

# ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭКЗЕМПЛЯРА ПО

Программа сервера СУДС

Версия 1.0

Москва, 2022  
Версия 1.0

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| 1. Сокращения.....  | 3  |
| 2. Функциональные характеристики.....   | 4  |
| 2.1. Цели и назначение .....  | 4  |
| 2.2. Архитектура системы .....  | 4  |
| 2.3. Ключевые функции.....  | 4  |
| 3. Описание программных средств.....  | 7  |
| 3.1. Интегрирующая платформа .....  | 10 |
| 3.2. Модуль администрирования .....   | 12 |
| 3.3. Модуль регистрации целей.....  | 12 |
| 3.4. Модуль обработки и управления данными АИС.....   | 13 |
| 3.5. Модуль обработки и управления метеоданными.....  | 13 |
| 3.6. Модуль работы с радарными видеоданными .....   | 13 |
| 3.7. Модуль обработки и управления данными видеонаблюдения.....   | 14 |
| 3.8. Модуль управления навигационными тревогами .....   | 14 |
| 3.9. Модуль журналирования .....  | 15 |
| 3.10. Модуль управления маршрутами .....  | 15 |
| 3.11. Модуль валидации движения по маршруту.....  | 15 |
| 3.12. Модуль работы с клиентским пользовательским интерфейсом .....   | 16 |
| 3.13. Модуль выявления и передачи оперативной информации о навигационных предупреждениях по стандарту Международной Гидрографической Организации S-124.23                           |    |
| 3.14. Модуль приема и отработки тревог по аварийным сообщениям МАНС (потеря управляемости, пожар, взрыв на борту, и др. аварийных сообщений, генерируемых оборудованием МАНС) ..... | 27 |
| 3.15. Модуль автоматизированного назначения безопасного маршрута плавания МАНС в зоне действия СУДС.....  | 28 |
| 3.16. Модуль управления СУДС .....  | 31 |
| 3.17. Модуль базы данных.....   | 31 |
| 3.18. Клиент базы данных СУДС .....   | 32 |
| 4. Затрачиваемые ресурсы.....   | 33 |
| 5. Входные и выходные данные.....   | 34 |
| 5.1. Входные данные .....   | 34 |
| 5.2. Выходные данные.....   | 34 |

## 1. Сокращения

| <b>Сокращение</b> | <b>Расшифровка</b>   |
|-------------------|--|
| <b>REST API</b>   | архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети |
| <b>АИС</b>        | автоматическая идентификационная система   |
| <b>АРМ</b>        | автоматизированное рабочее место   |
| <b>БД</b>         | база данных  |
| <b>БС</b>         | базовая станция  |
| <b>ДЗЗ</b>        | дистанционное зондирование Земли   |
| <b>ПАК</b>        | программно-аппаратный комплекс   |
| <b>ПО</b>         | программное обеспечение  |
| <b>РЛС</b>        | радиолокационная станция   |
| <b>СУБД</b>       | система управления базой данных  |
| <b>СУДС</b>       | система управления движением судов   |
| <b>ЭНК</b>        | электронные навигационные карты  |

## 2. Функциональные характеристики

### 2.1. Цели и назначение

Программа сервера СУДС предназначена для унифицированной работы с гетерогенными данными, поступающими от сенсорного и коммуникационного оборудования СУДС, а также от внешних сервисов электронной навигации (е-Навигация) и иных сервисов, предоставляющих географически привязанные данные, такие, как ДЗЗ, данные ЭНК, глобальных и региональных погодных и иных сервисов, предоставляемых сторонними и смежными системами.

### 2.2. Архитектура системы

В программе сервера СУДС используется трехуровневая (трехзвенная) архитектура использованием языка программирования Java.

Используемая трёхуровневая архитектура обладает следующими достоинствами:

- масштабируемость – серверный слой и слой хранения данных относительно независимы друг от друга, что позволяет обеспечить, при необходимости, масштабирование системы, как в части повышения производительности работы СУБД, так и в части повышение ресурсов, доступных для компонентов серверного слоя;
- конфигурируемость – изолированность уровней друг от друга позволяет эффективно переконфигурировать систему при возникновении сбоев, или при плановом обслуживании на одном из уровней;
- высокая безопасность с точки зрения механизмов разграничения доступа, в том числе, с использованием ролевой модели;
- высокая надёжность – также следует из изолированности уровней, позволяя производить, как плановое обслуживание, так и обслуживание, при возникновении сбоев;
- низкие требования к скорости сетевого канала между терминалами (веб-приложением) и сервером приложений;
- низкие требования к производительности и техническим характеристикам клиентских компонентов и, как следствие снижение их стоимости.

В качестве основного средства для хранения используется СУБД PostgreSQL с расширением TimescaleDB.

### 2.3. Ключевые функции

Программа сервера СУДС обеспечивает выполнение следующих функций:

- подключение и конфигурирование различных источников информации (в т. ч. сенсоров) аппаратного обеспечения СУДС, таких, как РЛС АИС, метеорологические станции, камеры видеонаблюдения, географически привязанные растровые и векторные данные, включая данные, поставляемые сторонними и смежными системами в форматах OGC;

- сбор метрик, характеризующих работу системы в целом, включая журнал ошибок и оповещений, отражающих работу каждого из программных компонентов (логи);
- регистрация данных АИС, РЛС и интегрированных в БД СУДС;
- конфигурируемое дешифрирование данных АИС, поступающих в формате NMEA 0183, а также формирование статических данных о судах на основе данных сообщений AIS Message 5, включая заполнение справочника;
- прием, дешифрирование и регистрация метеорологических данных, поступающих от сенсоров (метеостанций);
- прием радарного видео, поступающего от внешнего программного обеспечения посредством REST API;
- управление камерами видеонаблюдения и получение видеопотока;
- настройка критериев срабатывания навигационных тревог и оповещений, а также формирование этих тревог по данным о движении судов в зоне СУДС;
- администрирование ПО СУДС, включая изменение системных настроек и управление пользователями СУДС;
- создание и управление маршрутами, включая отслеживание движения судна по маршруту и формирования оповещений о нарушении установленного режима маршрутного движения;
- работа со статическими данными справочников, включая их пополнение (справочники);
- работа с динамическими данными, поступающими от различных сенсоров, а также сторонних и смежных систем, подключенных к системе (регистрация данных);
- выборка данных в соответствии с типовыми запросами при помощи клиента БД (типовые запросы к БД);
- регистрация статических и рейсовых данных о целях АИС, РЛС и интегрированных;
- регистрация данных метеорологических наблюдений;
- хранение и пополнение базы статических данных о судах, в том числе, на основе данных судового оборудования АИС;
- идентификации судов с использованием данных по судну из БД;
- выборка данных по целям АИС, РЛС и интегрированным, с целью их использования в работе программы АРМ оператора СУДС;
- выборка метеорологических данных, с целью их использования в работе программы АРМ оператора СУДС;
- хранение и пополнение информации, связанной с возникновением тревог и оповещений;

- параметризуемая выборка данных клиентом БД СУДС для получения информации о входах в зону СУДС и выходе из нее, включая информацию о времени входа/выхода, наличии опасных грузов осадке и др.;
- параметризуемая выборка данных о постановке судна на якорь и снятии с якоря;
- подключение и конфигурирование различных источников информации;
- ввод, обработка, хранение и вывод информации об обслуживаемых судах, их местонахождения и перемещениях в зоне действия СУДС.
- архивирование информации из баз данных СУДС.
- непрерывная регистрация аудиоинформации, при этом регистрируемая информация сопровождается метками времени с разрешением не хуже 1 сек.;
- непрерывная регистрация данных АИС, при этом регистрируемая информация сопровождается метками времени с разрешением не хуже 1 сек.;
- возможность выборочного копирования фрагментов регистрируемой информации для хранения в течение неограниченного времени.

