



Семинар

«СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ  
СВЯЗИ И НАВИГАЦИИ НА РЕКЕ НА МОРЕ»

## Разработка безэкипажного морского судна

**Докладчик:** Петров Павел Николаевич, выпускник 44 роты ЭМФ МГУ  
им. адм. Г.И. Невельского

**Научный руководитель:** Акмайкин Денис Александрович, КФМН, Доцент,  
Заведующий кафедрой РЭРС

Владивосток  
2020



## **Цель исследования:**

Разработка системы, способной управлять УКВ радиостанцией на судне через удаленный терминал.

## **Задачи:**

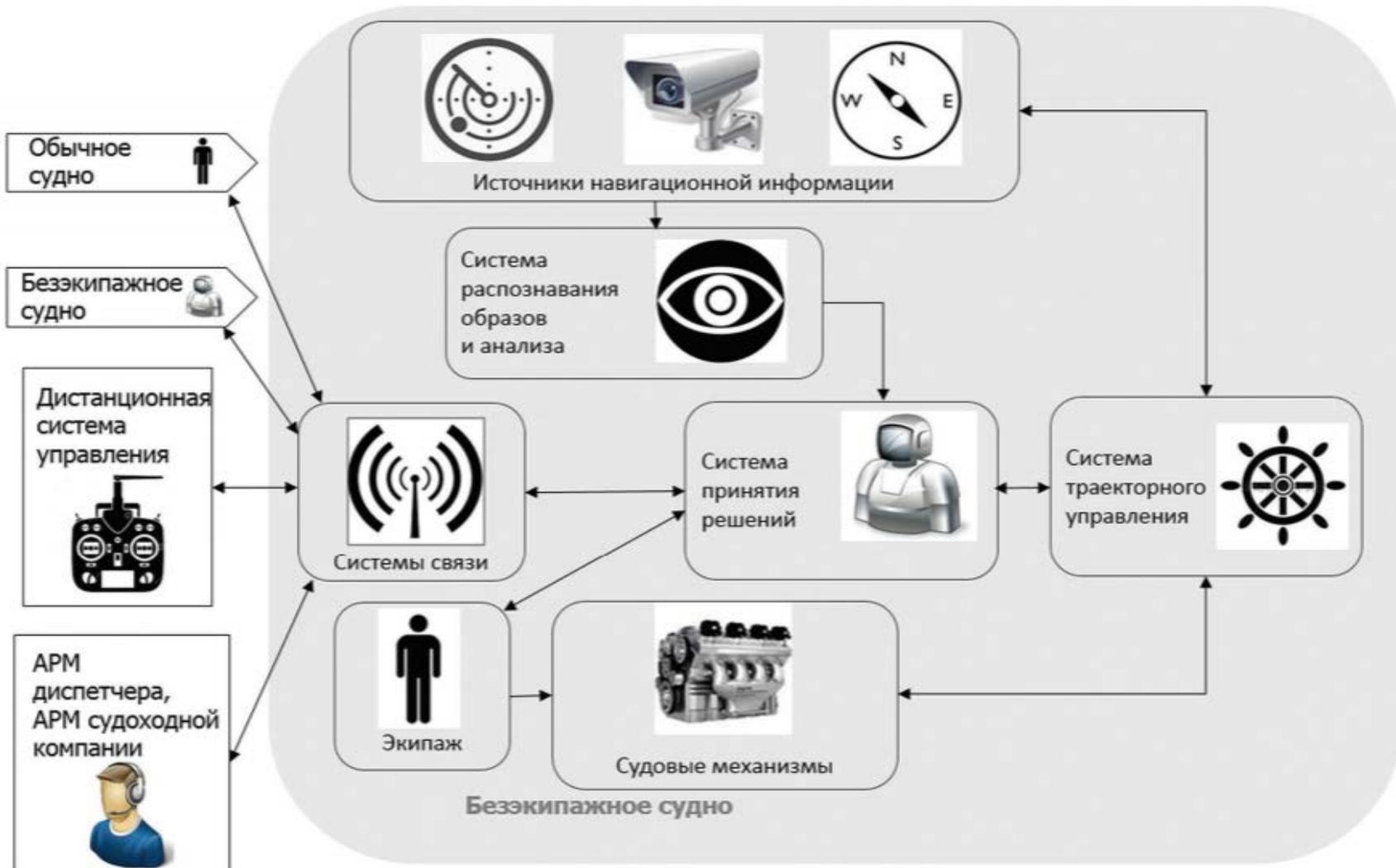
1. рассмотреть актуальность разработки удаленного управления радиостанцией;
2. подобрать компоненты участвующие в поставленной задаче;
3. рассмотреть спутниковые системы связи в системе управления радиостанцией с пункта управления;
4. разработать систему для связи между пунктом управления и судном.

