

Е-Навигация и безэкипажное судовождение



А. С. Пинский,
заместитель
генерального
директора
ООО «Транзас Навигатор»

Развитие е-Навигации и безэкипажного судовождения – наиболее перспективные направления применения информационных технологий в области морского и речного транспорта. В статье дана характеристика текущего состояния и определены предпосылки для развития этих направлений в России.

Морской транспорт редко рассматривался как перспективная область применения информационных технологий. Сказывались и традиционная консервативность отрасли, и долгий цикл проектирования и эксплуатации судов, и довольно высокая степень регулирования, особенно в вопросах безопасности со стороны национальных и международных организаций. С технологических позиций активному использованию информационных технологий (ИТ) в отрасли препятствует неразвитая и дорогостоящая инфраструктура телекоммуникаций, основанная преимущественно на спутниковой связи. В наше время, когда онлайн и передача больших объемов данных стали едва ли не обязательными условиями функционирования современного бизнеса, морской транспорт находится позади мировых трендов в применении современных ИТ.

Однако и в сфере морских коммуникаций происходят изменения, связанные с появлением новых игроков, с усилением конкуренции среди провайдеров связи, применением новых телекоммуникационных технологий. Все это приводит к удешевлению передачи данных в море и как следствие – открывает дорогу для применения современных средств ИТ в морском транспорте. Без преувеличения можно сказать, что мы наблюдаем настоящую революцию в отрасли, сравнимую с появлением Интернета. Сотни тысяч судов, тысячи морских портов и судоходных компаний, национальные и международные регуляторы, миллионы профессиональных моряков и сотрудников, обеспечивающих судоходство и транспортировку, столетиями изолированные друг от друга в плане обмена информацией, получают возможность взаимодействовать в режиме реального времени.

Коммуникации и компьютерные системы позволяют не только наладить эффективный обмен данными между судном и берегом, но и создать единую информационную сеть, связывающую всех участников и все элементы морской отрасли, автоматизирующую множество процессов вплоть до судовождения и формирования сквозных логистических процессов.

Наиболее перспективные направления применения ИТ в этой сфере – е-Навигация и безэкипажное судовождение. Не случайно именно они стали ключевыми инициативами Международной морской организации (ИМО), международной межправительственной организации, регламентирующей вопросы, связанные с международным торговым судоходством.

Е-Навигация: предпосылки создания и текущее состояние

Ожидается, что в ближайшие годы стандарты в рамках е-Навигации станут обязательными для мирового коммерческого флота. Без соблюдения указанных стандартов ни одно судно не сможет, например, зайти в порт или территориальные воды того или иного государства. Согласно принятому ИМО определению, е-Навигация – это гармонизированные сбор, интеграция, обмен, представление и анализ морской информации на борту судна и в береговых системах посредством электронных средств для совершенствования процесса перехода (судна) от причала до причала (в портах отхода и назначения) и соответствующих сервисов, обеспечивающих безопасность мореплавания и защиту окружающей среды [1]. Одна из главных целей е-Навигации состоит в обеспечении безопасности судоходства и повышения эффективности мер по защите окружающей среды. Это предусматривает повышение информации

рованности судоводителя и поддержку принятия решений при планировании и выполнении рейса.

Бортовые системы навигации, адаптированные к цифровой навигации, должны быть способны принять данные с бортового оборудования, береговых систем и систем мониторинга, преобразовать и отобразить их эргономичным способом. Такие интеллектуальные системы должны минимизировать риск человеческого фактора и радикально повысить безопасность и эффективность судовождения.

К задачам внедрения цифровой навигации относится упрощение процедур обязательной отчетности при одновременном повышении информированности береговых и портовых властей. Обязательных докладов различным береговым службам становится все больше (несмотря на внедрение автоматической идентификационной системы, АИС), причем именно в акваториях с наиболее интенсивным судоходством, на подходах к портам, где нагрузка на судоводителя максимальна и где его внимание должно быть сосредоточено на безопасной навигации. Для решения проблемы е-Навигация предлагает использовать «единое окно», внедрение которого сейчас осуществляется как обязательный элемент судоходства в Европейском союзе.