### 3. Описание программных средств

Программа сервера СУДС включает в себя компоненты, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Компоненты программы сервера СУДС

| Наименование компонента                    | Описание модуля   |
|--|---|
| Интегрирующая платформа                    | Интегрирующая платформа предназначена для унифицированной работы с гетерогенными данными, поступающими от сенсорного и коммуникационного оборудования СУДС, а также от внешних сервисов электронной навигации (e-Навигация) и иных сервисов, предоставляющих географически привязанные данные, такие, как ДЗЗ, данные ЭНК, глобальных и региональных погодных и иных сервисов, предоставляемых сторонними и смежными системами. |
| Модуль администрирования                   | Модуль администрирования предназначен для управления системой СУДС и компонентами, входящими в ее состав, включая управление пользователями, системными настройками, а также отображения данных, регистрируемых модулем журналирования.   |
| Модуль регистрации целей                   | Модуль регистрации целей предназначен для получения и регистрации в СУДС данных о перемещении судов, включая цели АИС, РЛС и интегрированные.   |
| Модуль обработки и управления данными АИС  | Модуль предназначен для обработки данных АИС, поступающих от БС АИС, через интегрирующую платформу в СУДС.  |
| Модуль обработки и управления метеоданными | Модуль обработки и управления метеоданными обеспечивает получение метеорологической информации, сохранение информации в БД СУДС, извлечение информации заданного типа по запросу и ее возвращение в программу АРМ оператора СУДС, а также агрегирование метеорологических   |

|   |   |
|---|---|
|   | элементов с различным шагом и за различные интервалы времени.   |
| Модуль работы с радарными видеоданными                | Модуль работы с радарным видеоданными обеспечивает получение и хранение первичной радиолокационной информации в графических форматах, получение и хранение метаинформации (геопривязка, источник радиолокационной информации и др.), а также предоставление этой информации в программе АРМ оператора СУДС с заданной периодичностью. |
| Модуль обработки и управления данными видеонаблюдения | Модуль предназначен для подключения камер видеонаблюдения к серверу СУДС, получения, обработки и представления этой информации по запросу пользователей программы АРМ оператора СУДС.   |
| Модуль управления навигационными тревогами            | Модуль управления навигационными тревогами обеспечивает настройку критериев выявления навигационных тревог и оповещений, а также генерацию этих тревог и оповещений, при выявлении АИС, РЛС и интегрированных целей, удовлетворяющих критериям срабатывания тревоги.  |
| Модуль журналирования                                 | Модуль журналирования предназначен для фиксации значимых системных событий и включает в себя сбор метрик, отражающих работу компонентов ПО СУДС, а также логи всех программных модулей, входящих в систему.   |
| Модуль управления маршрутами                          | Модуль управления маршрутами обеспечивает выполнение ввода, хранения и возможного последующего редактирования информации о маршрутах (включая атрибуты маршрутов и отдельных элементов маршрута), настройку стиля отображения маршрута (путевые точки и соединяющие их сегменты), а также закрепление                                 |



|   |   |
|---|---|
|   | судна за маршрутом и задания ожидаемого времени прибытия для пары маршрут-судно.  |
| Модуль валидации движения по маршруту   | Модуль валидации движения судна по маршруту обеспечивает расчет всех необходимых параметров для судна, движущегося по маршруту, фиксирование этих параметров в БД СУДС, а также формирование тревог и оповещений в случае возникновения каких-либо нарушений установленного режима движения судна по маршруту.  |
| Модуль работы с клиентским пользовательским интерфейсом   | Данный модуль реализует интерфейс взаимодействия программы АРМ оператора СУДС и серверных методов Сервера СУДС посредством технологии REST API.   |
| Модуль выявления и передачи оперативной информации о навигационных предупреждениях по стандарту Международной Гидрографической Организации S-124                        | Модуль обеспечивает формирование, отображение в картографических окнах СУДС, а также отправку на сервер внешних интерфейсов, для передачи в АНС МАНС, оперативной информации о навигационных предупреждениях по стандарту МГО S-124.  |
| Модуль приема и отработки тревог по аварийным сообщениям МАНС (потеря управляемости, пожар, взрыв на борту, и др. аварийных сообщений, генерируемых оборудованием МАНС) | Модуль обеспечивает возможность получения аварийных сообщений судов в зоне действия СУДС по доступным каналам связи сервера внешнего интерфейса, таких, как потеря управления, пожар, взрыв на борту и др., формируемых оборудованием судна, а также их обработку и сохранение в БД СУДС в соответствии со стандартной схемой обработки сообщений о тревогах. |
| Модуль автоматизированного назначения безопасного маршрута плавания МАНС в зоне действия СУДС   | Модуль обеспечивает возможность получать и передавать динамические маршруты судов в зоне действия СУДС по доступным каналам связи сервера внешнего интерфейса в формате RTZ 1.2, взаимодействовать с системой поддержки принятия решений в целях оценки маршрутов, а также для решения задачи навигационного расхождения с                                    |

|  |   |
|--|---|
|  | целью повышения безопасности судоходства, а также отображать динамические маршруты в картографических окнах СУДС. |
|--|---|

### 3.1. Интегрирующая платформа

Интегрирующая платформа предназначена для унифицированной работы с гетерогенными данными, поступающими от сенсорного и коммуникационного оборудования СУДС, а также от внешних сервисов электронной навигации (e-Навигация) и иных сервисов, предоставляющих географически привязанные данные, такие, как ДЗЗ, данные ЭНК, глобальных и региональных погодных и иных сервисов, предоставляемых сторонними и смежными системами.

Интегрирующая платформа поддерживает входные интерфейсы для подключения следующих типов данных:

- данные АИС, поступающие БС АИС, а также сервисов спутникового АИС в соответствии с протоколом NMEA 0183;
- данные РЛС (данные радарного видео, радарные треки и интегрированные цели), предоставленного Заказчиком;
- данные гидрометеорологических измерений, поступающие с гидрометеорологических станций в формате NMEA;
- электронные навигационные карты, поступающие от сторонних и смежных систем в форматах OGC (WMS/WMTS);
- данные дистанционного зондирования, поступающие от сторонних и смежных систем в форматах OGC (WMS/WMTS);
- погодные и иные сервисы, поступающие от сторонних и смежных систем в форматах OGC (WMS/WMTS);
- данные видеонаблюдения в формате RTSP H.264.

Интегрирующая платформа поддерживает следующие выходные интерфейсы:

- интерфейс управления базовыми станциями АИС при помощи сообщений в формате NMEA;
- интерфейс представления данных АИС в формате NMEA 0183 Радарному процессору и интегратору целей;
- управление камерами видеонаблюдения по протоколу Pelco-D/ONVIF Profile.

Интегрирующая платформа обеспечивает выполнение следующих функций:

- возможность подключения сторонней или смежной информационной системы, сенсорного и коммуникационного оборудования и др. при помощи поддерживаемых

выходных интерфейсов, путем их конфигурирования (настройка посредством конфигурационных файлов);

- декодирование сообщений АИС (как с БС АИС, так и сервисов спутникового АИС), поступающих в формате NMEA 0183 и их предоставление иным программным компонентам, входящим в состав Сервера СУДС;
- формирование команд управления для БС АИС при помощи команд, отправляемых в виде сообщений NMEA;
- формирование и отправка на БС АИС сообщений в рамках информационного обмена между судном и берегом;
- предоставление сторонним и смежным системам, в том числе, Радарному процессору и интегратору целей (если это необходимо исходя из принятой архитектуры обработки данных РЛС), данных АИС в формате NMEA 0183;
- декодирование сообщений о перемещении радарных и интегрированных целей и их предоставление иным программным компонентам, входящим в состав Сервера СУДС;
- возможность кодирования и декодирования данных СУДС и е-Навигации в требуемые форматы серии S-100 для обеспечения, как входящего, так и исходящего информационного обмена (добавляется по мере необходимости при помощи добавления XSD-схем описывающих модели данных);
- унифицированный доступа компонентов СУДС к данным, предоставляемым сторонними и смежными информационными системами в форматах OGC;
- программируемая (посредством API) обработка сложных событий на основе динамики перемещения радарных, АИС и интегрированных целей с формированием навигационных тревог и оповещений и их предоставление иным программным компонентам, входящим в состав Сервера СУДС;
- декодирование сообщений метеорологических наблюдений, поступающих с метеостанций в формате NMEA и их предоставление иным программным компонентам, входящим в состав Сервера СУДС;
- получение и преобразование во внутренний формат, дополненный информацией о времени получения, данных радарного видео, получаемого от Радарного процессора и интегратора целей;
- получение и преобразование во внутренний формат, дополненный информацией о времени получения, данных видеонаблюдения, получаемых в формате RTSP H.264;
- отправка управляющих команд камерам видеонаблюдения при помощи протокола Pelco-D/ONVIF Profile S (посредством API, используемого внутренними программными компонентами СУДС).

