



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



## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на систему мониторинга, сервиса и отслеживания «РУМБ» (далее – РУМБ, система, система РУМБ). РЭ предназначено для изучения принципов работы и правил эксплуатации системы, а также содержит описание устройств системы.

ППО «РУМБ» – система, которая обеспечивает мониторинг состояния электросудов, береговых зарядных станций, плавучих причалов в режиме реального времени.

Основные направления использования:

- Морской и речной транспорт - система мониторинга подвижных и стационарных объектов с возможностью удаленного управления, отображения информации об объекте на электронной карте местности с использованием навигационного оборудования, обработка данных получаемых от объектов, и формирование многофункциональных визуализированных отчетов и систем контроля.

- Интеллектуальные судоходные системы – повышение эффективности использования судов, предупреждает о необходимом сервисном обслуживании с формированием перечня профилактических действий, что в конечном счете направлено на уменьшение до минимума количества аварийных ситуаций и времени, затраченного на сервисные функции.

- Береговые зарядные станции – автоматизированная система контроля автоматического заряда электрических судов, сервис и предупреждение возможных аварийных ситуаций. Контроль экономических параметров энергетической системы.

- Плавучие причалы – обеспечение функций мониторинга энергетической системы плавучего объекта, обеспечение графика профилактической работ и бесперебойного функционирования всех систем.

Име. № дубл.	Име. № инв. №	Подп. и дата			<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>	Лист
Взам. инв. №	Подп. и дата	Име. № подл.	Изм	Лист		3
			№ докум.	Подп.		Дата

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	<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>				4

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОМПЛЕКТА

## 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Прикладное программное обеспечение «РУМБ» - система мониторинга, сервиса предназначена для контроля состояния и местоположения судов и причалов на электрической тяге. Система обеспечивает сбор, хранения и обработку данных непрерывно поступающих с объектов на которых установлены бортовые компьютеры с ППО «РУМБ», направляя информацию судовладельцам в режиме реального времени. Позволяет оперативно решать возникшие нештатные ситуации удаленно.

РУМБ обеспечивает эксплуатацию в условиях климатическое исполнение и категория размещения 5 по ГОСТ 15150.

Система обеспечивает устойчивую работу при следующих условиях эксплуатации:

- при температуре от 0 °С до плюс 55 °С в закрытых помещениях (температура от минус 50 °С до плюс 70 °С не вызывает повреждений элементов и устройств системы);

- при относительной влажности воздуха  $75 \pm 3$  % и температуре плюс  $45 \pm 2$  °С, а также при относительной влажности воздуха  $95 \pm 3$  % при температуре плюс  $25 \pm 2$  °С;

- при вибрациях с частотой от 2 до 80 Гц (от 2 до 13,2 Гц – с амплитудой перемещений  $\pm 1$  мм; от 13,2 до 80 Гц – с ускорением  $\pm 0,7g$ );

- при длительных кренах до  $22,5^\circ$ ;

- при бортовой качке  $22,5^\circ$  с периодом качки 10 с;

- при воздействии электромагнитных и магнитных помех, а также в условиях магнитных полей;

- при ударах с ускорением  $\pm 7g$  с длительностью удара 10-15 мс с частотой от 40 до 80 ударов в минуту;

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

5

– 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	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата					Лист
									6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>				

## 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

### 1.3 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Система РУМБ позволяет осуществлять мониторинг и управление за разными динамическими объектами, например, судами, зарядными станциями, электробусами, в том числе управление по пред заложенным сценариям, отслеживая и анализируя процессы, протекающие внутри объекта наблюдения. ППО РУМБ может быть установлено на различные ЭВМ

Оборудование системы РУМБ и их функции:

- Антенна Mikrotik mANT LTE 5o 1 шт. (или аналоги) :

- предназначенная для совместной работы с точкой доступа для передачи информации между микрокомпьютером и операторской станцией.

- Точка доступа Mikrotik LtAP mini LTE kit 1 шт. (или аналоги):

- базовая станция, предназначенная для обеспечения беспроводной связи и передачи информации посредством радиоволн между микрокомпьютером и операторской станцией. GPS-приёмник встроенный, с MMCX-разъёмом (для внешней антенны).

- Микрокомпьютер Raspberry Pi 4 Model B 4 GB/ 8 GB 1 шт. (или аналоги):

- сбор данных;

- передача информации о состоянии контакторов и автоматов (замкнут/разомкнут) по интерфейсу RS-485 или CAN в систему управления верхнего уровня (опционально при установке плат преобразования ACU-1005-DIN дискретных сигналов в цифровой вид).

