



УТВЕРЖДАЮ

Исполнительный директор

ООО «РЭО»

Г.К. Басин

« 14 » марта 2023 г.



**Прикладное программное обеспечение «РУМБ», система
мониторинга, сервиса и отслеживания
«РУМБ»**

Руководство по эксплуатации

РВМГ.424359.001 РЭ

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. ине. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОМПЛЕКТА.....	5
2 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	9
3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ СИСТЕМЫ.....	11
4 УСТАНОВКА УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ.....	18
5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ БЛОКОВ СИСТЕМЫ.....	19
6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ.....	21
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	31
8 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	33
9 НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	34
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ А КОМПЛЕКТ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	36

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата
Разраб.		Терехов Т.		09.03.23
Пров.		Цариашвили А.А		11.03.23
Н.контр.		Телюк Н.В.		11.03.23
Утв.		Басин Г.К.		14.03.23

РВМГ.424359.001 РЭ

Система мониторинга, сервиса и отслеживания

«РУМБ»

Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
А	2	37



Операторская станция – программное обеспечение для рабочего места диспетчера. Оборудование необходимое для подключения к системе ППО «РУМБ».

Наряду с указаниями, приведенными в настоящем документе, необходимо руководствоваться действующими в отрасли, положениями и правилами по технике безопасности.

К эксплуатации комплекта следует допускать лиц, изучивших настоящий документ, а также прошедших специальную подготовку и допущенных к самостоятельному обслуживанию системы в соответствии с действующими положениями.

Дефекты оборудования, возникающие вследствие несоблюдения требований настоящего РЭ, не являются основанием для предъявления рекламации предприятию-изготовителю.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РВМГ.424359.001 РЭ				4

– при отклонениях номинальных значений параметров питания согласно таблице 1.

Таблица 1 – Отклонения питающего напряжения от номинальных величин

Наименование параметра	Отклонение от номинальных значений		
	Длительное, %	Кратковременное	
		Значение, %	Длительность, с
Переменный ток	от -10 до +6	±20	1,5
Частота	±5	±10	5

Ине. № подл.					Подп. и дата									
						Ине. № дубл.				Подп. и дата				
											Взам. инв. №			Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РВМГ.424359.001 РЭ	Лист 6								

1.2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики системы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики системы «РУМБ»

Характеристика	Параметр			
	Микрокомпьютер Raspberry Pi (или аналог)	Блок питания DC-DC Meanwell (или аналог)	Антенна всенаправленная QuWireless (или аналог)	Точка доступа Mikrotik (или аналог)
Напряжение питания на входе	5 В	18-75 В входное напряжение (48 В номин. входное напряжение)	-	12-30 В
Собственная потребляемая мощность, не более	10 Вт	60 Вт	-	24 Вт
Масса, не более	70 г	70 г	1500 г	1100 г
Вид монтажа	навесной	навесной	навесной	навесной
Защитное исполнение IP	IP00	IP00	IP67	IP54

Все аналоги должны соответствовать характеристикам представленным в таблице 2.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РВМГ.424359.001 РЭ

Лист

7

2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки «РУМБ» входит:

1. Микрокомпьютер	1 шт.
2. Блок питания DC-DC 24 В	0 или 1 шт.
3. Точка доступа	1 шт.
4. Антенна	1 шт.
5. Монтажный комплект	0 или более шт.

Примечания:
 - Состав комплекта поставки определяется ведомостью заказа или выбирается изготовителем (по ТЗ заказчика) из перечня, представленного в разделе. Фактическая комплектность указывается в паспорте (или формуляре).

2.1 УСТАНОВКА ИЗДЕЛИЯ

На рисунке 1 представлена структурная схема системы оборудования РУМБ.



