

# **СУДОВАЯ АППАРАТУРА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

Комплект слайдов к дисциплинам кафедры РНПиС  
2010 г.

# Назначение

- обеспечения надежной проводки судов;
- передачи судовых данных о судне и его грузе в береговые службы при плавании в морском районе А1 ГМССБ;
- обмена навигационными данными между судами во всех морских районах плавания с целью предупреждения столкновений;
- высокоточного определения местоположения судов путем ввода дифференциальных поправок ГНСС, которые передаются береговыми станциями по запросу судов;
- мониторинга судов.

# Сроки внедрения (СОЛАС параграф 2.4, правило 19 )

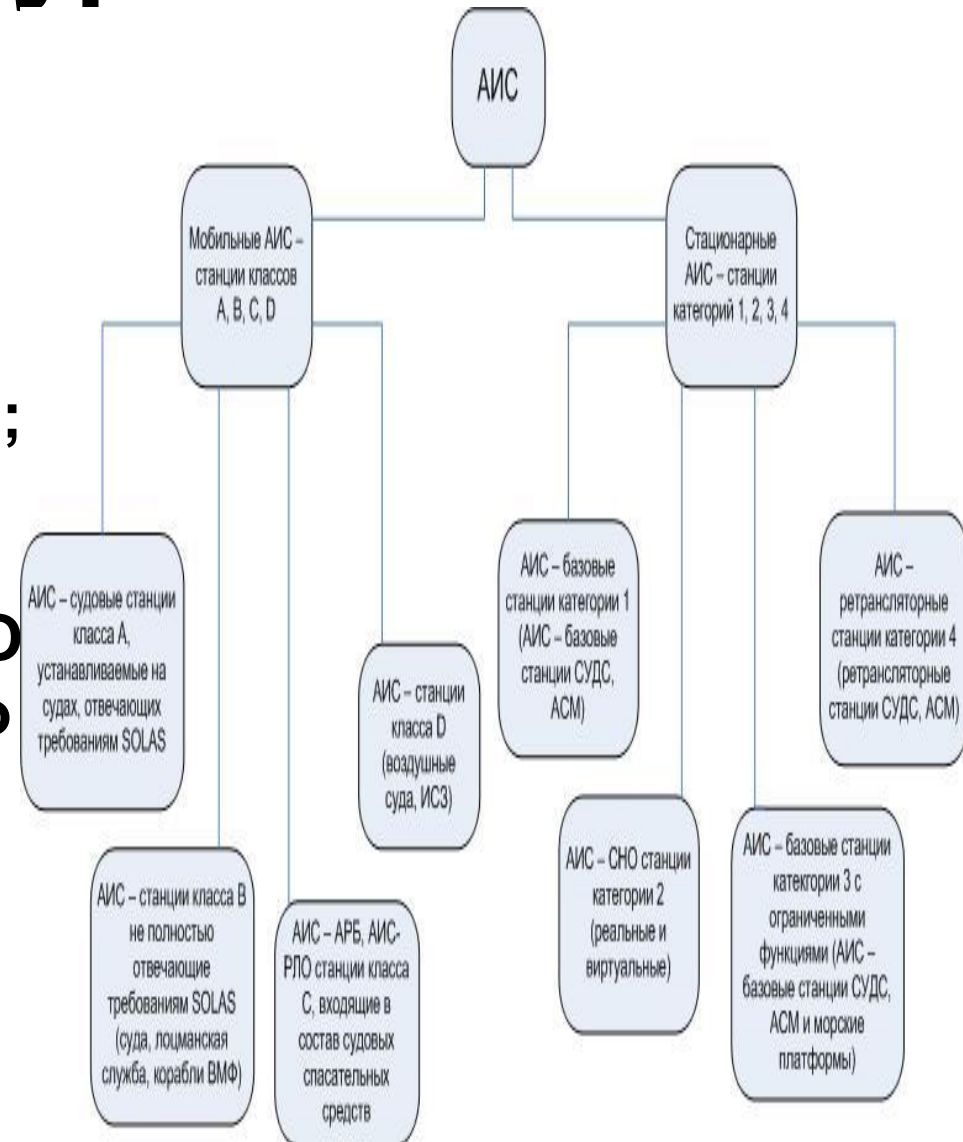
- 2.4 Все суда валовой вместимостью 300 и более, совершающие международные рейсы, и грузовые суда валовой вместимостью 500 и более, не совершающие международные рейсы, а также пассажирские суда независимо от размера, должны быть оборудованы автоматической идентификационной системой (АИС) следующим образом:
- .1 все суда, построенные 1 июля 2002 г. (т.е. если киль заложен 1 июля 2002г.) и после этой даты;
- .2 суда, совершающие международные рейсы, построенные до 1 июля 2002 г.
- .2.1 пассажирские суда - не позднее 1 июля 2003 г.:
- .2.2 танкеры - не позднее первого освидетельствования оборудования безопасности после 1 июля 2003 г.;
- .2.3 суда, иные чем пассажирские суда и танкеры, валовой вместимостью 50000 и более, - не позднее 1 июля 2004 г.;
- .2.4. суда, иные чем пассажирские суда и танкеры, валовой вместимостью 300 и более, но менее 50000, - не позднее первого освидетельствования оборудования безопасности после 1 июля 2004 или не позднее 31 декабря 2004 г. в зависимости от того, что раньше.
- .3 суда, не совершающие международные рейсы, построенные до 1 июля 2002 г., - не позднее **1 июля 2008 г.**
- .4 Администрация может освободить суда от выполнения требований данного пункта, если такие суда будут выведены из эксплуатации в течение двух лет с дат внедрения, оговоренных в пунктах .2 и .3.;

# Система автоматическая, идентификационная

- Организационные мероприятия
  - Обязательность
  - Сроки ввода
  - Ответственность
- Технические мероприятия
  - Береговой сегмент
  - Судовой сегмент
  - Управление

# Аппаратура АИС

- ■ АИС класса А;
- ■ АИС класса Б;
- ■ АИС класса А – производный;
- ■ АИС СНО;
- ■ Береговая (базовая) АИС;
- ■ Ретрансляционная АИС;
- ■ Лоцманская АИС;
- ■ «Виртуальный» АИС СНО
- ■ АИС, работающий только на прием;
- ■ АИС SART.



# АИС класса А

- **для конвенционных судов**
- полностью соответствует требованиям ИМО MSC.74(69), МСЭ-Р М.1371-1, национальным (ТЭТ) и классификационных обществ



# АИС класса А производный

- для конвенционных судов (суда прибрежного плавания, лоцманские суда, суда вспомогательного флота )
- полностью соответствует требованиям ИМО MSC.74(69), МСЭ-Р М.1371-1, национальным (ТЭТ) и классификационных обществ.
- Отличия:
  - необязательно подключать гирокомпас, лаг и внешний приемник ГНСС;
  - может быть исключена функция ЦИВ.



# АИС класса Б (В)

- устанавливаемый на неконвенционных судах;
- не полностью соответствует требованиям ИМО и др.
- Отличия:
  - необязательно подключать гирокомпас, лаг и внешний приемник ГНСС;
  - используется встроенный приемник ГНСС в качестве основного;
  - минимальные клавиатура и дисплей не обязательны;
  - может быть подключен к навигационному ЭКС/ЭКНИС или РЛС/САРП.





