**Общие принципы построения систем отображения навигационной информации используемые в электронной картографии .**

Последнее десятилетие характеризуется развитием морской электронной картографии , созданием судовых автоматизированных систем и приборов , позволяющих отражать на электронном экране место судна и навигационно-гидрографическую информацию . Цель создания этих систем - коренным образом улучшить организацию работы судоводителей , повысить её эффективность и снизить навигационную аварийность . Первые электронные карты создавались когда не было сложившихся стандартов для создания , отображения , передачи и редактирования электронных карт . Поэтому , разные фирмы - производители электронных карт выпускали их в своих внутренних форматах , часто несовместимых друг с другом . В более позднее время удалось выявить некоторые закономерности в создании таких карт . Появилась возможность сделать выводы , дающие более общий подход к созданию и использованию электронных карт . Сейчас координаторскую деятельность по стандартизации электронных карт осуществляет IHO во взаимодействии с IMO . Электронная карта охватывает как термин три понятия :

описание данных ;

программное обеспечение для их обработки ;

электронную систему отображения данных .

Электронные карты могут быть , а могут и не быть эквивалентными бумажным картам , требуемым конвенцией СОЛАС-74 .

Понятия хранения / передачи и отображения данных электронной карты отделены друг от друга .

По масштабам электронные карты делятся на следующие категории :

World (карты мира) 1:2,500,001 и мельче ;

General (генеральные карты) 1:300,001-1:2,500,000 ;

Coastal (прибрежные карты) 1:80,001-1:300,000 ;

Approach (подходы) 1:40,001-1:80,000 ;

Harbor (гавани) 1:10,001-1:40,000 ;

Plan (планы) 1:10,000 и крупнее .

Официальным стандартом , предложенным для хранения и передачи электронных карт является стандарт DX-90 . Этот стандарт официально одобрен на Международной Гидрографической Конференции в 1992 году .

Стандарт DX-90 устанавливает формат передачи данных , структуру самих данных и профили применения данных . Этот стандарт манипулирует особым типом данных , называемым объектами . Под объектом здесь подразумевается представленное в цифровом виде , описание сущности некоторой картографической единицы . Объект описывается своими характеристиками (attributes) , своей геометрией и связями с другими объектами .

Абсолютное большинство электронных карт отображают данные в одной из двух концепций :

ECS ( ELECTRONIC CHART SYSTEM ) - концепция отображения , когда электронная карта не является полным эквивалентом бумажной карты . В этом случае электронная карта является дополнительным источником информации , а основной картой считается бумажная

ECDIS ( ELECTRONIC CHART DISPLAY AND INFORMATION SYSTEM ) - в этой концепции электронная карта полностью соответствует требованиям СОЛАС-74 , то есть является эквивалентом бумажной карты .

Стандарт ECDIS разработан таким образом , чтобы быть полностью совместимым со стандартом DX-90 , то есть карты , отвечающие требованиям ECDIS , обязательно должны или быть составлены в формате DX-90 или иметь средства эквивалентного преобразования данных из формата DX-90 в свой внутренний формат .

Ни одна страна , ни одна гидрография в мире на сегодняшний день не имеет более или менее полной коллекции карт формата DX-90 , хотя многие организации ведут серьёзные разработки в этом направлении . Абсолютное большинство электронных карт , используемых в настоящее время в мореплавании , отвечают требованиям концепции ECS , то есть не имеют общего стандарта хранения данных ( карты разных фирм несовместимы друг с другом ) . Кроме того разные производители используют свои методы отображения картографических данных на дисплее .

ECDIS не может существовать без карт , выпущенных официальными гидрографическими службами согласно стандарту S-57 в формате DX-90 . Стандарт S-57 был принят Международной гидрографической организацией в 1992 году , хотя ещё в 1987 году уже были попытки создать формат DX-78 . Формат DX-90 основан на международном стандарте ISO 8211 и является полновесным векторным форматом , передающим информацию об объектах реального мира .

Векторные карты являются слоистыми . При первом вызове карты на экран появляется стандартное отображение информации , входящей в базу данных , которое с помощью дополнительной информации может изменяться в сторону увеличения или уменьшения . Однако объём данных не может быть меньше определённого уровня ( базового отображения ) .