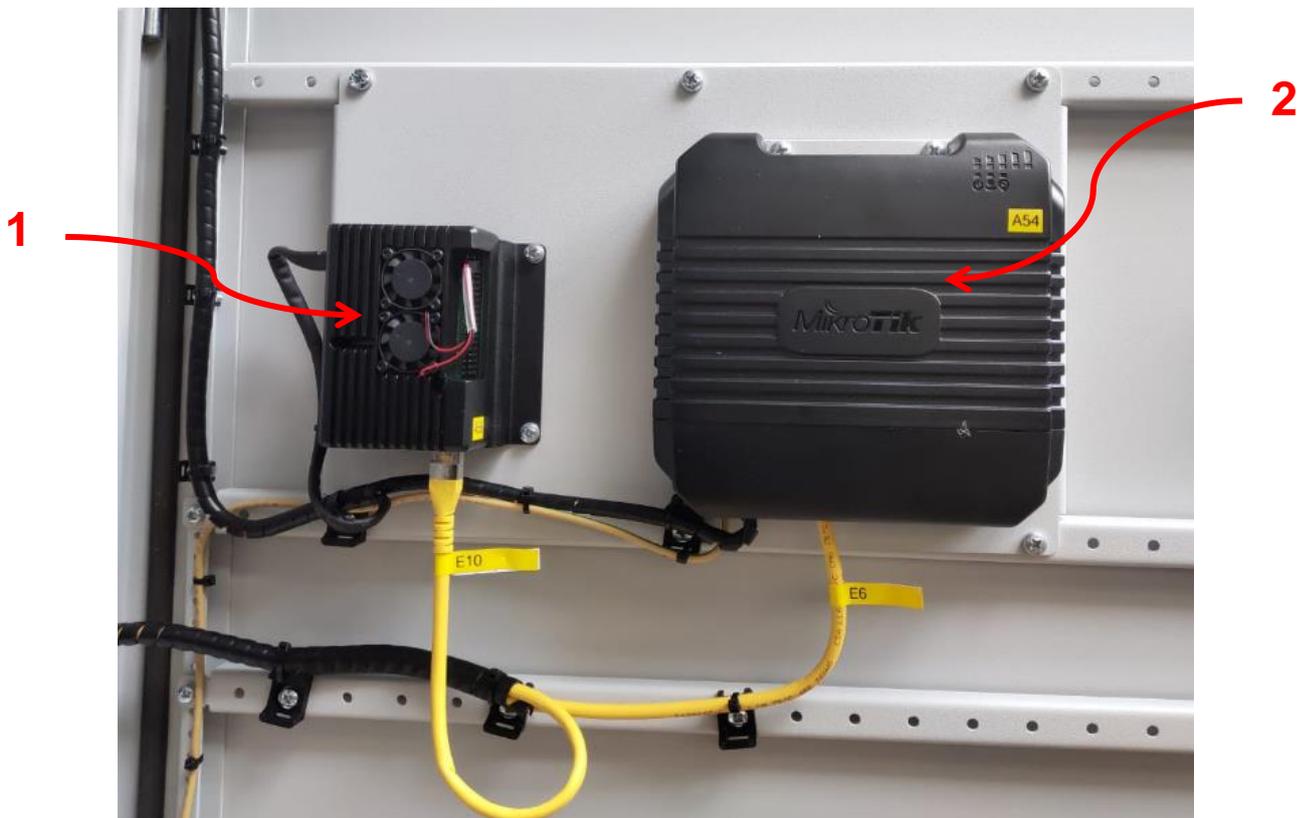
Рисунок 1 – Структурная схема системы оборудования РУМБ

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

РВМГ.424359.001 РЭ

На рисунке 2 представлен пример установки на объект наблюдения.



1 – микрокомпьютер; 2 – точка доступа

Рисунок 2 – Пример установки оборудования внутри устройства

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Лист 10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