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № инв.	Ине. № подл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РВМГ.424359.001 РЭ	Лист
														8



## 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.

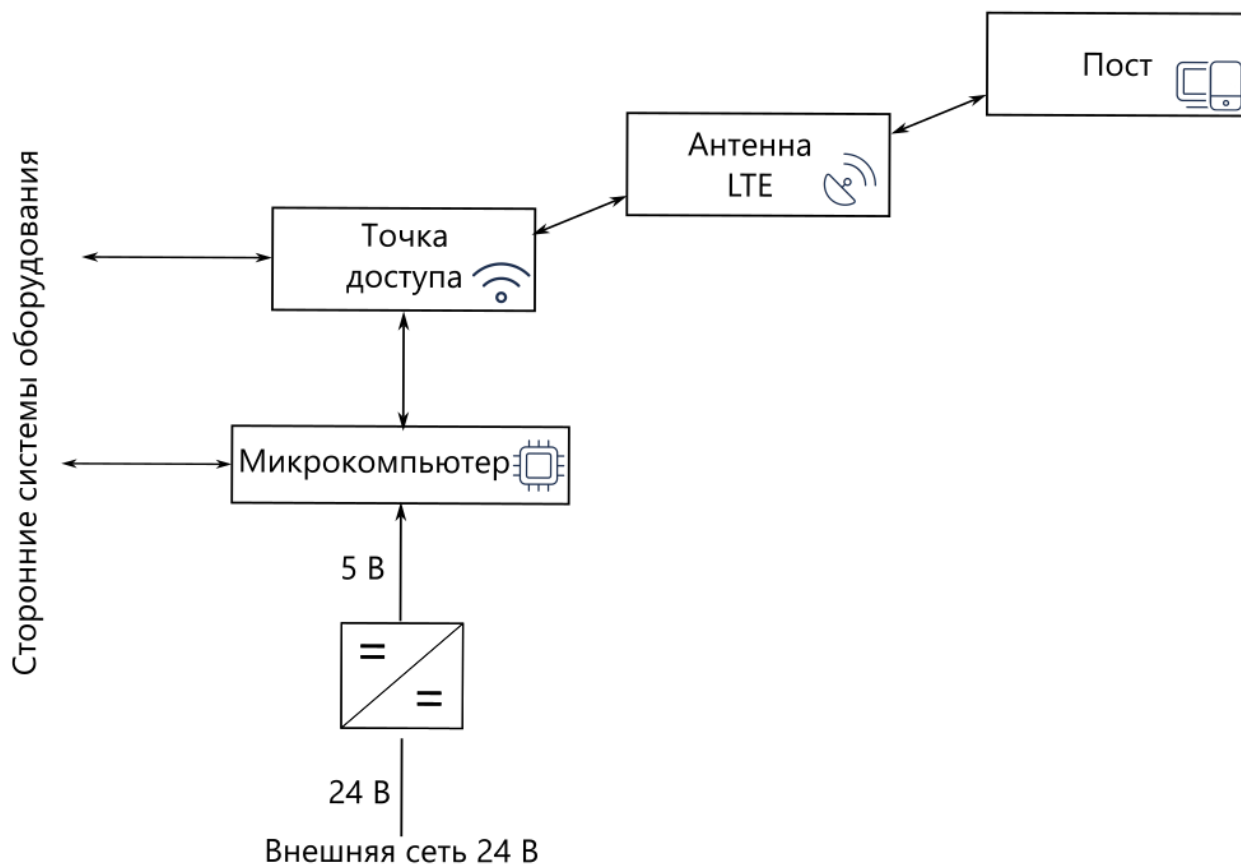


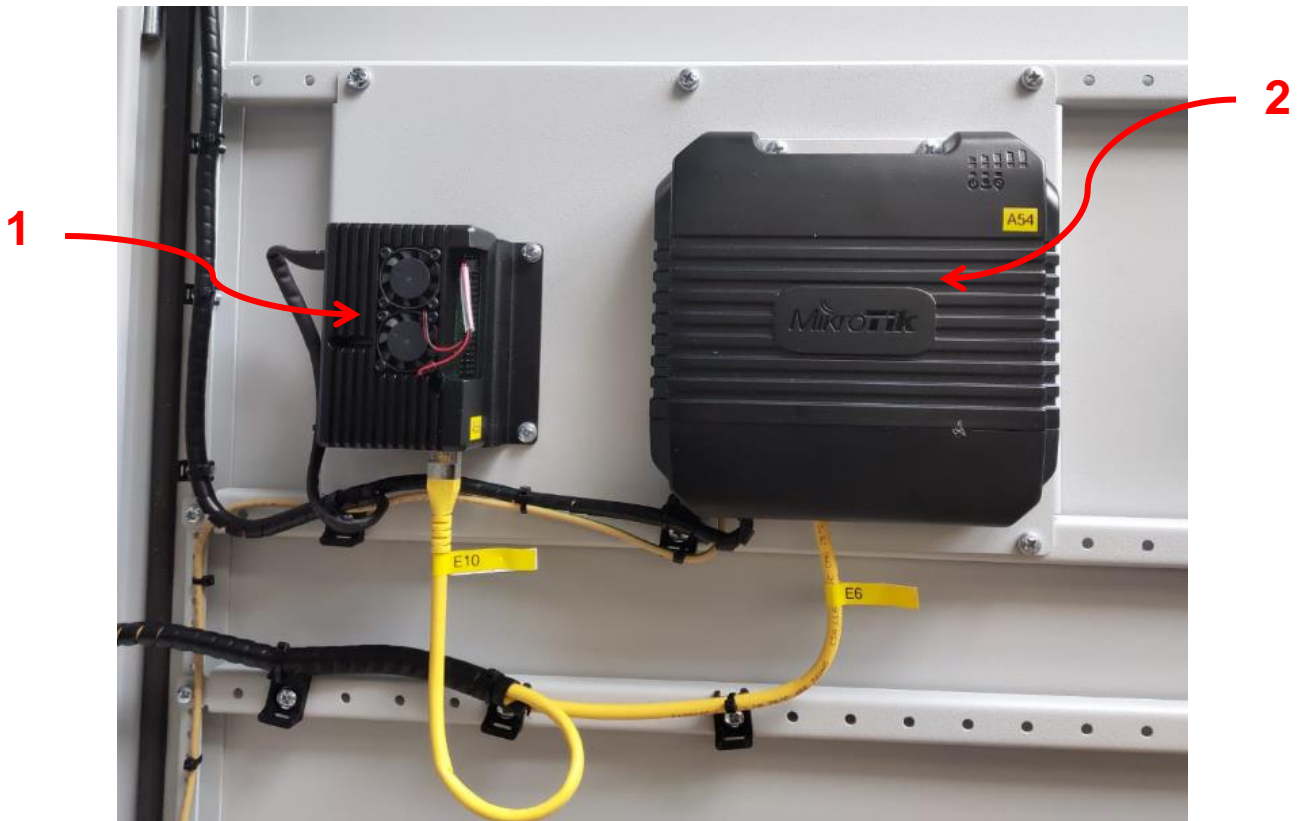
Рисунок 1 – Структурная схема системы оборудования РУМБ

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	<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>	Лист