### 3.2. Модуль администрирования

Модуль администрирования предназначен для управления системой СУДС и входящих в нее компонентов в части:

- обеспечения возможности создания, изменения и удаления (блокирования) пользователей системы Администратором;
- выполнение операций с пользователями посредством визуальных панелей управления, включая, как список пользователей, так и карточку отдельного пользователя;
- управление системными настройками, включая клиентские компоненты, обеспечивающие доступ к этим настройкам, их изменение и сохранение;
- предоставление доступа к данным, регистрируемым Модулем журналирования, для получения администратором системы доступа к диагностическим данным (метрики работы компонентов СУДС) и логам.

Модуль администрирования включает:

- механизмы аутентификации, обеспечивающие возможность входа пользователя в систему через рабочее место оператора;
- механизмы аутентификации, которые поддерживают ролевую пользовательскую модель, с разделением прав по ролям Администратор, Начальник смены и Оператор на протяжении рабочей сессии пользователя;
- компоненты БД, ответственные за хранение пользовательской информации.

Интерфейс модуля администрирования реализован по технологии тонкого клиента и доступен при помощи одного из стандартных браузеров как веб-консоль.

### 3.3. Модуль регистрации целей

Модуль регистрации целей предназначен для получения и регистрации в СУДС данных о перемещении судов.

Модуль получает информацию из внутренней шины данных на основе открытого программного обеспечения Apache Kafka, в реальном масштабе времени и обеспечивает выполнение следующих функций:

- регистрация радарных целей в БД СУДС;
- регистрация целей АИС в БД СУДС;
- регистрация интегрированных целей в БД СУДС;
- регистрация радарных, АИС и интегрированных целей в in-метогу хранилище для обеспечения быстрого доступа к данным;
- формирование метрики, характеризующие работу модуля в целях их предоставления подсистеме журналирования.

Работа модуля конфигурируется настройками, сохраненными в БД СУДС и в конфигурационных файлах Сервера СУДС.

### 3.4. Модуль обработки и управления данными АИС

Модуль предназначен для обработки данных АИС, поступающих от БС АИС, через интегрирующую платформу в СУДС. Модуль получает данные АИС из внутренней шины данных, куда данные помещаются интегрирующей платформой по мере их поступления, и обеспечивает выполнение следующих функций:

- извлечение данных о судне (статические данные voyage report) и их размещение в БД СУДС в системе специализированных справочников;
- управление сетью подключенных БС АИС, включая их размещение, обеспечиваемое на основе конфигурационных файлов интегрирующей платформы;
- управление БС АИС через Интегрирующую платформу на основе стандарта IEC 62320-1:2015 в случае, если БС АИС имеет возможность принимать такие сообщения.

### 3.5. Модуль обработки и управления метеоданными

Модуль обработки и управления метеоданными обеспечивает выполнение следующих функций:

- получение метеорологической информации из внутренней шины данных, куда информация помещается интегрирующей платформой;
- сохранение информации в БД СУДС;
- извлечение информации заданного типа по запросу и ее возвращение в АРМ СУДС;
- агрегирование метеорологических элементов с различным шагом и за различные интервалы времени.

### 3.6. Модуль работы с радарными видеоданными

Модуль работы с радарными видеоданными обеспечивает выполнение следующих функций:

- получение первичной радиолокационной информации в графическом формате (PNG) посредством запросов, выполняемых по технологии REST API к серверным компонентам данных РЛС;
- получение метаинформации (геопространственная привязка, источник радиолокационной информации) посредством запросов, выполняемых по технологии REST API к серверным компонентам данных РЛС;
- сохранение первичной радиолокационной информации в файловое\сетевое хранилище;
- сохранение метаинформации в БД СУДС;
- извлечение радиолокационной информации в графическом виде по запросу с заданными параметрами (источник радиолокационной информации, время, цветовое оформление и др.) и ее возвращение в программу АРМ оператора СУДС.

### 3.7. Модуль обработки и управления данными видеонаблюдения

Модуль предназначен для отображения текущего видеоизображения с камер видеонаблюдения. Модуль обеспечивает выполнение следующих функций:

- получение и предоставление по запросу программы АРМ оператора СУДС списка доступных камер для их отображения на карте и в соответствующих диалоговых окнах;
- получение и предоставление по запросу программы АРМ оператора СУДС информации о точках подключения к видеопотоку по протоколу WebRTC (предоставляются интегрирующей платформой).

Интегрирующая платформа подключается к камерам видеонаблюдения по протоколу RTSP (кодэк H.264) для последующего предоставления видеопотока клиентским приложениям.

### 3.8. Модуль управления навигационными тревогами

Модуль управления навигационными тревогами реализует серверные методы ПО СУДС, обеспечивающие настройку модуля, формирование тревог и оповещений в соответствии с выбранными настройками и их регистрацию в БД СУДС.

Модуль управления обеспечивает настройку и параметризацию следующих типов навигационных тревог, а также генерацию и отправку в БД и программу АРМ оператора СУДС следующих типов оповещений:

- оповещение о входе в зону, заданную оператором;
- оповещение о выходе из зоны, заданной оператором;
- оповещение о нахождении в пределах зоны, заданной оператором;
- оповещение о движении со скоростью, ниже заданной в пределах зоны, заданной оператором;
- оповещение о движении со скоростью выше заданной в пределах зоны, заданной оператором;
- оповещение о нарушении домена безопасности судов и опасном сближении с другой сопровождаемой целью;
- оповещение о начале сопровождения (обнаружении цели);
- оповещение о прекращении сопровождения (потере цели);
- оповещение о существенном изменении курса или скорости движения;
- оповещение о выходе на заданное или кратчайшее расстояние относительно выбранной точки электронной карты;
- оповещение о смещении от оси фарватера и сближении с точкой поворота для судов, находящихся в режиме маршрутного движения;
- оповещение о смещении неподвижной цели, находившейся на якоре, или о начале ее движения.

### 3.9. Модуль журналирования

Модуль журналирования предназначен для фиксации значимых системных событий и должен включать в себя две независимые подсистемы:

- подсистему сбора метрик, отражающих работу компонентов ПО СУДС;
- подсистему логирования, ведущую журналирования данных всех программных модулей, входящих в систему.

Информация, регистрируемая модулем журналирования, доступна посредством Модуля администрирования и его веб-консоли.

### 3.10. Модуль управления маршрутами

Модуль управления маршрутами обеспечивает выполнение следующих функций:

- ввод, хранение и возможное последующее редактирование информации о маршрутах (включая атрибуты маршрутов и отдельных элементов маршрута);
- обеспечение серверных механизмов настройки стиля отображения маршрута (путевых точек и соединяющих их сегментов);
- обеспечение серверных механизмов закрепления судна за маршрутом и задания ожидаемого времени прибытия (ETA) для пары маршрут-судно.

