

## Безопасность информационной радиосвязи на море

Статья рекомендована Б. В. Кристалным 28.03.2016.



**МАМАКОВ Александр  
Анатольевич**

*Ассистент кафедры  
информационных технологий  
и систем Владивостокского  
государственного  
университета экономики  
и сервиса*

### Аннотация

Обеспечение безопасности мореплавания в акваториях морских портов и на подходах к ним — важная государственная задача. В условиях повышения интенсивности судоходства и ввода новых портовых мощностей, увеличения трафика судов, перевозящих опасные грузы, система информационной радиосвязи должна поддерживаться на должном уровне. Статья посвящена анализу проблем информационной безопасности применительно к морскому транспорту.

### Ключевые слова:

**радиосвязь,  
информационная  
безопасность,  
судоходство.**



**ПЕРЕРВА Лариса  
Михайловна**

*Доцент кафедры  
информационных технологий  
и систем Владивостокского  
государственного  
университета экономики  
и сервиса*

В условиях формирования единого мирового информационного пространства проблемы безопасности приобрели глобальные масштабы и превратились в фактор, влияющий на выживание человечества. В связи с появлением новых видов и форм информационных угроз традиционные методы обеспечения безопасности оказываются неэф-

фективными. Именно поэтому в 2000 г. Всемирная федерация ученых первой в списке угроз человечеству в XXI столетии поставила угрозу информационной безопасности [1]. Эта проблема затрагивает практически все сферы человеческой деятельности, в том числе и судоходство.

В 2008 г. объем перевалки грузов через морские торговые порты России составил 451 млн т, что на 12% превысило максимальный объем транспортировки грузов через порты Советского Союза в 1989 г. Около 60% внешнеторгового грузооборота России сегодня осуществляется с участием морского транспорта. Согласно Транспортной стратегии страны на период до 2030 г. планируется увеличить долю флота под Государственным флагом Российской Федерации в мировом морском флоте и значительно расширить экспорт транспортных услуг. Наблюдается тенденция восстановления грузоперевозок по внутренним водным путям страны. Повышается интенсивность разработки запасов полезных ископаемых на континентальном шельфе РФ, что приведет к росту числа стационарных платформ и судов в районах добычи энергоресурсов.

Россия, как известно, располагает Северным морским путем, в использовании которого заинтересованы многие зарубежные государства и международные организации. Успешность его эксплуатации в интересах стабильного экономического развития страны во многом зависит от обеспечения безопасности судоходства по нему, принимая во внимание в том числе и угрозы террористического

характера. Руководством нашей страны принято решение о создании плавучих атомных электростанций для энергетического обеспечения отдаленных районов. Планируется построить более 10 таких станций.

Отдельные вопросы безопасности на морском транспорте нашли отражение в ряде законодательных актов, таких как: Морская доктрина Российской Федерации, Кодекс торгового мореплавания РФ, Кодекс внутреннего водного транспорта РФ, которыми определяется государственная политика России в области морской деятельности. Принятые федеральные программы определили ряд серьезных структурных преобразований национальной морской транспортной системы [2].

Известно, что никакое даже самое прочное судно не гарантировано от бедствий. Несмотря на постоянное совершенствование судов и их оснащения, количество аварий и катастроф на море непрерывно растет. Это в первую очередь вызвано увеличением объема морских грузовых и пассажирских перевозок, связанных с товарообменом между регионами. Высокая конкуренция и борьба за прибыль в настоящее время выводит на второй план проблему безопасности на море. Уровень аварийности судов под российским флагом за последние 10 лет увеличился в 4 раза. По классификации Российского морского регистра судоходства (РМРС), основными причинами аварийных ситуаций являются нарушения Международных правил предупреждения столкновений судов (МППСС-72) [3] в море и Правил технической эксплуатации, ухудшение качества ремонта судов, значительный их возраст и соответственно выработанный ресурс судовых механизмов и оборудования, невыполнение судоводителями требований нормативных документов, недостаточное знание маневренных характеристик и правил плавания в сложных навигационных и гидрометеорологических условиях. Пожары на судах составляют 4–8% в учете аварийных случаев, что свидетельствует об ослаблении требований со стороны судовладельцев к пожарной безопасности. Учащающиеся аварийные случаи на морском транспорте, ведущие к катастрофическим последствиям, гибели людей, экологическим катастрофам, а также возросшая угроза террористических актов выдвигают проблему обеспечения безопасности на морском транспорте в ранг общенациональной задачи [4].

