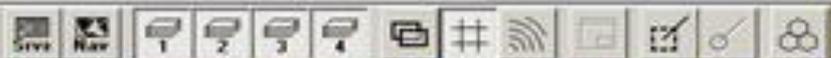


Характеристика электронных картографических систем.





Chart Window - 1:12 500 - Nlp Radar - no radar



В настоящее время судовые электронные картографические системы подразделяются на

1. **ЭКНИС (ECVIS)** – морская

навигационно-картографическая система, удовлетворяющая требованиям национального морского регистра («Правила по оборудованию морских судов») и международным требованиям (IEC-61174 Ed.3.0 -2008).

2. **СОЭНКИ** – речная навигационно-картографическая система, удовлетворяющая требованиям национального речного регистра («Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания ч.4 п. 25.10» и РД 52-013-01 «Системы отображения электронных навигационных карт и информации для внутренних водных путей»). СОЭНКИ, имеющая сертификаты речного и морского регистров (удовлетворяющая требованиям, предъявляемым к ЭКНИС) предназначена для судов **смешанного плавания**.

3. **ЭКС (ECS)** – электронно-картографическая система, удовлетворяющая требованиям стандарта IEC-62376(2010)), предназначенная для использования на судах **каботажного и внутреннего плавания**. Стандарт рассматривает 3 типа ЭКС (классы «А», «В» и «С») и определяет требования к ним. Выполнение системой требований указанных стандартов подтверждается «Свидетельством о типовом одобрении» (сертификатом), выдаваемым соответствующим Регистром.

Есть один важный и принципиальный момент. Система может считаться ЭКНИС или СОЭНКИ, если **она удовлетворяет требованиям Регистра** и на ней установлены **откорректированные официальные электронные карты**. Тогда по ней разрешается осуществлять официальное судовождение (т.е. можно **не вести** текущую исполнительную прокладку по бумажной карте, а использовать электронную карту).

Для ЭКС классов «А» и «В», стандарт IEC-62376(2010) допускает использование их в качестве основного навигационного средства с использованием **неофициальных карт**. ЭКС класса «С» может использоваться только как вспомогательная информационная система.

При судовождении по электронной карте, на судне обязательно должна быть резервная система, на которую судоводитель «перейдет» в случае ее отказа.

В качестве **резервной** системы может использоваться:

1. Другой ЭКНИС или СОЭНКИ (переход должен быть осуществлен автоматически)
2. Откорректированная бумажная карта. Переход – вручную, путем нанесения текущего места судна и дальнейшего ведения исполнительной прокладки.

Первый вариант позволяет совсем отказаться от бумажных карт, а значит и не иметь проблем с их покупкой и корректурой. Во втором варианте есть существенный недостаток, заключающийся в необходимости «параллельной» поддержки и корректуры как электронной, так и бумажной коллекции карт. Если указанные требования (требования регистра и карты) не выполнены, то картографическая система рассматривается как **вспомогательная** информационно-картографической система.

Судоводитель, в этом случае, обязан осуществлять судовождение по бумажной карте.

Исходя из этих требований, реализуются функциональные возможности, изложенные в вышеуказанных стандартах. Они очень похожи.

Принципиальные отличия состоят в следующем:

1. Все ЭКНИС и СОЭНКИ должны иметь минимальный размер картографического изображения 270x270 мм.
2. Для СОЭНКИ судов валовой вместимостью менее 1000 рег. тонн минимальный размер снижен до 180x180 мм.
3. Для ЭКС минимальный размер изображения определен как 250x250 мм для класса «А», 180x180 мм для класса «В» и 101x101 мм для класса «С», а также сокращены функциональные требования.

В последние годы установка ЭКС на суда носила не обязательный характер. Поэтому ЭКС использовали, в большинстве своем, только судоводители, понимающие их важность для повышения безопасности плавания. Те, кто не имел достаточных средств на покупку полноценных сертифицированных систем, довольствовались «пиратскими» версиями, установленными на обыкновенные компьютеры. Правильная работоспособность таких систем никем не гарантировалась, а используемые при этом карты не корректировались и не обновлялись. Такие «дешевые» решения, по сути, являлись преступными, т.к. зачастую повышали риски судовождения.

Международная аббревиатура

ECDIS (Electronic Chart Display and Information System). Навигационная электронная картографическая информационная система.

ECS (Electronic Chart System). Электронная картографическая система.

IMO - International Maritime Organization. Международная Морская Организация.

IHO- International Hydrographic Organization. Международная Гидрографическая Организация.