Базовое отображение включает в себя : береговую линию , безопасную изобату собственного судна , отдельно лежащие опасности с глубинами меньше безопасной изобаты или надводные , ограниченные безопасной изобатой мосты , кабели , знаки , буи , не используемые в качестве СНО ; системы установленных путей ; масштабы - линейный и числовой , ориентация и способ отображения ; единицы измерения высот и глубин .

Стандартное отображение : базовое отображение ; линии осушки ; береговые и плавучие СНО ; границы каналов , фарватеров и т.п. ; отличительные ориентиры ; запретные районы ; границы шкал карты ; предупредительные сообщения .

Дополнительная информация : обозначение глубин ; подводные кабели ; маршруты паромов ; характеристики отдельно лежащих опасностей ; дата издания ENC , исходные геодезические даты ; магнитное склонение , картографическая сетка ; географические названия .

В качестве данных электронными картами , используется база данных , содержащая гидрографическую и некоторую другую информацию по некоторому району земного шара . Проблема связанная с созданием баз данных гидрографических служб , заключается в том , что во многих случаях требуется не просто перевести существующую бумажную карту в электронный вид независимо в растровый или векторный формат , но также сделать заново исследования многих регионов , что значительно более трудоёмко . Это связано не только с тем ,что многие данные сильно устарели , но и с тем , что многие карты , изданные для относительной навигации , могут не подходить для абсолютной спутниковой навигации .

На очень многие малообследованные регионы , например , практически всё побережье Китая , много мест в Океании , Карибском бассейне и так далее , карты ВА ( Британского Адмиралтейства ) имеют предупреждение ‘ Поправки к WGS-84 определить невозможно , но это не значит , что они пренебрежительно малы ‘ . По этим причинам создание электронных карт в формате DX-90 затруднено также как и в других форматах . Британское Адмиралтейство объявило конкурс на создание для них баз данных первых 200 карт . Однако они требуют создать их в формате IFF , что совершенно лишено смысла , поскольку этот формат очень далёк от DX-90 и перевод карт в DX-90 очень трудоёмок . Формат IFF ( Internal Feature Format ) является внутренним форматом английской компании Lazer Scan , этот формат не передаёт информацию об объектах реального мира .

Понимая сложность ситуации и длительные сроки внедрения официальных электронных карт , Британская и Американская гидрографии начали производство растровых карт , не соответствующих стандарту S-57 . Это растровые карты .

Растровые карты - это , по сути , фотография бумажной карты , привязанная к координатной сетке , причём не всегда правильно , и ничего общего с каким-либо векторным форматом не имеет .

С навигационной точки зрения векторные карты являются динамическими , выгодно отличающимися от растровых , позволяя оператору вести относительную прокладку , корректуру , документирование рейса . Это особенно важно в наши дни , когда методы абсолютной навигации трудно осуществимы . Так же надо учитывать , что векторные карты , созданные на сегодняшний день , не соответствуют стандарту S-57 . Они существуют в стандарте ECS т.е. не являются полным эквивалентом бумажной карты , являясь стилизованными . Карты этого стандарта являются дополнительным источником информации , а основной картой остаётся бумажная .

На растровой карте невозможна относительная динамическая навигация ( прокладка , пеленг и т.д. ) . При абсолютных методах из-за отсутствия информации по истинным местам геодезических объектов . Например , Норвежская Гидрографическая Служба заявила , что электронные карты по их берегам можно будет сделать после исследований , которые при условии финансирования займут десять лет . Кроме того очевиден другой существенный недостаток растровых карт . Это всего лишь картинка . Невозможно изменить масштаб , разгрузить карту , убрав некоторые слои , просмотреть информацию об объектах , обеспечить сигнализацию о пересечении или приближении к различным зонам и районам , включая зоны опасностей , опасных глубин , районов , закрытых для плавания и так далее . Это означает , что теряется смысл всей идеи динамической электронной картографии , где в автоматическом режиме осуществляется предупреждение об опасностях .