В настоящее время для обеспечения безопасности мореплавания на морском и речном транспорте используется множество судовых и береговых систем навигации и связи: автоматические идентификационные системы (АИС — AIS), электронные картографические навигационно-информационные системы (ЭКНИС — ECDIS), интегрированные навигационные системы (ИНС — INS), радиолокационные станции (РЛС — RADAR) и средства автоматической радиолокационной прокладки (САРП — ARPA), глобальные навигационные спутниковые системы и их функциональные дополнения (ГНСС — GNSS, ГЛОНАСС/GPS), глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности (ГМССБ — GMDSS), системы дальней идентификации и контроля местоположения судов (СДИ — LRIT), системы управления движением судов (СУДС — VTS), средства навигационного оборудования (СНО — AtoN).

Однако возможности приведенных систем связи и навигационных систем используются далеко не полностью. Эф-

фективное решение задач по управлению движением судов возможно только при комплексном использовании судовых и береговых средств связи и навигации, разработанных и применяемых по единым стандартам и правилам.

Идея создания интегрированной глобальной электронной системы морской навигации давно обсуждалась в рамках мероприятий, проводимых заинтересованными организациями: ИМО, Международной ассоциацией маячных служб [2], Международной гидрографической организацией. После обсуждений было принято решение взять за основу концепцию системы автоматического зависящего наблюдения (АЗН-В), существующей в гражданской авиации. Система АЗН-В была создана на основе концепции, разработанной ИКАО, и утверждена Минтрансом России в 2002 г. Концепция базируется на использовании рационального сочетания технологических решений в условиях конкретного географического района. Концепция предполагает унификацию и стандартизацию оборудования (воздушного и наземного), создание единой базы данных о воздушном движении и использование единых правил и руководств по управлению воздушным движением (как автономно, так и наземными службами).

Международная морская организация разработала основополагающие документы для практического внедрения стратегии е-Навигации, а также проделала большую работу по реализации плана совместных действий для ее внедрения.

Сейчас активные работы по развитию стандартов и технологий ведутся в Европейском союзе, где с помощью грантов ЕС реализуются научно-исследовательские проекты в области е-Навигации: SafeSeaNet, Monalisa, Efficient Sea и др. В Австралии, Швеции, Норвегии, Канаде, Японии, Южной Корее национальные программы по развитию цифровой навигации выполняются в рамках структуры государственных органов, отвечающих за обеспечение безопасности мореплавания. Национальная программа США по созданию инфраструктуры е-Навигации принята на высшем уровне.

Текущие проекты

Среди зарубежных проектов по разработке и апробированию средств и технических стандартов е-Навигации выделим следующие:

1) проект «Мона Лиза 2» (2013–2015 гг.) финансируется из бюджета ЕС, бюджет 21 млн евро; лидер и координатор проекта – Шведская морская администрация, участники – 37 партнеров из стран Северной и Южной Европы (национальные Морские администрации, научные институты, индустрия); проект сфокусирован на разработке концепции эффективности управления морским транспортом, на безопасности, на поисково-спасательных операциях;

2) проект «Управление движением транспорта – подтверждение концепции» (STM Validation, 2015–2018 гг.) финансируется ЕС, бюджет 43 млн евро, 43 партнера-участника; это продолжение проекта «Mona Lisa» с целью создания тестовых площадок е-Навигации в Балтийском, Северном и Средиземном морях.

В России сейчас реализуются два связанных между собой проекта в области е-Навигации. В рамках федеральной целевой программы Министерства транспорта «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012–2020 годы», утвержденной постановлением правительства РФ от 03 марта 2012 г. № 189, предусматривается создание физической инфраструктуры пилотной зоны е-Навигации в восточной части Финского залива. Запланированы технические и организационные меры для создания физической инфраструктуры е-Навигации в акватории тестовой зоны: установка консолей для размещения АРМ е-Навигации, установка компьютеров, модернизация сети передачи данных, установка судовых картографических систем, поставка планшетов для персональных лощманских комплектов и другое.

В рамках Национальной технологической инициативы реализуется проект разработки технических средств е-Навигации, направленный на опережающее создание решений и технических стандартов в этой области российскими компаниями. Направление е-Навигации признано приоритетным рыночным сегментом плана мероприятий (дорожной карты) «Развитие рынка/отрасли МариНет» [3]. Реализация проекта должна позволить технологиям, разработанным отечественными компаниями, занять лидирующее положение на мировых рынках, а также обеспечить России одно из ведущих мест в создании информационной среды и стандартов е-Навигации.

