

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R М.1842

Характеристики радиосистемы и оборудования ОВЧ для обмена данными и сообщениями электронной почты по каналам морской подвижной службы, указанным в Приложении 18 РР

(2008)

Сфера применения

В соответствии с Резолюцией 342 (Пересм. ВКР-2000) морскому сообществу предлагается изучить вопрос об использовании новой технологии на морских частотах диапазона ОВЧ, с тем чтобы можно было более полно удовлетворить возникающие потребности новых морских служб. Отмечается также, что ВКР-03 внесла изменения в Приложение 18 РР, добавив примечание о), с тем чтобы санкционировать возможное использование, на добровольной основе, различных каналов или полос, созданных преобразованием ряда дуплексных каналов в симплексные каналы для первоначального тестирования и возможного будущего внедрения новых технологий. В настоящей Рекомендации содержится описание радиосистемы ОВЧ, используемой в настоящее время, а также системы ОВЧ, находящейся в настоящее время в стадии разработки в морской подвижной службе, в качестве примеров для обмена данными и сообщениями электронной почты.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

а) что Резолюция 342 (Пресм. ВКР-2000) *предлагает* МСЭ-R завершить проводимые в настоящее время исследования, *в частности:*

- определение будущих потребностей морской подвижной службы;
- определение подходящих технических характеристик системы или взаимодействующих систем;
- определение необходимых изменений для внесения в Таблицу частот, приведенную в Приложении 18 Регламента радиосвязи (РР);

б) что ИМО отметила, что морское судоходство нуждается в надежной, быстрой и недорогой связи для коммерческих целей и целей обеспечения безопасности. Будущие потребности в гармонизации систем, использующих морские каналы диапазона ОВЧ, были рассмотрены на COMSAR 8 ИМО (подкомитет ИМО по радиосвязи и поиску и спасанию), и МСЭ-R был информирован о возможных будущих потребностях во всемирных системах обмена данными и сообщениями электронной почты на морских каналах диапазона ОВЧ,

признавая,

что в соответствии с Приложением 18 РР каналы, используемые для обмена данными в диапазоне ОВЧ, не должны создавать вредных помех и не должны требовать защиты от других станций, работающих в соответствии со Статьей 5 РР. Это включает приложения СОЛАС, такие как ГМСББ на канале 70, а также AIS 1 и AIS 2,

рекомендует,

1 что характеристики для систем передачи данных в диапазоне ОВЧ, описанные в Приложениях 1 и 2 к настоящей Рекомендации, следует рассматривать в качестве примеров таких систем;

2 что настоящую Рекомендацию следует использовать в качестве руководства для будущих цифровых технологий в полосах ОВЧ морской подвижной службы;

3 что введенные новые системы передачи данных ОВЧ должны обеспечивать характеристики, совместимые с существующей системой передачи голоса и данных, в частности AIS.

Приложение 1

Пример 1 системы передачи данных ОВЧ

Признаком радиосистемы ОВЧ для обмена данными и сообщениями электронной почты в морской подвижной службе должны служить следующие характеристики.

1 Общие характеристики

- 1.1 Классом излучения должен быть 16K0F1DDN.
- 1.2 Необходимая полоса должна обслуживать каналы, указанные в примечании о) Приложения 18 РР, каждый с шириной полосы в 25 кГц.
- 1.3 Модуляцией может быть либо $\pi/4$ DQPSK со скоростью 28,8 кбит/с, либо $\pi/8$ D8-PSK со скоростью 43,2 кбит/с, в зависимости от требуемого диапазона радиосвязи между станциями и четкости сигнала в канале.
- 1.4 Методом доступа может быть многостанционный доступ с временным разделением каналов с контролем несущей (CSTDMA).
- 1.5 Могут использоваться следующие методы покрытия зоны:
 - многократное использование канала сотовой связи;
 - передача с разделением во времени.
- 1.6 Могут использоваться следующие методы передачи:
 - непрерывная передача (канал и базовая станция);
 - непрерывная передача файла.
- 1.7 Оборудование должно быть сконструировано таким образом, чтобы изменения частоты между присвоенными каналами могли производиться в течение менее 100 мс.
- 1.8 Переключение между приемом и передачей должно занимать не более 2 мс.
- 1.9 Каналами последовательной связи (SCC) с единым радиомодемом могут быть:
 - Ethernet;
 - RS232 (NMEA).
- 1.10 Радиооборудование должно удовлетворять следующим нормам:
 - радиопараметры: ETSI EN 300 113-1;
 - EMC: ETSI EN 301 489-5.

