

А.А. НОСКОВ

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ECDIS
ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ
И КОНТРОЛЯ ПЕРЕХОДА СУДНА**

**Новороссийск
2002**

НОВОРОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ

А.А.НОСКОВ

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ECDIS
ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ
ПЕРЕХОДА СУДНА**

Рекомендовано УМО по образованию в
области эксплуатации водного транспорта
в качестве учебного пособия для курсантов
специальности 240200 «Судовождение»

Новороссийск

2002

УДК 656.61.0526658.011.56

ББК 39.475 Н84

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор *А.С.Васьков*;

Кандидат технических наук, профессор *Ю.А.Песков*.

Носков А.А.

Н84 Использование ECDIS для планирования и контроля перехода:
Учебное пособие.— Новороссийск: НГМА, 2002.—106с.: 66 ил.
—Библиогр.: с. 103 (13 назв.).

Рассматриваются основы функционирования и эксплуатационного использования ECDIS. Дается методология практического использования органов управления и функциональных опций программного обеспечения для решения различных задач навигации и контроля за движением судна.

Предназначена для курсантов судоводительской специальности морских академий и слушателей курсов повышения квалификации, электронной картографии.

УДК 656.61.0526658.011.56

Редактор *В.А.Устенко*

Оформление, дизайн и компьютерная графика *В.В.Дарда*

ИД № 02677 от 28.08.2000 г.

Подписано в печать 29.05.2002.

формат 60x84 1/16. бумага для множ.апп.

Усл.печ.л. — 6,05. уч.изд.л. — 4,75. изд. № 205.

Тираж 100. заказ 299.

Редакционно-издательский отдел

Новороссийской государственной морской академии

353918, г. Новороссийск, пр. ленина,93

© Носков А.А.. 2002

© НГМА, 2002

ВВЕДЕНИЕ

В современных навигационных системах достигнут высокий уровень автоматизации определения местоположения судна (**широта, долгота**) и параметры его движения относительно грунта (**курс, скорость**).

Однако, ведение прокладки, нанесение обсервованных координат на морскую навигационную карту и сегодня выполняются судоводителями в большинстве случаев вручную, а оценка безопасности движения судна производится визуально.

Положение усугубляется еще и тем, что из-за конструктивной сложности современной техники, увеличения потока движения судов, нагрузка на судоводителей значительно возросла. Это создает предпосылки к навигационным авариям, обусловленные несвоевременными действиями или ошибочной оценкой навигационной обстановки (**например:** промахом при переносе координат места судна на новую карту, неправильным опознанием навигационного ориентира и т.п.).

Практика судовождения в современных непрерывно усложняющихся условиях требует интегрального отображения быстро меняющейся навигационной обстановки, что не обеспечивается традиционными средствами прокладки и счисления пути судна, использующими традиционную бумажную карту. Сегодня необходим новый подход к организации деятельности судоводителя, обеспечить его удобной, надежной, высокоинформативной техникой.

В настоящее время бурно развивается новое техническое направление, связанное с созданием электронных картографических навигационных информационных систем (**ELECTRONIC CHART DISPLAY INFORMATION SYSTEM — ECDIS**), основанное на использовании и отображении цифровой картографической и навигационно-гидрографической информации в виде электронных карт. Эти системы получили широкое признание специалистами, международными морскими

организациями и в настоящее время интенсивно внедряются на судах.

Использование ***ECDIS*** позволяет в значительной мере повысить уровень автоматизации, создать интегрированные системы контроля за местоположением судна, обладающие повышенной точностью и достоверностью в решении задач навигации, предупреждения столкновения судов за счет непрерывного сбора и обработки информации и исключения субъективных ошибок и промахов.

На экране цветного дисплея можно в динамике, на фоне карты, одновременно отобразить:

- 1. Предварительную прокладку;**
- 2. Текущее место судна;**
- 3. Линию пути;**
- 4. Навигационные ориентиры и опасности;**
- 5. Дополнительную справочную информацию.**

Кроме того, с помощью ECDIS можно оперативно получить изображение нужного района с такой нагрузкой, точностью и в том масштабе, которые наиболее удовлетворяют штурмана в данный момент времени и в конкретных условиях. Способствует повышению безопасности судовождения и возможность получить интегральную картину обстановки за счет совмещения на одном экране электронной карты и радиолокационного изображения. Путем совмещения характерных точек, линий и другой информации от РЛС с картографическим отображением, можно достичь высокоточного постоянного автоматического определения места судна в любых условиях плавания. Возможность реализации не только привычного штурманам абсолютного, но и относительного движения позволяют повысить наглядность информации.