РВМГ.424359.001 РЭ

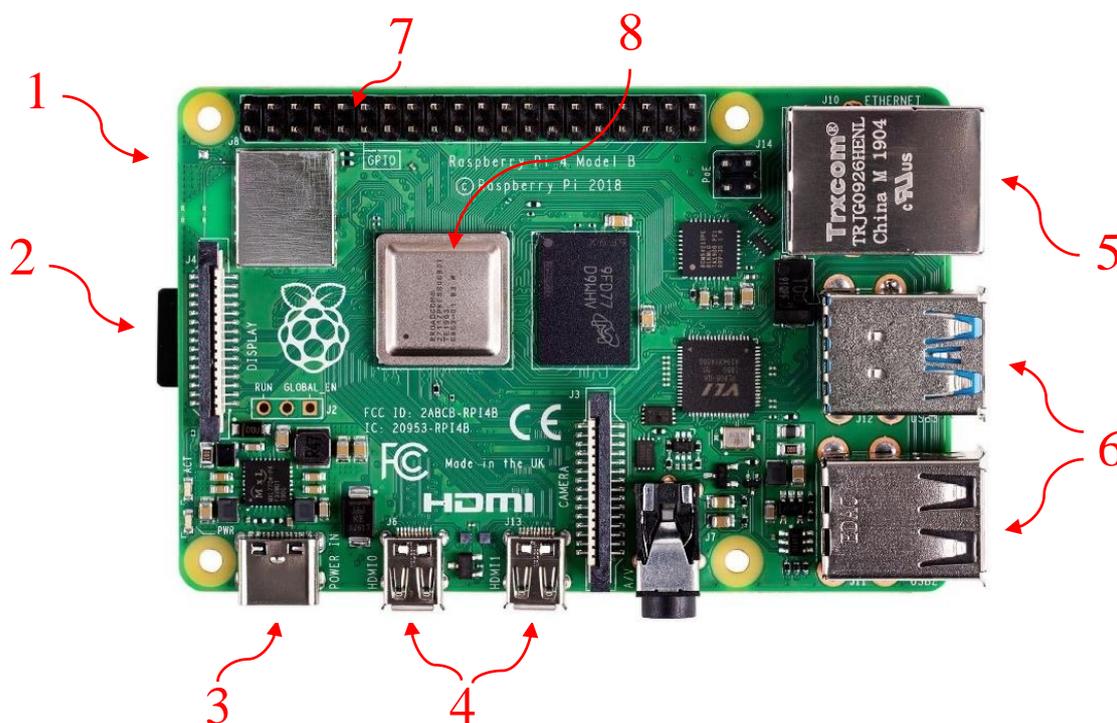
3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ СИСТЕМЫ

3.1 МИКРОКОМПЬЮТЕР

Микрокомпьютер Raspberry Pi (или аналог) малогабаритный одноплатный компьютер в металлическом корпусе с установленной картой памяти.

В Raspberry Pi 4 используется однокристальная система Broadcom BCM2711. Кристалл включает в себя 4-ядерный 64-битный процессор Cortex-A72 (ARM v8) с частотой 1,5 ГГц и графический процессор GPU VideoCore VI с частотой 500 МГц, оперативная память до 8 ГБ, 2 x USB 3.0, 2 x USB 2.0, Wi-Fi, Bluetooth.

Микрокомпьютер Raspberry Pi (в металлическом корпусе) Блок питания DC-DC Meanwell (или аналог) Антенна всенаправленная QuWireless Точка доступа Mikrotik.



1 – Bluetooth 4.1, Wi-Fi, 2 – слот для карты памяти, 3 – USB-C power порт, 4 – micro HTML, 5 – LAN порт, 6 – USB порт 4 шт., 7 – 40-pin GPIO, 8 – Broadcom.

Рисунок 3 – Внешний вид (со снятым корпусом)

В слот для карт памяти Micro SD устанавливается карта объемом памяти 128-256 ГБ класс скорости Class 10.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

- 1 порт камеры Raspberry Pi (2-полосный MIPI CSI);
- 1 порт дисплея Raspberry Pi (2-полосный MIPI DSI);
- 28 пользовательских GPIO с поддержкой различных вариантов интерфейса:

- До 6х UART;
- До 6х I2C;
- До 5х SPI;
- 1х интерфейс SDIO;
- 1х DPI (параллельный дисплей RGB);
- 1х ПКМ;
- До 2 каналов ШИМ;
- До 3-х выходов GPCLK.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РВМГ.424359.001 РЭ					13

3.2 Точка доступа

Высокопроизводительная Wi-Fi точка доступа (2,4 ГГц) малого форм-фактора с поддержкой 4G (LTE) и GPS.

LtAP LTE6 kit имеет встроенный LTE-модем категории 6 для агрегации несущих частот и одновременной работы устройства в нескольких диапазонах. Он обеспечивает приём данных со скоростью до 300 Мбит/с, а также повышает скорость отклика в загруженной среде и эффективность передачи слабого сигнала в условиях сельской местности.

Устройство поставляется с двумя miniPCIe слотами (один LTE модем уже установлен) и двумя Mini-SIM слотами для установки две SIM-карты.

Варианты питания устройства:

- по витой паре через Ethernet порт PoE in (12-30 В);
- разъем питания постоянного тока.



Рисунок 5 - Точка доступа МІКРОТІК

Точка доступа МІКРОТІК может быть заменена на любой другой аналог, соответствующий характеристикам, представленным выше.