2 Передатчики

- 2.1 Допуск по частоте для передатчиков береговых станций не должен превышать 5×10^6 , а допуск по частоте для передатчиков судовых станций не должен превышать 10×10^6 .
- 2.2 Побочные излучения должны соответствовать положениям Приложения 3 РР.
- 2.3 Мощность несущей частоты для береговых станций не должна превышать 50 Вт.
- 2.4 Мощность несущей частоты для передатчиков судовых станций не должна превышать 25 Вт.

- 2.5 Мощность, излучаемая кожухом, не должна превышать 25 мкВт.
- 2.6 Отношение мощностей в соседних каналах (ACPR) должно быть не менее 70 дБ (см. рисунок 3).

3 Приемники

- 3.1 Чувствительность приемника к коэффициенту ошибок по битам (КОБ) 10^{-3} должна быть выше -107 дБм.
- 3.2 Избирательность по соседнему каналу должна быть не менее 70 дБ.
- 3.3 Подавление ложного отклика должно быть не менее 70 дБ.
- 3.4 Подавление радиочастотной интермодуляции должно быть не менее 70 дБ.
- 3.5 Мощность любого подводимого побочного излучения, измеренная на входах антенны, не должна превышать 2,0 нВт.

4 Пример спектра излучений, основанный на разновидностях модуляции в системах стандарта TETRA ETSI

Настоящее предложение основано на результатах работы Специального комитета 123 RTCM (СК123 RTCM), апробировавшего схемы модуляции в системах стандарта TETRA ETSI для использования в Приложении 18 PP.