# АИС СНО

- На основе известных координат передается информация о СНО



# АИС СНО «Виртуальный»

- береговая станция имитирует работу СНО, на экране устройства отображения отметка от цели АИС указывает на предполагаемое место ее установки

# АИС Береговой

- **береговая станция АИС** дополнительно позволяет:
  - управлять работой на международных и региональных каналах связи;
  - обеспечивать синхронизацию системы;
  - передавать дифференциальные поправки ГНСС;
  - передавать циркулярные сообщения и ретранслировать текстовые сообщения .



# АИС ретрансляторный

- обеспечивают переизлучение сигналов, принятых из секторов зоны обслуживания
- обеспечивает синхронизация шкалы времени

Станции могут работать в симплексном и дуплексном режимах.



# Лоцманский АИС

- Лоцманский разъем на стационарной АИС для подключения ПК с ЭКНИС и программой АИС;
- Комплект носимой аппаратуры включая антенны трансивера и ГНСС.



# AIS receiver

- приемник и устройство обработки, позволяющий только получать информацию (погранслужбы, таможня, швартовые и др. службы).



# АИС АЭРО

- Авиационный АИС, устанавливаемый на летательные аппараты



# AIS SART

- AIS, передающий сигнал при аварии судна.





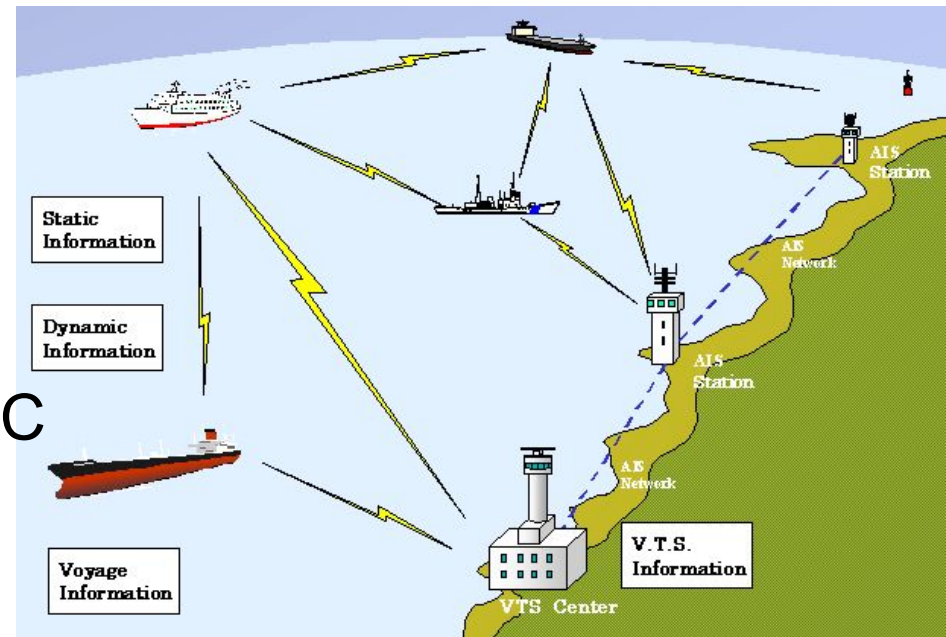
# Спутниковый АИС

- Станция АИС, устанавливаемая на искусственных спутниках Земли



# Работа АИС

- Синхронизация
  - Спутники GPS/ГЛОНАСС
  - Береговая станция
  - Судовая станция
- Частоты
  - АИС 1      161,975 МГц    канал 2087
  - АИС 2      162,025 МГц    канал 2088
  - АИС 3, 4 (планируется)
  - АИС 5, 6 (планируется)
  - 70 канал
  - Региональные
  - Спутниковые



# Режимы работы

- Автономный (независимый) – интервалы передачи
- Назначенный (зависимый) – БС назначает слоты
- Запросный (совместно с автономным и назначенным) – запрос БС внеочередного сообщения

Навигационная информация

Текстовая информация

Межсудовой обмен

Бинарные сообщения

# Навигационная информация АИС

- **Статическая**
  - MMSI
  - Название и позывной сигнал судна
  - IMO номер
  - Тип судна
  - Длина и ширина судна
  - Положение антенны датчика местоположения
  - Тип датчика местоположения судна
  - Высота над уровнем килля
- **Динамическая**
  - Координаты судна
  - Признак точности координат
  - Время определения координат
  - Путевой угол, путевая скорость (относительно грунта)
  - Курс
  - Навигационный статус судна
  - Угловая скорость
- **Рейсовая**
  - Осадка
  - Опасный груз
  - Пункт назначения
  - ETA
  - План перехода
  - Количество людей на борту

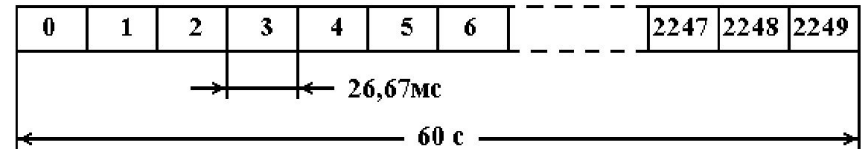
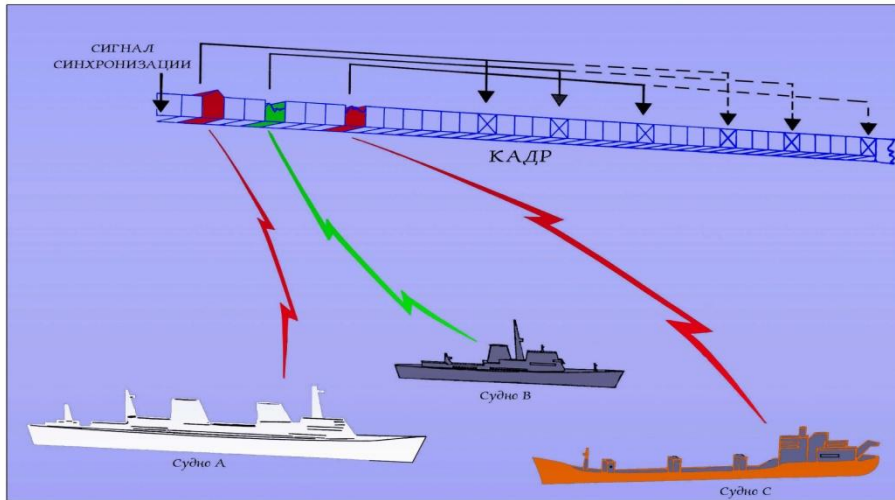
# Интервалы передачи данных

- Аппаратура класса А
- Аппаратура класса В

Состояние и параметры движения судов	Интервал передачи динамической информации
Суда на якоре или у причала со скоростью менее 3 уз	3 мин
Суда на якоре или у причала со скоростью более 3 уз	10 с
Суда со скоростью от 0 до 14 уз	10 с
Суда со скоростью от 0 до 14 уз, изменяющие курс	3,33 с
Суда со скоростью от 14 до 23 уз	6 с
Суда со скоростью от 14 до 23 уз, изменяющие курс	2 с
Суда со скоростью более 23 уз	2 с
Суда со скоростью более 23 уз, изменяющие курс	2 с

Характеристика станции АИС	Интервал передачи информации
Суда со скоростью менее 2 уз	3 мин
Суда со скоростью 2 - 14 уз	30 с
Суда со скоростью 14 - 23 уз	15 с
Суда со скоростью более 23 уз	5 с
Воздушные суда поиска и спасения	10 с
Базовые станции	10 с
Средства навигационного оборудования	3 мин

# Принцип работы



Многостанционного доступа с временным разделением каналов (TDMA - Time Division Multiple Access):

- самоорганизующийся доступ SOTDMA (Self Organizing TDMA);
- доступ с приращением ITDMA (Incremental TDMA);
- случайный доступ RATDMA (Random TDMA);
- фиксированный доступ FATDMA (Fixed Access TDMA).