Наличие такого интегрального представления информации позволяет судоводителю оперативно, без каких либо специальных расчетов, надежно оценивать навигационную безопасность плавания, прогнозировать развитие ситуации, исключить возможность промахов и позволяет не только

уменьшить нагрузку на судоводителей, но и изменить всю технологию работы штурманского состава, повысит точность судовождения. При этом повышается безопасность мореплавания и эффективность работы судов морского транспорта.

В настоящее время, принятие эксплуатационных стандартов на **ECDIS** и резолюция **IMO A.817(19)**, придали мощный импульс для разработки новых технологий навигации и управления судном, так же массовому внедрению **ECDIS** на судах. Разработкой **ECDIS** занимаются такие фирмы, как:

1. «**TRANSAS MARINE LTD**»;
2. «**RACAL–DECCA MARINE LIMITED**»;
3. «**KELVIN HUGHES LTD**», и др.

В данном пособии практическое выполнение планирования маршрута перехода и контроля в процессе рейса рассматривается на примере **ECDIS «NAVI SAILOR»** фирмы «**TRANSAS (UK) LTD**», версия **3.2**.

1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ECDIS В СУДОВОЖДЕНИИ

1.1. Идеология электронных карт

На основании требований к ECDIS, приведенных в Резолюции ИМО А.817(21), под электронной навигационной картой (ENC) понимается база данных изображения местности в определенной картографической проекции, стандартизированная по содержанию, структуре и формату, созданная для использования в ECDIS по полномочиям, полученным от государственной гидрографической службы. ENC включает в себя всю картографическую информацию, необходимую для обеспечения навигационной безопасности плавания и, кроме того, в ENC могут включаться дополнительные сведения, содержащиеся в лоциях и других пособиях для плавания.

В зарубежной литературе **электронные карты (ЭК)** часто отождествляются с набором цифровых картографических данных. В большинстве случаев из конкретного текста понятно, в каком смысле употребляется этот термин, но все же целесообразно для набора цифровых данных использовать термин – цифровая морская карта (ЦМК).

Под ЦМК понимается специально организованные для целей ECDIS набор и структура цифровых картографических и навигационно–гидрографических данных некоторого географического района, заданного принятой системой графики земной поверхности, хранящихся в судовой картографической базе данных (КБД).

Структура ЦМК ориентирована на быстрый поиск и вывод отображения ЭК, а также решения с ее использованием задач навигации.

Системная электронная навигационная карта (SENC) — это база данных, полученная трансформированием ENC в ECDIS с целью удобства ее

использования, учета корректуры, а также внесения других сведений, предназначенных мореплавателям. Именно эта база данных используется в ECDIS для формирования на экране изображения карты и решения навигационных задач. Указанное изображение является эквивалентом откорректированной бумажной навигационной карты. ECDIS должна отображать всю информацию, содержащуюся в SENC. Структурная схема формирования SENC представлена на рис. 1.

Точность машинного синтеза зависит в основном от характеристик используемого алгоритма синтеза карты, а точность измерений и построений в первую очередь определяется разрешающей способностью дисплея, причем абсолютная погрешность измерений и построений обычно не превышает 0,2–0,8 мм.

ENC фактически представляет собой некоторую математическую модель местности, отображаемой на дисплее, и при выбранной разрядности цифровых данных может иметь точность более высокую, чем обычные навигационные карты. Например, в случае непосредственного измерения на ЭК координат точечного объекта, точность в соответствии с указанной выше концепцией была бы соизмерима с точностью бумажной навигационной карты, а в случае выбора этих данных из ЦМК она будет характеризоваться той первичной точностью, с которой аттестованы эти данные ЦМК, и может быть существенно выше. Другими словами, ECDIS позволяет осуществлять не только измерения координат отображаемых объектов, но и использовать непосредственно данные ЦМК, исключая при этом погрешности в трактах синтеза карты и измерения координат ее отдельных элементов и объектов.

Электронные навигационные карты разделяются на растровые и векторные. Растровые карты нашли более широкое применение в видеоплотерах различных фирм, для обеспечения нужд мореплавания. Сегодня национальные гидрографические службы производят такие системы и подтверждают возможность их официального использования.