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № инв.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РВМГ.424359.001 РЭ	Лист
												14

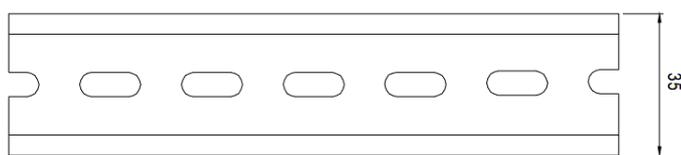
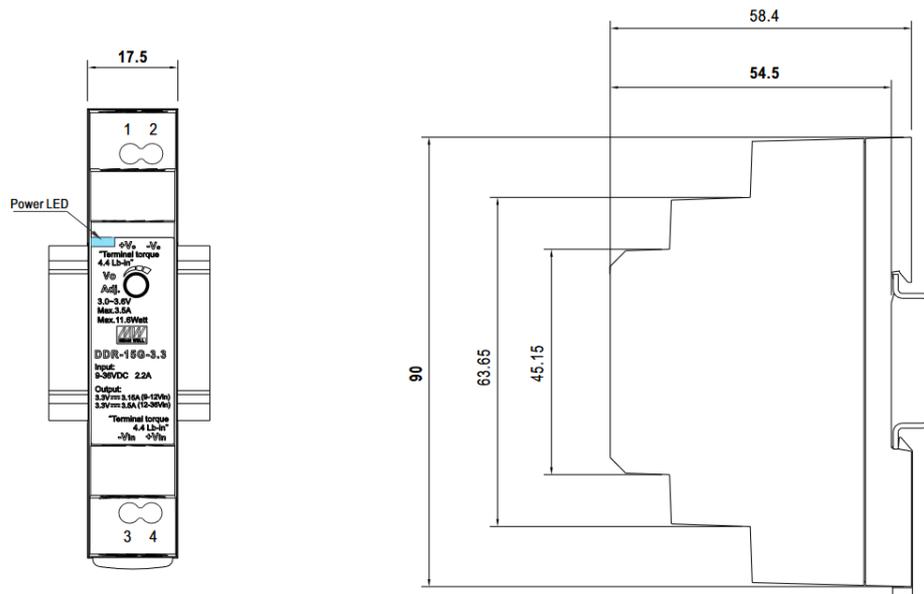


Рисунок 6 – Внешний вид источники питания серий DDR-15/30/60.

(Внешний вид устройств может отличаться)

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РВМГ.424359.001 РЭ

Лист

17

5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ БЛОКОВ СИСТЕМЫ

5.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Подключение устройств комплекта производится по структурной схеме, указанной на рисунке 1.

5.2 ТРЕБОВАНИЯ К КАБЕЛЯМ

Кабели, используемые для межблочных подключений, должны быть типов и марок, указанных на схемах подключения. Допускается использование их аналогов, при этом, необходимо использовать только одобренные типы кабелей.

5.2.1 Требования к заземлению

Все устройства системы должны быть заземлены. Заземление корпусов должно выполняться гибким проводом сечением: не менее 2,5 мм². Цепь защитного заземления должна быть непрерывной.

Монтаж сигнальных цепей должен производиться с соблюдением непрерывности экранирования.

5.3 ТРЕБОВАНИЯ К ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ

Для электроснабжения вход 24 В.

5.4 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Перед первым включением система должна быть осмотрена уполномоченным представителем изготовителя.

Перед включением оборудования системы необходимо убедиться, что монтаж выполнен надлежащим образом (провода и оплетки всех кабелей надежно присоединены к клеммам, монтажные кабели закреплены и затянуты сальниками, корпуса приборов заземлены) и в соответствии с поставляемой схемой.

После подачи питания на устройства системы необходимо выполнить следующие действия:

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № подл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РВМГ.424359.001 РЭ	Лист
														19

- Консоль администратора.

В основные функции подсистемы РУМБ входят:

1. Мониторинг

Подсистема РУМБ используется для наблюдения за состоянием судна, в том числе за помещениями (рубка и салон судна): за температурой, за корректной работой датчиков и устройств судна. Также есть возможность наблюдать за уровнем заряда батареи и запасом хода судна.

2. Слежение

С помощью РУМБ ведется слежение за судном. В реальном времени, пользователю доступны точные координаты нахождения объекта.