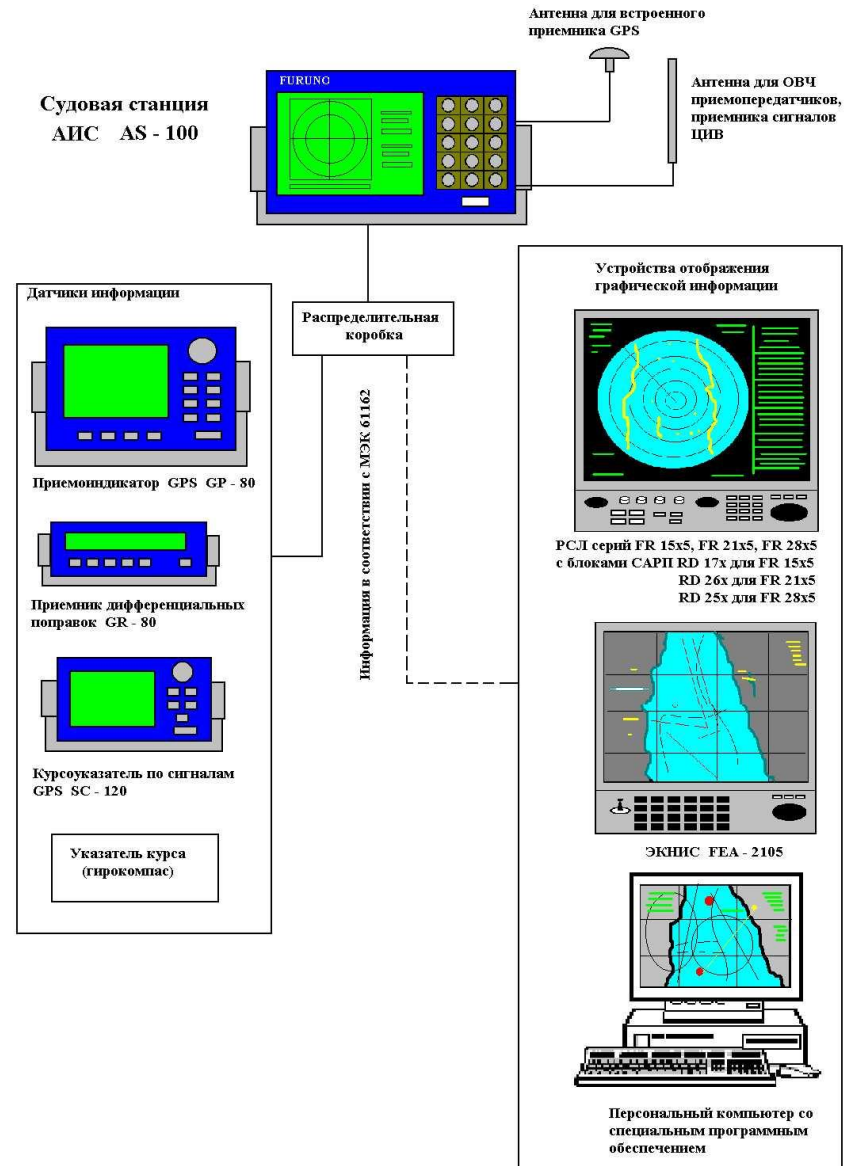
# Подключаемая аппаратура

## Датчики информации:





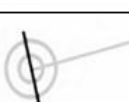
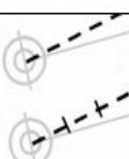


- гироскоп;
- лаг;
- приемник РНС;
- ROT.

## Приемники информации:

- РЛС/САРП;
- ЭКНИС;
- ССТО;
- РДР.









# Символика АИС

Символы собственного судна		
Own ship		Позиция собственного судна.
Own Ship True scale outline		Позиция собственного судна на малых шкалах
Own Ship Radar Antenna Position		Положение антенны РЛС на судне на малых шкалах
Own Ship Heading line		Линия курса собственного судна
Own Ship Beam line		Транверсная линия собственного судна.
Own Ship Speed vector		Вектор скорости собственного судна
Own Ship Path prediction		Предполагаемое движение собственного судна
Own Ship Past Track		Траектория прошлого движения собственного судна









Символы сопровождаемых РЛС целей		
Tracked Target including Dangerous Target		Сопровождаемая цель (включая опасную) (Залитый или не залитый круг. Опасная цель – жирные красные линии или мерцание до подтверждения)
Target in Acquisition State		Захватываемая цель. При автоматическом захвате – жирная красная или мерцающая до подтверждения
Lost Target		Сброшенная с сопровождения цель. Жирная линия или мерцание до подтверждения
Selected Target		Выбранная цель (цель с формуляром).
Target Past Positions		Цель с траекторией прошлого движения
Tracked Reference Target		Реперная цель Используется для привязки. Может быть несколько реперных целей: R1, R2, R3 и т.д.



# Символика АИС

Символы АИС целей				
AIS Target (sleeping)		Пассивная цель		
Activated AIS Target Including Dangerous Target		<u>Активизированная цель (включая опасную)</u>		
		Selected target		Выбранная цель
		Lost target		Сброшенная цель
		Target Past Positions		Траектория прошлого движения цели
AIS Target - True Scale Outline		Активизированная цель на малых шкалах		

# Символика АИС

<i>Дополнительные символы</i>		
AIS Based A to N Real Position of Charted Object		Действительное положение объекта на карте
AIS Based A to N Virtual position		Позиция <u>виртуального</u> СНО
Monitored Route		Исполнительная прокладка
Planned or Alternate Route		Предварительная или другая прокладка
Trial Manoeuvre		Проигрывание маневра
Simulation Mode		Режим тренажера
Cursor		Курсор
Event Mark		Отметка события