### 3.11. Модуль валидации движения по маршруту

Модуль валидации движения по маршруту обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматический расчет ожидаемого времени достижения (ETA) следующей точки маршрута с корректировкой по времени прохождения предыдущих точек маршрута;
- автоматический расчет в реальном времени и сохранение в БД СУДС отклонения от оси маршрута с указанием стороны отклонения;
- автоматический расчет в реальном времени и сохранение в БД СУДС расстояния от судна до границы канала;
- автоматическое определение в реальном масштабе времени следующей маршрутной точки и расстояния до нее;
- автоматическое обновление общего индикатора прохождения маршрута, содержащего информацию о пройденной и оставшейся частях маршрута;
- автоматический расчет индикаторов тревог, связанных с прохождением по маршруту;
- генерация оповещений нарушения домена безопасности судна, перемещающегося по маршруту;
- генерация оповещений при посадке на мель на маршруте (контроль глубины по данным, введенным при создании маршрута);
- генерация оповещений об опасном отклонении от осевой линии;
- генерация оповещений об опасном отклонении от курса на отрезке маршрута;
- генерация оповещений о нарушении скорости на маршруте;

- генерация оповещений о приближении к маршрутной точке.

### 3.12. Модуль работы с клиентским пользовательским интерфейсом

Данный модуль реализует интерфейс взаимодействия программы АРМ оператора СУДС и серверных методов Сервера СУДС посредством технологии REST API.

Далее приводится описание методов REST API, отвечающие за различные разделы взаимодействия между Сервером и программой АРМ оператора СУДС.

В таблице 2 приводится перечень точек входа, включая тип метода REST API, обеспечивающий передачу и управление пользовательскими настройками из АРМ СУДС.

Таблица 2 – Пользовательские настройки

| Точка входа                           | Описание   |
|---------------------------------------|--|
| PUT /api/user/vectorsetting           | Изменение настроек вектора скорости                    |
| PUT /api/user/symbolsetting           | Изменение настроек символа цели                        |
| PUT /api/user/sourcesetting           | Изменение настроек источника целей                     |
| POST /api/user/sourcesetting          | Добавление настроек источника целей пользователя       |
| PUT /api/user/routesetting            | Изменение настройки маршрута                           |
| PUT /api/user/mapsetting              | Обновление настроек карты                              |
| PUT /api/user/layersetting            | Изменение настроек слоев карты                         |
| PUT /api/user/labelsetting            | Изменение настроек ярлыков или подсказок               |
| PUT /api/user/generalsetting          | Изменение общих настроек                               |
| PUT /api/user/extentsetting           | Изменение настроек extent                              |
| POST /api/user/extentsetting          | Добавление настроек extent                             |
| GET /api/user/ui                      | Получить пользовательскую опорную точку и extent карты |
| POST /api/user/ui                     | Сохранение опорной точки и extent карты                |
| DELETE /api/user/ui                   | Удаление опорную точку и extent карты                  |
| GET /api/user/{userid}                | Получение настроек пользователя                        |
| GET /api/user/vectorsetting/{userid}  | Получение настроек вектора скорости                    |
| GET /api/user/symbolsetting/{userid}  | Получение настроек символа цели                        |
| GET /api/user/sourcesetting/{userid}  | Получение настроек источника целей                     |
| GET /api/user/routesetting/{userid}   | Получение настроек маршрута                            |
| GET /api/user/mapsetting/{userid}     | Получение настроек карты                               |
| GET /api/user/layersetting/{userid}   | Получение настроек слоев карты                         |
| GET /api/user/labelsetting/{userid}   | Получение настроек ярлыков и подсказок                 |
| GET /api/user/generalsetting/{userid} | Получение общих настроек                               |
| GET /api/user/extentsetting/{userid}  | Получение настроек extent                              |



|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| DELETE /api/user/sourcesetting/{id} | Удаление настроек источника целей пользователя |
| DELETE /api/user/extentsetting/{id} | Удаление настроек extent                       |

В таблице 3 приводятся точки входа и их типы, для методов REST API, ответственные за настройку правил для географически привязанных зон и маршрутов.

Таблица 3 – Настройки правил для географически привязанных зон и маршрутов.

| Точка входа                                    | Описание  |
|--|---|
| GET /api/rule/route/route_id/{routeId}         | Получение списка маршрутных правил по идентификатору маршрута                               |
| POST /api/rule/route/route_id/{routeId}        | Создание обновление маршрутного правила   |
| DELETE /api/rule/route/route_id/{routeId}      | Удаление всех правил указанного маршрута по идентификатору маршрута                         |
| POST /api/rule/route/list/route_id/{routeId}   | Создание/обновление списка маршрутных правил указанного маршрута по идентификатору маршрута |
| POST /api/rule/route/key/{ruleKey}/{ruleState} | Включение/отключение маршрутного правила  |
| POST /api/rule/area/list/area_id/{areaId}      | Создание/обновление списка геоzonальных правил  |
| POST /api/rule/area/key/{ruleKey}/{ruleState}  | Включение/отключение геоzonального правила  |
| GET /api/rule/area/area_id/{areaId}            | Получение списка геоzonальных правил по идентификатору геозоны                              |
| POST /api/rule/area/area_id/{areaId}           | Создание/обновление одного геоzonального правила  |
| DELETE /api/rule/area/area_id/{areaId}         | Удаление всех правил указанной геозоны по идентификатору геозоны                            |
| GET /api/rule/route/route_key/{routeKey}       | Получение списка маршрутных правил по ключу маршрута  |
| DELETE /api/rule/route/route_key/{routeKey}    | Удаление всех правил указанного маршрута по ключу маршрута                                  |
| GET /api/rule/key/{ruleKey}                    | Получение правила геозоны по ключу  |
| GET /api/rule/id/{ruleId}                      | Получение правила геозоны по идентификатору   |

|  |   |
|--|---|
| GET /api/rule/area/area_key/{areaKey}    | Получение списка геоэональных правил по ключу геоэоны   |
| DELETE /api/rule/area/area_key/{areaKey} | Удаление всех правил указанной геоэоны по ключу геоэоны |
| DELETE /api/rule/key/{key}               | Удаление правила геоэоны по ключу                       |
| DELETE /api/rule/id/{id}                 | Удаление правила геоэоны по идентификатору              |

В таблице 4 приводятся методы REST API, предназначенные для обеспечения управления нахождением судна в режиме якорной стоянки (режим «Якорь»).

Таблица 4 – Управление режимом якорной стоянки судов.

| Точка входа                         | Описание  |
|-------------------------------------|---|
| POST /api/target/anchor             | Постановка (сохранение) цели в режим «Якорь»            |
| GET /api/target/anchor/list         | Получение списка всех целей в режиме «Якорь»            |
| GET /api/target/anchor/key/{key}    | Получение одной цели в режиме «Якорь» по ключу          |
| DELETE /api/target/anchor/key/{key} | Вывод цели из режима «Якорь» по ключу                   |
| GET /api/target/anchor/id/{id}      | Получение одной цели в режиме «Якорь» по идентификатору |
| DELETE /api/target/anchor/id/{id}   | Вывод цели из режима «Якорь» по идентификатору          |

В таблице 5 приводятся методы REST API, предназначенные для обеспечения управления целями, находящимися в маршрутном режиме.

Таблица 5 – Методы, обеспечивающие работу с целями на маршруте.

| Точка входа                                     | Описание                                      |
|---|---|
| PUT /api/route/target/{mmsi}/pickNextPoint/{id} | Ручное указание прохода последней точки целью |
| PUT /api/route/target/takeOff                   | Снятие цели с маршрута                        |
| POST /api/route/target/takeOn                   | Постановка цели на маршрут                    |
| GET /api/route/target/{mmsi}/info               | Получение информации цели на маршруте         |
| GET /api/route/target/list/{routeId}            | Список целей на маршруте                      |
| GET /api/route/target/check/{mmsi}              | Цель на маршруте?                             |

В таблице 6 приводятся методы REST API, предназначенные для обеспечения авторизации и работы с пользователями.