3. Сервис

Обработка и анализ данных мониторинга, позволяющих получить необходимую информации о возможных аварийных ситуациях судна, позволит предупредить возможные аварийные ситуации и сформирует перечень профилактических действий, помимо этого позволит произвести настройку судна, если это необходимо (под настройкой судна подразумевается введение необходимых параметров автоматизированных систем управления узлами судна и пр.).

6.2.3 Объекты взаимодействия:

- Объекты мониторинга (далее ОМ). Под ОМ понимаются суда, береговые зарядные станции, плавучие причалы, ПОФ и другое дополнительное оборудование и/или объекты, которые представляют интерес для наблюдения и оснащены/обеспечены необходимым оборудованием для сбора, обработки и передачи телематической и навигационной информации на основной сервер программного обеспечения.

- Каналы обмена и связи для обмена необходимой телематической, навигационной информацией: Ethernet, VPN IPsec, SMS, GPRS, 3G, 4G, Modbus TCP, Modbus RTU.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	РВМГ.424359.001 РЭ					Лист				
										24				
										Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- Программное обеспечение ППО «РУМБ» для приема-передачи, обработки, анализа и хранения данных.

- Пользовательский интерфейс отображения необходимых данных, кроссплатформенная Web платформа.

Структура программного обеспечения основана на следующих модулях:

- Программное обеспечение ОМ, производящее сбор, обработку и хранение данных со всех технологических узлов объекта, необходимых и достаточных для работы комплексной системы мониторинга, отслеживания и сервиса.

- Модуль отслеживания. Предназначен для отображения ОМ на электронной карте местности с возможностью отображения геозон, маршрутов следования, пройденного расстояние и пр. В качестве карт системы могут быть использованы любые сервисы картографирования.

- Модуль мониторинга. Предназначен для отслеживания и отображения параметров электрического судна, в том числе и в режиме Online. Необходимых и достаточных в интересах обслуживающего персонала.

- Модуль сервиса. Предназначен для обработки и анализа данных модуля мониторинга, позволяющих получить необходимую информации о возможных аварийных ситуациях судна, позволит предупредить возможные аварийные ситуации и сформирует перечень профилактических действий, помимо этого позволит произвести настройку судна, если это необходимо (под настройкой судна подразумевается введение необходимых параметров автоматизированных систем управления узлами судна и пр.).

- Web-сервер. Предназначен для визуализированного представления данных со всех модулей мониторинга. За счет данного модуля заказчик может дистанционно, в режиме реального времени контролировать состояние всего судна и оперировать им.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	РВМГ.424359.001 РЭ					Лист				
										25				
										Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- Сервер данных. Специализированная база данных на основе реляционной структуры для хранения, обработки и анализа больших массивов телеметрических данных, информации поступающей от ОМ. База данных имеет распределенную структуру для обеспечения необходимой производительности обработки данных.

- Консоль администратора. Позволяет изменять и настраивать программное обеспечение “РУМБ”, контролировать работу пользовательского интерфейса.

Система судового мониторинга должна обеспечивать сбор и обработку сигналов и данных от сопрягаемых судовых систем, фиксацию динамических характеристик судна.

Состав системы и обработка данных должны обеспечивать передачу утверждённой информации по каналу связи LTE в диспетчерский центр пункта отстоя флота и на основной сервер ППО «РУМБ».

6.3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

6.3.1 Вход в личный кабинет

Каждому пользователю подсистемы РУМБ выдается уникальный логин и пароль, закрепленные за ним. На главной странице Web-ресурсе см. рисунки 8 и 10, отображается:

- 1 – поле ввода логина и пароля;
- 2 – интерактивная панель.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

