

УДК 656.61.08

Факторы безопасности мореплавания в мобильной системе управления судоходством

Л.Ф. Борисова¹, А.А. Соловьев²

¹ Морская академия МГТУ, кафедра радиотехники
и радиотелекоммуникационных систем

² Морская академия МГТУ, кафедра управления судном и промысловым

Аннотация. Выполнен анализ и учет факторов безопасности мореплавания при введении мобильных систем управления движением судов (МСУДС) на ограниченной акватории. Обоснованы цели, задачи, требования и основные функции МСУДС. Показаны пути практической реализации МСУДС.

Abstract. The analysis and navigation safety managing using mobile vessel traffic control systems (MVTS) in a limited area have been fulfilled. The goals, objectives, requirements, and basic functions of MVTS have been substantiated. Its practical implementation has been shown.

Ключевые слова: морская транспортная система, судоходство, мобильная система управления судами, безопасность мореплавания
Key words: sea transport system, navigation, Mobile Vessel Traffic Services, navigation safety

1. Введение

Главной задачей системы управления движением судов, как известно, является обеспечение безопасности мореплавания. Безопасность можно рассматривать как свойство или способность объекта не допускать опасных состояний, не переходить в них. Безопасность морской транспортной системы как система мероприятий, обеспечивающих защиту объекта от опасных воздействий, наиболее точно определяется словосочетанием "безопасность мореплавания", потому что оно подразумевает активное противостояние опасным для мореплавания факторам. Эта формулировка охватывает технические, организационные, правовые, эргономические меры, обеспечивающие защиту морской транспортной системы и ее элементов от воздействия опасных факторов.

Поэтому можно дать следующее определение: безопасность мореплавания – это система защиты морских судов от угрозы утраты ими мореходного состояния вследствие воздействия опасных для мореплавания факторов, а также охраны человеческой жизни на море, защиты окружающей природной среды и искусственных сооружений на море от неблагоприятных проявлений мореплавания (*Артамонов и др.*, 2012).

Особенно сложно обеспечить безопасность мореплавания на ограниченной акватории. Дополнительные возможности по обеспечению безопасности судоходства в береговых и прибрежных районах могут предоставить мобильные системы управления движением судов (МСУДС/MVTS – Mobile Vessel Traffic Services, по аналогии с СУДС/VTS). Идея создания МСУДС заключается в реализации формализованного представления схем движения судов, позволяющего существенно упростить и ускорить процедуру принятия решения и снизить участие человека в процедуре выработки управляющего решения по проводке. Комплексное рассмотрение всех судов позволяет вырабатывать такие решения, которые предотвращают возможность опасного сближения судов на подконтрольной акватории. Упрощение функций МСУДС и локализация территории, на которую распространяется действие системы, позволяют сделать эти системы мобильными, гибкими в реконфигурации, дешевыми в реализации. МСУДС снимают ограничения полнофункциональных СУДС в части привязки к береговым стационарным службам. МСУДС могут быть использованы в любом месте морской акватории, включая районы морского промысла биоресурсов и разработки полезных ископаемых, а также на речном флоте.

Предпосылками введения МСУДС на ограниченной акватории с интенсивным движением являются временная и экономическая факторы безопасности.

2. Анализ и учет факторов безопасности мореплавания при введении мобильных систем управления судоходством на ограниченной акватории

Применение МСУДС может решить проблему обеспечения безопасности мореплавания.

Временной фактор связан с центральной задачей, решаемой на морском транспорте, – обеспечением выполнения графика перевозок грузов. При составлении графика координируется работа флота и портов, определяются сроки поставки грузов и судов в порты погрузки. График составляется на долгосрочной основе и должен неукоснительно выполняться. В процессе выполнения возникают многочисленные отклонения от плановых величин. Выполнение исходного плана с некоторыми отклонениями обеспечивает оперативное регулирование, при котором отклонения от плановых параметров не выходят за рамки заданных пределов. Контролируемыми параметрами, например, могут быть плановые подачи тоннажа в порту погрузки, даты готовности грузов в портах выгрузки и т.п. Они согласовывают работу отдельных звеньев всего транспортного процесса, включающего перевозки грузов как морем, так и другими видами транспорта. Районы промысла могут стать препятствием при перевозке грузов морем.

Время доставки связано с понятием надежности доставки, гарантирующей выполнение поставок в договоренное время. В налаженном производстве стандартной практикой является установление даты прибытия поставок в один и тот же день каждую неделю. Такой подход связан с использованием концепции "точно во время".