MSC - Maritime Safety Committee. Морской комитет по безопасности.

HGE - Harmonization Group on ECDIS. Группа гармонизации ECDIS.

WEND - World Wide Electronic Navigational Chart Database. Мировая База данных ЭНК.

CHRIS - Committee on Hydrographic Requirements for Information Systems. Комитет гидрографических данных для информационных систем.

IEC - International Electrotechnical Commission. Международный электротехнический комитет.

DGIWG - Digital Geographic Information Working Group. Рабочая группа **цифровой** географической информации.

ISO - International Organization for Standards. Международная Организация по стандартам.

CIRM - Committee International Radio Maritime. Международный морской комитет по радио.

C&SWG - Colours and Symbols Working Group. Рабочая группа по цветам и символам.

Электронные навигационные карты (ЭНК) разделяются на растровые и векторные.

Они могут отображаться на мониторе установленном в штурманской рубке и использоваться совместно с бумажными или вместо бумажных карт. **Растровые карты представляют только цифровую цветную копию бумажной карты, где после сканирования бумажной карты местоположение и цвет каждого графического элемента кодируют по определенным правилам.** Размеры файлов для передачи информации при этом получаются **очень большие** и для их записи **требуются очень емкие носители.**

Векторная же карта представлена в виде базы данных включающей объемную информацию об объектах реального мира. Форма представления имеющихся данных может, быть различной.

Система, сопряженная с датчиками навигационной информации (гироскомпас, лаг, ПИ GPS) представляет систему ECS, а на более высоком уровне систему ECDIS.

Система ECS не предусматривает работы без бумажной карты, в системе ECDIS векторная ЭНК является аналогом бумажной и поэтому система может использоваться без наличия на борту бумажных карт на законных основаниях (после изменения правила 20 главы V Конвенции СОЛАС 1974г). Векторная ЭНК обязательно содержит всю информацию бумажной карты и может быть дополнена необходимой для безопасного плавания информацией из других источников (лоция, правила захода в порт и т.д.).

База данных представлена в виде стандартизированной структуры данных. В каждой ECDIS имеется свой формат и структура данных.

Требования к электронным картографическим системам

Современные технические средства позволяют определять место судна и вести автоматическое счисление координат с высокой точностью (до десятков или сотен метров), обновляя текущие координаты судна практически непрерывно (с дискретностью до нескольких секунд). Однако традиционные методы «ручной» обработки навигационной информации не позволяют в полной мере реализовать возможности технических средств т. к. графическая прокладка обсерваций на морской навигационной карте не только вызывает существенное запаздывание информации, но и неизбежно снижает точность получаемых данных за счет погрешностей прокладки. Необходимость обеспечить непрерывный и объективный контроль за местоположением и движением судна и наблюдаемых целей, автоматизировать измерения и их обработку, представлять судоводителю наглядную и надежную информацию в виде, пригодном для немедленного использования, привела в конечном счете к разработке и использованию электронных карт.