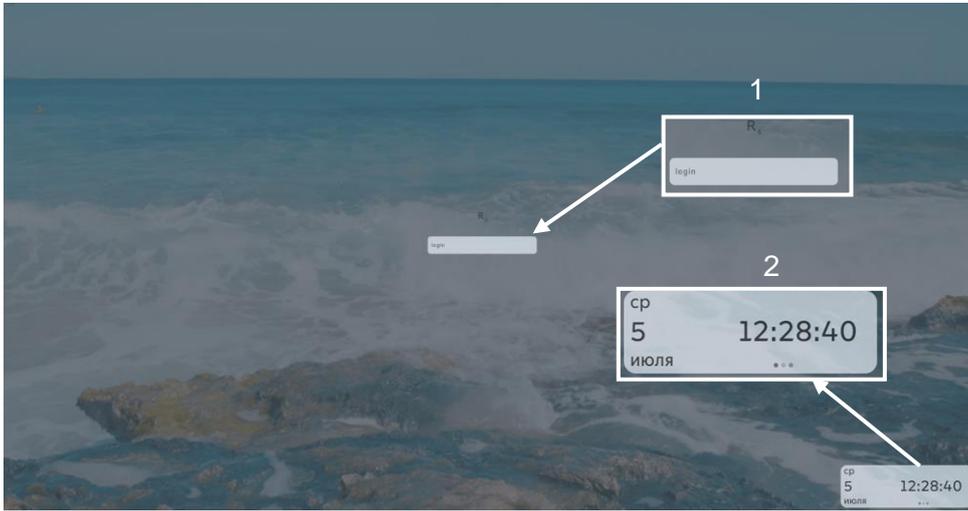


Рисунок 8 – Вход в систему

Инерактивная панель расположена в правом нижнем углу Web-ресурса см. рисунок 8, данные информационные окна отображают дату и время, далее заметки пользователя.



Рисунок 10 – Ввод пароля

Для входа в систему РУМБ, Пользователю необходимо ввести уникальный логин и пароль, после чего на Web-ресурсе откроется окно мониторинга интеграции РУМБ (см. рисунок 11).

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

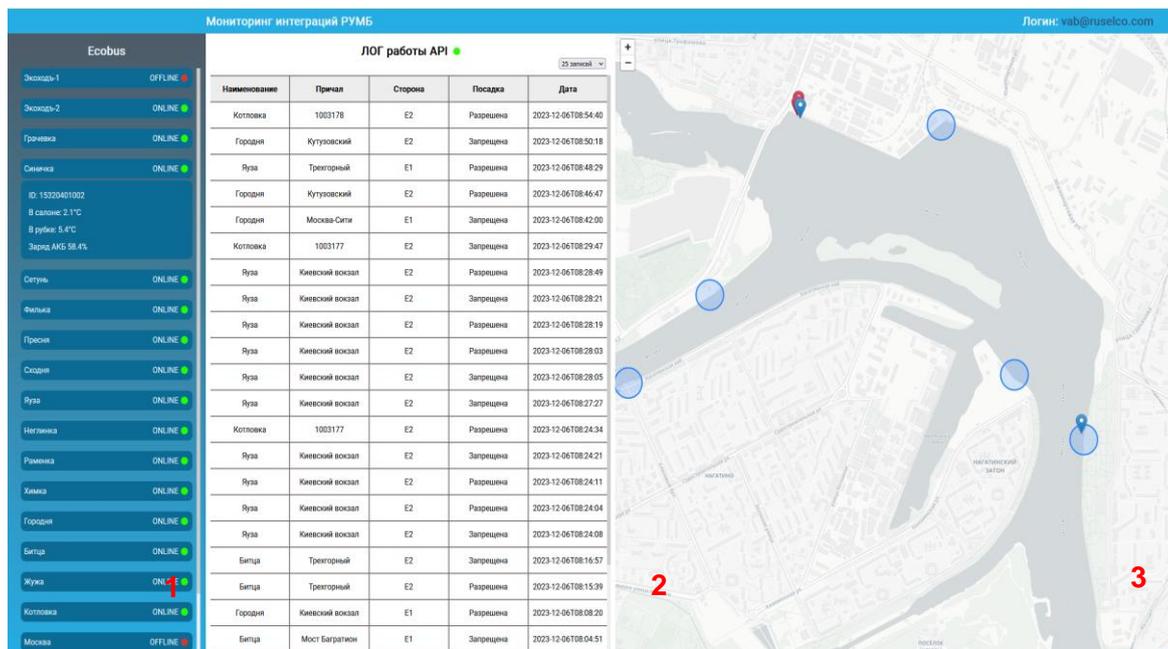


Рисунок 11 - окно мониторинга интеграции РУМБ

1 – текущее состояние: название и состояние (индикатор ONLINE, OFFLINE) судна, его идентификационный номер, и уровень заряда АКБ.

2 – история работы: наименование судна, причал, сторона, статус посадки и дата.

3 – карта города с отметками точного местоположения каждого судна (синие стрелки) и всех зарядных станций (синие круги), для определения кратчайшей дистанции до зарядной станции электротранспорта см. рис 13.

