

**ЭЛЕКТРОННО-КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННО-
НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ СОВРЕМЕННОГО
СУДОХОДСТВА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ Е-НАВИГАЦИИ И ЕЁ КОМПОНЕНТЫ**
Позолотин С.И.

*Позолотин Святослав Игоревич – курсант,
Институт Морская Академия,
Государственный университет морского и речного флота им. адм. С.О. Макарова,
г. Санкт-Петербург*

Аннотация: даётся определение технологии е-Навигация и рассматриваются её перспективы. Рассматривается инициатива, подразумевающая создание цифровой инфраструктуры на судовом и береговых сегментах, обеспечивающей обмен данных и интеграцию существующих и новых морских инструментов. Подчёркивается, что стратегия е-Навигации призвана повысить безопасность судоходства. Указана система ECDIS как способ реализации технологии е-навигации.

Ключевые слова: е-Навигация, навигационные системы, IT технологии, электронно-картографические информационно-навигационные системы.

**ELECTRONIC CHART DISPLAY AND INFORMATION SYSTEM. PERSPECTIVES
OF MODERN SHIPPING. E-NAVIGATION AND ITS COMPONENTS**
Pozolotin S.I.

*Pozolotin Sviatoslav Igorevich – Cadet,
MARINE ACADEMY INSTITUTE,
STATE UNIVERSITY OF SEA AND RIVER FLEET NAMED AFTER ADM. S.O. MAKAROV,
SAINT-PETERSBURG*

Abstract: the definition of e-Navigation technology is given and its prospects are considered. The initiative involves the creation of digital infrastructure on the ship and shore segments that provides data exchange and integration of existing and new maritime navigation instruments, which will allow us to carry out the transition of navigation information to a digital format. The results of expert assessments of reducing the risk of the human factor as a part of the introduction and realization of the e-Navigation strategy are considered in the paper. The ECDIS system is shown as a way to implement e-navigation technology.

Keywords: e-Navigation, navigation systems, IT technologies, Electronic chart and information system.

УДК 627.7

Е-навигация

Значимые нюансы деятельности судоходства считаются транспортировка а также безопасность груза, защищенность пассажиров и экипажа, обеспечение и поддержание работоспособности, равно как единичных компонентов оборудования, так и всего судна в полном. Ну и разумеется - охрана окружающей среды. Однако как бы ни были значимы приведенные ранее факторы, в настоящих реалиях уровень катастроф и чрезвычайных ситуаций в акваториях морей и проливов по всей планете остается огромным. И это несмотря на то, до какого уровня прогресса дошло человечество. Все эти ужасные вещи случаются из-за ошибок восприятия обстановки, усталость/перегруженность трудом, нарушение общепризнанных способов и методов управления судном, недостаток знаний/умений/подготовки, неучет гидрометеорологических отличительных черт региона плавания и стоянки. В общем, человеческий фактор до сих пор играет ключевую роль. В соответствии с некоторым исследованиям, от 75 до 96% чрезвычайных морских происшествий связаны с людскими ошибками. Практически 15 000 страховых случаев по ответственности за чрезвычайные аварийные морские происшествия в 2011-2016 годах, что равно страховой сумме свыше 1,6 млрд долларов произошли из-за человеческого фактора. Для того чтобы снизить этот фактор, ИМО в 2006 предложила концепцию Е-Навигации.

Сама Е-Навигация (E-Navigation) представляет из себя систему, содержащую сбор, интеграцию, передачу, воспроизведение, анализ информации касательно ситуации в море, на борту судна и на береговых объектах с использованием электронных средств в целях улучшения процесса плавания «от причала к причалу» и функционирования соответствующих служб. Иными словами, концепция предполагает интеграцию обеспечивающих и обслуживающих судоходство средств, систем и служб за счет создания единого информационного пространства на основе единых стандартов и алгоритмов. То есть началось внедрение информационных систем и технологий, таких как Internet of Things (Интернет Вещей), Big Data (Большие данные), БлокЧейн, Кибер-Безопасность и т.д.