Классификация электронно-картографических систем

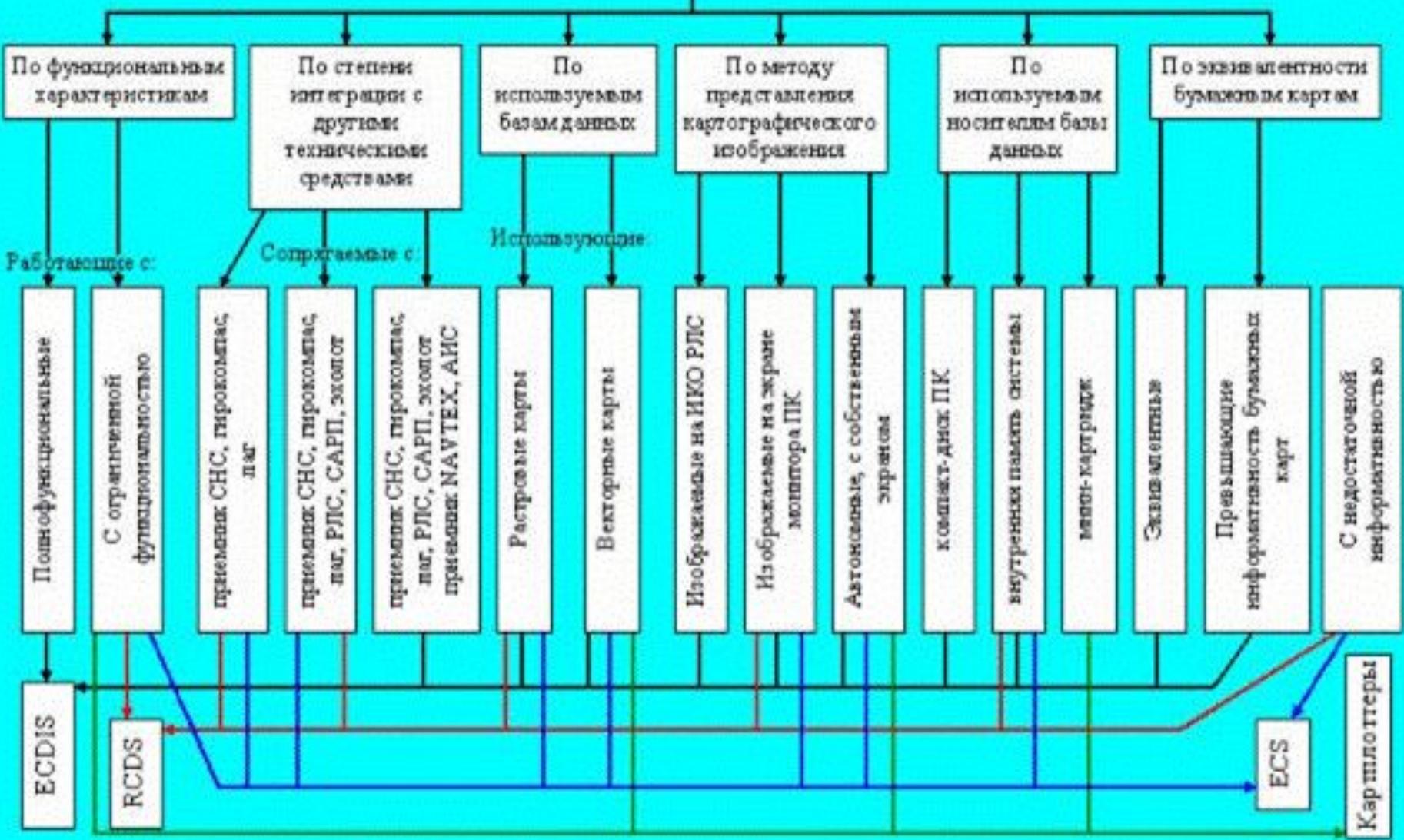


Рис. 1. Классификация электронно-картографических систем

В настоящее время в судовождении все более широкое распространение получают интегрированные навигационные системы, главной составляющей которых является электронная картографическая навигационная информационная система (ЭКНИС) или ECDIS (Electronic Chart Display and Information Systems). В этих системах на экране дисплея ЭКНИС отображаются навигационные карты и на них выполняются операции по обеспечению безопасности плавания в различных условиях, планированию пути судии и ведению исполнительной прокладки.

ЭКНИС имеет очень высокий уровень интеграции с возможностью подключения различных датчиков информации:

- системы позиционирования,
- гироскопа, лага, эхолота, авторулевого,
- РЛС-САРП, транспондера,
- информации о работе двигательной установки,
- системы сигнализации и контроля и др.

Интегрированная автоматизированная навигационная система - система, характеризующаяся комплексным использованием технических средств судовождения для отображения местоположения и параметров движения судна, окружающей обстановки на фоне электронной навигационной карты, а также предназначенная для автоматизированного решения основных задач судовождения.

Главная составляющая такой системы - **электронная картографическая навигационная информационная система - ЭКНИС (ECDIS)**- навигационная система, отвечающая соответствующему стандарту и объединяющая информацию технических средств навигации (ТСН) и других систем (РЛС, САРП, АИС) для отображения навигационных параметров местоположения и движения судна, навигационно-гидрографической, гидрометеорологической и другой обстановки на электронной навигационной карте, а также предназначенная для автоматизированного решения основных задач судовождения.

ECS (Electronic Chart System) -Электронная картографическая система - система, сопряженная с датчиками навигационной информации (гироскопас, лаг, ПИ GPS). Система ECS не предусматривает работы без бумажной карты.

Электронная навигационная карта (ЭНК или ENC) - база данных стандартизированная по содержанию, структуре и формату, созданная для использования в ЭКНИС и содержащая в себе всю картографическую информацию необходимую для безопасного мореплавания и дополнительную информацию, относящуюся к навигации.

Системная электронная навигационная карта (СЭНК или SENC) база данных, полученная трансформированием (конвертированием) ЭНК во внутренний формат ЭКНИС с целью удобства ее использования системой и учета корректуры, а также использования с её помощью других сведений, добавляемых мореплавателем. СЭНК используется в ЭКНИС для формирования на экране изображения электронной карты и автоматизированного решения навигационных задач. Она может включать в себя информацию, поступающую из других источников.