# Типы судов

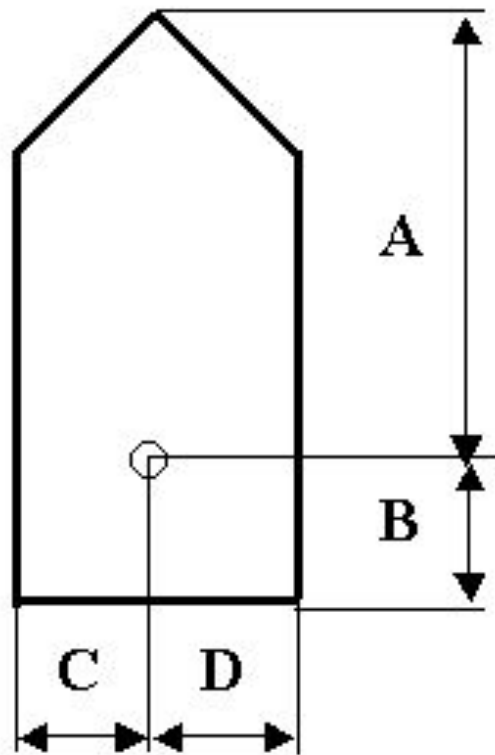
Код типа судна		Тип судна	Код типа судна		Тип судна
Первая цифра	Вторая цифра		Первая цифра	Вторая цифра	
1	#	Резерв	5	6	Резерв - для обозначения местных типов судов
2	#	WIG	5	7	Резерв - для обозначения местных типов судов
3	0	Судно рыболовное	5	8	Медицинские транспорты
3	1	Судно буксирующее	5	9	Суда в соответствии с Резолюцией RR №18
3	2	Судно буксирующее при длине буксира более 200 м	6	#	Пассажирские суда
3	3	Судно, занятое дноуглубительными или подводными работами	7	#	Грузовые суда
3	4	Судно, занятое водолазными операциями	8	#	Танкеры
3	5	Судно, занятое военными операциями	9	#	Другие типы судов
3	6	Судно парусное	#	0	Все суда этого типа (без уточнения)
3	7	Судно прогулочное	#	1	Перевозящие DG, HS или MP категории <u>A</u>
3	8	Резерв	#	2	Перевозящие DG, HS или MP категории <u>B</u>
3	9	Резерв	#	3	Перевозящие DG, HS или MP категории <u>C</u>
4	#	Высокоскоростные суда (HSC)	#	4	Перевозящие DG, HS или MP категории <u>D</u>
5	0	Лодчанские суда	#	5	Резерв
5	1	Поисково-спасательные суда	#	6	Резерв
5	2	Буксиры	#	7	Резерв
5	3	Портовые тендеры	#	8	Резерв
5	4	Суда с оборудованием для ликвидации загрязнения	#	9	Нет дополнительной информации
5	5	Патрульные суда			

**Примечание:**

1. DG - опасные грузы; HS - вредные составляющие; MP - морские подлютанты.
2. Знак # - указывает на возможные комбинации первой и второй цифр.

# Местоположение антенны

## Местоположение антенн АИС



В оборудовании АИС при вводе статических данных предусмотрено введение информации о размерах судна и расположении антенн.

**"А"** - расстояние от носа до антенны в метрах;

**"В"** - расстояние от кормы до антенны в метрах;

**"С"** - расстояние от правого борта до антенны метрах;

**"D"** - расстояние от левого борта до антенны в метрах

Параметр	Расстояние (м)
<b>A</b>	0 - 511
<b>B</b>	0 - 511
<b>C</b>	0 - 63
<b>D</b>	0 - 63

# Дальность действия АИС – дальность ОВЧ связи

- 10 nm – при наихудших условиях
- 13 nm – при пониженной мощности
- 18 nm – межсудовой обмен
- 45 nm – обмен с береговой мачтой 100 м
- Дальность режима LR
- Дальность ретрансляции  $\sqrt{h_1(i)} + \sqrt{h_2(i)}$
- Дальность береговых систем
- Дальность космической ретрансляции.

Предельная дальность распространения радиоволн  $R$  (без учета рефракции) определяется выражением

$$R(\text{км}) = 3,6 \left( \sqrt{h_1(\text{м})} + \sqrt{h_2(\text{м})} \right),$$

где  $h_1, h_2$  - высоты расположения передающей и приемной антенн. Номинальные параметры судовых станций АИС -  $P_R = 12.5 \text{ Вт}$  (2 Вт).

# Точность передаваемой информации

- Координаты судна: долгота; пределы  $\pm 180^\circ$ , дискрет 0,0001 угловой минуты; широта; пределы  $\pm 90^\circ$ , дискрет 0,0001 угловой минуты.
- Путевой угол. Пределы 0...359,9°, дискрет 0,1°;
- Истинный курс. Пределы 0...359°, дискрет 1°;
- Текущее время. Пределы 0...59 с, дискрет 1 с;
- Скорость поворота. Пределы  $\pm 127 \cdot 4,733$  град/мин, дискрет 4,733 град/мин;
- Скорость судна относительно грунта. Пределы 0...102,2 узла, дискрет 0,1 узла.

# Использование АИС в судовождении

- **Решение задач по предупреждению столкновений**  
Правило 7 Международных Правил предупреждения столкновений судов (МППСС) требует от судов использования всех приемлемых в данной обстановке средств для оценки опасности столкновения, одним из которых следует считать установленное на судне оборудование АИС.
- **Опознавание и трактование навигационной информации**

# Техническое обслуживание

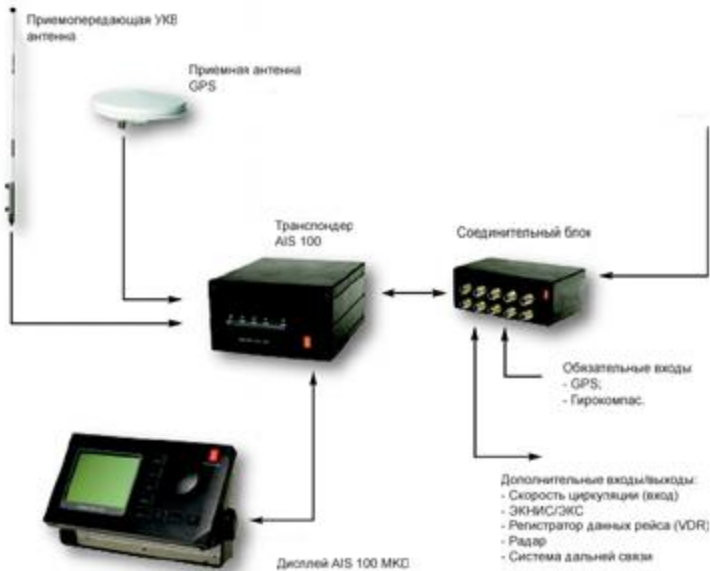
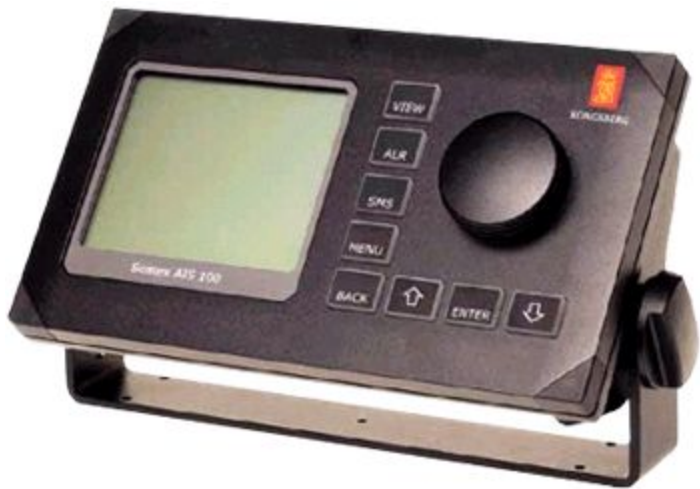
- Оборудование АИС оснащается встроенной системой контроля работоспособности и диагностики. При некорректной работе и неисправностях оборудования АИС выдается соответствующая индикация и информация. Неисправность оборудования АИС не приводит к неисправности сопрягаемой аппаратуры.
- Техническое обслуживание оборудования АИС производится в соответствии с правилами технической эксплуатации изделия, приведенных фирмой изготовителем.