						10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

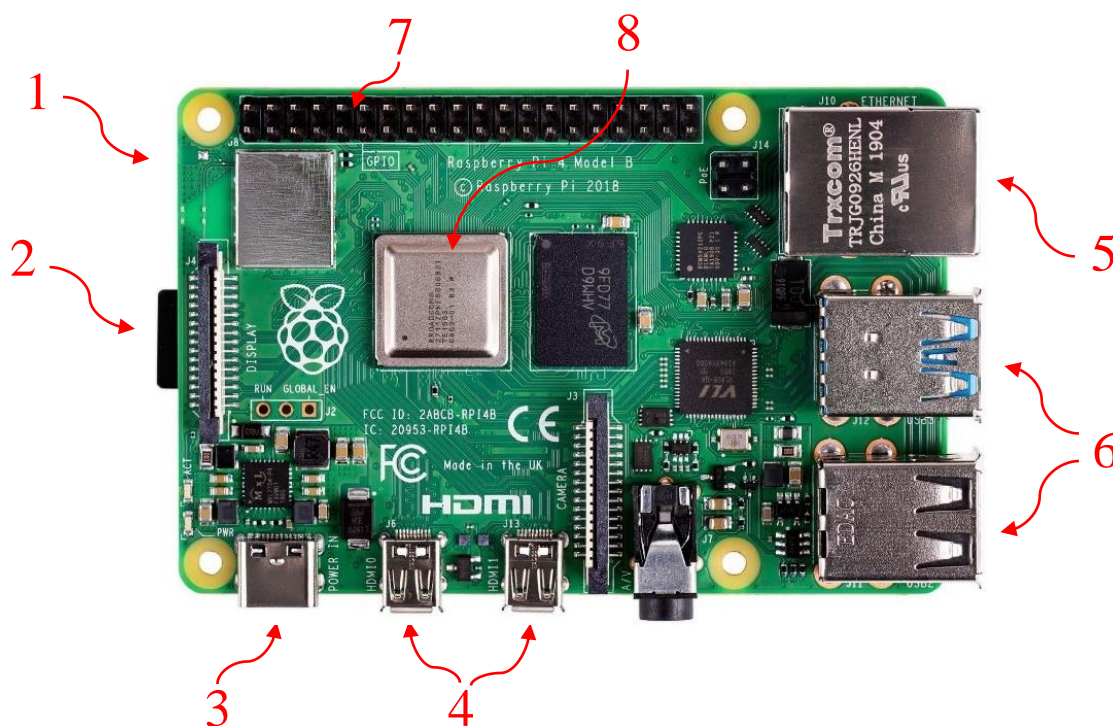
### 3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ СИСТЕМЫ

#### 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
-----	------	----------	-------	------

Микрокомпьютер Raspberry Pi может быть заменен на любой другой микрокомпьютер соответствующий по производительности и имеющим, такие же разъемы, представленные на рисунке 3.