Технические и информационные методы обеспечения безопасности мореплавания связаны с технологиями радиосвязи [5]. Радиосвязь является одним из оперативных и экономичных видов связи, наиболее полно отвечающих специфике работы морского транспорта. С помощью радио можно осуществлять связь с судами, зачастую удаленными от береговых баз на сотни и тысячи миль. Системы связи с морскими подвижными объектами (МПО) представляют собой совокупность средств, удовлетворяющих потребности в связи МПО и эксплуатирующих их людей. МПО — это суда, плавучие буровые установки, исследовательские платформы и другие объекты, которые выполняют поставленные задачи, находясь на акваториях морей и океанов.

Основными задачами радиосвязи на море являются:

- охрана человеческой жизни на море и обеспечение безопасности мореплавания;
- обеспечение оперативно-диспетчерского руководства работой МПО;

- обеспечение обмена информацией с отечественными и зарубежными организациями по сигналам бедствия и вопросам охраны человеческой жизни на море;
- удовлетворение потребностей людей, связанных с эксплуатацией МПО.

Работа по навигационной безопасности судоходства, проводимая на федеральном уровне, основана на выполнении международных конвенций, требований национального законодательства и направлена на повышение уровня безопасности мореплавания и предупреждение аварийности судов, совершенствование государственного надзора за торговым мореплаванием. Главной международной конвенцией, принятой Россией, является Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (СОЛАС, от англ. SOLAS, International Convention for the Safety of Life at Sea). Каждое судно, совершающее международный рейс и подпадающее под действие этого нормативного документа, должно выполнять его требования. В противном случае оно может быть задержано и даже не допущено в порт. Текущая версия документа известна как СОЛАС-74 [6]. Главной его целью является установление минимальных стандартов, отвечающих требованиям по безопасности при постройке, оборудовании и эксплуатации судов. Под действие Международной конвенции по охране человеческой жизни на море попадает система ГМССБ (глобальная морская система связи при бедствии и безопасности). Прежняя система связи при бедствии имела ряд принципиальных недостатков, основными из которых являются:

- низкий уровень автоматизации; необходимость несения слуховой вахты в режиме Морзе на частоте 500 кГц, что требовало наличия на судне квалифицированного радиоспециалиста, владеющего азбукой Морзе;
- оповещение о бедствии было возможно только в радиусе действия передатчиков средних (на частоте 500 кГц в режиме телеграфии) и промежуточных волн (на частоте 2182 кГц в режиме телефонии), а также на 16 канале УКВ. Поскольку минимальная дальность действия судового радиооборудования средних и промежуточных волн составляет 100–150 морских миль, помощь судну, терпящему бедствие, могла быть оказана только судами, находящимися недалеко от места бедствия. Таким образом, существовавшая ранее система связи при бедствии обеспечивала связь «судно–судно».

В 1959 г. была основана Международная морская организация (ИМО), в задачи которой входит решение вопросов, связанных с обеспечением безопасности на море и оказанием помощи судам, терпящим бедствие. В 1979 г. на Международной конференции по поиску и спасанию, проводимой по инициативе ИМО, было предложено разработать новую систему связи при бедствии и для обеспечения безопасности, учитывающую качественное развитие систем и средств морской связи и высокий уровень автоматизации. На XI Ассамблее ИМО это предложение было принято, и усилия стран сосредоточились на разработке и испытании отдельных элементов новой системы.