## **Рекомендуется:**

- регулярно удалять пыль с поверхностей аппаратуры,
- проверять надежность крепления всех блоков,
- проверять надежность подключения соединительных разъемов,
- проверить герметичность наружных разъемов, заземления.



# Управление аппаратурой SEATEX TRANSAS



# SEATEX TRANSAS

## Отображение информации

RANGE	BRG	NAME	1/5
03.53	276.2	SILVER CLOUD	
03.95	273.8	KRISTINA REGI	
04.54	261.1	SUNLARK	
04.58	280.7	*1	
04.60	264.5	KAPITAN CHURI	
04.86	261.1	KAPITAN MIRON	
04.91	260.2	PLUTON	
04.97	261.3	MY PACIFIC SP	
05.00	260.2	SEMYON DEZHNE ▼	

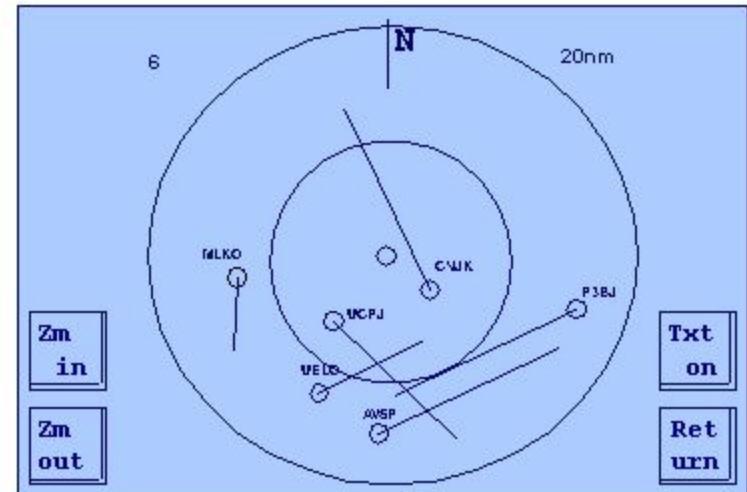
LAT: 059° 55' 37.18N TXOFF  
 LON: 030° 24' 17.95E ALARM  
 SOG: 000 COG: 310

SEATEX AIS 100

MMSI:000021000 CallSign:UELO  
 Lat:N59 52.0000 Lon:E030 44.0000  
 Type:Ship class A Old:50s

Brg	Dist (nm)	Name
152	006.87	Varjag
107	010.71	Avrora
109	012.63	Pindushi
182	023.07	Krasin
156	026.05	Barga
189	031.90	Peterhof
195	034.59	Murmansk
204	037.61	Hamburg
243	039.00	Magas
254	041.20	Perm

GrView  
 SndMsg  
 Detail  
 Return





# SEATEX

# TRANSAS

## Информация о выбранном судне

=== Dynamic Data === P41  
SILVER CLOUD 1/4

LAT : 059°56'00.00N  
LON : 030°17'19.80E  
ACC : LOW  
RAIM : Off  
Time : 12:52:18  
COG : 334.00°  
SOG : 000.00kn  
HDG : 063°  
ROT : 000°/min  
NAV : UNDER WAY USING ENGIN

SEATEX AIS 100

=== Voyage Data === P41  
SILVER CLOUD 2/4

Dest : ST PETERSBURG  
Rout : N/A  
ETA : 16/6 04:30  
Drght : 5.70m  
OnBrd : N/A

SEATEX AIS 100

=== Static Data === P41  
SILVER CLOUD 3/4

Call : C6M05  
MMSI : 309027000  
IMO : 8903923  
Type : 60  
Keel : N/A

SEATEX AIS 100

=== AIS Antenna Pos === P 41  
SILVER CLOUD 4/4

Length A : 26  
Length B : 130  
Length C : 14  
Length D : 10

SEATEX AIS 100

### Target information

MMSI/IMO: 273511000/007946356  
Name: Sedov  
Call sign: UELO  
Old: 51s  
Lat: N59 55.8650  
Lon: E030 16.4457  
Pos: Sec=47 GPS Diff  
SOG: 0.0  
COG: 166.0  
HDG: 35.0  
ROT: 0.0

More

Return

### Extra Target information

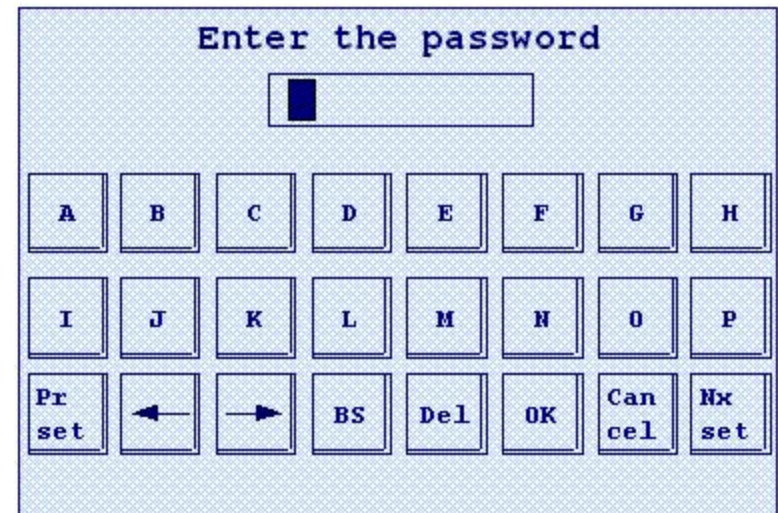
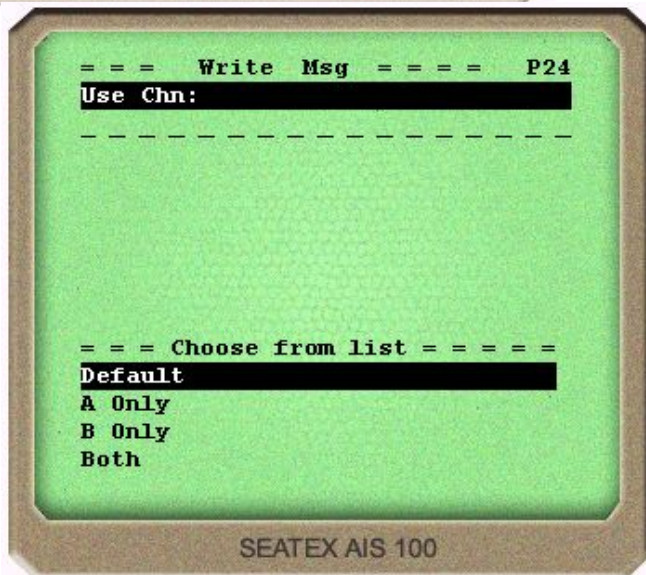
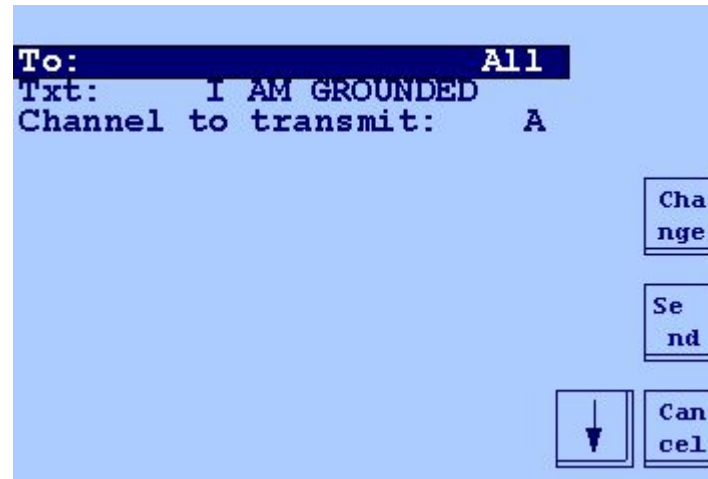
Status: Moored  
Dist.GNSS-Bow: 40 m  
Dist.GNSS-Stern: 40 m  
Dist.GNSS-Portside: 8 m  
Dist.GNSS-Starboard: 7 m  
Max static draught: 6.5 m  
Type of ship&cargo: 36  
Dest: S-Petersburg  
ETA(time): 06.00  
ETA(date): 27-09  
RAIM: Not present  
Display present: Yes