Многие производители предпочитают иметь дело с поставщиками транспортных услуг, гарантирующих минимальное время в пути, однако доставка "точно во время" не означает, что груз должен транспортироваться как можно быстрее. В большинстве случаев неважно, будет ли товар доставлен одним или двумя днями раньше или позже. Решающее значение имеет то обстоятельство, что товар должен прибыть к заказчику в нужный момент. Для того чтобы рассчитывать свои действия, заказчику нужно знать заранее, когда он получит груз. Доставка "точно во время" позволяет предприятию рационализировать свои технологические процессы и, в конечном итоге, сделать свою продукцию дешевле и лучше.

С другой стороны, задержки будут происходить всегда вследствие непредвиденных обстоятельств. Но о них должно быть известно, чтобы дать получающей стороне шанс найти альтернативное решение. Не каждая задержка в логистической цепи повлияет на время прибытия в конечный пункт. Необходимо иметь такую информационную систему, которая бы, во-первых, автоматически предупреждала других участников о задержке и, во-вторых, руководствовалась бы определенными параметрами, позволяющими оценивать важность каждой конкретной задержки.

Таким образом, выбор наиболее эффективных способов транспортировки и решения вопросов задержек – это два главных момента при необходимости гарантировать доставку "точно во время".

Появление промысловых косяков рыб в том или ином районе имеет достаточно случайный характер. При скоплении на ограниченной акватории большого числа промысловых судов, занятых выполнением производственных задач, не связанных с транспортными задачами, резко возрастает опасность столкновений судов. Особенно серьезными могут быть последствия при нахождении районов промысла на традиционных маршрутах интенсивных перевозок. В этом случае дополнительная опасность связана с возможностью возникновения заторов и скопления в районе промысла достаточно большого числа транспортных судов.

Развертывание района промысла на традиционном маршруте следования транспортного судна вынуждает транспортные суда в целях предотвращения столкновений обходить район промысла стороной. Это может привести к существенному нарушению графика транспортировки.

Временной фактор тесно связан с фактором безопасности. При обходе района промысла стороной время в пути транспортного судна может увеличиться существенно, а это, в свою очередь, связано с повышением риска возникновения аварийной ситуации в пути из-за непредвиденных мешающих влияний (льдины и другие плавающие объекты, скалы, мели и т.д.). Длительное пребывание в пути приводит к накоплению физиологической усталости людей, что, в свою очередь, увеличивает риск несчастных случаев. Применение МСУДС в таких районах обеспечит транспортным судам безопасное пересечение района промысла и выполнение графиков поставок.

Экономический фактор в общем случае связан с задержкой в пути, экономическими потерями из-за нарушения коммерческих обязательств, упущенной выгоды, перерасхода топлива и других обеспечивающих плавание ресурсов, а также порчи скоропортящейся продукции.

Экономический фактор является определяющим при выборе средств обеспечения безопасности мореплавания. Применение дорогостоящих систем и служб обеспечения безопасности мореплавания (СУДС, лоцманская служба) для маломерных судов в береговой зоне экономически невыгодно. Безопасность обеспечивается судоводителем. Однако количество маломерных судов в районе морского порта достаточно велико и продолжает увеличиваться. Одновременно растет риск столкновений среди маломерных судов друг с другом, а также маломерных судов с крупнотоннажными судами, заходящими в порт. Использование МСУДС в целях обеспечения безопасности мореплавания маломерных судов

технически реализуемо, экономически выгодно и может рассматриваться как средство, дополняющее функции СУДС и расширяющее зону действия системы помощи в мореплавании.

Применение МСУДС экономически выгодно также в портовых районах с недостаточно развитой хозяйственной инфраструктурой, не имеющей достаточных мощностей для развертывания и поддержания работоспособности полнофункциональной СУДС.

Учитывая, что все три фактора мореплавания тесно увязаны, можно сформулировать цели и задачи введения МСУДС.

Целью введения МСУДС в районе с интенсивным судоходством является *экономичное обеспечение безопасности мореплавания при сохранении заданного времени в пути.*

Задача управления в МСУДС формулируется следующим образом: *для судна, взятого на обслуживание, обеспечить выработку и доставку управляющих решений по проводке его через акваторию с интенсивным судоходством за гарантируемый временной интервал с гарантируемой степенью безопасности.*

Требования к МСУДС могут быть следующими:

- мобильность, отсутствие территориальных ограничений в базировании;
- нетребовательность к району дислокации, отсутствие необходимости в береговых службах;
- оперативность, быстрое, удобное и нетрудоемкое развертывание и прекращение действия;
- гибкость, возможность легко реализуемой реконфигурации структуры;
- простота реализации, не требующая сложных технологий, специфических знаний и умений от обслуживающего персонала и судоводителя;
- минимальные технические потребности для реализации на базе стандартного набора судовых информационно-навигационных средств, определяющие экономичность системы;
- возможность взаимодействия с другими системами и службами обеспечения безопасности мореплавания.