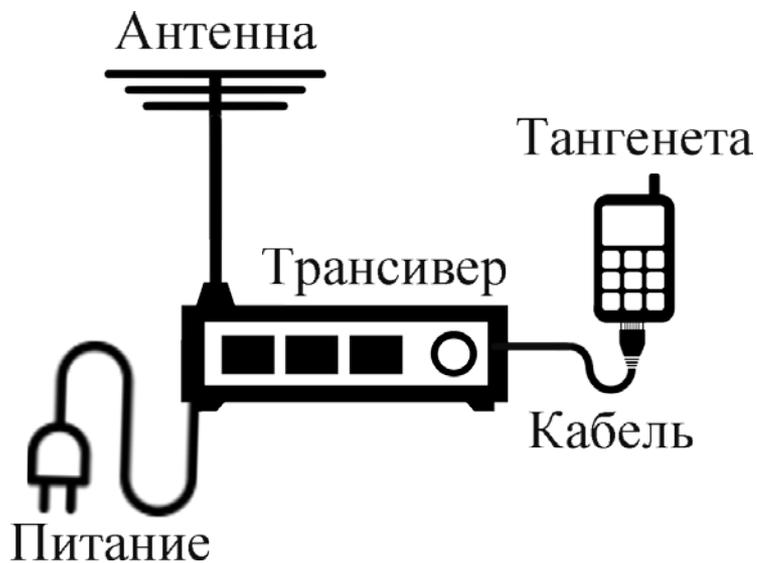
## Факторы, сдерживающие развитие безэкипажных судов:

1. невозможность внедрения 100% автоматизации;
2. отсутствие надежной связи на всех морских трассах;
3. нет полноценного нормативно-регуляторного аппарата;
4. проблемы с кибербезопасностью.



## Концепция безэкипажного судоходства





## Факторы, ограничивающие использование УКВ радиостанции:

1. отражение радиоволн от препятствий на пути распространения;
2. дальность радиосвязи редко превышает 30 миль;
3. преимущественное распространение в зоне прямой видимости.



## Разработка УКВ на безэкипажном судне



**Задачи решаемые УКВ радиостанцией на безэкипажном судне:**

1. осуществление безопасности мореплавания;

2. переходный этап в развитии безэкипажного судовождения.

## Выбор элемента управления УКВ радиостанцией



**Радиошлюз ФР-101**

RoIP шлюз реализует способ передачи аудио по собственному протокола обмена VoIP пакетами по IP сети.



**Автоматизированное рабочее место**

Необходимым условием для удалённого управления является наличие Ethernet сети между диспетчерским ПК и шлюзом ФР-101. В случае отсутствия кабельной Ethernet сети, можно использовать беспроводное Wi-Fi соединение.