Таблица 6 – Методы, обеспечивающие авторизацию и работу с пользователями.

| Точка входа                 | Описание   |
|-----------------------------|--|
| GET /api/user/me            | Получение данных авторизованного пользователя  |
| GET /api/user/list          | Получение списка всех активных пользователей   |
| POST /create-user           | Создание нового пользователя   |
| DELETE /api/user/{userId}   | Удаление пользователя по его идентификатору  |
| POST /api/user/{userId}     | Обновление параметров пользователя по его идентификатору   |
| GET /api/user/{userId}      | Получение информации о пользователе по его идентификатору  |
| POST /api/auth/authenticate | Получение токена авторизации для работы пользователей в программе АРМ оператора СУДС и веб-консоли |

В таблице 7 приводятся методы REST API, предназначенные для работы с маршрутами.

Таблица 7 – Методы, обеспечивающие работу с маршрутами.

| Точка входа              | Описание                   |
|--------------------------|----------------------------|
| GET /api/route/{id}      | Получение маршрута по id   |
| PUT /api/route/{id}      | Изменение маршрута по id   |
| DELETE /api/route/{id}   | Удаление маршрута по id    |
| POST /api/route          | Создание маршрута          |
| GET /api/route/list      | Получение списка маршрутов |
| GET /api/route/key/{key} | Получение маршрута по key  |

В таблице 8 приводятся методы REST API, предназначенные для работы с целями в СУДС в рамках взаимодействия между программой сервера СУДС и программой АРМ оператора СУДС посредством Модуля работы с клиентским пользовательским интерфейсом.

Таблица 8 – Методы, обеспечивающие работу с целями.

| Точка входа                          | Описание  |
|--------------------------------------|---|
| GET /api/target/position/radar       | Получение всех радарных целей                   |
| GET /api/target/position/fused       | Получение все интегрированных целей             |
| GET /api/target/position/cpatcpa     | Расчет CPA/ТСРА для различных пар объектов СУДС |
| GET /api/target/position/ais         | Получение всех целей АИС                        |
| GET /api/target/position/ais/history | Получение истории целей АИС                     |
| GET /api/target/position/ais/b       | Получение ais целей типа В                      |
| GET /api/target/position/ais/a       | Получение ais целей типа А                      |

В таблице 9 приводятся методы REST API, предназначенные для работы со справочными данными СУДС в рамках взаимодействия между программой сервера СУДС и программой АРМ оператора СУДС посредством Модуля работы с клиентским пользовательским интерфейсом.

Таблица 9 – Методы, обеспечивающие работу со справочными данными СУДС.

| Точка входа                                      | Описание   |
|--|--|
| GET /api/reference/book                          | Получение всех справочных данных   |
| GET /api/reference/book/{referenceBookType}      | Получение всех данных одного указанного типа справочника                     |
| GET /api/reference/book/{referenceBookType}/{id} | Получение данных указанного типа справочника и идентификатора                |
| GET /api/reference/book/sound/{id}               | Получение звукового файла по идентификатору                                  |
| GET /api/reference/book/flag/{iso}               | Получение картинки флага государства по 2-х символьному ISO коду государства |

В таблице 10 приводятся методы REST API, предназначенные для работы с метеорологическими данными и метеостанциями данными СУДС в рамках взаимодействия между программой сервера СУДС и программой АРМ оператора СУДС посредством Модуля работы с клиентским пользовательским интерфейсом.

Таблица 10 – Методы, обеспечивающие работу с метеорологическими данными и метеостанциями.

| Точка входа              | Описание  |
|--------------------------|---|
| POST /api/meteo/windrose | Получение метеоданных для графика 'Роза ветров' |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| POST /api/meteo/graph              | Получение показателей метеоданных по заданному типу метеоданных и за указанный период |
| GET /api/meteo/sources             | Получение списка всех метеорологических источников                                    |
| GET /api/meteo/source/{sourceName} | Получение данных метеорологических источников по названию                             |
| GET /api/meteo/meteo-sources       | Получение списка всех метеорологических источников                                    |
| GET /api/meteo/list                | Получение последних показателей метеоданных   |

В таблице 11 приводятся методы REST API, предназначенные для работы с метаданными судов в рамках взаимодействия между программой сервера СУДС и программой АРМ оператора СУДС посредством Модуля работы с клиентским пользовательским интерфейсом.

Таблица 11 – Методы, обеспечивающие работу с метаданными судов.

| Точка входа                             | Описание   |
|---|--|
| POST /api/target/metadata               | Получение списка метаданных целей по заданному списку MMSI |
| POST /api/target/metadata/unlock/{mmsi} | Разблокировка цели   |
| POST /api/target/metadata/save          | Обновление данных цели                                     |
| GET /api/target/metadata/{mmsi}         | Получение метаданных цели по заданному MMSI                |

В таблице 12 приводятся методы REST API, предназначенные для работы с метаданными судов в рамках взаимодействия между программой сервера СУДС и программой АРМ оператора СУДС посредством Модуля работы с клиентским пользовательским интерфейсом.

Таблица 12 – Методы, обеспечивающие работу с метаданными судов.

| Точка входа                             | Описание   |
|---|--|
| POST /api/target/metadata               | Получение списка метаданных целей по заданному списку MMSI |
| POST /api/target/metadata/unlock/{mmsi} | Разблокировка цели   |
| POST /api/target/metadata/save          | Обновление данных цели                                     |
| GET /api/target/metadata/{mmsi}         | Получение метаданных цели по заданному MMSI                |

В таблице 13 приводятся методы REST API, предназначенные для работы с системными настройками в рамках взаимодействия между программой сервера СУДС и программой АРМ оператора СУДС посредством Модуля работы с клиентским пользовательским интерфейсом.

Таблица 13 – Методы, обеспечивающие работу с системными настройками.

| Точка входа                   | Описание                                 |
|-------------------------------|--|
| GET /api/systemsettings       | Получение списка всех системных настроек |
| GET /api/systemsettings/{key} | Получение системной настройки по ключу   |

В таблице 14 приводятся методы REST API, предназначенные для работы с текущими тревожными оповещениями (событиями) в рамках взаимодействия между программой сервера СУДС и программой АРМ оператора СУДС посредством Модуля работы с клиентским пользовательским интерфейсом.

Таблица 14 – Методы, обеспечивающие работу с текущими тревожными оповещениями (событиями).

| Точка входа                   | Описание   |
|-------------------------------|--|
| PUT /api/alarm/ack/{alarmKey} | Подтверждение тревожного оповещения по ключу           |
| POST /api/alarm/page          | Получение списка тревожных оповещений                  |
| GET /api/alarm/{alarmKey}     | Получение данных одного тревожного оповещения по ключу |

### 3.13. Модуль выявления и передачи оперативной информации о навигационных предупреждениях по стандарту Международной Гидрографической Организации S-124

Модуль обеспечивает выявление и передачу оперативной информации о навигационных предупреждениях по стандарту Международной Гидрографической Организации S-124.

В ходе выполнения разработки данного компонента ПО была создана модель данных навигационных предупреждений S-124, поддерживаемая МГО и обеспечивающая предоставление предупреждений для всех программных компонентов СУДС и обмена данными между ними, включая сохранение информации о навигационных предупреждениях в БД СУДС.

В таблице 15 представлены описания основных классов, входящих в состав модели.