При выборе судна (нажатие на синюю стрелку), появляется информация о его статусе: название судна, идентификационный номер, скорость и текущий заряд АКБ (см. рисунок 12).

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.	Подп. и дата	Ине. № инв.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

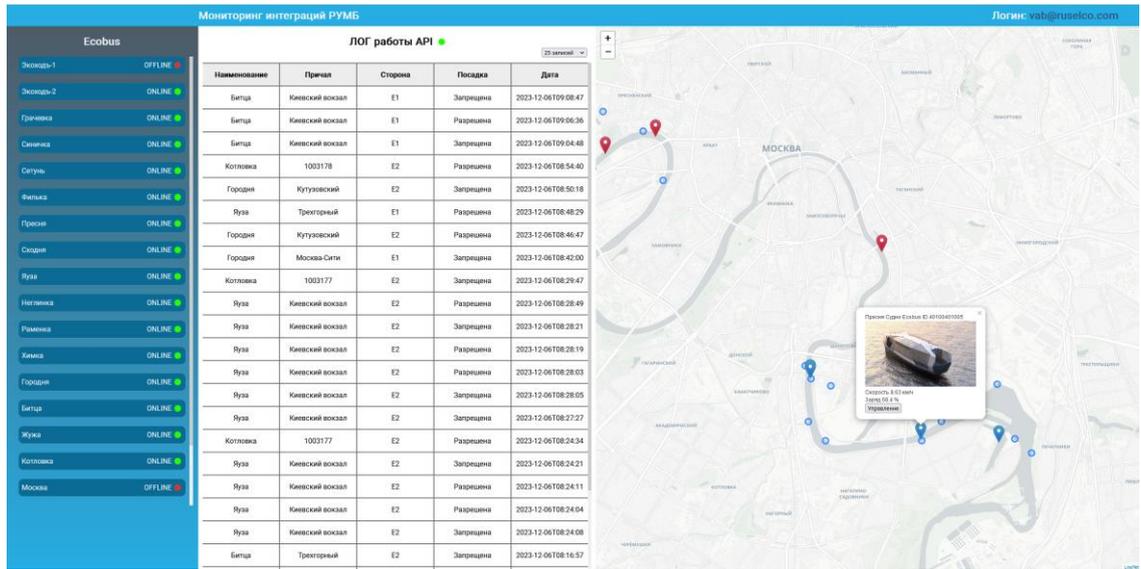


Рисунок 12 - Пример вывода информации для диспетчера

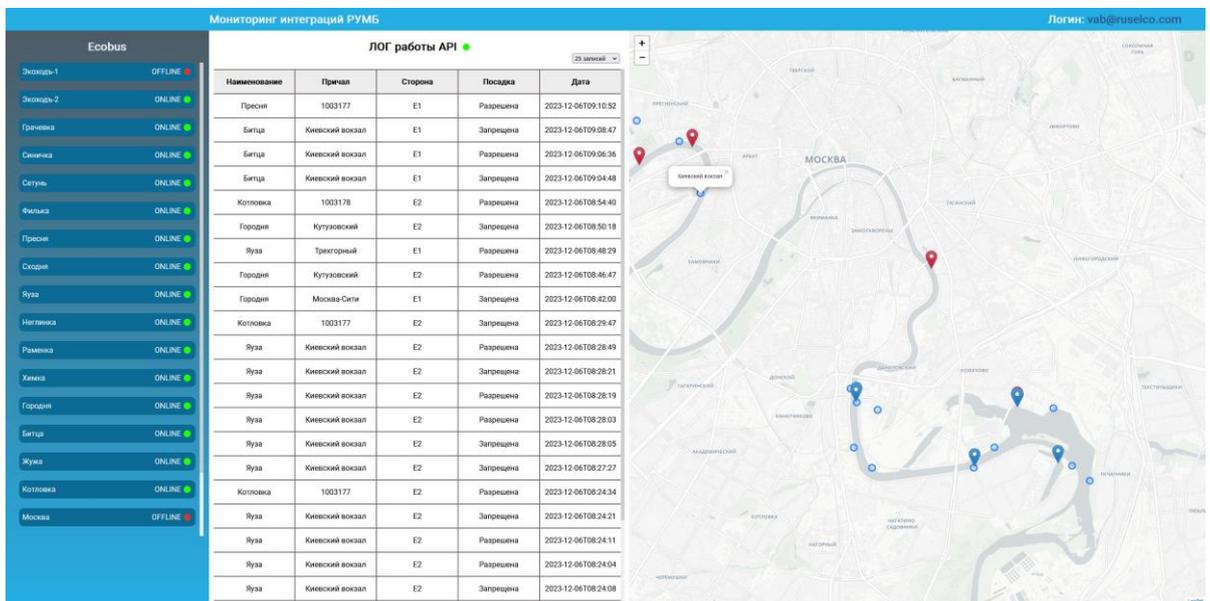


Рисунок 13 – Выбор зарядной станции

Ине. № подл. Подп. и дата
 Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата
 Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

РВМГ.424359.001 РЭ

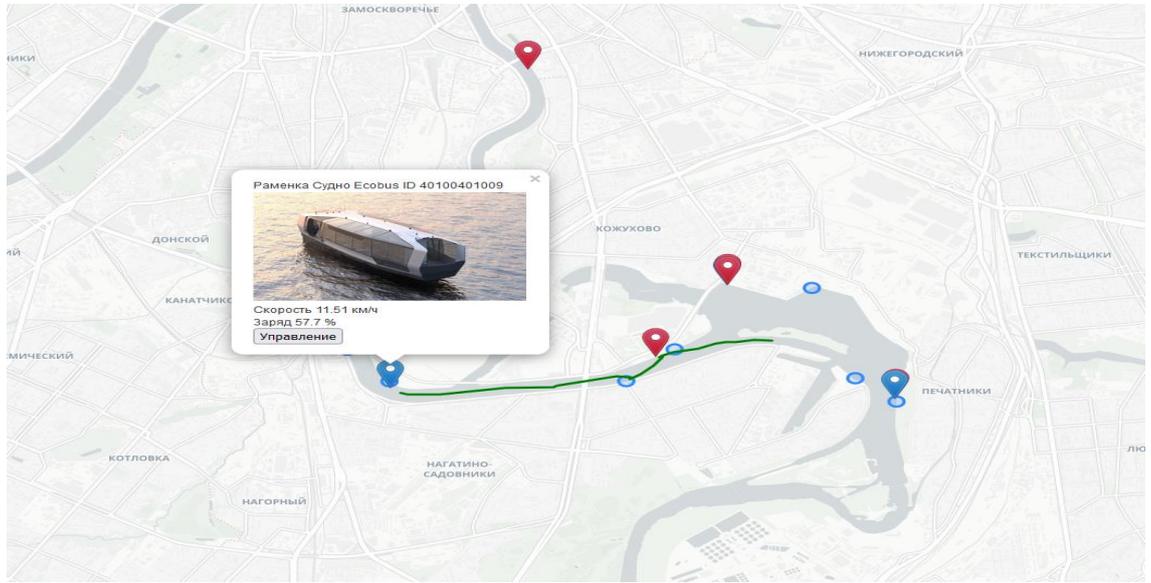


Рисунок 14 – Построение маршрута

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	РВМГ.424359.001 РЭ					Лист
										30
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Перед началом эксплуатации системы после длительного бездействия или в начале навигации перед включением РУМБ необходимо выполнить ТО-3.

7.1 СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ

Электрическое сопротивление изоляции между электрически несоединенными цепями и между электрическими цепями и корпусами аппаратуры должно составлять 10 МОм – в нормальных климатических условиях, 5 МОм - при повышенной температуре и 2 МОм - при повышенной влажности.

Наиболее распространенные причины понижения сопротивления изоляции:

1. Естественное старение изоляции.
2. Механическое повреждение изоляции.
3. Попадание в электрооборудование посторонних жидкостей и паров (вода, ГСМ и т.п.).

В случае понижения сопротивления изоляции примите меры к устранению причин ухудшения изоляции (восстановление изоляции путем покрытия электроизоляционными лаками и эмалями или восстановление покровного слоя изоляции, сушка электрооборудования различными методами и т.п.).

8 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

В случае неисправности устройств РУМБ ремонт должен производиться с соблюдением требований техники безопасности персоналом, изучившим настоящее руководство по эксплуатации и имеющим квалификацию «Специалиста по эксплуатации электрооборудования» или «Электромеханика».

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

РВМГ.424359.001 РЭ