Основные функции МСУДС определяются с учетом сформулированных требований:

- 1) наблюдение за обстановкой на акватории в пределах действия МСУДС;
- 2) идентификация подвижных объектов (судов);
- 3) телекоммуникационное взаимодействие Центра МСУДС и судов, находящихся на обслуживании;
- 4) выработка управляющих решений для судов, находящихся на обслуживании; решения имеют рекомендательный характер, не ограничивая действий судоводителя и не снимая его ответственности за безопасность судна.

Техническая реализация первых трех функций не представляет трудностей. Они могут быть реализованы с помощью современных высокоточных технических средств контроля судоходной обстановки (РЛС, АИС, ТВ), средствами комплексной автоматической обработки информации, а также средствами радиосвязи с судами (ОВЧ, GSM, системы спутниковой связи, системы сотовой связи). Использование системы АИС делает принципиально разрешимой задачу автоматического определения оптимального маршрута движения в МСУДС. Идентификация подвижных объектов управления (судов) в МСУДС может быть также реализована на базе использования средств мобильной сотовой связи, голосовой связи или иными средствами.

Четвертая функция МСУДС является уникальной и должна реализовываться программными методами в виде формализованного управления движением всех судов, взятых на обслуживание. Центральной задачей является недопущение опасного сближения между собой подвижных обслуживаемых объектов управления.

Недостатки реализации функции помощи в судовождении в современных СУДС (невозможность одновременного обслуживания одним оператором большого числа судов и "привязка" к стационарным береговым службам и сооружениям) не позволяют использовать в МСУДС традиционный подход в качестве аналога. Подобными недостатками также обладают диспетчерские службы управления воздушным движением в гражданской авиации. Общность недостатков состоит в общности подходов. Традиционный подход к управлению движением объектов как в гражданской авиации, так и в водном транспорте базируется на использовании диспетчерских служб с обязательным участием человека (диспетчера, оператора). Схема управления во всех случаях однотипная: информация, полученная с радаров, обрабатывается в Центре (СУДС, Управления движением судов в акватории) и анализируется оператором. Если оператор обнаруживает какую-либо опасность, он связывается с объектом и передает туда информацию. Такая схема имеет ограничения, связанные с человеческим фактором (накапливаемая усталость, снижение внимания при большом числе объектов наблюдения, ошибки в принятии решений и др.).

Обычно человеческий фактор называют фактором риска, имея в виду его негативное влияние на безопасность мореплавания. Рассматривая положительное влияние человеческого фактора на развитие аварийной ситуации и безопасность мореплавания, следует использовать понятие "средство защиты". Ведь именно средством защиты оказывается человеческий фактор, например, при отказе техники. Спрогнозировать, какие именно стороны души и особенности личности конкретного человека "сработают" в решающий момент очень сложно, а определить, какой момент окажется решающим, еще сложнее.

Оперативное управление в МСУДС сводится к оптимизационной топологической задаче определения оптимальных путей для всех судов, находящихся на обслуживании (*Борисова, 2003*). Параметры движения судов вычисляются без участия человека. Прогнозируемая комплексная оценка выбранных приоритетов и параметров движения гарантирует надежное глобальное "разведение" всех судов на акватории. Участие оператора сводится к общему контролю технических средств и предполагает его вмешательство только в случае возникновения нештатных ситуаций. Таким образом, человеческий фактор в процедуре управления существенно минимизируется.

3. Заключение

Практическое использование территориально локализованных мобильных систем управления движением судов (МСУДС/MVTS), не имеющих привязки к конкретному району базирования, способно решить проблему управления судоходством на ограниченной акватории. Информационное интегрирование и координированная деятельность МСУДС и СУДС могут расширить возможности СУДС по обеспечению безопасности мореплавания и увеличить территорию действия. Объединение нескольких МСУДС в единую ассоциативную систему позволит создавать гибкие территориально распределенные системы безопасности мореплавания.

Литература

- Артамонов В.С., Скороходов Д.А., Борисова Л.Ф., Звонов В.С., Поляков А.С.** Обеспечение безопасности мореплавания с помощью стационарных и мобильных систем управления судоходством. *Под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. СПб., Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 200 с., 2012.*
- Борисова Л.Ф.** К вопросу организации движения судов на базе графов кодовых множеств. *Электрооборудование и электроэнергетика: сб. науч. трудов КГТУ. Калининград, Калининградский государственный технический университет, с. 53-63, 2003.*