Return



# SEATEX      TRANSAS

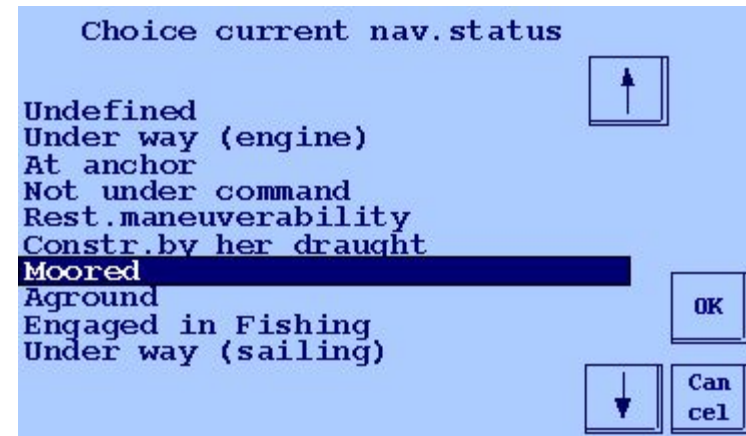
## SMS сообщения



# SEATEX

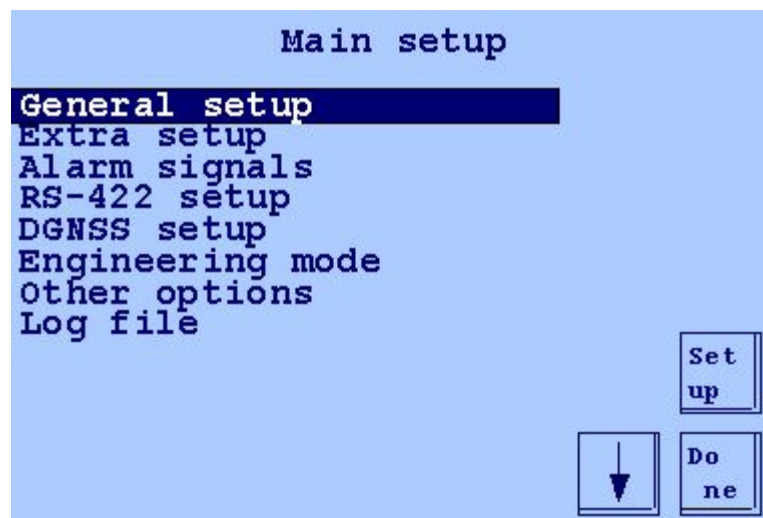
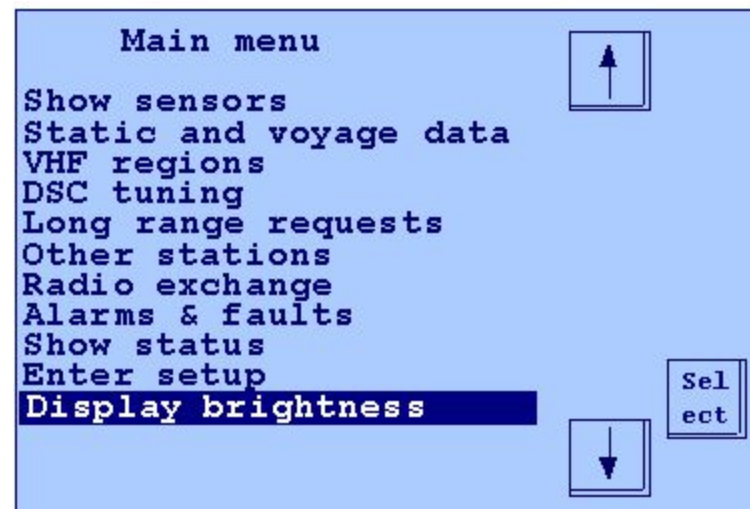
# TRANSAS

## Смена навигационного статуса



# SEATEX      TRANSAS

## Главное меню





# Управление с ЭКНИС

- Config
- Alarms
- Monitoring
- Route
- Add Info
- Manual Correction**
- Targets
- AIS
- Logbook
- Charts
- Tasks
- Tasks List

Voyage and Static Data | Messaging | Interrogation | Long Range | Channel Management

Navigational status: High Speed Craft (HSC)

Type of ship: Tanker

Cargo: No additional information

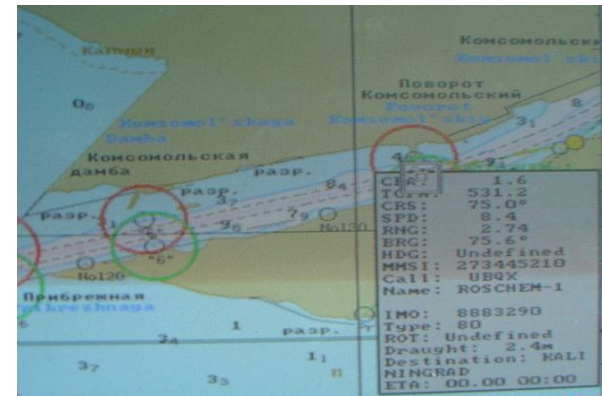
Destination: VYSOTSK

ETA: 01-11-2005 20:00 UTC

Static Data: Name: PERM, Call Sign: UELI, MMSI: 273411110, IMO Number: 009156486

Mean draught: 6.2 m, Persons on board: 0, 1W Mode:

Cancel Apply



Voyage and Static Data | Messaging | Interrogation | Long Range | Channel Management

Send message

Create Message

N	Sent to	Date/Time (UTC)	Type	Status

Receive message

From:

To:

Type:

AIS message alarm

Show new message

Reply Show Sender

Map view with AIS data panel. The map shows a vessel's position and movement. The AIS data panel on the right displays: Ship: 03-11-05 04:00 E, Primary: 60° 35.574 N, PS1: AIS, 028° 32.814 E, Secondary: None, COG: 094.5°, SOG: 0.0 kt, HDG: ROT, RU501KP0, Autoload: ON, 1: 25,000, Man. Corr.