Таблица 15 – Описания основных классов, входящих в состав модели S-124.

| Класс       | Описание  |
|-------------|---|
| WarningType | <p>Перечислимый тип, задающий один из следующих типов оповещений:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– LOCAL_NAVIGATIONAL_WARNING – локальные оповещения, связанные с внутренними водами в пределах некоторой юрисдикции или порта;</li><li>– COASTAL_NAVIGATIONAL_WARNING – береговые оповещения;</li><li>– SUB_AREA_NAVIGATIONAL_WARNING – навигационные оповещения, связанные с подрайонами некоторых юрисдикций;</li><li>– NAVAREA – навигационное оповещение;</li><li>– NAVAREA_NO_WARNING – сообщение, уведомляющее об отсутствии оповещений в заданной области навигации;</li><li>– SUB_AREA_NO_WARNING – сообщение, уведомляющее об отсутствии оповещений в заданном подрайоне некоторой юрисдикции;</li><li>– COASTAL_NO_WARNING – признак отсутствия береговых оповещений;</li><li>– LOCAL_NO_WARNING – признак отсутствия локальных оповещений в пределах некоторой юрисдикции, или порта;</li><li>– NAVAREA_IN_FORCE_BULLETIN – список идентификаторов навигационных оповещений, остающихся активными;</li></ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– SUB_AREA_IN_FORCE_BULLETIN – список идентификаторов оповещений по подрайону, остающихся активными;</li> <li>– COASTAL_IN_FORCE_BULLETIN – список идентификаторов береговых оповещений, остающихся активными;</li> <li>– LOCAL_IN_FORCE_BULLETIN – список идентификаторов локальных оповещений, остающихся активными.</li> </ul>  |
| DatasetType  | <p>Класс обеспечивает представление информации, связанной с типом набора данных в формате S-124. Поддерживаются следующие типы наборов данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Point – точка;</li> <li>– MultiPoint – мульти-точка;</li> <li>– Curve – кривая;</li> <li>– CompositeCurve – кривая, состоящая из нескольких независимых сегментов;</li> <li>– OrientableCurve – кривая с задаваемым параметром ориентации;</li> <li>– Surface – поверхность;</li> <li>– Polygon – полигональная область.</li> </ul> |
| WarningInformationType   | <p>Обеспечивает представление текстовой части информации, относящейся к навигационному предупреждению, и включает в себя заголовок, основной текст, а также код языка навигационного предупреждения.</p>  |
| PointOrSurface,<br>CurveOrSurface,<br>PointCurveSurface,<br>GM_Point,<br>GM_Curve и GM_Surface | <p>Представление точки, кривой, или поверхности в навигационном предупреждении в соответствии со стандартом S-124 в формате GML.</p>  |
| TextPlacementType  | <p>Задаёт способ отображения текстовой информации на области навигационного предупреждения (точка вывода, выравнивание и масштаб, на котором отображается текстовая информация).</p>  |

Модуль передает навигационные предупреждения судам в зоне действия СУДС по доступным каналам связи СВИ путем вызова соответствующих методов REST API, публикуемых СВИ,



посредством чего обеспечивается передача изменений навигационного предупреждения в судовую АНС.

Используя возможности модуля, программа АРМ оператора СУДС отображает навигационные предупреждения в окне карты рабочей станции СУДС аналогично отображению, предписанному S-124 для ЭКНИС.

Пользователям доступны средства пользовательского интерфейса навигационных предупреждений, как путем их отображения в картографических окнах, так и в табличном виде, а также в виде информационных окон для их создания (как изначально, так и с использованием шаблонов), редактирования и удаления.

Навигационные предупреждения могут создаваться пользователями с любыми правами доступа, однако только пользователи в роли супервайзера (администратора, или начальника смены) СУДС и выше могут утверждать и рассылать навигационные предупреждения, или результаты их обновления (редактирование, удаление).

Пользователи имеют возможность создавать и активировать навигационные тревоги, связанные с навигационным предупреждением, учитывая срок действия этого навигационного предупреждения.

В таблице 16 представлены основные шаги, выполняемые в рамках работы с навигационными предупреждениями.

Таблица 16 – Описания основных шагов, выполняемых в рамках работы с динамическими маршрутами.

| Действие                                    | Описание  |
|---|---|
| Получить очередь сообщений СВИ              | С периодичностью, указанной в настройках (конфигурации системы), Модуль отправляет запрос на считывание сообщений из очереди СВИ. В ответ Модуль получает перечень не доставленных сообщений. Сообщения могут быть нескольких типов: <ul style="list-style-type: none"><li>– Уведомление о доставке навигационного предупреждения из СУДС на судно;</li><li>– Навигационное предупреждение в формате S-124, доставляемое из внешних источников (ГМССБ и др.) посредством СВИ.</li></ul> |
| Получить отдельное сообщение из очереди СВИ | На основе полного списка не доставленных в СУДС сообщений Модуль осуществляет запросы для получения каждого из них. В случае получения сообщения с навигационным предупреждением в формате S-124, файл извлекается из доставленного сообщения и, с использованием разработанной модели данных, обрабатывается сервером СУДС. В случае   |

|  |  |
|--|--|
|  | получения уведомления о доставке сообщения из СУДС в АНС МАНС, указанное предупреждение помечается в СУДС, как доставленное.   |
| Уведомление о получении сообщения (навигационного предупреждения)    | На основе информации из полученного сообщения, содержащего файл S-124, Модуль оповещает СВИ о получении сообщения и передает в СВИ уникальный идентификатор – квитанцию о доставке сообщения.  |
| Внесение изменений в предупреждение                                  | Предупреждение, полученное посредством СВИ, может быть откорректировано в СУДС. Откорректированное навигационное предупреждение подлежит отправке в АНС МАНС посредством СВИ и может быть отправлено суперпользователем СУДС (пользователем с правами начальника смены, или администратора).   |
| Создание навигационного предупреждения                               | При необходимости навигационное предупреждение (область действия, временной интервал и метаданные, содержащие параметры предупреждения) может быть создано в СУДС, как изначально, так и с использованием шаблонов пользователем СУДС с любыми правами доступа. Отправка навигационного предупреждения в СВИ (для рассылки) осуществляется суперпользователем СУДС (пользователем с правами начальника смены, или администратора). |
| Создание зоны тревог на основе области навигационного предупреждения | На основе области навигационного предупреждения, может быть создана зона, формирующие тревоги типа «Вход в зону» и «Нахождение в зоне» в течение всего времени действия навигационного предупреждения.   |

На рисунке 1 представлена область навигационного предупреждения в зоне СУДС, отображаемая программой АРМ оператора СУДС.

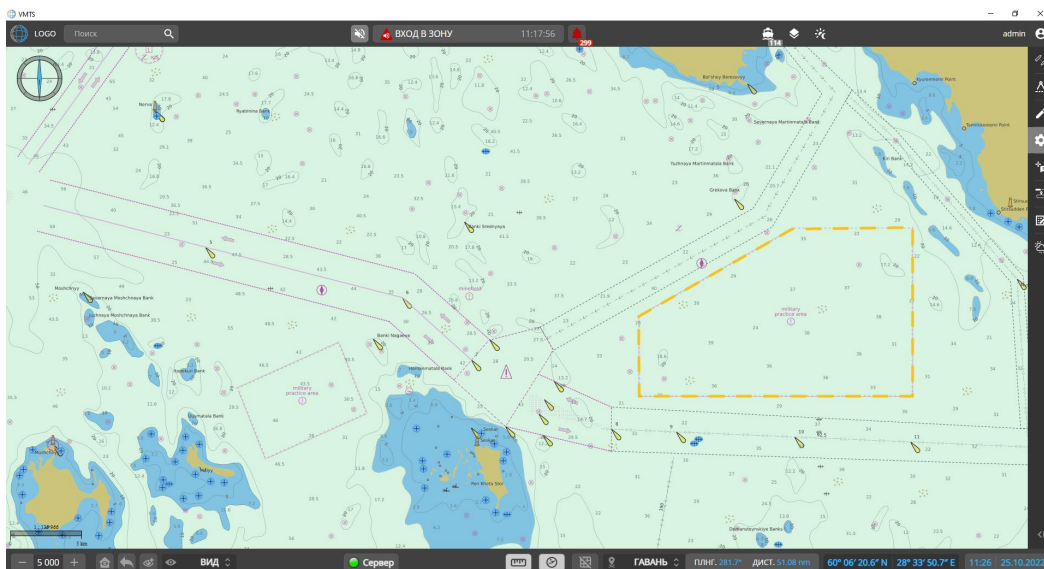


Рисунок 1 - Навигационное предупреждение

### 3.14. Модуль приема и обработки тревог по аварийным сообщениям МАНС (потеря управляемости, пожар, взрыв на борту, и др. аварийных сообщений, генерируемых оборудованием МАНС)

Модуль приема и обработки тревог по аварийным сообщениям МАНС в составе ПАК СУДС, предназначен для обработки тревог по аварийным сообщениям МАНС и интегрирует данных аварийных сообщений МАНС для всех необходимых программных компонентов Сервера СУДС и обмена данными между ними, включая БД СУДС.