В ноябре 1988 г. ИМО провела в Лондоне Конференцию договаривающихся правительств Международной Конвенции СОЛАС-74, на которой был одобрен текст новой главы IV («Радиосвязь») и связанные с этим поправки к главам I, II, III и V Конвенции СОЛАС-74, а также поправки к правилам 8, 10 и 14 главы I Протокола 1978 г. к Конвенции СОЛАС-74 в части освидетельствования судов, сроков действия и самих форм свидетельств. Данный комплект поправок считается принятым 1 февраля 1990 г. со вступлением в силу 1 февраля 1992 г. для всех договаривающихся правительств. Принятие настоящих поправок связано с внедрением Глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности (ГМССБ).

Отличительной чертой ГМССБ является высокая степень автоматизации передачи и приема сообщений (в том числе сообщений о бедствии), основанная на широком использовании спутниковых и усовершенствованных традиционных (включая цифровой избирательный вызов – ЦИВ) средств и методов связи, совместное использование которых позволяет обеспечить быструю и достоверную передачу и прием оповещений о бедствии на любом расстоянии независимо от условий распространения радиоволн.

Основная концепция системы основана на том, что поисково-спасательные организации, а также суда в районе бедствия должны быть в возможно короткий срок извещены о бедствии с тем, чтобы принять участие в скоординированной поисково-спасательной операции с минимальными затратами времени. За организацию эффективного поиска и спасания судна, терпящего бедствие, и координацию проведения поисково-спасательных операций в пределах поисково-спасательного района несет ответственность спасательно-координационный центр (СКЦ), закрепленный за данным районом. К каждому СКЦ прикреплены береговая станция (станции), в функции которой входит прием и передача оповещения о бедствии и связь для координации проведения поисково-спасательных операций. Эта станция имеет надежную телефонную и телексную связь с СКЦ. Другими словами, в ГМССБ любое судно, независимо от района плавания, может осуществлять связь, жизненно важную для безопасности самого судна и других судов, находящихся в данном районе. 1 февраля 1999 г. система ГМССБ полностью вступила в силу [7].

ГМССБ – глобальная морская система связи при бедствии и безопасности (англ. Global Maritime Distress & Safety System, GMDSS) является собой комплекс обязательных технических мер, инфраструктуры и правил для оказания помощи в аварийных ситуациях в мировом океане и обеспечению безопасности судоходства. Система разбивает мировой океан на 4 морских района ГМССБ: А1, А2, А3 и А4 [8].

На основе современных систем связи осуществляется радиосвязь с морскими судами в случае бедствия, а также для обеспечения безопасности мореплавания и в служебных целях [9]. Состав обязательного судового радиоборудования должен отвечать морскому району ГМССБ, а не определяться водоизмещением или типом судна.

В современной очень сложной политической обстановке, в быстро изменяющихся условиях глобальной конкуренции и поиска альтернативных судоходных маршрутов проблемы безопасности, на наш взгляд, следует понимать значительно шире, чем это следует из нормативных документов,

касающихся безопасности РФ на море. При этом следует подчеркнуть важность проблемы обеспечения оперативно-диспетчерской связи на море по предупреждению опасных ситуаций, хотя этот аспект не нашел должного отражения в положениях ГМССБ. Концепция системы ГМССБ предполагает проведение поисково-спасательных организаций и обеспечение связи, относящейся к безопасности и срочности, передачу информации, необходимой в случае бедствия, включая навигационные и метеорологические предупреждения. Другими словами, любое судно, независимо от района плавания, сможет осуществлять связь, жизненно важную для безопасности самого судна и других судов, находящихся в данном районе [10]. Мы же хотели обратить внимание на возможности предотвращения опасной ситуации на море при помощи надежной связи.

Увеличение объема морских грузовых и пассажирских перевозок, внедрение Глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности мореплавания, а также повышенные требования к оперативному управлению морскими грузопотоками обуславливают необходимость повышения надежности обмена информацией в морских системах радиосвязи [11]. Речь идет о скрытности и надежности связи в целях сохранения коммерческой тайны; необходимости оперативной связи в порту при разгрузке скоропортящихся или опасных грузов; поиске ближайшего порта при разнообразных непредвиденных ситуациях на судне в отсутствие бедствия, но при возникновении угроз для дальнейшего плавания и т. д.