Аналогично независимым технологиям в других сферах, автоматизированные суда могут гарантировать высокую безопасность и экономию денег за счет удаления человеческого фактора из определенных операций.

Автоматизированные суда могут использоваться в широком спектре операций, в том числе: спасание, ликвидация аварий и разливов нефти, пассажирские паромные перевозки, буксировка и грузоперевозки. Однако в настоящее время они в основном используются для морских научных исследований и различных морских операций в оборонной сфере. Первое судно с дистанционным управлением или полностью автоматизированное коммерческое грузовое судно было введено в эксплуатацию в 2020 году. Так, полностью электрифицированный и автоматизированный контейнеровоз с нулевым уровнем вредных выбросов может осуществить короткие каботажные рейсы в режиме дистанционного управления или в полностью автономном режиме. Океанские автономные и полностью автоматические суда появятся только в 2030 году. Хотя скорость развития инноваций в этой области такова, что это может произойти гораздо быстрее.

А какие есть способы, методы, оборудования, с помощью которых можно было бы реализовать E-Навигацию?

ECDIS

В начале 80-х годов прошлого столетия на судах появились навигационные системы с применением электронных карт. Сама идея представления информации касательно координат судна, которую можно было получить визуально без отрыва от процесса судовождения на экране монитора без переноса данных с датчиков местоположения (GPS либо ГЛОНАСС) на бумажную карту, продемонстрировала практичность и удобство этого технического решения. При этом сокращалось время для принятия решений судоводителем, а также увеличения безопасности судовождения. Последующее развитие и внедрение информационных технологий позволило совместить в одно целое – интегрировать другое навигационное оборудование и добавить следующие функции электронных карт:

- графическое представление гидрографических и навигационных данных на экране дисплея;
- вывод информации о средствах навигационного обеспечения любого участка карты по запросу судоводителя;
- получение радиолокационной информации (при сопряжении электронных карт с РЛС/САРП) об окружающей навигационной обстановке;
- возможность ведения прокладки на электронной карте и проверки предварительной прокладки на наличие ошибок;
- подаче сигналов тревоги при наличии различного вида опасностей при навигации;
- возможности автоматического расчета времени прибытия (ETA) в порт назначения или в заданную точку;
- наличие библиотеки данных о портах, приливах и других справочных данных.

При объединении электронных карт вместе с информационно-коммуникационными системами получилась ЭКНИС (Электронно-картографическая навигационная информационная система). Введение ЭКНИС в процесс судовождения дало возможность судоводителю избавиться от множества рутинных действий. Частота наблюдений возросла, точность нанесения сведений касательно позиции судна стала зависеть, в основном, от точности датчиков (GPS, ГЛОНАСС, лага и гирокомпаса и других датчиков). Сократилось время на осуществление корректуры электронных карт.

Кроме положительных сторон имеются и отрицательные моменты:

- для умения пользоваться ЭКНИС необходимо специально подготовить судоводительский состав, с учетом того, что ЭКНИС различных производителей отличается по внешнему виду, органам управления, набором функций;
- судоводители должны, согласно требованиям МППСС, не отдавать предпочтение только ЭКНИС, так как риск передоверия может привести в аварии;
- имеется опасность получения неверных данных от датчиков информации: РЛС, АИС, лага, GPS других датчиков;
- на судах должны использоваться только лицензионные ЭКНИС и лицензионные карты, что не всеми судоводителями соблюдается.

К ЭКНИС возможно подключение информации о гидрометеорологических данных, с представлением на дисплее направления и силы ветра, волнения, температуры и др. Возможно получение сообщений NAVTEX и NAVAREA. ЭКНИС имеет встроенный судовый журнал (Log-book), который записывает позицию судна, курс, скорость и др. Имеется возможность записи дополнительных данных. Журнал архивируется и хранится в памяти компьютера. Судоводители, капитан и контролирующие органы имеют возможность просмотреть историю (архив) ЭКНИС за последние 90 суток. При этом данные журнала нельзя уничтожить или изменить.