Инфраструктура и ключевые технические компоненты

С технических позиций е-Навигация – это единая информационная среда и инструменты, соединяющие всех участников морской отрасли: от судоводителей до операторов СУДС, от судоводных компаний до служб поиска и спасания, от портов до провайдеров ИТ-услуг, от таможенных служб до гидрографических организаций — для оперативного и полного обмена информацией. В качестве технологической основы е-Навигации предлагаются технологии «Интернета вещей»: протоколы и программные средства межмашинного взаимодействия (M2M).

Однако для практической реализации е-Навигации необходимо грамотно применять эти технологии именно для морской навигации, морского транспорта [4]. Инфраструктуру е-Навигации можно определить как комплекс средств, направленных на повышение безопасности и эффективности в морской и речной отрасли за счет применения следующих современных технологий:

- мониторинга, контроля и управления (диспетчирования) судов с использованием комплекса систем бортовой автоматической идентификации, систем берегового наблюдения и космических систем мониторинга;

- инфраструктуры эффективного и прямого информационного обмена между участниками отрасли – судами, портами, береговыми властями, судоводными и логистическими компаниями и т. д. – на основе стандартизованных информационных и коммуникационных технологий и единых стандартов обмена информацией и документооборота;

- интеллектуальных интегрированных бортовых систем, способных автоматически взаимодействовать с системами других участников е-Навигации, обеспечивающих максимальный уровень автоматизации судовождения как инструмента снижения рисков, связанных с человеческим фактором, несогласованности действий и повышения эффективности;

- эффективных портовых систем, обеспечивающих быстрое и унифицированное прохождение грузов и обеспечение судов портовыми сервисами на основе единых стандартов электронного документооборота и гармонизированных таможенных процедур.

На примере проекта «Создание пилотной зоны е-Навигации и разработка технических средств е-Навигации» в рамках национальной технологической инициативы можно выделить следующие технические блоки инфраструктуры е-Навигации (рис. 1):

1. Технологии коммуникаций и обмена данными:

- наземные (3G/4G, WiMax, AIS);
- спутниковые (Iridium, VSAT);
- защита каналов связи судно – берег;

2. Передача данных с борта судна на берег:

- навигационные данные в реальном времени;
- накопленные данные;
- отчеты;

3. Передача с борта судна на берег и обратно информации о маршрутах следования судна:

- планируемый маршрут движения судна или передача с борта судна на станцию берегового слежения и на другие суда;
- рекомендуемый маршрут для плавания в прибрежных водах и захода в порт или передача со станции берегового слежения на борт судна;
- краткосрочная предсказанная траектория движения судна или передача с борта судна на станцию берегового слежения и на другие суда;

4. Передача информации о навигационной обстановке со станции берегового слежения на борт судна:

- цели СУДС;
- информация о безопасных фарватерах;