Рисунок 4 – внешний вид микрокомпьютера Raspberry pi в корпусе  
Аппаратное обеспечение:

- 4-ядерный 64-разрядный процессор ARM-Cortex A72 с тактовой частотой 1,5 ГГц;
- Оперативная память LPDDR4;
- Аппаратное декодирование H.265 (HEVC) (до 4Кр60);
- Аппаратное декодирование H.264 (до 1080р60);
- 3D-графика VideoCore VI;
- Поддерживает вывод на два дисплея HDMI с разрешением до 4Кр60.

Интерфейсы:

- Беспроводная локальная сеть 802.11 b/g/n/ac;
- Bluetooth 5.0 с BLE;
- 1 порт SD-карта;
- 2 порта micro-HDMI с поддержкой двух дисплеев с разрешением до 4Кр60;
- 2 порта USB2;
- 2 порта USB3;
- 1 порт Gigabit Ethernet (поддерживает PoE с дополнительным PoE NAT);

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист 12
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
<p style="text-align: center;"><b>РВМГ.424359.001 РЭ</b></p>					
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.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>					



### 3.3 АНТЕННА ВСЕНАПРАВЛЕННАЯ

Антенна QuWireless QuSpot for RUT955 (A955S) антенна всенаправленная (или аналог).

QuSpot for RUT955 (A955S) — высокопроизводительная внешняя всенаправленная LTE/WI-Fi/GPS антенна QuWireless, предназначенная для совместной работы с устройствами Teltonika RUT955. Степень защиты корпуса: IP-67.

Устанавливается на мачту. Корпус оснащён Ethernet-кабелем с погодоустойчивым гермовводом.

Характеристики:

- Частотный диапазон антенны: LTE: 694—960 МГц, 1700—2200 МГц, 2200—2700 МГц; Wi-Fi: 2400—2500 МГц, 4700—6000 МГц;
- Тип антенны Wi-Fi: Внешняя всенаправленная;
- Усиление антенны (2,4 ГГц), dBi: 6;
- Усиление антенны (5 ГГц), dBi: 7;
- Поляризация: Вертикальная;
- Поддержка GPS: Да;
- Слоты для SIM-карт: 2;
- Питание через Ethernet (PoE in): Passive PoE.



Рисунок 5 – Внешний вид антенны всенаправленной Quwireless Quspot

Антенны всенаправленной Quwireless Quspot может быть заменена на любой другой аналог, соответствующий характеристикам, представленным выше.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>	Лист
											15

### 3.4 ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Источники питания серий DDR-15/30/60 (или аналог) представляют собой преобразователи из напряжения постоянного тока (DC) в напряжение постоянного тока (DC) малой мощности с размещением на DIN рейке типа TS-35/7.5 или 15. Источники питания DDR-15/30/60 работают в двух диапазонах входного напряжения от 18 до 75В (DC).

Особенностями источников питания DDR-15/30/60 являются: расширенный входной диапазон 4:1; компактный размер 1SU-3SU; охлаждение за счет естественной вентиляции; работа в широком диапазоне температуры внешней среды от минус 40 до плюс 86 °С.

Внешний вид источника питания представлен на рисунке 7. Возможна замена данного устройства на аналогичное.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	<b><i>РВМГ.424359.001 РЭ</i></b>					<b>Лист</b>
										<b>16</b>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



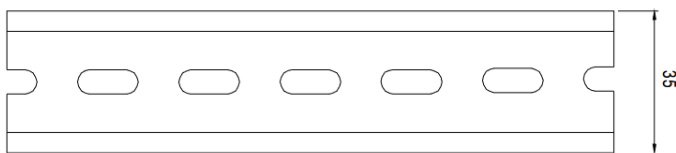
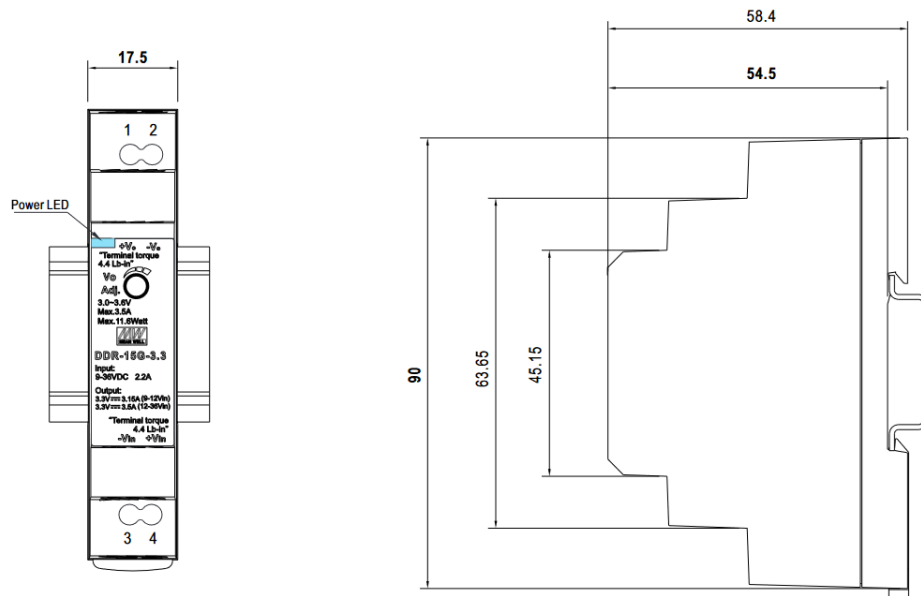


Рисунок 6 – Внешний вид источники питания серий DDR-15/30/60.