В таблице 17 представлена модель данных аварийных сообщений МАНС, поступающих в СУДС ч/з СВИ.

Таблица 17 – Модель данных аварийного сообщения МАНС.

| Поле     |                       | Описание  |
|----------|-----------------------|---|
| mmsi     | : long, NOT NULL      | MMSI судна, отправившего аварийное сообщение.   |
| callSign | : String              | Позывной судна.   |
| time     | : Timestamp, NOT NULL | Время регистрации аварийного сообщения на судне.  |
| sog      | : double, NULLABLE    | Скорость судна на момент отправки сообщения (по данным АИС).                                |
| cog      | : double              | Курс судна на момент отправки сообщения (по данным АИС).                                    |
| type     | : String              | Тип аварийного сообщения из следующего перечислимого типа: {" BNAWS", "BAM", "SSAS", "VDR"} |

Система получает аварийные сообщения судов в зоне действия СУДС по доступным каналам связи Сервера внешнего интерфейса (СВИ), включая такие сообщения, как потеря управления, пожар, взрыв на борту и т. д., то есть сообщения, формируемые на основе данных следующих судовых систем:

- BNAWS — Bridge Navigational Watch & Alarm System — конвенционная система для контроля штурманской вахты и сигнализации на мостике, она отвечает за сигнализацию в случае потери управления;
- BAM — Bridge Alert Management - конвенционная система управления тревогами на мостике, которая отвечающая за подачу сигналов в случае возникновения проблем с навигационным и связным оборудованием, включая ГМССБ;
- SSAS - Ship Security Alert System— конвенционная система оповещения о безопасности судов, отвечающая за подачу сигнала бедствия, например, в случае захвата корабля пиратами;
- Тревоги общего характера, полученные от пожарной сигнализации, ввода Voyage Data Recorder - VDR, регистратора данных путешествия корабля, и т.д.

Пользователям быть доступны средства пользовательского интерфейса судовых аварийных сообщений, как в виде их отображения в окнах электронных карт путем выделения аварийной цели и информирования пользователя методами, аналогичными отображению остальных тревожных оповещений СУДС.

### 3.15. Модуль автоматизированного назначения безопасного маршрута плавания МАНС в зоне действия СУДС

Модуль автоматизированного назначения безопасного маршрута плавания МАНС в зоне действия СУДС реализует модель данных навигационного маршрута RTZ 1.2, поддерживаемую МЭК (IEC 61174:2015) для всех программных компонентов СУДС и обмена данными между ними, включая сохранение информации о динамическом маршруте в БД СУДС.

В таблице 18 представлены описания основных классов, входящих в состав модели.

Таблица 18 – Описания основных классов, входящих в состав модели RTZ.

| Класс     | Описание  |
|-----------|---|
| Route     | Основной класс модели данных RTZ, предназначенный для представления динамического маршрута в целом.                     |
| RouteInfo | Класс, предназначенный для представления метаданных маршрута (наименование, автор, и т. п.) в рамках модели данных RTZ. |
| Waypoints | Коллекция путевых точек динамического маршрута, а также методы для работы с ней.  |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Waypoint                   | Экземпляр путевой точки, задающий ее основные характеристики, включая геопространственную привязку.             |
| Schedules                  | Коллекция расписаний планируемого движения по данному динамическому маршруту, а также методы для работы с ней.  |
| Schedule и ScheduleElement | Экземпляр расписания, задающий ее основные характеристики, включая ожидаемый график движения судна по маршруту. |
| Leg                        | Сегмент динамического маршрута, соединяющий последовательные путевые точки.                                     |

Модуль получает и передает динамические маршруты от судов в зоне действия СУДС по доступным каналам связи Сервера внешнего интерфейса (СВИ) посредством методов REST API. Отправителем и/или получателем динамического маршрута в рамках такого информационного взаимодействия, может выступать судовая АНС.

Модуль также передает динамические маршруты в Систему автоматизированной поддержки принятия решений (САППР) для произведения оценки динамического маршрута, а также выработки вариантов/модификации динамических маршрутов для решения задачи навигационного расхождения с целью повышения безопасности судоходства. Динамические маршруты, сформированные и/или модифицированные СППР также передаются в Модуль посредством вызова методов REST API.

Динамические маршруты, поступившие в СУДС, отображаются в окне карты рабочей станции АРМ СУДС в соответствии с параметрами динамического маршрута из полученного файла в формате RTZ 1.2 с использованием программных компонентов программы сервера СУДС и программы АРМ оператора СУДС, предназначенных для работы с маршрутами. В отличие от нединамических маршрутов, доступных в СУДС, динамические маршруты имеют привязку к определенному судну, указанному в RTZ-файле маршрута.

Система автоматически переводит судно в режим навигации по утвержденному маршруту и активирует навигационные тревоги, связанные с динамическим маршрутом, с учетом сроков динамического маршрута.

Пользователям доступны средства пользовательского интерфейса динамических маршрутов как в виде их отображения в картографических окнах, так и в таблично-временном виде (путевые точки и ожидаемое время их достижения).

Пользователям доступны средства пользовательского интерфейса динамических маршрутов, для их создания (как изначально, так и с использованием шаблонов), редактирования, удаления и мониторинга. Для работы с маршрутами используются компоненты, предназначенные для работы с нединамическими маршрутами, с учетом

преобразований, основанных на разработанной модели данных динамических маршрутов RTZ.

В таблице 19 представлены основные шаги, выполняемые в рамках работы с динамическими маршрутами.

Таблица 19 – Описания основных шагов, выполняемых в рамках работы с динамическими маршрутами.

| Действие   | Описание   |
|--|--|
| Получить очередь сообщений СВИ                     | С периодичностью, указанной в настройках (конфигурации системы), Модуль отправляет запрос на считывание сообщений из очереди СВИ. В ответ Модуль получает перечень не доставленных сообщений. Сообщения могут быть нескольких типов: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Уведомление о доставке маршрута из СУДС на судно;</li> <li>– Маршрут, отправленный АНС МАНС в СУДС на согласование посредством СВИ.</li> </ul>                                     |
| Получить отдельное сообщение из очереди СВИ        | На основе полного списка не доставленных в СУДС сообщений Модуль осуществляет запросы для получения каждого из них. В случае получения сообщения-маршрута файл в формате RTZ v.1.2 извлекается из доставленного сообщения и, с использованием разработанной модели данных, обрабатывается сервером СУДС. В случае получения уведомления о доставке сообщения из СУДС в АНС МАНС, указанный маршрут помечается в СУДС, как доставленный.                          |
| Уведомление судна о получении сообщения (маршрута) | На основе информации из полученного сообщения, содержащего RTZ-файл, Модуль оповещает СВИ о получении сообщения и передает в СВИ уникальный идентификатор – квитанцию о доставке сообщения от АНС МАНС в СУДС.   |
| Согласование маршрута                              | Маршрут, полученный от АНС МАНС посредством СВИ, отправляется модулем СУДС на согласование в САППР посредством REST API, публикуемого СППР. Утвержденный и/или откорректированный маршрут возвращается в СУДС и маркируется в СУДС как утвержденный и подлежащий отправке в АНС МАНС посредством СВИ. После отправки утвержденного маршрута в СВИ начинается отслеживание указанного судна на данном маршруте с генерацией всех необходимых тревог и оповещений. |
| Создание маршрута                                  | При необходимости маршрут может быть создан в СУДС, как изначально, так и с использованием шаблонов и отправлен на согласование в САППР с последующей отправкой его в АНС МАНС ч/з СВИ и началом отслеживания судна на этом маршруте.  |

На рисунке 2 представлено движение судна по маршруту, сформированному Модулем автоматизированного назначения безопасного маршрута плавания МАНС в зоне действия СУДС с использованием разработанной модели представления RTZ и загруженному в Модуль валидации движения по маршруту (см. 3.11 Модуль валидации движения по маршруту).