Main | Du

Voyage and Static Data | Messaging | Interrogation | Long Range | Channel Management

Tx / Rx channels: High Sea

Channel A: Tx Rx 2087, Band Ch. A: auto

Channel B: Tx Rx 2088, Band Ch. B: auto, Tx Power: High

N	Point 1 (NE)	Point 2 (SW)	Zone	Channel A	Channel B	Mode	Power	Source	Updated (UTC)
1									

Show Area on Chart Delete Edit Accept

Main Dual AIS

Voyage and Static Data | Messaging | Interrogation | Long Range | Channel Management

Navigational status: Under way using engine

Destination: VYSOTSK

ETA: 01-11-2005 20:00 UTC

Static Data: Name: PERM, Call Sign: UELI, MMSI: 273411110, IMO Number: 009156486

Persons on board: 0, 1W Mode:

Cancel Apply

Main Dual AIS

# Достоинства и недостатки

Преимущества АИС :

- большая информационная емкость каналов связи (за 1 минуту - 2250 сообщений);
- большой состав передаваемой информации (статические, динамические, рейсовые, сообщения безопасности);
- возможность представления данных в виде символов.

**Ограничения:**

**АИС может использоваться только как средство дополнительной информации к информации, полученной от РЛС и САРП;**

**АИС не заменяет РЛС;**

**Несовместимость оборудования;**

**Неработоспособность АИС и выключение при опасности;**

**Модернизация системы.**



# Обязанности вахтенного офицера

1. Вахтенный офицер на борту судна должен обеспечить ввод информации в оборудование АИС в начале рейса и, при необходимости, обновлять следующие данные:  
*осадку, данные об опасном грузе, порт назначения и ЕТА, маршрут движения, навигационный статус, сообщения, связанные с безопасностью.*
2. Вахтенный офицер должен периодически проверять информацию, передаваемую оборудованием АИС, в частности,  
*позицию собственного судна в формате WGS-84, вектор путевой скорости (SOG/COG), курс судна.*
3. Статическая информация о судне:  
*идентификаторы, тип, размеры*  
должна проверяться, как минимум, один раз в течение рейса, но не реже, чем раз в месяц.

# Обязанности вахтенного офицера

- **4.** При входе судна в район, где установлены частотные каналы АИС, отличающиеся от международных, следует убедиться что произошло автоматическое переключение каналов по сигналам береговых станций.
- **5.** В некоторых районах, где такие станции отсутствуют, требуется выполнить ручное переключение каналов.
- **6.** В соответствии с **Правилем 31 Главы 5 Конвенции SOLAS** "... капитан каждого судна, встретивший опасные льды, покинутое судно, представляющее опасность для плавания, любую другую прямую навигационную опасность ..... обязан всеми имеющимися в его распоряжении средствами передать информацию об этом находящимся поблизости судам, а также компетентным властям".

Установленное на судне оборудование АИС следует считать одним из таких средств. Использование АИС не устраняет необходимость передачи информации другими средствами, в том числе, требуемыми процедурами ГМССБ.

# Каналы дальней и ближней связи

Управление каналами АИС обеспечивается **тремя способами:**

- передачей береговыми станциями АИС специального сообщения
- командой с цифровым избирательным вызовом (ЦИВ), передаваемой базовыми станциями морского района А1 ГМССБ и
- ручным переключением в судовой аппаратуре

Региональные каналы связи должны быть внесены в память судовой аппаратуры.

В целях исключения потери информации при пересечении границ регионов, предусмотрены так называемые транзитные зоны, примыкающие с обеих сторон к границам регионов.

Правительства государств, вводящих региональные частоты АИС, должны предоставить соответствующую информацию.

При подключении к оборудованию АИС аппаратуры дальней связи возможны прием и передача сообщений, ограниченных возможностями подключаемой аппаратуры.

# Сертификаты и лицензии

- Аппаратура должна иметь сертификат одобрения типа национальной морской администрации (уполномоченный орган) и классификационного общества
- Сертификаты имеют ограниченное время действия

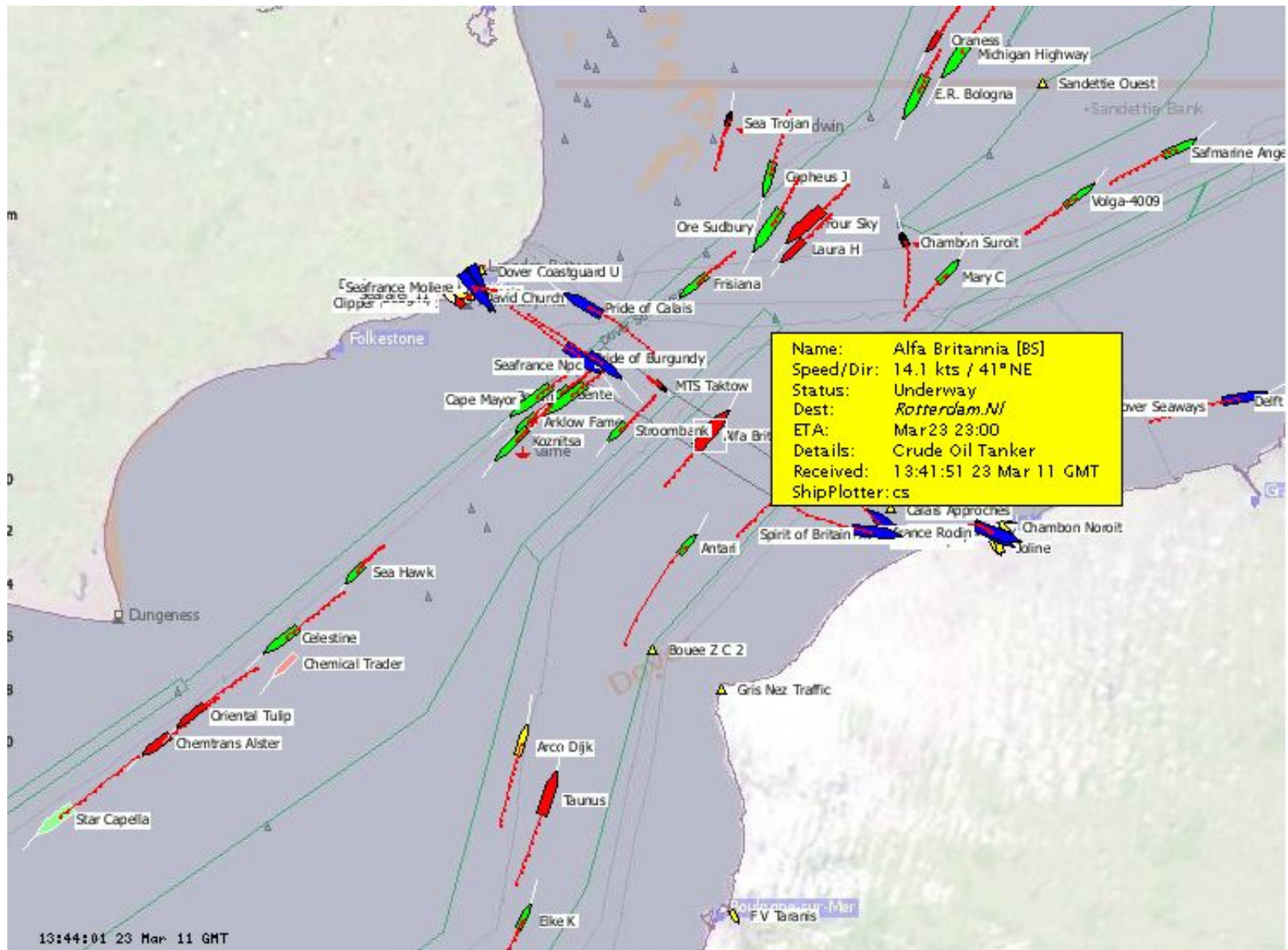


# Установка, монтаж и пуско-наладка оборудования

- Установка, монтаж и пуско-наладка производится сертифицированными организациями под наблюдением РМРС
- Обслуживание в море радиоэлектроник второго класса, на берегу – сервисная организация
- Программное обеспечение скрыто паролем, переустановка программного обеспечения изменение статических параметров, переподключение датчиков информации – сервисная организация