# Iridium Certus



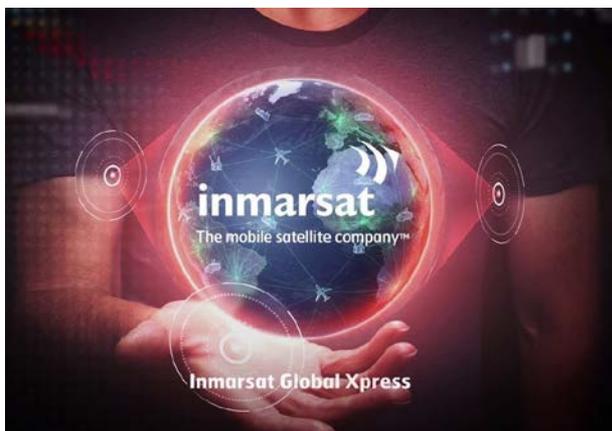
№	Технология спутниковой связи		<b>Iridium</b>
1	Спутниковый	Число спутников в системе	66
2		Тип орбиты	НОО
3		Зона действия	Вся поверхность земли
4		Частотный диапазон	L-диапазон + Ка-диапазон
5		Дата запуска спутника	2017-2019 г.
6		Срок службы спутника	15 лет
7		Использование в РФ	Нет
8	Абонентский	Тип связи	<b>Iridium Certus</b>
9		Оборудование	Iridium Certus 4300
10		Скорость соединения	512 Кбит/с / 1.4 Мбит/с (передача/прием)
11		Частота приемника	1616 — 1626,5 МГц
12		Частота передатчика	1616 — 1626,5 МГц
13		Частотный диапазон	L-диапазон
14		Совместимость	VSAT
15		Безлимит	Да
16		Стоимость	550 000 руб.

# Thuraya



№	Технология спутниковой связи		<b>Thuraya</b>
1	Спутниковый	Число спутников в системе	3
2		Тип орбиты	ГСО
3		Зона действия	Региональное
4		Частотный диапазон	L-диапазон + C-диапазон
5		Дата запуска спутника	2000-2008 г.
6		Срок службы спутника	12 лет
7		Использование в РФ	Да
8	Абонентский	Тип связи	<b>Thuraya</b>
9		Оборудование	Thuraya Orion IP
10		Скорость соединения	до 444 Кбит/с (передача/прием)
11		Частота приемника	1525,0 — 1559,0 МГц
12		Частота передатчика	1626,5 — 1660,5 МГц
13		Частотный диапазон	L-диапазон
14		Совместимость	VSAT
15		Безлимит	Да
16		Стоимость	510 000 руб.

## Inmarsat Global Xpress



№	Технология спутниковой связи		Inmarsat
1	Спутниковый	Число спутников в системе	3
2		Тип орбиты	ГСО
3		Зона действия	Все, кроме полярных областей
4		Частотный диапазон	Ка -диапазон
5		Дата запуска спутника	2013-2017 г.
6		Срок службы спутника	15 лет
7		Использование в РФ	Нет
8	Абонентский	Тип связи	<b>Inmarsat Global Xpress</b>
9		Оборудование	SAILOR 100 GX HP
10		Скорость соединения	4/10 Мбит/с (передача/прием)
11		Частота приемника	19.2-20.2 ГГц
12		Частота передатчика	29.0-30.0 ГГц
13		Частотный диапазон	Ка-диапазон
14		Совместимость	FBB
15		Безлимит	Да
16		Стоимость	3 600 000 руб.

## Inmarsat Fleet Xpress Solution



Sailor FBB 500;