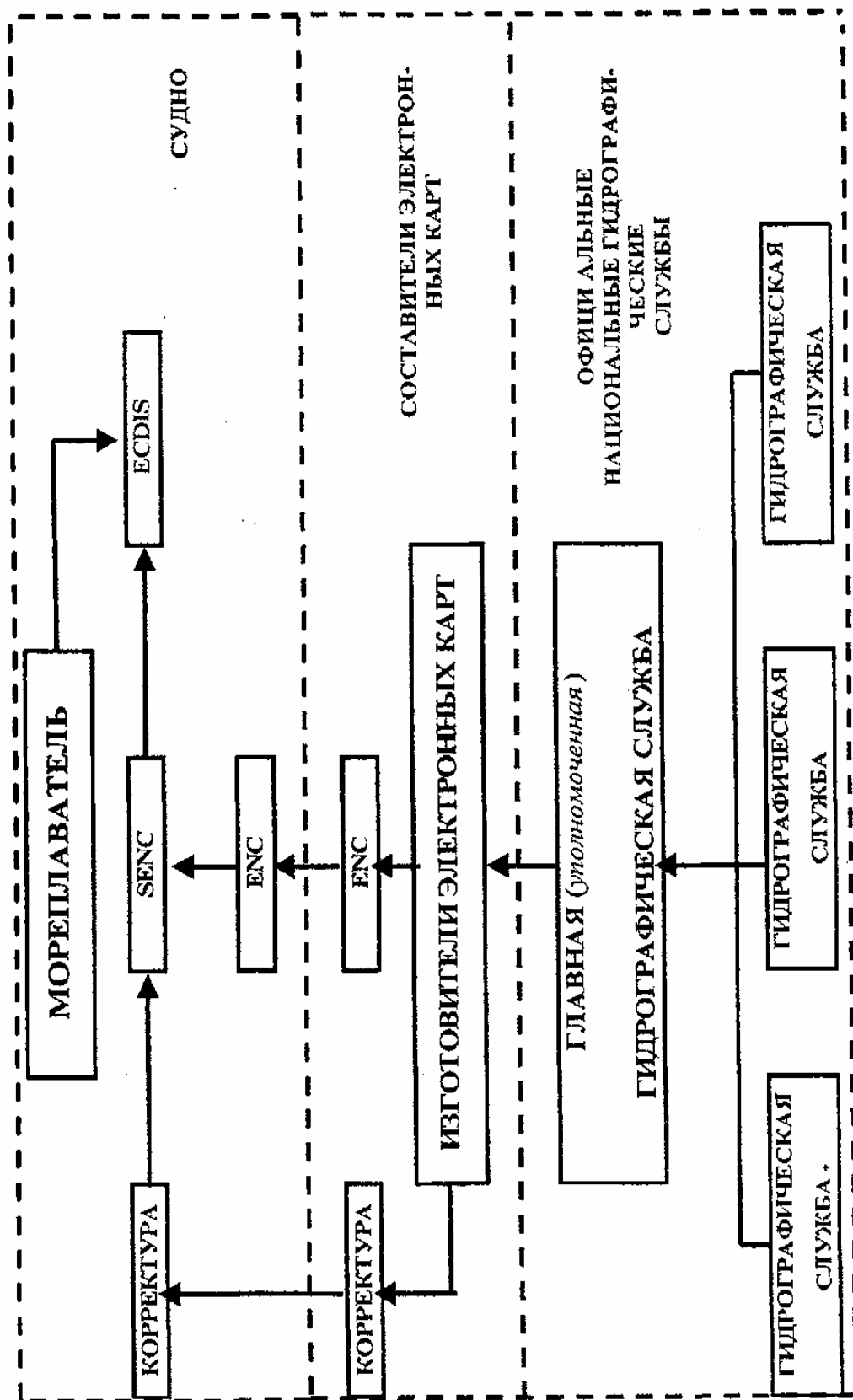


Рис.1. Структурная схема формирования SENC.

Растровые навигационные карты представляют собой точные копии бумажных карт. Они получаются путем сканирования с высоким разрешением бумажных карт или их пластиковых аналогов с последующей обработкой, включая уменьшение размеров файла с помощью методов сжатия информации, добавления данных для его описания, проекции и пр.