(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 мм<sup>2</sup>. 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:

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>	Лист
						19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- убедиться, что все устройства системы включились (получают питание);
- произвести настройку устройств системы (выполняют сервисные инженеры);
- выполнить проверку работоспособности системы (см. раздел 6.1).

Ине. № подл.	Подп. и дата				Ине. № дубл.	Подп. и дата				
	Взам. инв. №					Ине. № дубл.				
Ине. № подл.					Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>					Лист
										20

## 6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ

Подготовку и проверку работоспособности устройств РУМБ необходимо проводить при отсутствии работ с системами и механизмами объекта.

Перед началом использования устройств РУМБ убедитесь в том, что:

- все системы и механизмы объекта находятся в состоянии готовности;
- все устройства находятся на штатных местах и надежно закреплены, крепления не имеют механических повреждений;
- электрический монтаж выполнен полностью (все кабели закреплены и электрически изолированы, поверхности оплеток кабелей не имеют повреждений, приводящих к поражению электрическим током людей, монтажные кабели и сальники надежно закреплены).

Убедитесь, что мощность сети соответствует суммарной мощности, потребляемой приборами системы.

### 6.1 ВКЛЮЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ И ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Для включения системы выполните следующие действия:

1. Подайте питание 24 В.
2. Убедитесь в работоспособности индикации подачи питания.
3. При необходимости, убедитесь в работоспособности вентиляторов.
4. По возможности, проверьте связь оборудования по сети RS422/485 и/или Ethernet и т.п. с системой управления верхнего уровня (на стороне системы управления верхнего уровня) в соответствии с инструкцией на эту систему.

### 6.2 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программное обеспечение предназначено для приема, хранения и обработки больших объемов телематической/телеметрической, навигационной информации с возможностью построения любых облачных

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>					Лист				
										21				
										Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

сервисов необходимых для обеспечения безаварийного и бесперебойного движения судов по маршрутам.

ППО «РУМБ» выполняет сбор, хранения и обработку данных непрерывно поступающих с ОМ, на которых установлены бортовые компьютеры с ППО «РУМБ» непосредственно на судах проекта Ecobus, плавучих причалах проекта Ecostation, ПО (далее объекты мониторинга или ОМ). Данные поступают от основных систем ОМ, сигналов ввода-вывода, аналоговых сигналов состояния, цифровых интерфейсов специальной связи.

Программный комплекс «РУМБ» предоставляет web-доступ пользователей к сервису и данным, полученным и обработанным программным обеспечением, по ОМ, в том числе и в online режиме. Предназначается для автоматизации процесса организации эффективной обратной связи с технологическими узлами контролируемых объектов: (сокращение ОМ)

- Непрерывного мониторинга состояния ОМ;
- Контроль местоположения на электронных картах местности;
- Контроль состояния АКБ;
- Обеспечение функций диспетчеризации и контроля;
- Автоматизированное формирование отчетности работы ОМ.

### 6.2.1 Общие требования

Прикладное программное обеспечение «РУМБ» размещенное на сервере, для работы WEB-интерфейса системы и других служб сервиса, для обслуживания и мониторинга, а также защиты от взлома и устойчивости к нагрузкам. Система кроссплатформенная, у пользователя программного обеспечения есть возможность его использовать на других платформах.

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

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

Программное обеспечение, разрабатываемое для бортовых компьютеров, установленных на ОМ должно обеспечивать бесперебойную работу, сбор и локальное хранение данных контролируемых на ОМ.

В состав системы РУМБ должны входить:

- Базовые системные программные средства, совместимые с аппаратными средствами;
- ППО «РУМБ»;
- Аппаратные комплексы – бортовые компьютеры, устанавливаемые на ОМ;
- Бортовой компьютер ППО «РУМБ» на ПОФ (не входит в состав поставки)

### 6.2.2 Структура программного обеспечения

Программный комплекс ППО «РУМБ» предоставляет WEB-доступ пользователей к сервису и данным, полученным и обработанным программным обеспечением, по ОМ, в том числе и в online режиме, предназначается для автоматизации процесса организации эффективной обратной связи с технологическими узлами контролируемых объектов.