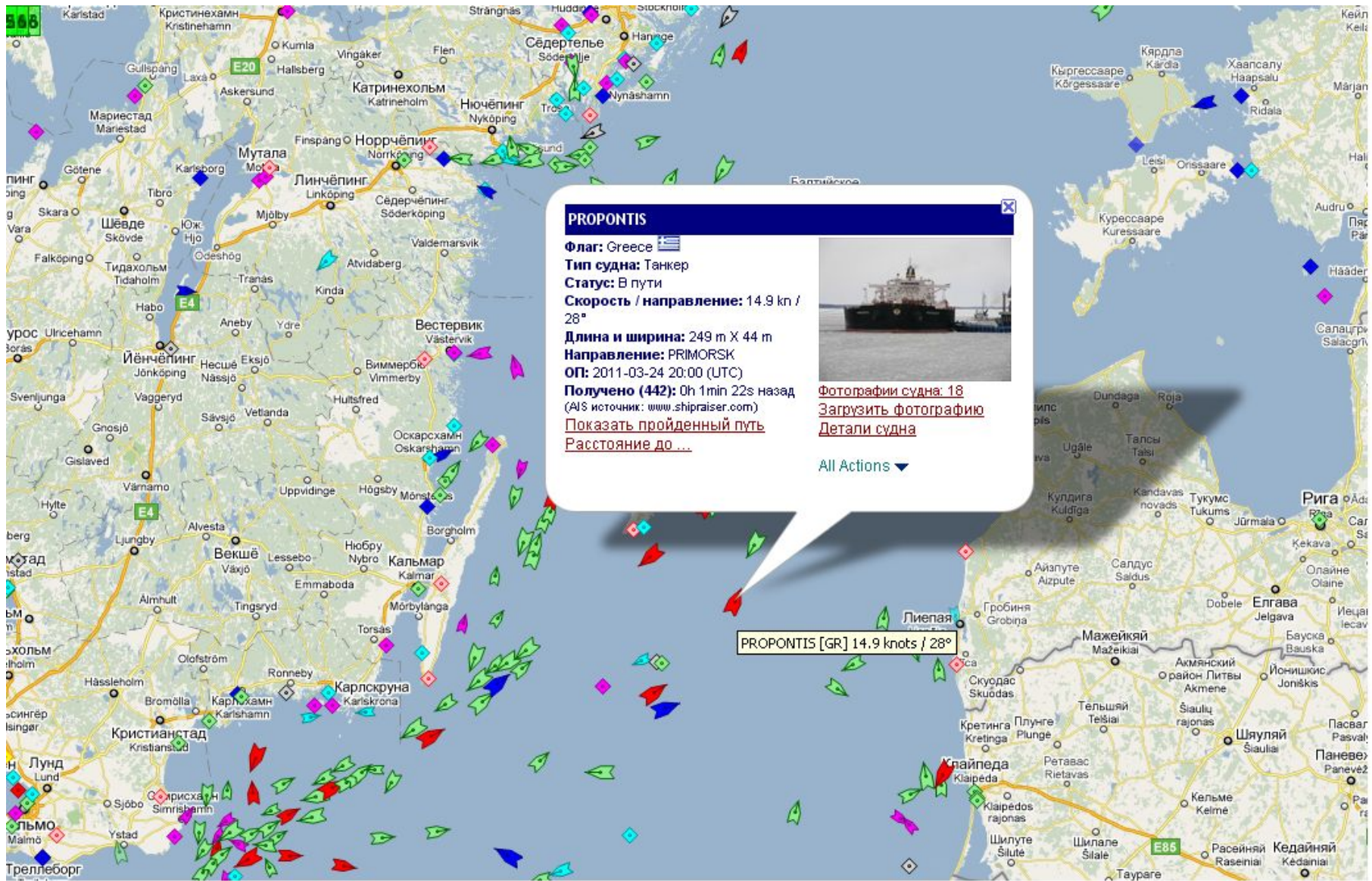


# AISC online



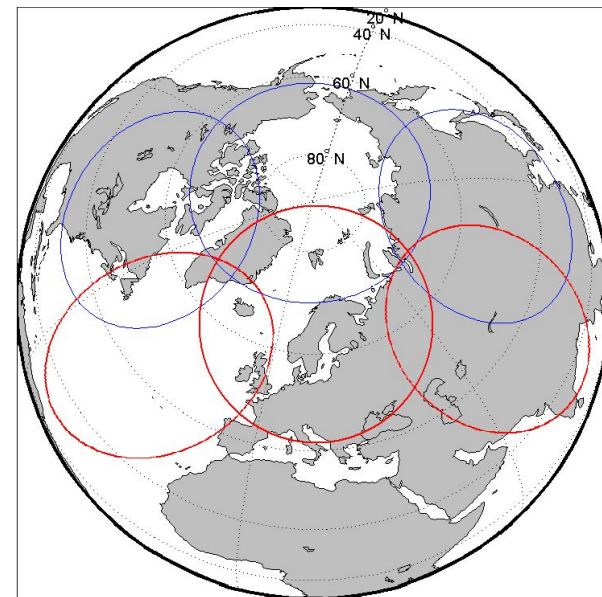


# AIS online

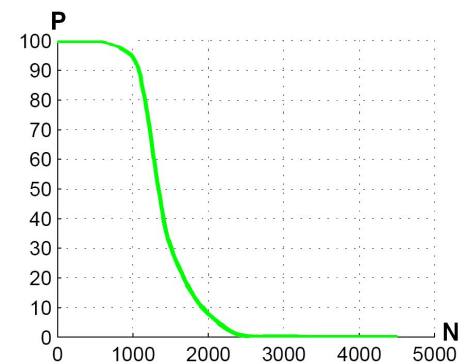


# Спутниковый АИС

- Спутниковые базовые станции АИС на низко-орбитальных спутниках
- Высота орбиты 600 км, угол наклона орбит –  $98^\circ$
- Период обращения спутника - 97,7 мин = 1 час 36,7 мин
- Максимальный радиус подспутниковой зоны - 2664,1 км = 1438,6 м.м.
- Максимальное время видимости спутника - 704,8 с = 11,7 мин



Вероятность приема сообщений в зависимости от числа судов в подспутниковой зоне обслуживания



При наличии одного спутника в системе за каждые сутки каждая точка Мирового океана обслуживается четырежды



# Программа HELCOM