Последующая обработка позволяет современному навигационному программному обеспечению производить автоматическую прокладку, планировать маршрут перехода, обеспечивать автоматизированную сигнализацию для привлечения внимания судоводителя при отклонении от запланированного пути или же контролировать место судна. При воспроизведении растровой карты можно изменять ее расположение в различных вариантах (ориентация «Север», «Курс» или любое другое, по желанию судоводителя). При изменении ориентации карты все надписи поворачиваются вместе с изображением. Данная особенность трактуется сторонниками растровых карт не как недостаток, а скорее как положительная черта, позволяющая избежать возможной ошибки оператора, естественным образом напоминая ему о том, что карта расположена нестандартно. В то же время осуществление разворота обеспечивает возможность совмещения карты с радиолокационным изображением.

Все надписи на растровых картах увеличиваются или уменьшаются пропорционально увеличению или уменьшению размера воспроизводимой карты. В случае, когда воспроизводится значительный участок, он может выглядеть переполненным пояснительными надписями, которые будут затруднять чтение. При уменьшении размеров воспроизводимого района пояснительные надписи увеличиваются, приобретая чрезмерный размер, также мешают чтению карты.

Значительное преимущество растровых систем перед бумажными картами — это возможность ведения автоматической прокладки, отображение положения судна относительно окружающей обстановки в режиме реального времени. Существующее навигационное программное

обеспечение сопрягается с системами определения места судна.

Производство векторных карт наиболее трудоемко. Оно заключается в первоначальном сканировании карты, а затем векторизации этой карты, т.е. перевода различных линейных, площадных и точечных объектов в цифровой код. Такими предметами являются: берега, осушки, изобаты, изолированные опасности (подводные, надводные, осыхающие скалы, затонувшие суда), буи, маяки, различные ограждающие линии и т.д.

Некоторые фирмы применяют смешанную технологию цифрования: наиболее сложные объекты сканируют, а затем векторизуют, а точечные объекты цифруют одновременно с векторизацией.

При работе с такой картой в ECDIS имеется возможность реагировать на любой объект, так как он имеет свой код. Это позволяет судоводителю разгружать карту, т.е. удалять с экрана дополнительную и не имеющую особого значения информацию. Например, для судна с осадкой 10 метров можно убрать все глубины более 20 метров.

Очевидно, что по информативности векторные карты лучше растровых и позволяют решать более широкий круг задач, связанных с безопасностью судовождения.

1.2. Структурно–функциональные схемы ECDIS

Активное развитие средств и методов электронной картографии можно считать с 1983 года после создания при Международной гидрографической организации (ИГО) комитета по обмену цифровыми данными.

В прошедшем и по настоящее время две Международные организации — ИГО и ИМО — координируют деятельность по проблемам развития электронной картографии, выработке международных требований, документов и по внедрению систем электронного картографического отображения и информации в судовождение. Структурная схема взаимодействия всех организаций, занимающихся созданием электронных

карт и ECDIS, приведена на рис. 2.