Формат –определенная последовательность и вид представления информации на носителе. Основным форматом для представления картографической информации в настоящее время является формат DX9, предназначенный для кодирования - декодирования и обмена цифровыми картографическими данными между гидрографическими службами стран-членов МГО и для передачи данных изготовителям ЭКНИС. Ввиду определенных неудобств работы в этом формате внутри электронных картографических навигационных систем при выполнении операций с ЭНК, производители ЭКНИС создают свои **внутрисистемные форматы для СЭНК**, наиболее соответствующие задачам, решаемым конкретной ЭКНИС.

Электронная карта (ЭК) - отображение карты на экране ЭКНИС в соответствующем стандарте, получаемое по информации, содержащейся в системной электронной карте. Такое отображение должно являться эквивалентом откорректированной навигационной карты, отвечающей требованиям главы V Конвенции SOLAS-74 с поправками 1995 года.

Специальная база данных- база данных, хранимая отдельно от СЭНК, информация которой отображается на экране ЭКНИС по требованию оператора или при определенных обстоятельствах.

ЭК могут отображаться на экране ЭКНИС как в масштабе, которому соответствуют ее данные в КБД, так и в других масштабах.

Масштаб электронной навигационной карты – компиляционный масштаб ЭНК, т.е. масштаб, зашифрованный в ЭНК и установленный организацией-производителем, при этом картографическая информация отвечает требованиям стандарта МГО по точности оригинала карты. В упрощенном виде это можно пояснить следующим образом. Если представить себе электронную навигационную карту в виде файла строго определенного размера, то в этот файл в одном случае можно поместить информацию об обширном районе мирового океана. Очевидно, что эта информация не будет содержать подробных сведений о районе и соответствует карте мелкого масштаба. В другом случае в такой же по размеру файл можно поместить информацию о меньшем по размеру районе. Теперь эта информация будет более подробной т.е. соответствующей более крупному масштабу.

Масштаб отображения ЭК - соотношение между расстоянием на экране ЭКНИС и истинным расстоянием, нормализованным и и выраженном в условном виде. Можно сказать, что этот масштаб аналогичен понятию масштаба бумажной карты. Если масштаб отображения крупнее масштаба ЭНК то это называется перемасштабированием, если меньше – недомасштабированием. В обоих случаях ЭКНИС выдает соответствующее предупреждение.

Напомним, что нагрузка карты это общее количество условных знаков и иной информации, содержащееся на карте.

Для ЭКНИС стандартом определены следующие уровни представления информации на экране и содержание этих уровней (информационная нагрузка дисплея).

Базовый - объём отображаемых электронной картой данных, который ни при каких обстоятельствах не может быть уменьшен судоводителем-оператором. Данный объём данных отображается на экране ЭКНИС постоянно в любых районах плавания, но не рассматривается как достаточный для обеспечения навигационной безопасности плавания.

Базовая нагрузка включает:

- береговую черту (для полной воды);
 - безопасную изобату для собственного судна, выбранную судоводителем;
 - отдельные подводные опасности с глубинами, меньшими безопасной, в пределах района, ограниченного безопасной изобатой;
 - отдельные опасности, которые лежат внутри района, ограниченного безопасной изобатой.
- данные по отображаемой карте – ее масштаб, вид ориентации карты и режим отображения; едииницы глубин и высот;

Стандартный- информация, отображаемая при первом вызове электронной карты на экран.

Стандартная нагрузка состоит из информации:

- базовой нагрузки;
- линии осыхания (осушки);
- стационарных и плавучих средств навигационного ограждения;
- границ фарватеров, каналов и т.д.; визуальных и радиолокационных приметных объектов;
- запретных и ограниченных для плавания районов;
- границ нарезки морских навигационных карт;
- предупреждений мореплавателям;