5. Гидрографическая, гидрологиче-

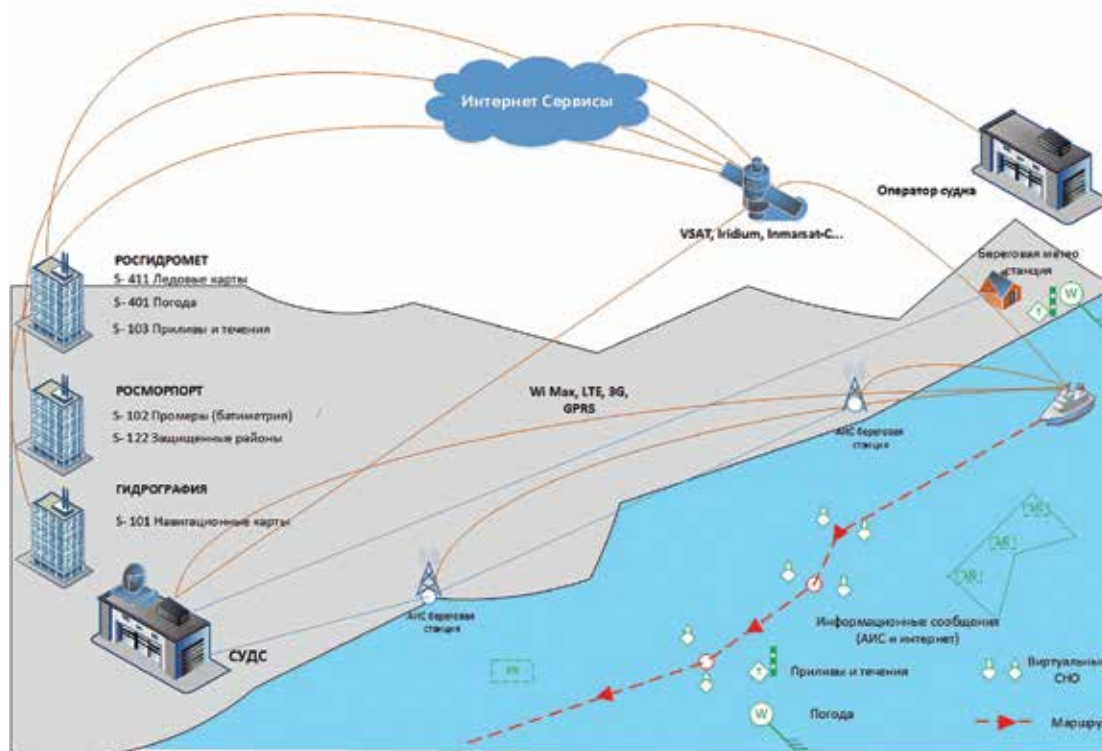


Рис. 1. Пример архитектуры пилотной зоны е-Навигации

ская и метеорологическая информация или передача с берега на борт судна:

- подробные электронные навигационные карты для захода в порт;
- электронные карты промеров морских глубин;
- электронные карты ледовой обстановки;

6. Контроль судов:

- контроль навигационной безопасности;
- мониторинг и управление тревожными сигналами, поступившими с судна;
- контроль соблюдения правил по защите окружающей среды;

7. Сбор и передача информации о работе судовых систем автоматике, двигателей, о расходе топлива и выбросах загрязняющих веществ для предоставления в систему контроля состояния судов или передача с борта судна на берег;

8. Предоставление информации о работе портовых служб.

Данный проект впервые в мире должен объединить все компоненты e-Навигации для практической реализации на основе существующих средств морской навигации. В зоне пилотного проекта развернута и успешно эксплуатируется ФГУП «Росморпорт» региональная система безопасности мореплавания в восточной части Финского залива, в составе которой региональная система управления движением судов с разветвленной сетью подключенных радиолокационных постов и субцентров управления, центр управления глобальной морской связью при бедствии с сетью базовых радиостанций. ФГУП «Росморпорт» предоставляет в районе предполагаемой пилотной зоны e-Навигации услуги лоцманской проводки судов, ледокольные услуги, а также выполняет обслуживание средств навигационного обеспечения. Таким образом, в районе пилотной зоны e-Навигации существует уникальная по сравнению с зарубежными аналогичными проектами возможность разворачивания и комплексного тестирования одновременно берегового, бортового и лоцманского сегментов инфраструктуры с исключением возможного негативного влияния межведомственных барьеров.

Безэкипажное судовождение

Безэкипажное судовождение – еще одна инициатива ИМО, реализация которой тесно связана с e-Навигацией. Для автоматизации судовождения

необходима развитая информационная инфраструктура, чтобы обеспечить системы навигации необходимой и свое-временной информацией и предоставить безэкипажному судну возможность взаимодействовать с другими участниками судоходства.

Уменьшение численности экипажа на судах вследствие автоматизации происходит на протяжении нескольких десятилетий. Предпосылками для этого служат развитие технологий, с одной стороны, и влияние человеческого фактора – с другой. Как и на других видах транспорта, на морском транспорте человеческий фактор выступает основной причиной инцидентов. Ущерб от допущенных ошибок только в морской индустрии оценивается в 1,5 млн долларов США в день; 60–80 % всех инцидентов связано с человеческим фактором. Снижение влияния этого фактора достигается дорогостоящими средствами подготовки, сертификации и контроля действия экипажа, что неизбежно вызывает увеличение затрат. При этом во всем мире снижается интерес к морским специальностям, уменьшается число тех, кто идет работать в отрасль, что усугубляет ситуацию с квалификацией кадров.

Появление безэкипажных судов позволит снизить эксплуатационные затраты, увеличить вместимость судов и снизить влияние человеческого фактора на безопасность мореплавания. Можно с уверенностью прогнозировать, что внедрение безэкипажных технологий судовождения (систем непрерывного дистанционного управления судном) будет происходить последовательно, в течение десятилетий: от временного отсутствия экипажа на вахте в неосложненных условиях навигации к полной автоматизации процесса судовождения в любых условиях [5].