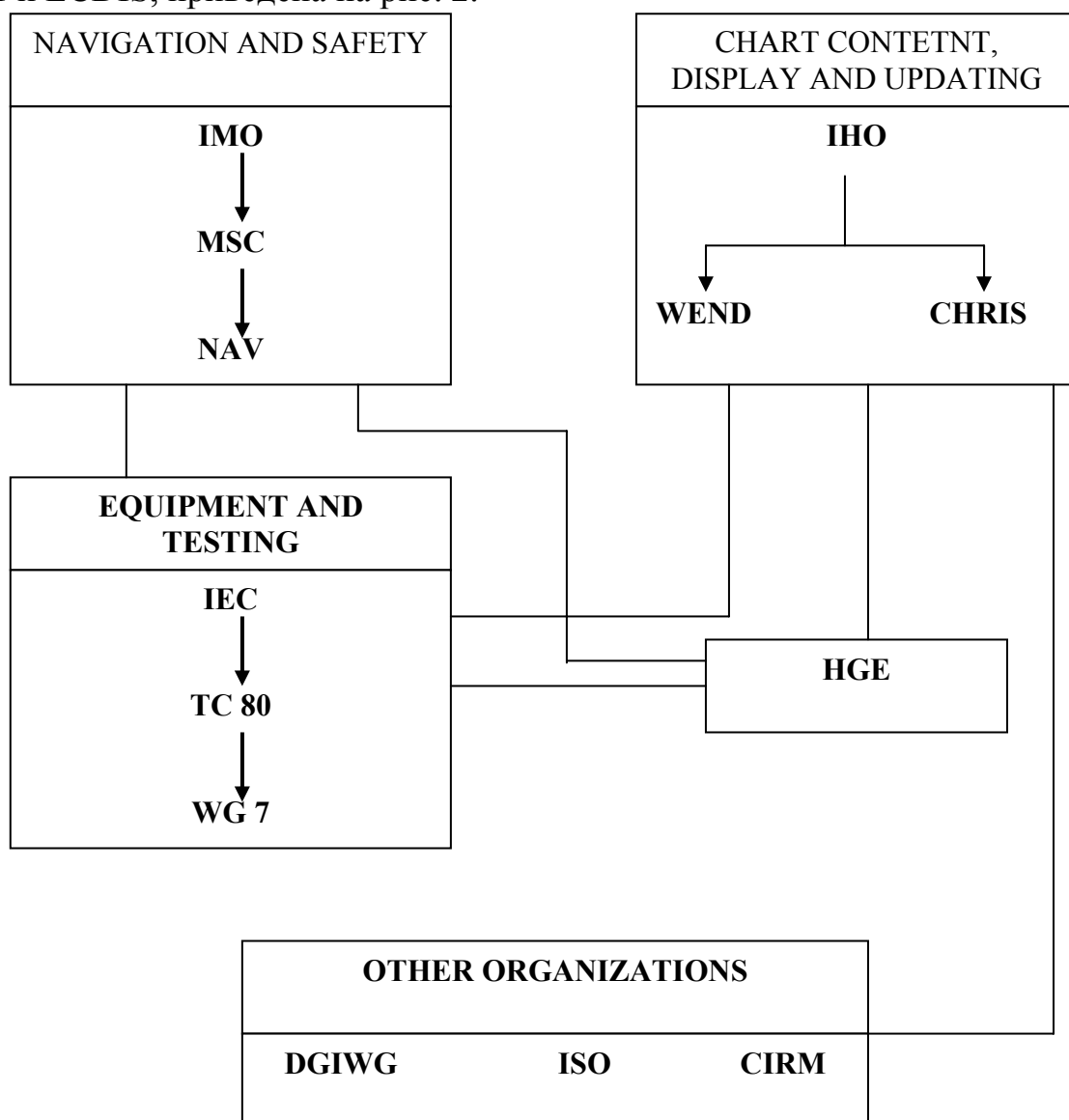


Рис.2. Структурная схема взаимосвязи организаций по созданию ECDIS

Комитет по безопасности мореплавания (**MSC**) с подкомитетом по навигационной безопасности (**NAV**) совместно с Комитетом по гидрографическим требованиям к информационным системам (**CHRIS**) и комитетом, координирующим создание всемирной базы данных электронных карт (**WEND**), образуют группу согласования документов и требований (**HGE**) к электронным картам.

Эти же комитеты — **ИМО** и **ИНО** — совместно с международной электротехнической комиссией (**ИЕС**) образуют группу по требованиям к

оборудованию и его тестированию. **ИНО** совместно с международной организацией по стандартам (**ISO**) и международным комитетом по радиосвязи (**CIRM**) образуют информационную рабочую группу по цифровой географии, радиотехническому оборудованию и системам (**DGIWG**).

Принятие эксплуатационных стандартов на ECDIS, Резолюция **ИМО А.817(19)**, явилось мощным импульсом для разработки новых технологических и методологических основ навигации и управления судном. Принятие поправок к SOLAS–74 (гл.5), приравнивание BCDIS в юридическом статусе к бумажным картам и пособиям открывает новые отношения к перспективным методам навигации и управления судном, также к массовому внедрению ECDIS на судах в ближайшие годы.

Необходимо отметить, что Морская администрация России, прогнозируя переход на новую технологию навигации, одна из первых ввела обязательную сертификацию судоводителей по эксплуатации электронных картографических систем.

ECDIS основаны на использовании и отображении цифровой картографической и навигационно–гидрографической информации в виде электронных карт. Они представляют собой перспективные интегрированные информационные системы, предназначенные для решения комплекса задач судовождения, автоматизации работы судоводителя и повышения навигационной безопасности плавания.

Интегрированность ECDIS подразумевает, что они объединяют информацию о местоположении судна на основании счисления координат по данным лага и гирокомпаса, наблюдений по спутниковым и радионавигационным системам, в совокупности с картографической и радиолокационной информацией о навигационной обстановке, рис. 3.

Информационное назначение ECDIS определяется ее способностью представлять судоводителю параметры картографических объектов (ориентиры, опасности, фарватеры, глубины и др.) и данные об условиях

плавания по всему маршруту перехода.