Специфика эксплуатации современного флота состоит в повседневной необходимости диспетчерского управления судами и обмена всей необходимой информацией для обеспечения безопасности мореплавания и выбора наивыгоднейших путей в зоне действия СВ-, КВ- и УКВ- и другой радиосвязи. Морская радиосвязь — единственная система, связывающая основную производственную единицу транспортного флота — судно — с судовладельцами. Главным требованием, предъявляемым к морской радиосвязи, является обеспечение надежной двусторонней связи судов с береговыми радиостанциями и другими судами.

Любая система связи имеет свои пространственно-временные, технические и технологические характеристики. Категория безопасности выступает в виде одного из комплексных показателей состояния этой системы, основные составляющие которой формируются в единой системе мер экономического, политического, организационного и иного характера и которые должны быть адекватны угрозам жизненно важным интересам общества, личности и государства.

Таким образом, безопасность связи — это совокупность взаимоувязанных компонентов, функционально реализующих единую политику безопасности ведомства морского транспорта и работающих в системе его информационного обеспечения на технической основе общих каналов и сетей связи, алгоритмов управления, программного обеспечения (ПО), баз данных.

Для реализации возложенных на систему безопасности задач должны создаваться и надежно функционировать следующие подсистемы безопасности:

- система физической защиты (охранной безопасности);

- система информационной безопасности;
- система защиты инфраструктуры объекта информатизации ведомства морского транспорта при чрезвычайных ситуациях, вызванных природными, техногенными и антропогенными факторами.

В настоящее время проблема конфиденциальности и скрытности стала актуальной и в гражданском судоходстве, как правило, в целях сохранения коммерческой тайны. Проблемы безопасности при таком подходе понимаются не только как проблемы защиты информации — это взаимоувязанные понятия, соотносящиеся к безопасности среды передачи данных, защите информации абонентов и собственно функциональной безопасности систем связи.

По существу, техническая особенность функционирования современных систем связи определяется необходимостью организации доверенного переноса информации на основе защищенной разнонаправленной интеграции данных и медиапоток — движения внутрикорпоративной информации, информации в сети международного обмена, межведомственного обмена информацией.

На современном судне сосредоточено множество радиотехнического оборудования. Одной из ключевых является спутниковая связь (морские районы А3 и А4), которая обеспечивают передачу сообщения о бедствии, навигационные данные и другую информацию на большие расстояния при значительной надежности. В числе недостатков спутниковой связи (морские районы А1 и А2) можно указать на нередкую задержку между подачей сигнала и его получением, которая может достигать 2 часов (это приблизительно период обращения спутника). Помимо этого к уязвимым местам относятся протоколы передачи информации, ПО, хранилища и базы данных с удаленным доступом. В результате существенно увеличиваются риски несанкционированного вмешательства во все компоненты связи. Угрозу представляет и электронное аппаратное обеспечение, в которое в режиме «черного ящика» могут быть внедрены так называемые закладки для контроля и прослушивания информации. Закладки могут внедряться как разработчиками, так и лицами, сопровождающими систему.

Безопасность каждого элемента мореплавания зависит от состояния самого элемента и от воздействия на него со стороны других элементов системы. Учитывая существенные различия между элементами системы, а также углом зрения пассажира, судовладельца, исследователя, грузовладельца, эколога и т. д., в понятие безопасности элемента морской системы может вкладываться разный смысл.

В настоящее время остро стоит проблема противодействия морскому пиратству. Военные флоты мира не приспособлены для борьбы с морским пиратством, поскольку пиратские лодки — очень многочисленные, скоростные и чрезвычайно малоразмерные цели. Кроме того, борьба с морским пиратством крайне затруднена по причинам юридического характера.