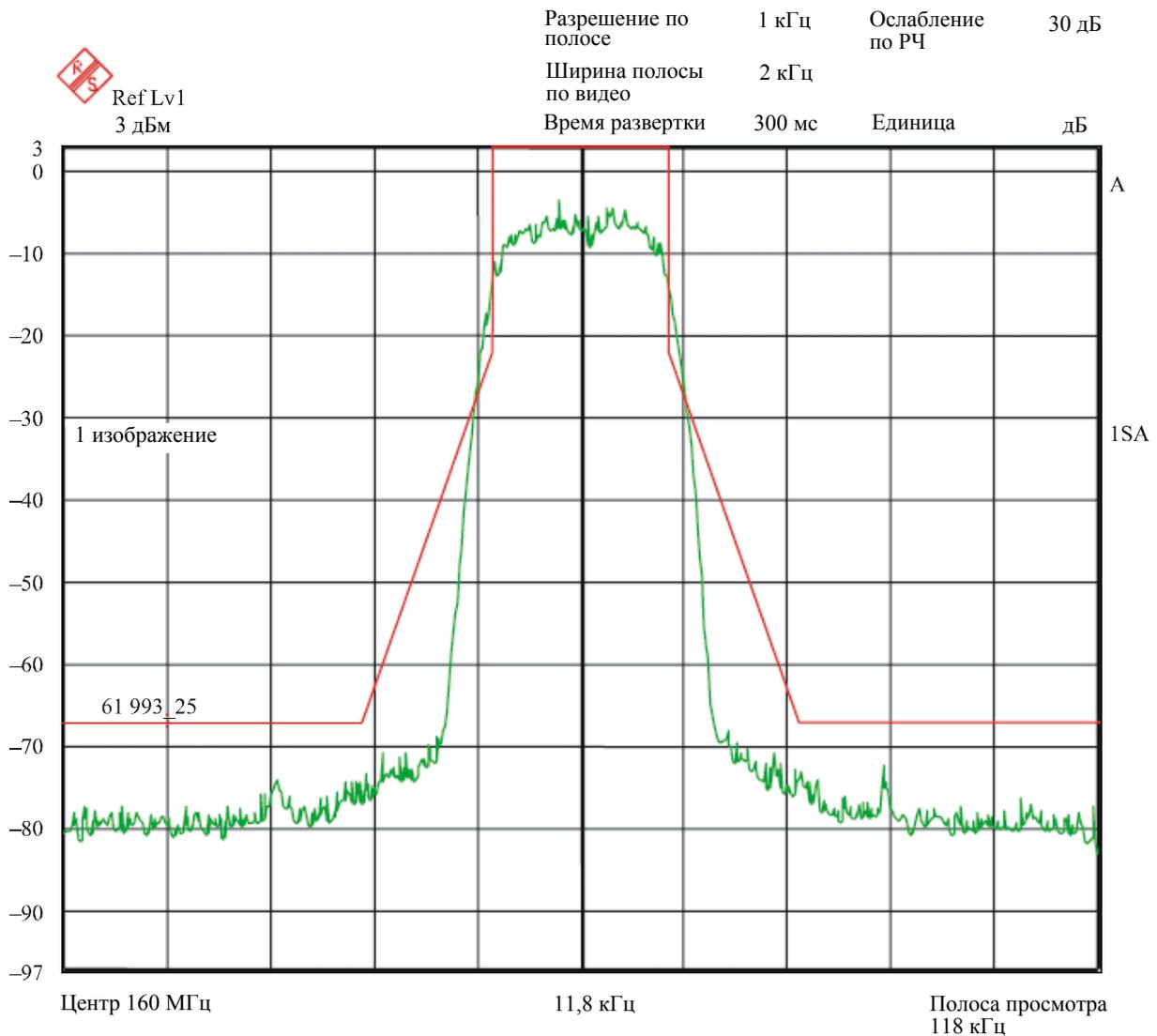
РИСУНОК 1

Спектры модуляции $\pi/4$ -DQPSK при скорости в 36 кбит/с и $\pi/8$ -D8-PSK
при скорости в 54 кбит/с

Результаты испытаний СК123 RTCM для модуляции
с использованием стандартов TETRA-TEDS

Результаты

На рисунке 1 представлены спектры для модуляций с использованием стандартов TETRA и TEDS при их обычной скорости передачи данных в 36/54 кбит/с, наряду с маской с частотой 25 кГц МЭК 61993-2, для сравнения. Совершенно очевидно, что эти модуляции не соответствуют маске; их мощность превышает -25 дБм предел при смещении в 10 кГц от несущей.



