

Архитектура взаимодействия служб в мобильной системе управления движением судов

Л.Ф. Борисова

Судомеханический факультет МГТУ, кафедра электрооборудования судов

Аннотация. Предлагается логическая архитектура взаимодействия служб в мобильной системе управления движением судов (МСУДС) на удаленной морской акватории с интенсивным судоходством, базирующаяся на семиуровневой эталонной модели взаимодействия открытых систем (OSI) Международной организации по стандартизации (ISO). МСУДС доступна для взаимодействия с другими системами в соответствии с действующими стандартами.

Abstract. The logical architecture of service interconnection in mobil vessel traffic services (MVTС) in remote offshore water with intensive navigation has been considered in the paper. It is based on a seven-layer sample model of the open system interconnection (OSI) of the International Organization of Standardization (ISO). The MVTС is available for interconnection with other systems according to operating standards.

1. Введение

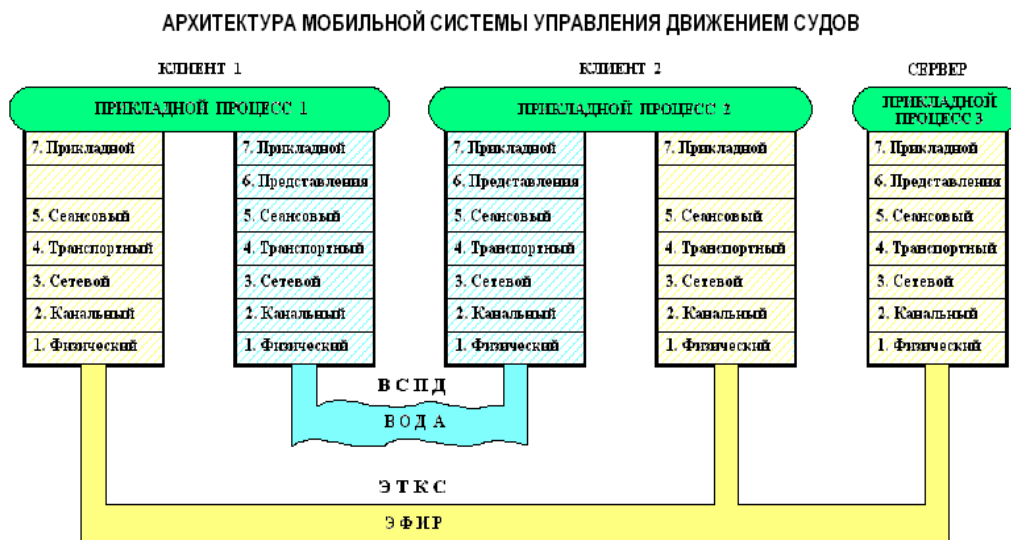
Актуальной задачей повышения безопасности мореплавания является разработка и совершенствование мероприятий, направленных на оказание судоводителю дополнительной помощи при движении в районах с большим скоплением судов. Можно выделить следующие специфические особенности морских районов промысла с интенсивным судоходством: удаленность от стационарных береговых служб; мобильность, временный характер базирования в заданном районе; оперативность развертывания района с учетом наличия промысловых биоресурсов или других определяющих факторов; ограниченные возможности развертывания и использования на удаленной акватории дополнительных и дорогостоящих технических средств. Перечисленные особенности позволяют сформулировать требования к системе управления движением судов (СУДС) в таких районах: мобильность, отсутствие территориальных ограничений в базировании; оперативность, быстрое, удобное и нетрудоемкое развертывание и прекращение действия; 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. Современные СУДС предназначены для использования в береговых и прибрежных районах. Они имеют "привязку" к стационарным береговым службам конкретного района, технически насыщены, организационно громоздки, сложны в реализации функций управления, имеют ограничения в обслуживании – могут обслуживать лишь несколько судов (одно – два). Они не могут быть использованы в удаленных морских районах. Для реализации функции помощи в судовождении в удаленных морских районах с интенсивным судоходством в настоящей работе предлагается использовать мобильные СУДС (МСУДС) – Mobil Vessel Traffic Services (MVTС).

2. Архитектура МСУДС

МСУДС должна выполнять следующие основные функции: наблюдение за обстановкой на акватории в пределах действия МСУДС; идентификация подвижных объектов (судов); телекоммуникационное взаимодействие Центра МСУДС и судов, находящихся на обслуживании; выработка управляющих решений для судов, находящихся на обслуживании. Техническая реализация первых трех функций не представляет трудности. Они могут быть реализованы с помощью современных высокоточных технических средств контроля судоходной обстановки (РЛС, АИС, ТВ), средствами комплексной автоматической обработки информации, а также средствами ОВЧ радиосвязи с судами. Использование системы АИС делает принципиально разрешимой задачу автоматического определения оптимальных траекторий движения в МСУДС. Четвертая функция МСУДС является уникальной и реализуется программными методами в виде формализованного управления движением всех судов, взятых на обслуживание. Центральной задачей здесь является недопущение опасного сближения судов, находящихся на обслуживании. Прогнозируемая комплексная оценка выбранных приоритетов движения гарантирует надежное глобальное "расхождение" всех судов на акватории и исключает столкновения.