Сегодня автоматизация судовождения достигла такого уровня, когда при длительных переходах в открытом море в хорошую погоду на вахте на мостике и в машинном отделении может находиться один член экипажа. Для этого используются имеющиеся на рынке системы полуавтоматического управления судном типа Track Control System. Тем не менее, пока необходимо, чтобы на борту судна находились несколько вахт и дополнительный персонал. Это означает, что значительная часть судна занята средствами обеспечения жизнедеятельности и безопасности экипажа,

а расходы на экипаж составляют значительную часть эксплуатационных расходов.

Общепринятых правил, регулирующих создание и эксплуатацию безэкипажных судов, не существует. Рынок безэкипажных судов, их компонентов, условия обслуживания и эксплуатации находятся в стадии формирования. Особое место отводится вопросам нормативно-правовой базы судоходства, решить которые необходимо для применения безэкипажного судовождения [6]. В мире разрабатываются проекты безэкипажных судов, например, MUNIN в Европе, английский Rolls-Royce Autonomous Ship Research Project. Многочисленные проекты безэкипажных судов, в основном военно-морской направленности, существуют в США.

Проект MUNIN (Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks): заявленные затраты 3,8 млн евро, начало проекта: 2012 г. Участники: Fraunhofer CML, MARINTEK, Chalmers, Hochschule Wismar, Aptomar A.S., Marine Soft, Marorka ehf, University College Cork и др. Заявленная цель проекта – создать и проверить концепцию автономного судна, которое определяется как судно, управляемое главным образом автоматической бортовой системой, но контролируемое оператором с береговой станции [7].

Проект Rolls-Royce Autonomous Ship Research Project: заявленные затраты 6,6 млн евро, начало реализации 2013 г. Участники: Rolls-Royce, Tampere University of Technology, VTT Technical Research Centre of Finland Ltd, Åbo Akademi University, Aalto University, University of Turku, NAPA, Deltamarin, DNV, Inmarsat и др. Заявленная цель проекта – объединить усилия университетов, судостроителей, производителей оборудования и классификационных обществ для изучения экономических, социальных, юридических, нормативных и технологических факторов, которые необходимы для воплощения проекта автономного судна в реальности.

В рамках того и другого проекта определены ключевые процедуры для управления навигационным судном, разработаны основные функциональные блоки судовой автоматике, проведены первые испытания отдельных функциональных блоков и подсистем автономного судна.