Во-первых, неясно, в чьей юрисдикции находятся пираты, захваченные в нейтральных водах. Если средневековых пиратов, не имевших каперского патента, вешали на реях, то современных пиратов, особенно если они

успели выбросить оружие за борт, либо просто отпускают, либо передают властям их страны, где они, как правило, сразу оказываются на свободе (самый яркий пример — Сомали).

Во-вторых, очень часто непонятна юрисдикция захваченных пиратами судов. Современное торговое судоходство интернационализировано в большей мере, чем любая другая отрасль мировой экономики. Суда, как правило, ходят под удобными флагами (Панамы, Либерии, Монголии, Камбоджи и т. д.), их команды почти всегда состоят из представителей нескольких стран. В итоге очень часто бывает неясно, кто именно должен защищать каждое конкретное судно [12].

Но главное, по нашему мнению, состоит в том, что за морским пиратством, как и за мировым терроризмом, могут стоять некоторые страны, стремящиеся использовать это мировое зло в своих геополитических «играх». В качестве тенденций, обуславливающих увеличение вероятности террористических атак на водных пространствах Российской Федерации, можно выделить следующие:

- усиливающееся воздействие терроризма на политическую и экономическую жизнь государств, которое способно снизить инвестиционную привлекательность страны, дестабилизировать экономику и международные отношения, а также стать реальной угрозой ее конституционному строю и территориальной целостности;
- ужесточение борьбы за право владения ресурсами в Мировом океане;
- использование некоторыми иностранными государствами терроризма в качестве инструмента вмешательства во внутренние дела России для оказания влияния на российскую внешнюю политику, а также одного из способов реализации своих военно-политических, экономических и стратегических целей в ущерб национальным интересам России.

Техническое оснащение пиратов постоянно укрепляется, причем это касается не только оружия, но и связи и средств радиоэлектронного противодействия. Подобного рода оборудование можно использовать для лишения судна способности передавать сигналы о помощи, а также подменять эти сигналы собственными сообщениями. Частоты, на которых происходит передача сигнала о бедствии, а также возможности технических средств связи на гражданских судах пиратам известны, так как указаны в ГМССБ. Эти обстоятельства могут играть ключевую роль при захвате судна.

Представленный в этой статье обзор проблем информационной безопасности на море свидетельствует, что единые определения и критерии оценки безопасности отсутствуют. С равным правом говорят как о безопасности судна, так и о безопасности пассажира, о безопасности связи, о грузовой безопасности, об экологической безопасности и т. д. Общее определение безопасности на море как ситуация, при которой не угрожает опасность кому-либо и (или) чему-либо, не проясняет положения. Ключевые идеи системного подхода к информационной безопасности мореплавания, основанные на комплексном применении радиотехнических систем навигации и связи, средств

высокоточного местоопределения судов при любых условиях видимости, систем передачи информации, обеспечивающей соблюдение правил плавания судов, показали свою эффективность и адекватность на индустриальном этапе развития общества. Информатизация способствует повышению устойчивости и безопасности информационной системы — складывается информационное общество в составе глобальной мировой системы. Ему соответствуют синергетический и информационный подходы, которые можно рассматривать как дальнейшее развитие системного подхода, которое позволяет исследовать новые сложные объекты, процессы и явления в природе и обществе [13]. Практика еще раз подтверждает, что дальнейшее развитие системы безопасности мореплавания должно идти по эволюционному пути с учетом появления новых технических средств, систем и технологий.

Создание службы ГМССБ в полной мере удовлетворяет системному подходу, который не может учесть влияние случайных факторов. Синергетический подход позволит не только проанализировать случайности, но и направить их на улучшение ситуации, реальное обеспечение информационной безопасности. Одной из таких возможностей — расширение УКВ-связи по отношению к ГМССБ. Аппаратура радиосвязи, работающая в диапазоне УКВ, обеспечивает рейдовую связь (на подходах к порту, при нахождении и движении в акватории порта, на внешнем рейде) и связь между судами, находящимися в совместном плавании, при радиолокационной проводке, буксировке, при движении в караване, на промысле и т. д. Дальность линий УКВ-радиосвязи между береговыми и судовыми радиостанциями составляет 50—70 км, а между судовыми — 30—40 км. В целом возможностей УКВ-связи достаточно для обеспечения оперативно-диспетчерской связи (морские районы А1 и А2) [14].