В структуру программного обеспечения входят:

- Программное обеспечение на стороне ОМ;
- Хранилище данных;
- Сервер данных;
- Модуль мониторинга;
- Модуль отслеживания;
- Модуль сервиса;
- Модуль экономических составляющих;
- Модуль коммуникационного взаимодействия;
- Web-сервер;

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист 23
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
	Инв. № подл.				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>

- 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	Ине. № подл.					Лист
						<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>				
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
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и 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						
	Ине. № дубл.	Подп. и дата					
		Взам. инв. №	Подп. и дата				
			Подп. и дата	Подп. и дата			
				Подп. и дата			
<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист <b>26</b>		

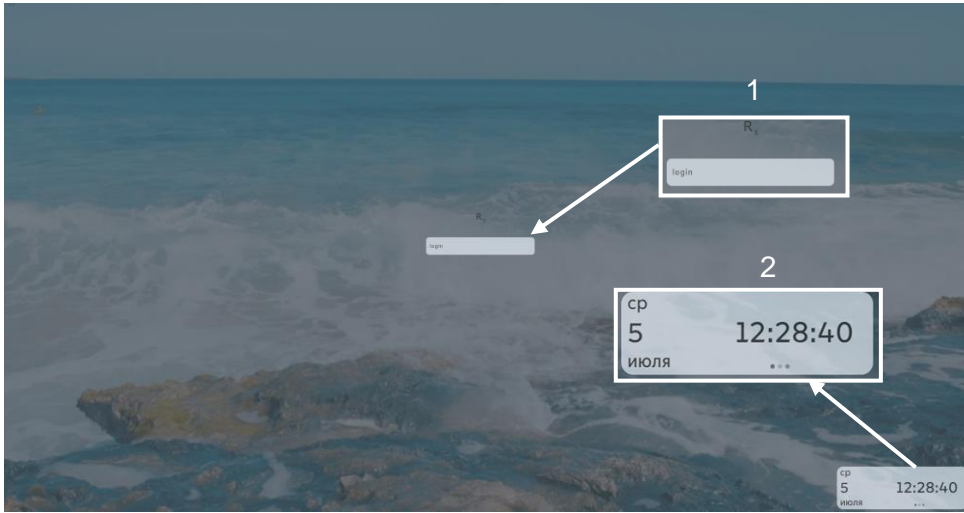


Рисунок 8 – Вход в систему

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

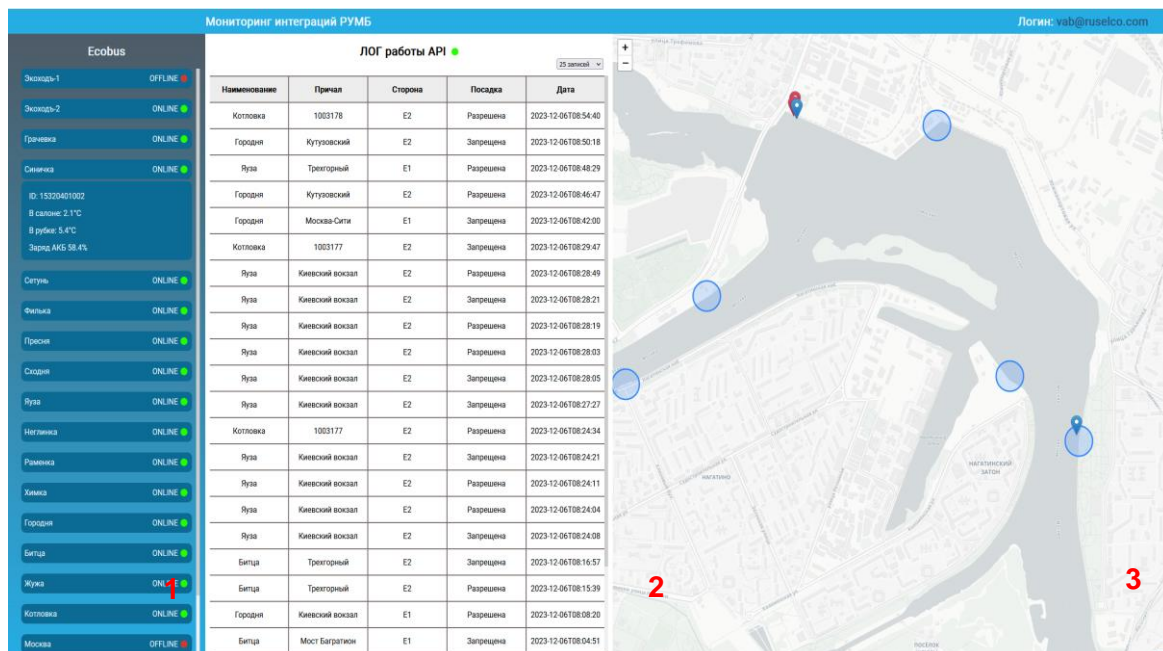


Рисунок 11 - окно мониторинга интеграции РУМБ

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).