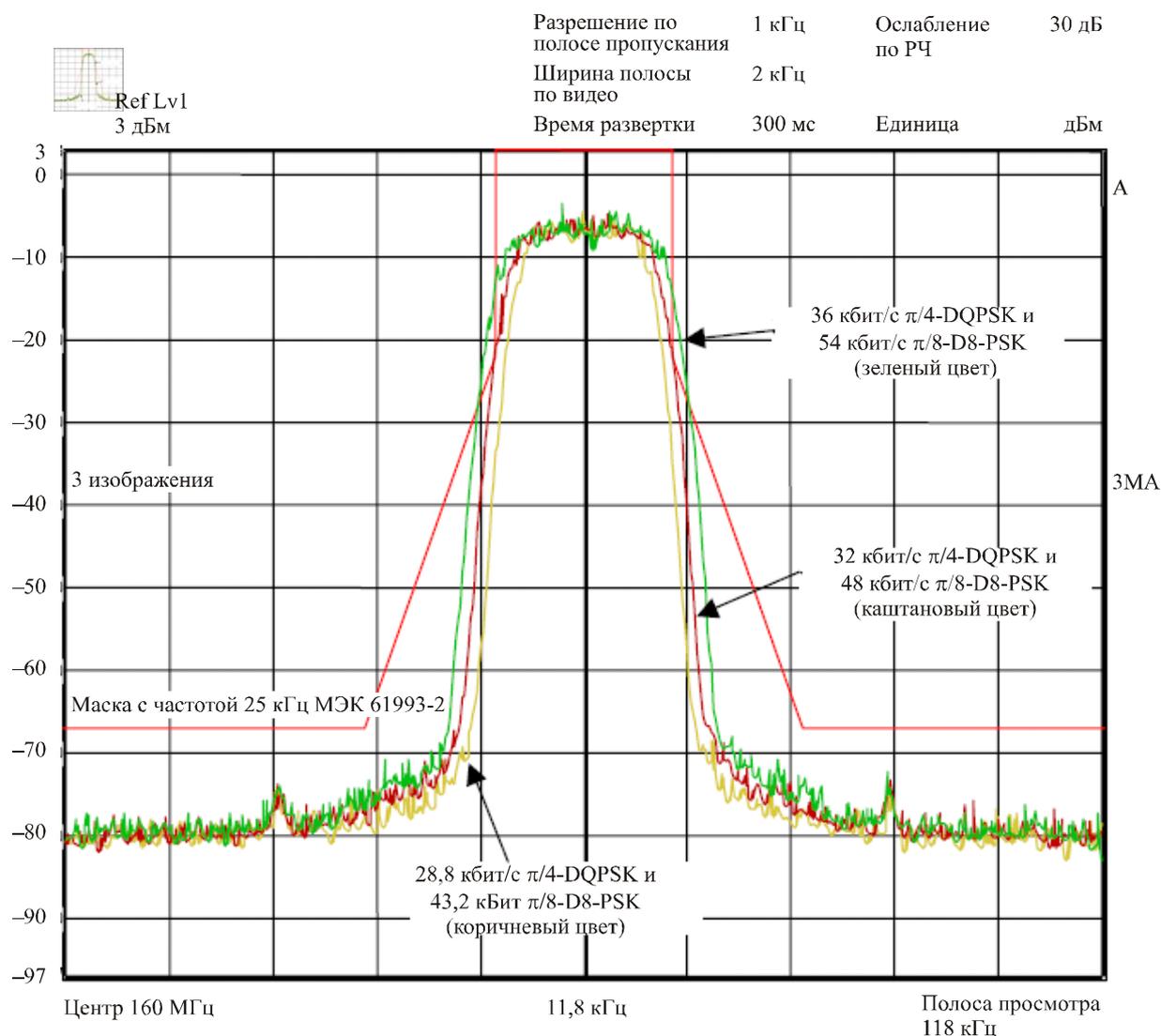
Дата: 9 ноября 2006 года 16:25:40

1842-01

РИСУНОК 2

Семейство диаграмм спектра для различных скоростей передачи данных
 Результаты испытаний RTCM для различных скоростей передачи данных,
 слегка уменьшенных для того, чтобы соответствовать маске излучений,
 указанной в Приложении 18

Затем были протестированы различные комбинации скоростей передачи данных несколько ниже 32/48 кбит/с и 28,8/43,2 кбит/с. На рисунке 2 результаты этих испытаний сопоставляются с результатами испытаний, представленными на рисунке 1. Очевидно, что модуляции $\pi/4$ -DQPSK при скорости в 32 кбит/с и $\pi/8$ -D8-PSK при скорости в 48 кбит/с едва соответствует маске или нарушают ее, в то время как модуляции $\pi/4$ -DQPSK при скорости в 28,8 кбит/с и $\pi/8$ -D8-PSK при скорости в 43,2 кбит/с полностью соответствуют ей.



Дата: 9 ноября 2006 года 16:30:47

1842-02

6.2 Берег-судно

В этой системе не возникает проблем взаимодействия со стороны пользователя, находящегося на берегу. Отправитель электронной почты, базирующийся на берегу, который отправляет сообщение на судно, может лишь:

- a) нажать клавишу "ответить" или
- b) направить сообщение по адресу: Shipname@xxx.com или callsign@xxx.com.

Электронная почта будет доставлена через любую систему, используемую судном. Если в системе произойдет сбой, то произойдет автоматическое перенаправление почты через альтернативную систему. Такие автоматизированные решения основаны на содержании обширной базы данных. Таким образом, электронная почта может быть доставлена с использованием ВЧ системы или альтернативной системы спутниковой связи. В случае полного отказа системы изучения какой-либо проблемы или недоставки почты по какой-либо причине операторы поддержки системы будут оповещены и примут корректирующие меры. Это обеспечивает ситуацию, при которой находящиеся на берегу пользователи не должны думать о том, какую систему или сеть использует судно. Они должны всего лишь проставить адрес электронной почты и нажать клавишу "отправить".