Имеются и отрицательные моменты – судоводители отвлекаются от рутинной работы по нанесению места судна на бумажной карте. Скорость выполнения этой операции падает и не исключено появление ошибок.

Навигационно-информационная компьютерная система может быть снабжена электронным каталогом карт и книг. В этом случае она обеспечивает:

- просмотр записей о картах и пособиях, имеемых в каталоге;
- поиск нужных карт и пособий, подбор карт и пособий на переход,
- загрузку в каталог и регистрацию новых карт и пособий,
- составление пользовательской коллекции карт и выполнение других функций.

В ECDIS реализуются различные виды загрузки карт для отображения на экране: по номеру, из списка, по позиции судна, путем использования электронного каталога карт, путем формирования конкретного запроса и т.д. Имеется возможность автоматического подбора и загрузки карт. Во время движения судна ECDIS автоматически подбирает и отображает на экране наиболее подробную карту, покрывающую позицию судна. Смена ЭК также может производиться автоматически в соответствии со списком путевых карт, подобранных на переход. При выходе судна из зоны карты происходит автоматическая загрузка следующей карты.

В зависимости от текущей навигационной задачи ECDIS позволяет обеспечивать:

- выбор различной ориентации карты (по норду или по курсу);
- выбор масштаба ее отображения.

При изменении масштаба карты размер надписей и символов карты не изменяется, обеспечивая их хорошую разборчивость при любом выбранном масштабе. В ECDIS также имеется функция «электронной лупы», с помощью которой любой выделенный оператором фрагмент карты может быть вырезан и увеличен на весь экран.

Операция просмотра карты в ECDIS позволяет просматривать все районы текущей карты и любой другой карты.

Важным достоинством ECDIS является функция селекции картографической информации. Она дает возможность установки уровня нагрузки карты (обычно используется один из трех уровней информационной плотности):

- базовый - Basic,
- стандартный;
- полный - Full;

избирательного вывода или выделения отдельных видов данных: навигационного ограждения, маяков, затонувших судов, изобат и ряда других картографических объектов.

В ECDIS реализовано отображение карты в режиме истинного или относительного движения. В режиме истинного движения при исполнительной прокладке обеспечивается автоматический сдвиг карты при подходе судна к границе экрана, чтобы судно все время находилось в поле отображения дисплея. В режиме относительного движения судно находится в центре экрана, а карта "плывет" относительно него.

Имеется функция для перемещения карты внутри окна высвечивания по команде судоводителя. Она применяется, когда при прокладке требуется увеличить обзор района по ходу судна или с какой-то его стороны.

Для разных условий освещенности в ECDIS обеспечивается выбор подходящей цветовой палитры изображения карты, не требующей времени на изменение адаптации зрения при наблюдении за окружающей обстановкой и при работе с ЭК. Например, для работы с картой ночью можно воспользоваться специальными "ночными" палитрами, обеспечивающими отчетливое восприятие навигационной ситуации в условиях пониженного освещения.

Следует также заметить, что бумажная карта и SENC являются различными способами представления навигационно-гидрографической информации. Бумажная карта – это собственно носитель информации, состав которой не может измениться. Электронная карта - результат визуализации определенной части данных ЭК, хранимых в памяти. Состав информации на отображаемой электронной карте пользователь может оптимизировать применительно к условиям плавания.