FleetBroadband Rackmount BDU



Fleet Xpress Rack



Inmarsat Network Service Device



Sailor 100 GX HP



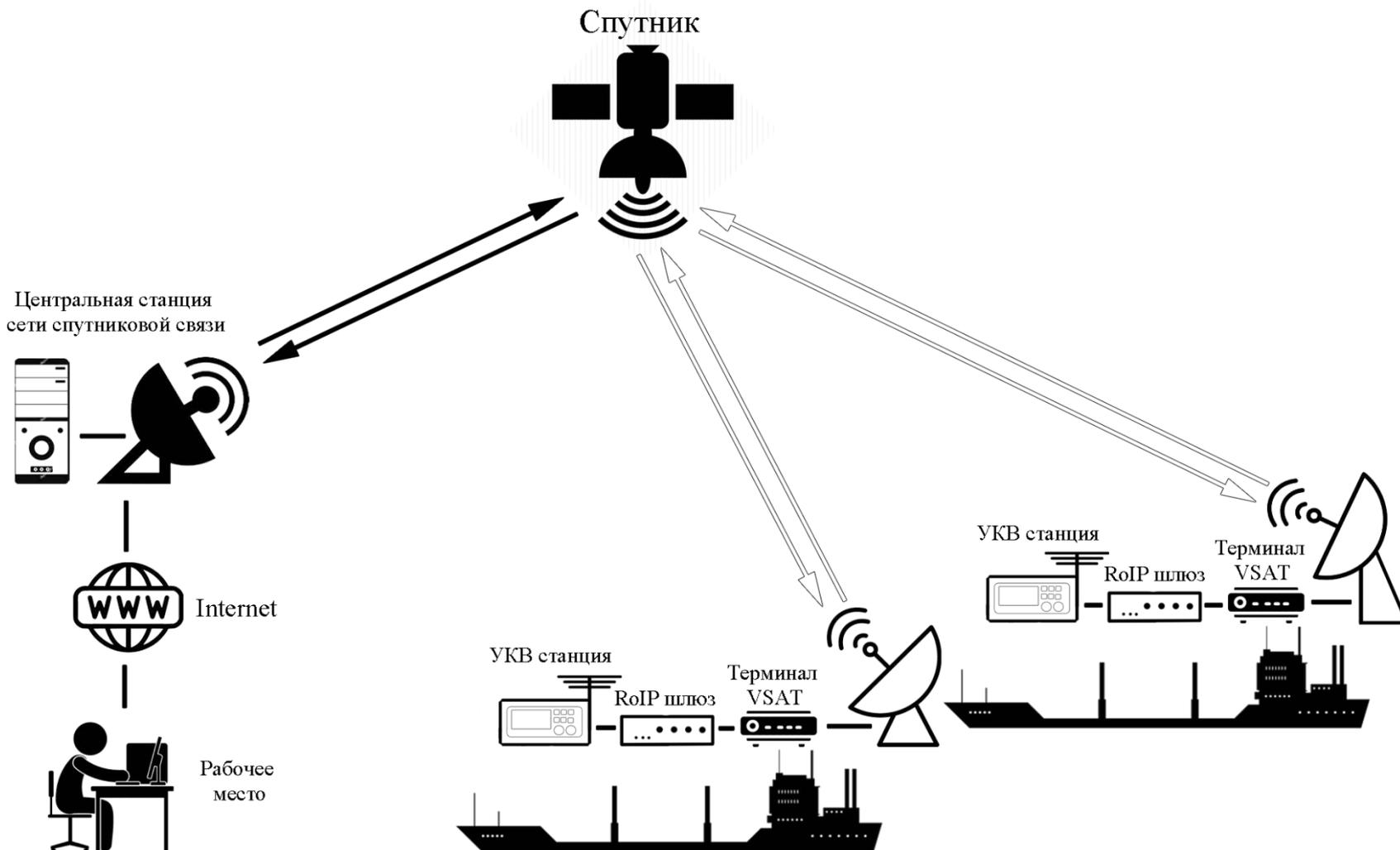
All-in-One Below Deck Terminal

## VSAT Sailor 900



№	Технология спутниковой связи	<b>VSAT</b>
1	Спутниковый	Число спутников в системе
2		12
3		Тип орбиты
4		ГСО
5		Зона действия
6		Глобальная
7		Частотный диапазон
8	Абонентский	Ку+Ка-диапазон
9		Дата запуска спутника
10		2013-2017 г.
11		Срок службы спутника
12		15 лет
13		Использование в РФ
14		Да
15		Тип связи
16		<b>VSAT</b>
17	Оборудование	
18	VSAT SAILOR 900	
19	Скорость соединения	
20	2048/4096 Кбит/сек (передача/прием)	
21	Частота приемника	
22	10,70-12,75 ГГц	
23	Частота передатчика	
24	13,75-14,50 ГГц	
25	Частотный диапазон	
26	Ку+Ка-диапазон	
27	Совместимость	
28	Все оборудование	
29	Безлимит	
30	Да	
31	Стоимость	
32	2 800 000 руб.	

## Взаимодействие элементов системы





# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Семинар

«СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ В СФЕРЕ  
СВЯЗИ И НАВИГАЦИИ НА РЕКЕ НА МОРЕ»

## Разработка безэкипажного морского судна

**Докладчик:** Петров Павел Николаевич, выпускник 44 роты ЭМФ  
МГУ им. адм. Г.И. Невельского

**Научный руководитель:** Акмайкин Денис Александрович, КФМН, Доцент,  
Заведующий кафедрой РЭРС