6.3 Судно-судно

Протокол VDL должен обеспечивать также прямую передачу между судами, по возможности (в пределах диапазона распространения радиоволн) в симплексном режиме судно-судно. Для расширенного диапазона (за пределами диапазона распространения радиоволн судно-судно) должен применяться дуплексный режим судно-берег-судно.

6.4 Эффективное использование ОБЧ-линии цифровой связи (VDL)

Взаимодействие систем должно обеспечиваться для всех режимов передачи, судно-берег, берег-судно и судно-судно. Эффективность использования спектра и передача данных с высокой пропускной способностью также должны учитываться. Так, например, применение протокола Интернет (IP) для передачи сообщений электронной почты на уровне сети, а не по VDL привело бы к повышению эффективности в пропорции 3:1.

Приложение 2

Пример 2 системы передачи данных ОБЧ

Введение

В настоящем Приложении содержится описание существующей узкополосной системы передачи данных в диапазоне ОБЧ для обмена данными и сообщениями электронной почты в морской подвижной службе. Используемая в настоящее время система функционирует на основе находящихся на берегу базовых станций и прибрежных установок.

1 Общие характеристики

- 1.1 Система функционирует на девяти 25 кГц дуплексных каналах в полосе ОБЧ морской службы.
- 1.2 Класс излучения – 16K0F1DDN.
- 1.3 Модуляция – четырехуровневая GMSK (минимальная гауссова фазовая манипуляция). Скорость передаваемого потока 21,1 кбит/с.
- 1.4 Методом доступа является многостанционный доступ с временным разделением каналов (TDMA).

- 1.5 Используются следующие методы покрытия зоны:
- многократное использование канала сотовой связи;
 - передача с разделением во времени.
- 1.6 Используются следующие методы передачи:
- непрерывная передача (канал и базовая станция);
 - непрерывная передача файла.
- 1.7 Оборудование конструируется таким образом, чтобы изменения частоты между присвоенными каналами могли производиться в течение менее 100 мс.
- 1.8 Источник излучения обеспечивает вертикальную поляризацию.
- 1.9 Переключение между приемом и передачей должно занимать не более 2 мс.
- 1.10 Каналами последовательной связи (SCC) с единым радиомодемом должны быть:
- Ethernet;
 - RS232 (NMEA);
 - МЭК 61162.
- 1.11 Радиооборудование должно удовлетворять следующим нормам:
- радиопараметры: ETSI EN 300 113-1;
 - EMC: ETSI EN 301 489-5 и МЭК 60945.

2 Передатчики

- 2.1 Допуск по частоте для передатчиков береговых станций не должен превышать 5×10^6 , а допуск по частоте для передатчиков судовых станций не должен превышать 10×10^6 .
- 2.2 Для того чтобы не допустить вредных помех другим пользователям полосы ОВЧ морской службы, побочные излучения должны соответствовать положениям Приложения 3 РР.
- 2.3 Мощность несущей частоты для передатчиков береговых станций не должна превышать 50 Вт.
- 2.4 Мощность несущей частоты для передатчиков судовых станций не должна превышать 25 Вт.
- 2.5 Мощность, излучаемая кожухом, не должна превышать 25 мкВт.
- 2.6 Отношение мощностей в соседних каналах (ACPR) должно быть не менее 70 дБ.

3 Приемники

- 3.1 Чувствительность приемника к коэффициенту ошибок по битам (КОБ) 10^{-3} должна быть выше -107 дБм.
- 3.2 Избирательность по соседнему каналу должна быть не менее 70 дБ.
- 3.3 Подавление ложного отклика должно быть не менее 70 дБ.
- 3.4 Подавление радиочастотной интермодуляции должно быть не менее 70 дБ.
- 3.5 Мощность любого подводимого побочного излучения, измеренная на входах антенны, не должна превышать 2,0 нВт.

4 Возможности и преимущества

4.1 *Покрывтие и устойчивость*

Полоса ОВЧ имеет очень хорошие характеристики с точки зрения диапазона и устойчивости. Типичный диапазон передачи с наземной станции составляет 70 морских миль.