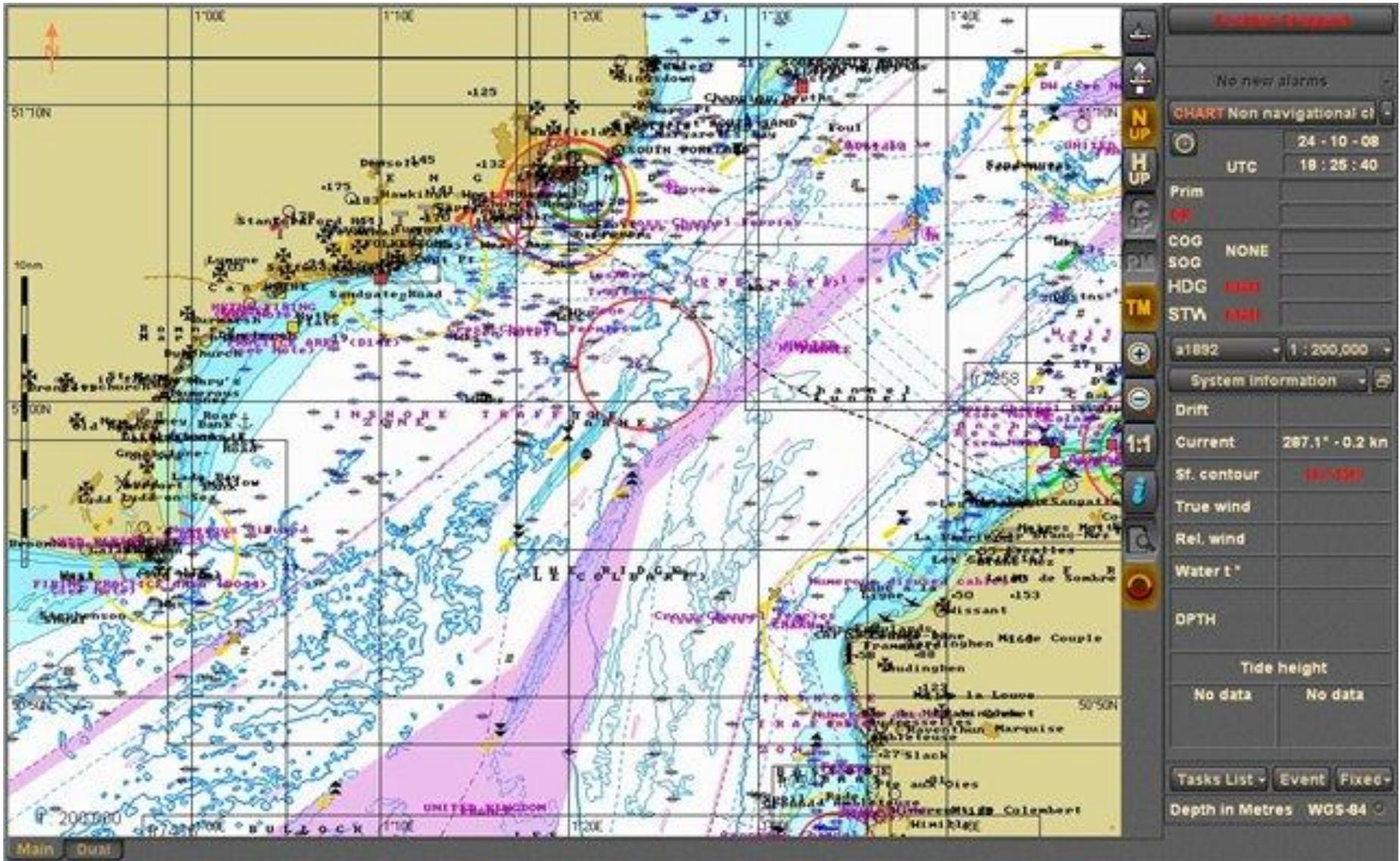
По желанию судоводителя-оператора объём информации стандартной нагрузки, используемый для выполнения предварительной и исполнительной прокладки, может быть изменён.

Полный - вся возможная информация, отображаемая на электронной карте , вызываемая по требованию оператора и включающая:

- стандартную нагрузку, значения глубин;
- подводные кабели и трубопроводы;
- маршруты паромов;
- детали всех отдельных опасностей;
- детали средств навигационного ограждения;
- содержание предупреждений мореплавателям;
- элементы геодезической основы карты;
- магнитное склонение;
- географические названия и др.

В настоящее время практически не существует судов, оснащенных ЭКНИС полностью удовлетворяющими требованиям, но есть много судов имеющих на борту подобные системы не полностью отвечающие требованиям. Это и есть системы ECS. К подобным системам предъявляются международные требования и свои национальные требования морских администраций.

В России введены "Технико - эксплуатационные требования к картографическим системам» (ТЭТ). Они разработаны в соответствии с "Правилами по конвенционному оборудованию морских судов" Регистра и "Общими требованиями к электронному навигационному оборудованию" содержащимися в Резолюции ИМО А.694(17). Требования предусматривают проверку системы по всем параметрам работы и отображения перед установкой на суда.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!!!!!!!!!!