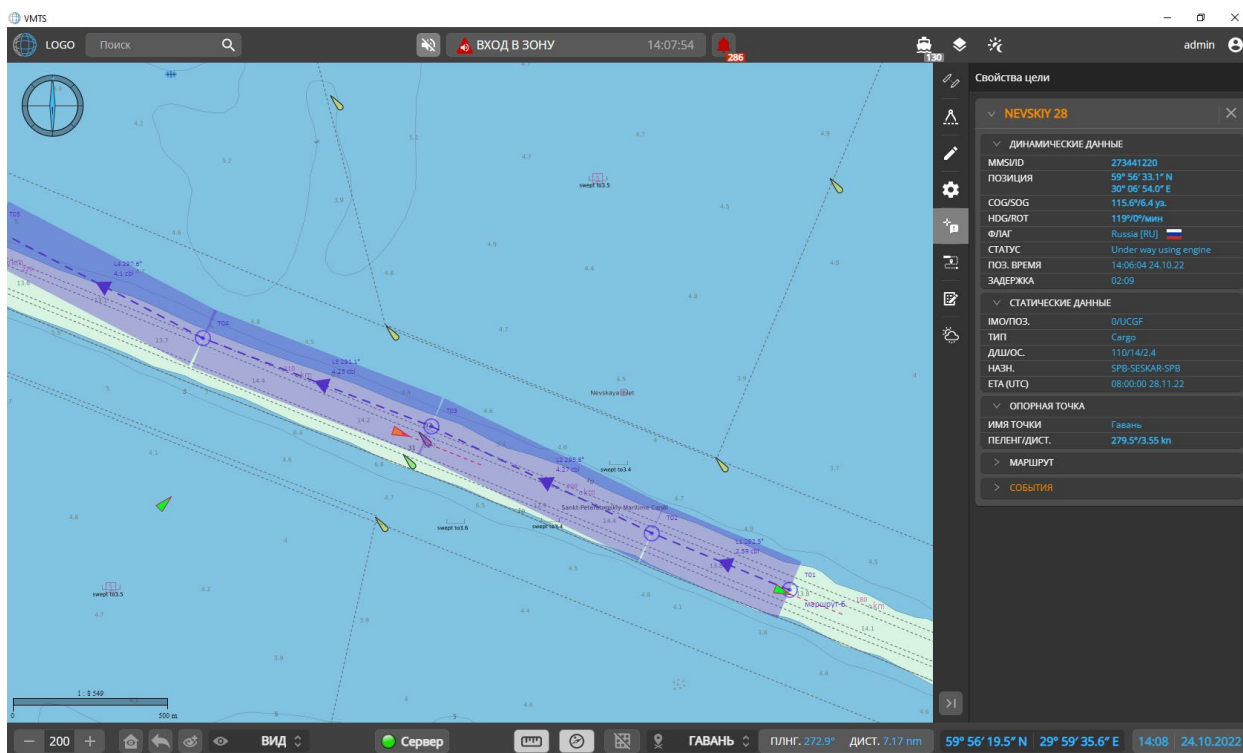


Рисунок 2 - Движение судна по маршруту

### 3.16. Модуль управления СУДС

Используя функциональные возможности открытой реляционной СУБД PostgreSQL и ее расширений, Модуль управления СУДС обеспечивает выполнение следующих функций:

- а) работу с данными ГИС, включая их ввод, изменение, получение и удаление из БД СУДС;
- б) оптимизацию работы с данными ГИС, хранящимися в БД СУДС на основе геопространственных индексов PostGIS;
- в) работу с данными, имеющими привязку ко времени, включая их регистрацию, изменение, удаление и получение из БД СУДС;
- г) оптимизацию работы с данными, имеющими привязку ко времени и, хранящимися в БД СУДС, на основе индексов, создаваемых расширением TimescaleDB;
- д) выборку данных из БД СУДС по запросу компонентов ПО СУДС;
- е) работу со справочниками СУДС, содержащими информацию о судах.

### 3.17. Модуль базы данных

Модуль базы данных реализует серверные методы (API), обеспечивающие доступ к получению и редактированию справочной информации по судам, включая:

- а) название судна;
- б) его позывной сигнал;

- в) идентификационный номер подвижной службы (MMSI) и идентификационный номер ИМО;
- г) флаг, судовладелец (оператор) и морской агент;
- д) тип и основные размерения судна;
- е) порт (страна) отправления и назначения;
- ж) дата и время захода в зону действия СУДС и выхода из нее;
- з) наличие опасных грузов;
- и) осадка при входе в зону действия СУДС и при выходе из нее.

Модуль базы данных предоставляет пользователю перечень методов API, обеспечивающих настраиваемую выборку данных из БД СУДС, как Клиентом БД СУДС, так и иными компонентами ПАК СУДС.

### 3.18. Клиент базы данных СУДС

Клиент базы данных СУДС должно обеспечивает предоставление доступа и редактирования справочной информации по судам, включая:

- а) название судна;
- б) его позывной сигнал;
- в) идентификационный номер морской подвижной службы (MMSI) и идентификационный номер ИМО;
- г) флаг, судовладелец (оператор) и морской агент;
- д) тип и основные размерения судна;
- е) порт (страна) отправления и назначения;
- ж) дата и время захода в зону действия СУДС и выхода из нее;
- з) наличие опасных грузов;
- и) осадка при входе в зону действия СУДС и при выходе из нее.

Рабочее место оператора предоставляет пользователю перечень запросов, обеспечивающих настраиваемую выборку данных из БД СУДС.



## 4. Затрачиваемые ресурсы

Минимальные требования к программе сервера СУДС представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Минимальные требования к программе сервера СУДС

| Компонент             | Конфигурация             |
|-----------------------|--------------------------|
| Центральный процессор | 8 ядер, 2.5 ГГц          |
| Оперативная память    | 24 ГБ                    |
| Накопитель            | 600 ГБ, SSD              |
| Сетевой интерфейс     | Ethernet 1Gb/s или более |

## 5. Входные и выходные данные

### 5.1. Входные данные

Входными данными программы сервера СУДС являются:

- данные АИС, поступающие от базовых станций (БС АИС), а также сервисов спутникового АИС в соответствии с протоколом NMEA 0183;
- данные РЛС (данные радарного видео, радарные треки и интегрированные цели), предоставленного Заказчиком;
- данные гидрометеорологических измерений, поступающие с гидрометеорологических станций в формате NMEA;
- электронные навигационные карты, поступающие от сторонних и смежных систем в форматах OGC (WMS/WMTS);
- данные дистанционного зондирования, поступающие от сторонних и смежных систем в форматах OGC (WMS/WMTS);
- погодные и иные сервисы, поступающие от сторонних и смежных систем в форматах OGC (WMS/WMTS);
- данные видеонаблюдения в формате RTSP H.264.
- данные, поступающие на основе функционирования открытой реляционной СУБД PostgreSQL;
- запросы по протоколу HTTP/HTTPS посредством технологии REST API.

### 5.2. Выходные данные

Выходными данными программы сервера СУДС являются:

- интерфейс управления базовыми станциями АИС при помощи сообщений в формате NMEA;
- интерфейс представления данных АИС в формате NMEA 0183 Радарному процессору и интегратору целей;
- управление камерами видеонаблюдения по протоколу Pelco-D/ONVIF Profile.
- данные, реализованные на основе функционирования открытой реляционной СУБД PostgreSQL.
- запросы по протоколу HTTP/HTTPS посредством технологии REST API.