4.2 *IP – Ethernet*

Широко используемый протокол Ethernet, облегчающий присоединение к местным сетям данных и другим службам передачи данных.

4.3 *Фиксированный IP-адрес на судовой радиостанции*

Позволяет направлять данные на судно без необходимости активации кем-либо соответствующей линии связи. Судно может также иметь десять местных IP-адресов.

4.4 *Всегда соединено*

Время соединения отсутствует. Это делает систему весьма эффективной для приложений, функционирующих в реальном масштабе времени, например банковских терминалов.

4.5 *Несколько видов услуг одновременно с одной судовой радиостанции*

Система полностью основана на пакетах. Используя одну судовую радиостанцию можно оказывать различные виды услуг одновременно. Поэтому данная система обеспечивает эффективное использование частот.

4.6 *Автоматическое восстановление соединения после сбоя*

Система в нужный момент автоматически восстановит соединение и вновь продолжит выполнение своих задач. Это происходит как после кратковременных, так и продолжительных нарушений связи, например вне зоны радиопокрытия.

4.7 *Встроенный маршрутизатор данных*

Радиостанция поставляется со встроенным маршрутизатором. Это означает, что задачи могут быть заложены непосредственно в программу радиостанции и могут выполняться без использования ПК. Так, например, система записи местонахождения и передвижения рыболовецкого судна включена в программу радиостанции/маршрутизатора. Кроме того, маршрутизатор имеет очень большую пропускную способность, что позволяет выполнять несколько задач, включая, среди прочего, компрессию и декомпрессию электронной почты, веб-приложения и погодные карты.

4.8 *Несколько устройств ввода в радиостанцию*

Кабель Ethernet может быть подключен напрямую к радиостанции или маршрутизатору, что позволяет достаточно легко оборудовать локальную сеть на борту судна. Другие цифровые и аналоговые вводы могут быть использованы для ГНСС, измерительных приборов и т. д.

4.9 *Подсоединение к локальной БЛВС*

Система может быть соединена с локальными беспроводными сетями на борту судна.

4.10 *Внешние каналы обмена информацией*

Система может быть поставлена с возможностями установления бесшовных соединений с внешними сетями, например беспроводными ЛВС в районах постановки судов на якорь или подключения к спутниковой связи.

5 **Применения**

Ниже перечислены некоторые существующие и возможные будущие применения передачи данных ОВЧ:

- передача информации о безопасности с использованием морской сети (ОСПС);
- передача сообщений об уловах рыбы;

- передача сообщений о местонахождении и передвижении рыболовецкого судна;
- погодные карты;
- передача обычной электронной почты;
- передача сообщений судовому агенту, лоцману или портовым властям;
- банковские терминалы, особенно на пассажирских судах;
- информация, связанная с безопасностью;
- телеметрическая информация;
- обновление электронных карт.

6 Взаимодействие систем

6.1 Судно-берег

Взаимодействие в направлении судно-берег поддерживается поставщиком услуг интернета (ISP) на уровне протокола Интернет (IP). Обычно судно направляет сообщения электронной почты с приложениями или без приложений в систему электронной почты и затем нажимает клавишу "отправить".

6.2 Берег-судно

В этой системе не возникает проблем взаимодействия со стороны пользователя, находящегося на берегу. Отправитель электронной почты, базирующийся на берегу, который отправляет сообщение на судно, может лишь:

- a) нажать клавишу "ответить"; или
- b) направить сообщение по адресу: Shipname@xxx.com или callsign@xxx.com.

Электронная почта будет доставлена через любую систему, используемую судном. Если в системе произойдет сбой, то произойдет автоматическое перенаправление почты через альтернативную систему. Такие автоматизированные решения основаны на содержании обширной базы данных. Таким образом, электронная почта может быть доставлена с использованием ВЧ системы или альтернативной системы спутниковой связи. В случае полного отказа системы, изучения какой-либо проблемы или недоставки почты по какой-либо причине операторы поддержки системы будут оповещены и примут корректирующие меры. Это обеспечивает ситуацию, при которой находящиеся на берегу пользователи не должны думать о том, какую систему или сеть использует судно. Они должны всего лишь проставить адрес электронной почты и нажать клавишу "отправить".