Для привлечения внимания судоводителей предусмотрена подача сигналов тревоги. Сигналы тревог делятся на системные и навигационные. Главным преимуществом применения электронных картографических систем является возможность оперативного предупреждения судоводителя касательно появления определенных происшествий. Установление параметров сигнализации осуществляется до рейса, а также должна корректироваться в период плавания. Более значимым видом сигнализации считается предупреждение о подходе к опасным глубинам и изобатам, районам запретным для плавания, надводным и подводным опасностям и так далее. С целью подачи такой сигнализации система применяет данные о местоположении судна, направлении, скорости, габаритов судна (длина, ширина, осадка). Электронные картографические системы при плавании судна по установленному маршруту

могут формировать следующие варианты сигнализации: - несоответствие маршрута; - выход за границы безопасного коридора; - подход к очередной точке поворота при плавании согласно маршруту; - подход к конечной точке маршрута. К системной сигнализации картографические системы предупреждают судоводителя касательно подключения главных датчиков – лага, гирокомпаса, системы определения места судна (датчик GPS, ГЛОНАСС, LORAN-C и так далее). В случае выхода из строя датчиков либо неправильной работы системы станут передаваться сигналы тревоги. Сигналы тревог бывают: - световые: моргающие надписи, - надписи изменяющие цвет с целью привлечения внимания; - звуковые – прерывистый громкий звуковой сигнал; - звуковой – непрерывный громкий звуковой сигнал. Разные изготовители оборудования ЭКНИС применяют разный набор условий для подачи сигнала тревоги. Для подачи тревог связанных с опасной глубиной и опасной изобатой нужно условие – изменение опасной осадки в связи с загрузкой судна, зависимость угрозы сближения с быстротой судна и от манёвренности судна. Данные ограничения вводятся и контролируются пред выходом судна в рейс и в процессе рейса по мере расхода судовых резервов и в зависимости от быстроты судна.

Радиолокатор считается для ЭНИКС одним из ключевых измерителей данных для определений положения и параметров перемещения судна в стесненных водах. Радиолокационные установления места выполняются путем привязки к элементам береговой черты. Помимо этого, данные РЛС и САРП представляет главную роль при решении вопросов предотвращения столкновений судов. Описывая данные РЛС и САРП, нужно выделить следующее. Расстояние выявления объектов в РЛ - системе зависит от нескольких факторов, габаритов и отражающей возможности самих объектов, характеристик РЛС, высоты антенны, наличия помех.

Если заглядывать в будущее, благотворное влияние IT-технологий на все без исключения сферы общественной жизни совершенно очевидно. Тем более, что прекратить развитие в области автоматизации и информатизации индустрии в целом и морской индустрии в частности невозможно. Все системы и оборудования судов будут содержать в себе, частично или полностью, IT технологии, что позволит снизить человеческий фактор. Таким образом, речь может идти лишь о поиске таких решений и путей развития, которые ослабили бы болезни роста, ни в коей мере не мешая достижению высоких темпов развития IT-технологий. В особенности это относится к технологии блокчейн, что гарантирует развитие большого количества связанных с ней институтов, к примеру, смарт-контрактов. Стабильный рост Интернета является условием внедрения технологий типа Искусственного интеллекта и Интернета вещей. Безусловно, риски, связанные с развитием информационных технологий, нуждаются в особом управлении. Но не подлежит сомнению то, что развитие в данной сфере раскрывает новые возможности для обеспечения безопасности и компенсации возможных негативных последствий в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

Список литературы / References

1. Скварник И.С. Современные технологии в системе управления движением судов в рамках концепции e-Навигации: мировой опыт и региональные особенности (обзор) // Вестник инженерной школы ДВФУ. 2021. № 2(47). С. 50, 51.
2. RESOLUTION MSC.428(98) (adopted on 16 June 2017).
3. IT-технологии в морской индустрии. [Электронный ресурс] / Специалисты Interlegal – Interlegal, 2018. Режим доступа: https://interlegal.com.ua/ru/publikacii/it_tehnologii_v_morskoj_industrii/ (дата обращения: 07.07.2022).
4. Навигация, гидрография, гидрометеорология, научно-исследовательские работы. [Электронный ресурс] / АО «ГНИНГИ». Режим доступа: <http://www.gningi.ru/> (дата обращения: 06.09.2018).
5. Елагин А.В. e-Navigation: научно-практический прогноз // Навигация и гидрография, 2002. № 15.