокси система встраивается в инфраструктуру и получает технические данные из её узлов - комплексов, серверов, сетевого оборудования, а также микросервисов КСМ, которые тоже умеют выдавать техническую информацию о своей работоспособности, включая ряд количественных характеристик. Для получения данных из микросервисов используется шлюз — Zabbix JMX-прокси. Кроме того, в системе присутствуют микросервисы, предназначение которых через JMX передавать технические данные для Zabbix (например, микросервис, контролирующий работу SOAP-шлюза «Паутины» («Дупла»)).

Zabbix имеет свой интерфейс отображения технических событий, но в КСМ отображение событий происходит в собственном интерфейсе на портале. События (проблемы) КСМ получает через Zabbix API, посредством микросервиса «Сервис технического мониторинга КСМ», который данную информацию переносит в основную базу данных КСМ.

### Функциональный мониторинг.

Информационный поток функционального мониторинга представляет собой информацию о производном продукте отлеживаемых комплексов фиксации нарушений. Эта информация выражается в количественных показателях зафиксированных проездов, нарушений, статистических данных о проездах и нарушениях, показателях наличия и качества распознавания государственных регистрационных номеров транспортных средств, наличия и продолжительности видеороликов, создаваемых камерами слежения и т.п.

В связи с тем, что количественные показатели функционального мониторинга основываются на реальных проездах, которые выгружаются комплексами совместно с фотоматериалами, и с тем, что для демонстрации видеороликов берутся те же данные, что и для расчётов статистических данных о размере, качестве и длительности видеороликов, функциональный мониторинг на этапе реализации тесно переплетается с получением медиаданных.

Учитывая то, что большое количество (больше 100) комплексов генерируют плотный совокупный информационный поток функционального мониторинга, и то, что методы сбора подобной информации существенно отличаются у разных производителей комплексов фиксации дорожных нарушений, было разработано специальное архитектурное решение, разбивающее процесс доставки информации до оператора на 3 этапа:

* 1. Получение данных непосредственно с комплекса с учётом специфики данного производителя и данной модели. Приведение данных к установленному внутреннему стандарту КСМ. Отправка данных на универсальный SOAP-шлюз.
  2. Получение универсализированных данных и сохранение в основной базе данных КСМ. Идентификация данных и связывание с устройствами, заведёнными в реестре устройств КСМ.
  3. Обработка и доставка данных до пользовательского интерфейса с проведением соответствующих операций в соответствии с запросом формы предоставления информации.

Реализацию первого этапа обеспечивают специальные микросервисы, именуемые «Адаптерами». Это достаточно простые модули, непосредственно взаимодействующие с одним или несколькими устройствами (комплексами). Данные с однотипных комплексов можно как объединять одним адаптером, так и распределить по нескольким адаптерам, что позволяет более полно и гибко утилизировать ресурсы серверного оборудования (предусмотрена возможность распределения по разным серверам, таким образом, ускорив обработку потока).

Второй этап обслуживает микросервис «КСМ-шлюз», который непосредственно связан с основной базой данных КСМ и производит идентификацию данных. При необходимости, данный микросервис также может быть распределён на нескольких единицах серверного оборудования. При этом надо учитывать, то, что в таком случае каждый шлюз должен обслуживать свою группу адаптеров, что возможность чего предусмотрена в настройках последних.

За третий этап отвечает микросервис «Сервис реестра устройств КСМ», который, по сути, является соединительным мостом между портлетами пользовательского интерфейса и основной базой данных КСМ.

### Медиаданные

Как уже упоминалось в предыдущем пункте, доставка фотоматериалов происходит посредством подсистемы функционального мониторинга. Информацию о видеоданных, получаемых комплексами, принимает и доставляет в основную базу данных КСМ микросервис «Видео сервис КСМ». Получение таких данных происходит с видеорекордеров (например, Shinobi свободнораспространяемый видео сервер, см. https://shinobi.video/).