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

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

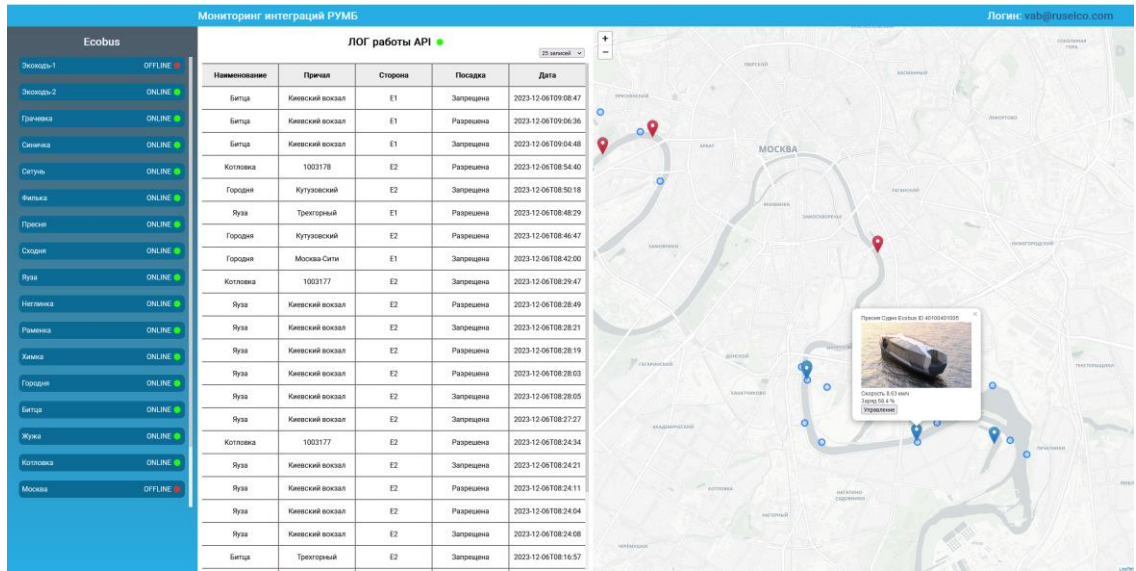


Рисунок 12 - Пример вывода информации для диспетчера

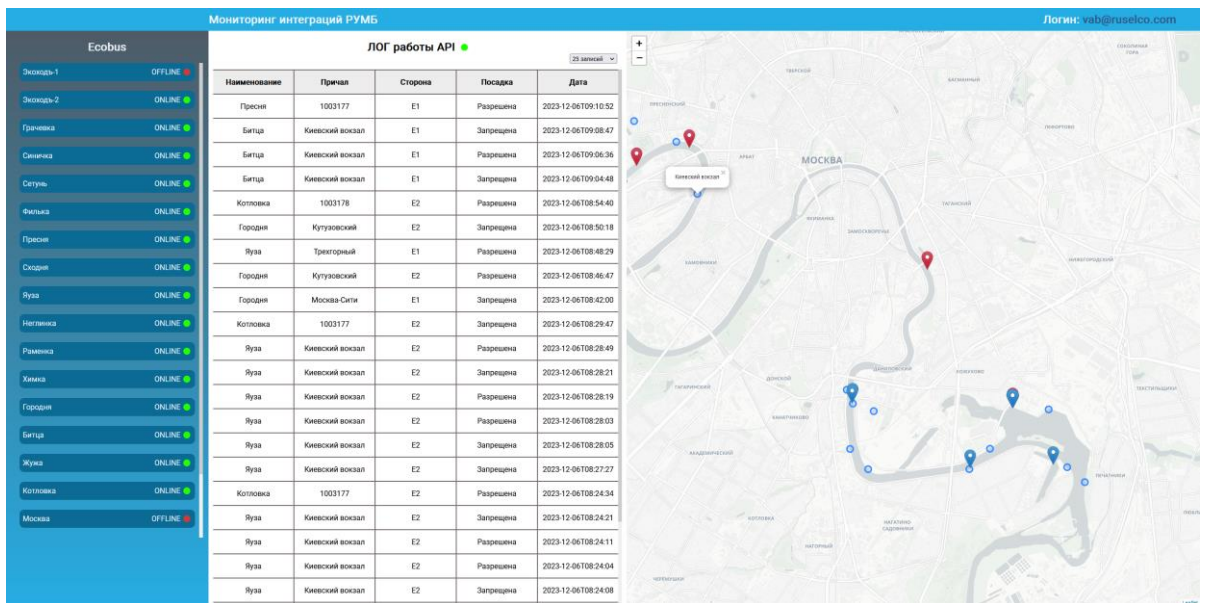


Рисунок 13 – Выбор зарядной станции

Ине. № подл. Подп. и дата

Взам. инв. №

Ине. № дубл.