В России разработка технологий безэкипажного судовождения – преимуще-

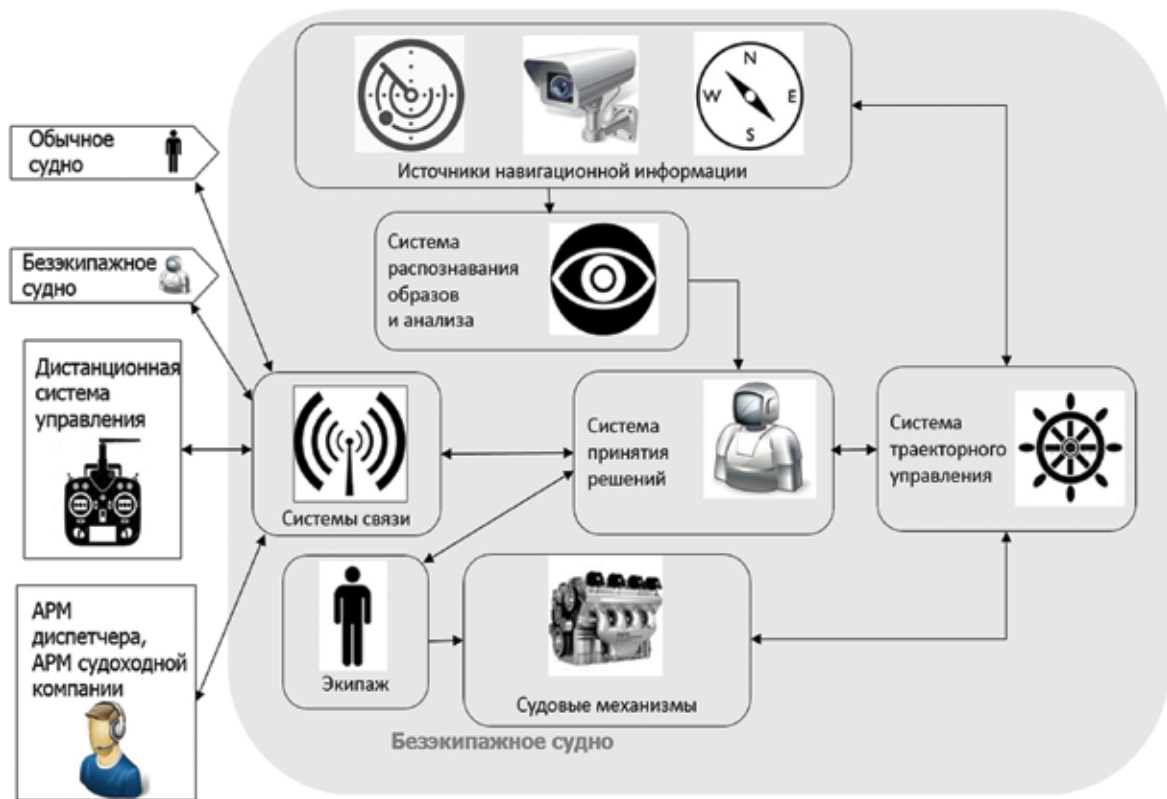


Рис. 2. Принципиальная схема систем управления безэкипажного судна (предварительный вариант)

ственно двойного назначения – ведется в отношении небольших судов (научно-исследовательских, спасательных), в частности, ФГУП «Крыловский государственный научный центр» и АО «Концерн „Моринформасистема-Агат“». Однако наибольшее значение имеет разработка технологий, применимых именно к коммерческому морскому транспорту. Это заявлено как одна из целей национальной технологической инициативы, в рамках которой Россия должна получить приоритет в создании и применении технологий безэкипажного судовождения гражданского назначения.

В качестве первого шага для создания технологий безэкипажного судовождения запланирован проект «Компьютерное моделирование безэкипажного судовождения» (рис. 2). Он ориентирован на комплексную обработку решений для безэкипажных судов, а также на подготовку изменений национальной и международной нормативно-правовой базы. Очевидно, что проведение исследований в этой области методом проб и ошибок на реальных судах крайне опасно, дорого и потребует очень длительного времени вследствие редких экстремальных ситуаций (тумана, шторма, отказа оборудования и др.). Предполагается создать виртуальную среду, в которой судоводители и эксперты смогут

безопасно и экономически эффективно отрабатывать технологии безэкипажного судовождения, включая взаимодействие с обычными судами и навигационной инфраструктурой. По результатам этой работы предполагается оснащение разработанными техническими средствами судов и пилотной зоны e-Навигации, где будут проводиться физические испытания безэкипажных судов.

Таким образом, в двух ключевых направлениях развития информационных технологий морской отрасли Россия имеет возможность не только создать конкурентоспособные решения, но и стать лидером в их разработке и применении. Успешная реализация упомянутых проектов в области e-Навигации и безэкипажного судовождения должна открыть российским компаниям возможности опережающего внедрения и коммерциализации новых технологий на мировом рынке. Кроме того, это должно создать ощутимые преимущества отечественного морского транспорта перед зарубежными судоходными компаниями и портами.

Литература

1. Стратегия развития и внедрения e-Навигации (Резолюция MSC 85/26/Add.1) E-NAVIGATION STRATEGY IMPLEMENTATION PLAN.

2. Руководство МАСМ № 1114 «Техническая спецификация архитектуры берегового сегмента e-Навигации». A Technical Specification for the Common Shore-based System Architecture (CSSA).

3. План мероприятий («дорожная карта») «МариНет» Национальной технологической инициативы.

4. Ulf Siwe, Mikael Lind, Ulf Svedberg Sea Traffic Management - A Concept Creating the Need for New Maritime Information Standards and Software Solutions.

5. Business Insurance, Underwriters get ready for crewless ships. Five-year timeframe for unmanned vessels Posted On: Feb. 14. 2016 12:01 AM CST by Donna Mahone.

6. EUROPEAN COMMISSION RESEARCH AND INNOVATION DG Project No.: 314286 Ref: 314286-MUNIN-Final-Report-12-20151222-144137-CET. pdf.

7. Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks Funding Scheme. Grant Agreement number: 314286 Project acronym: MUNIN Project title: SST.2012.5.2-5: E-guided vessels: the 'autonomous' ship. D8.8: Final Report: Shore Control Centre Project co-funded by the European Commission within the Seventh Framework Program (2007–2013).