Взаимодействие служб в МСУДС предлагается реализовать с помощью системы протоколов и стандартов, регламентирующих нормализованные процедуры обеспечения безопасного мореплавания, а

также взаимодействие элементов системы при установлении связи и передаче управляющих решений (рекомендаций). Логическая система взаимодействия служб в разрабатываемой МСУДС архитектурно базируется на семиуровневой эталонной модели взаимодействия открытых систем (Open System Interconnection, OSI) Международной организации по стандартизации (International Organization of Standardization, ISO). Благодаря этому МСУДС доступна для взаимодействия с другими системами в соответствии с действующими стандартами (рис. 1).



Логические уровни архитектуры управления и взаимодействия в МСУДС концептуально регламентируют набор функций и услуг, предоставляемых каждым нижележащим уровнем вышележащему уровню, но не определяют специальных решений, поэтому система, построенная по уровневому принципу, является гибкой в отношении используемых решений, процедур, стандартов и протоколов (табл.).

Композиционно архитектура МСУДС включает два блока – открытую локальную эфирную телекоммуникационную сеть (ЭТКС) на базе средств судовых информационно-навигационных комплексов (ИНК) и уникальную виртуальную сеть приоритетов движения судов (ВСПД), физической средой которой является вода.

ЭТКС выполняет функции наблюдения за надводной обстановкой посредством АИС и РЛС и связь оператора Центра МСУДС с судами, находящимися на обслуживании средствами ГМССБ. ЭТКС представляет собой клиент-серверную радиосеть, клиентами которой являются ЭВМ в составе судовых ИНК, сервер входит в состав судового ИНК флагманского судна или расположен в помещении береговой диспетчерской службы (Центр МСУДС). ВСПД – специализированная схема движения судов, взятых на обслуживание, под программным управлением, осуществляемым Центром МСУДС, который размещается на флагманском судне. ВСПД назначается программным путем, когда в ней возникает необходимость, и аннулируется, когда она больше не требуется (Борисова, 2004а). ВСПД является базовой схемой для формализованного определения назначаемых оптимальных траекторий движений судов в МСУДС и выработки следующей навигационной информации:

- траектории движения всех судов, находящихся на обслуживании;
- траектория движения отдельного судна;
- путевая скорость судна;
- дистанция кратчайшего сближения;
- время в пути;
- координаты путевых точек поворота;
- позиция судна по отношению к фарватеру и путевым точкам;
- позиции и намерения окружающих судов.

Взаимодействие ВСПД и ЭТКС осуществляется на прикладном уровне логической архитектуры МСУДС. Оператор Центра МСУДС реализует функции оперативной (динамической) коррекции управляющих решений.

Таблица. Функциональные уровни архитектуры МСУДС

	Назначение уровня		
	Функции ВСПД	Функции ЭТКС (сервер Центра МСУДС)	Функции ЭТКС (клиентский судовой компьютер)
7	Обеспечивает интерфейс пользователя, интерпретацию и преобразование запросов и данных к виду, понятному и удобному для судоводителя	Обеспечивает прикладным процессам пользователя (диспетчера) доступ к ресурсам ГМССБ	Обеспечивает прикладным процессам пользователя (судоводителя) доступ к ресурсам ГМССБ
6	Определяет преобразование электронной информации в команды по судовождению	Сетевой редириктор обеспечивает доступность данных на сервере Центра для компьютера клиента на судне	Отсутствует
5	Обеспечивает соблюдение заданных скоростей и интервалов движения в ВСПД	Синхронизация и административное управление сеансами связи	Синхронизация
4	Обеспечивает заданный уровень безопасного движения судов в ВСПД, определяет величину системной ДКС	Обеспечивает надежную и экономичную передачу данных	Обеспечивает надежную и экономичную передачу данных
3	Обеспечивает коррекцию траекторий движения в ВСПД в процессе проводки судов	Обеспечивает управление логическим каналом передачи данных в эфирной сети	Обеспечивает управление логическим каналом передачи данных в эфирной сети
2	Обеспечивает статическую маршрутизацию в ВСПД – определение оптимальных траекторий движения судов	Обеспечивает радиосвязь судовых рабочих станций и сервера Центра МСУДС, функциональные и процедурные средства ее поддержки	Обеспечивает радиосвязь судовой рабочей станции и сервера Центра МСУДС, функциональные и процедурные средства ее поддержки
1	Обеспечивает движение судна с заданными курсом, наблюдение, безопасное маневрирование или расхождение с другими судами	Формирует радиоканалы, устанавливает соединение с ними ПЭВМ навигационных комплексов судов и Центра МСУДС	Формирует радиоканал, устанавливает соединение с ним ПЭВМ навигационного комплекса судовой рабочей станции

3. Заключение

Достоинством предложенной модели МСУДС является то, что эта система не имеет "привязки" к береговым службам какого-то конкретного района, благодаря чему не имеет территориальных ограничений в реализации. МСУДС может быть оперативно развернута в любом районе с интенсивным судоходством без дополнительных ресурсных и денежных затрат: портовом, прибрежном или на удаленной морской акватории. Ограничения в реализации функций управления определяются размером акватории, плотностью судов и могут варьироваться структурными параметрами ВСПД (Борисова, 2004б).

Литература

- Борисова Л.Ф.** Безопасность движения в виртуальной сети полос движения судов. *Вестник МГТУ*, т.7, № 1, с.6-13, 2004а.
- Борисова Л.Ф.** Определение вероятностно-временных характеристик движения судов в районе промысла при расхождении. *Вестник МГТУ*, т.7, № 1, с.14-20, 2004б.