Подп. и дата

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

РВМГ.424359.001 РЭ

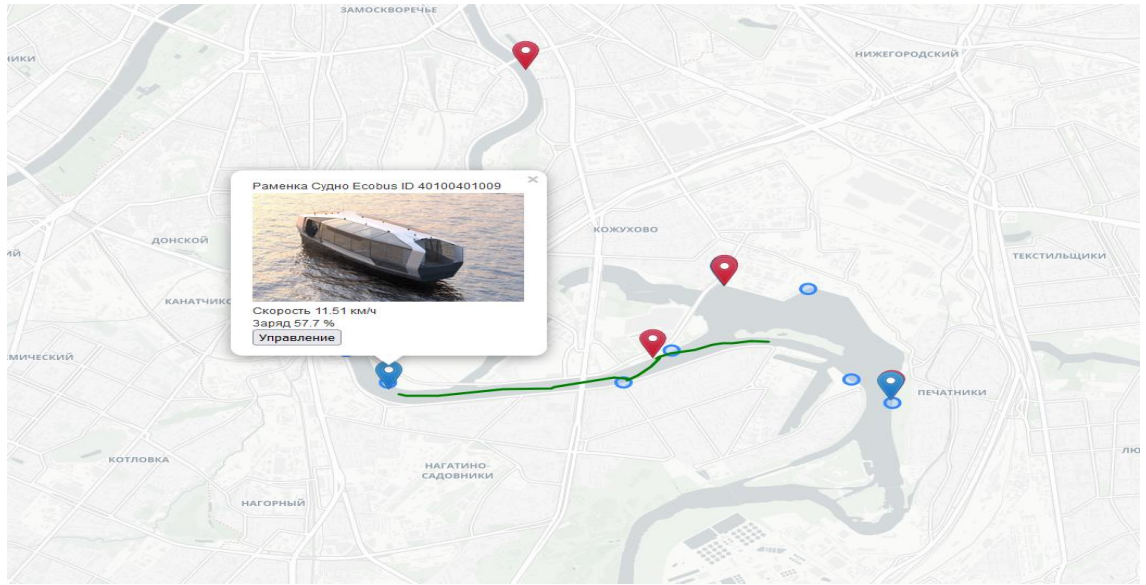


Рисунок 14 – Построение маршрута

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



## 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Во время эксплуатации система не требует регулировок и настроек.

Для поддержания устройств системы РУМБ в постоянной готовности к работе, при использовании по назначению, предусмотрены следующие виды технического обслуживания:

- техническое обслуживание № 1 (ТО-1);
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2);
- техническое обслуживание № 3 (ТО-3);
- в случае длительного бездействия;
- осмотры в начале и конце навигации.

Условия эксплуатации при проведении обслуживания должны соответствовать разделу 1.1.

ТО-1 проводится через 30 дней (1 месяц) после запуска системы, а затем через каждые 90 дней эксплуатации, независимо от количества часов работы системы за этот период.

Во-время ТО-1 необходимо выполнять следующие регламентные работы в указанном порядке:

1. Отключите питание РУМБ.
2. Внешним осмотром проверьте состояние заземления блоков РУМБ и оплеток кабелей.
3. Проверьте надежность крепления устройств системы, убедитесь в исправности резиновых уплотнителей и отсутствии механических повреждений на разъемах, подтяните ослабленные соединения.
4. Убедитесь, что клеммы и винты затянуты соответствующим образом. При необходимости подтяните их.

Име. № подл.	Подп. и дата					<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>	Лист				
	Име. № дубл.						31				
	Взам. инв. №										
	Подп. и дата										
Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Име. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

5. Проверьте визуально внешнее состояние устройств.

ТО-2 проводится не реже, чем через каждые 180 дней (6 месяцев) эксплуатации, независимо от количества часов работы системы за этот период.

Во-время ТО-2 и осмотров в начале и конце навигации необходимо выполнять следующие работы в указанном порядке:

- 1.ТО-1.
- 2.Произведите замер сопротивления изоляции согласно разделу 7.1.
- 3.После устранения всех обнаруженных неисправностей проверьте работоспособность РУМБ согласно разделу 6.1.

ТО-3 проводится не реже, чем через каждые 360 дней (12 месяцев) эксплуатации.

Во-время ТО-3 необходимо выполнять следующие работы в указанном порядке:

- 1.ТО-1.
- 2.Замените поврежденные контакты и перемычки.
- 3.При необходимости замените поврежденные кабели и провода.
- 4.Очистите наружные поверхности устройств от пыли и грязи.
- 5.Произведите очистку элементов устройств сжатым воздухом давлением не более двух атмосфер.
- 6.Произведите замер сопротивления изоляции согласно разделу 7.1.

В случае бездействия РУМБ до 180 или более дней (6 месяцев) необходимо выполнить ТО-2.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № инв. №	Подп. и дата						Лист	
												32
						<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>						
						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**



## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

АКБ, АБ – аккумуляторная батарея;

АПС – аварийно-предупредительная сигнализация;

БП – блок питания;

РЭ – руководство по эксплуатации;

ТЗ – техническое задание;

ТО – техническое обслуживание;

ОМ – объект мониторинга;

ППО – Прикладное программное обеспечение;

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

***РВМГ.424359.001 РЭ***

Лист
35

# ПРИЛОЖЕНИЕ А КОМПЛЕКТ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Таблица 3 – Комплект эксплуатационной документации

Наименование	Обозначение	Примечание
Руководство по эксплуатации	РВМГ.424359.001 РЭ	Одно на объект*
Примечания: * – кол-во экземпляров каждого документа согласовывается с заказчиком.		

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата						<b>РВМГ.424359.001 РЭ</b>	Лист
										36	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