Мы считаем, что вопросы, связанные с судовыми каналами радиосвязи, имеющими специфические особенности, исследованы недостаточно. В частности, не обращается должного внимания актуальности изучения УКВ-радиоканалов морской подвижной службы. Одной из составляющих информационной безопасности является современное обеспечение помехозащищенности, надежности радиосвязи, что позволит выработать дополнительный критерий оценки безопасности информационной радиосвязи на море. Мы полагаем, что учет влияния среды распространения радиоволн, кодирования и формирования сигналов позволит оценить безопасность информационной радиосвязи при помощи стандартных понятий, таких как отношение сигнал—шум и количество ошибок на единицу передаваемой информации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. АЛЕКСЕЕВА И. Ю. **Информационные вызовы национальной и международной безопасности** // Под общ. ред. А. В. Федорова, В. Н. Цыгичко. М., 2001.
2. БОНДАРЕНКО В., РОДЮКОВ Э., ГРИГОРЬЕВ Н. **Интересы России и морской терроризм** // Независимая газета. 2015. URL: [http://nvo.ng.ru/concepts/2015-08-28/1\\_terrorism.html](http://nvo.ng.ru/concepts/2015-08-28/1_terrorism.html) (дата обращения: 01.11.2015).
3. АНДРЮШЕЧКИН Ю. Н., ДМИТРИЕВ В. И. **Интегрированная система управления судном** // Безопасность водного транспорта: Труды Международной научно-практической конференции. — СПб.: СПГУВК, 2003. Т. 4. С. 79—84.
4. СКОРОХОДОВ Д. А., БОРИСОВА Л. Ф., БОРИСОВ З. Д. **Принципы и категории обеспечения безопасности мореплавания** // Вестник МГТУ. 2010. Т. 13. № 4/1. С. 719—729.



5. СКЛЯР Б. **Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение.** М.: Вильямс, 2007.
6. **ИМО (Международная морская организация). Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года с поправками, внесенными Протоколом 1988 года (СОЛАС).** Для Российской Федерации вступила в силу 25 мая 1980 года.
7. ЛЕНТАР В А. А. **Морские районы систем обеспечения безопасности мореплавания: Учеб. пособие.** Владивосток: Мор. гос. ун-т.
8. **Master Plan Of Shore-Based Facilities For The Global Maritime Distress And Safety System (Secretariat) GMDSS.1-Circ.18,** 4 March 2015.
9. ЖЕРЛАКОВ А. В., ИЛЬИН А. А., РУМЯНЦЕВ Г. Е. **Радиотехнические средства обеспечения безопасности морского судоходства.** М.: Транспорт, 1992.
10. ШАРЛАЙ Г. Н., ПУЗАЧЕВ А. Н. **Оператор ГМССБ: Учебное пособие.** Владивосток: ДГУ, 2008.
11. ШИШКИН А. В., КУПРОВСКИЙ В. И., КОШЕВОЙ В. М. **Глобальная морская система связи для безопасности мореплавания.** Изд. 4-е, перераб. и доп. — Одесса: Одесская национальная морская академия, 2003.
12. BLOGNEWS.AM **Пираты XXI века: некоторые факты о современном пиратстве** URL: <http://blognews.am/rus/news/101134/piraty-xxi-veka-nekotoriye-faktiy-o-sovremennom-piratstve-video.html>
13. ПРАНГИШВИЛИ И. В. **Системный подход и общесистемные закономерности** / Серия «Системы и проблемы управления». — М.: СИНТЕГ, 2000.
14. **Судовые антенны: Общие сведения о судовых антеннах; Особенности морской радиосвязи.** URL: <http://radio-technica.com/sudovye-antenny/obshhie-svedeniya-o-sudovykh-antennax/osobennosti-morskoj-radiosvyazi>