Навигационное назначение определяется как решением традиционных задач (счисление, прокладка, введение поправок в счислимые координаты, удержание судна на заданном курсе и др.), так и новыми задачами по оценке навигационной безопасности плавания, выработке рекомендаций по безопасному маневрированию, автоматизации процессов и процедур с ЭК и ее использование для мореплавания.

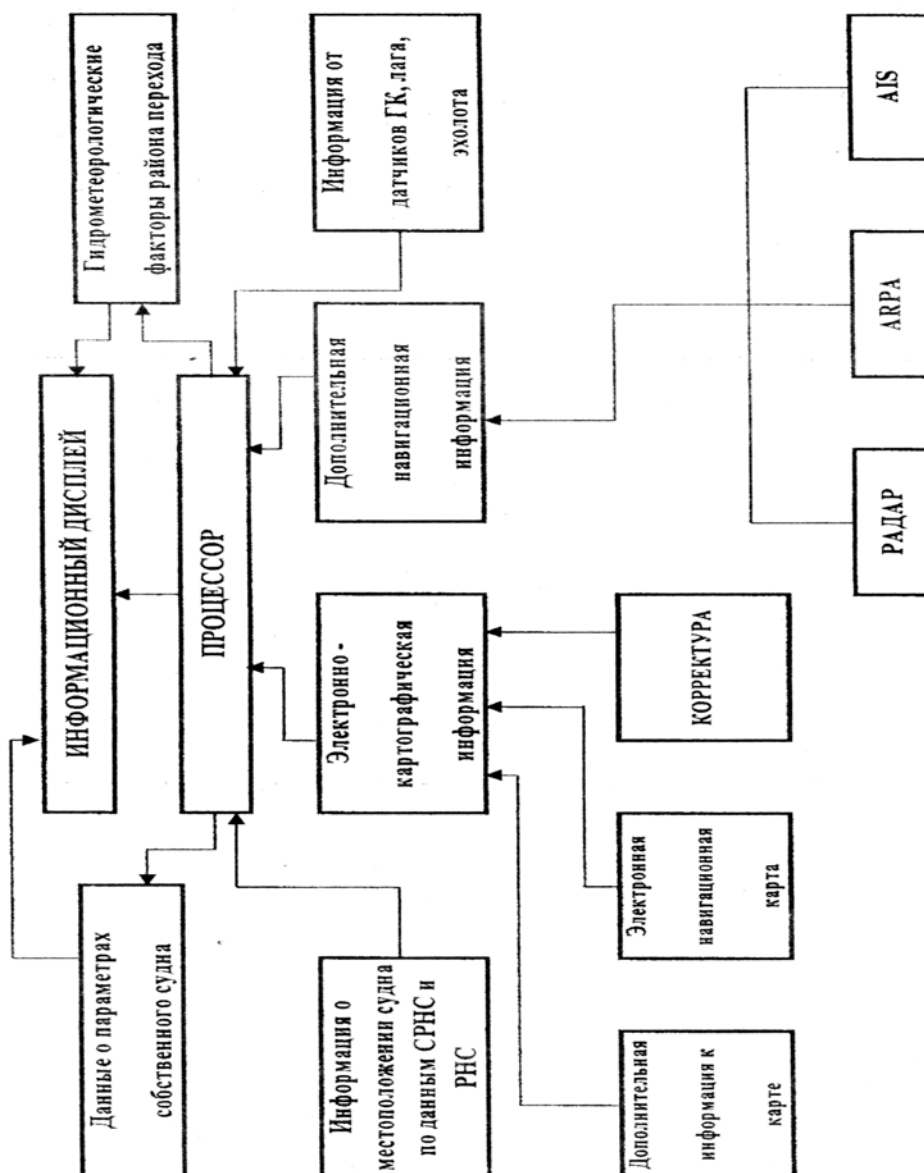


Рис. 3. Интегрированная навигационная информационная система на основе ECDIS

Основная концепция ECDIS состоит в том, что точность и полнота ЭК должны быть эквивалентны (или не менее) точности и полноте бумажной карты.

Основные функциональные возможности ECDIS сводятся к следующим возможностям:

1) работа с ЭК:

- автоматическая загрузка и смена ЭК;
- автоматическое изменение масштаба;
- автоматическое выполнение корректуры:
- избирательное управление составом отображаемой картографической информации:
- получение дополнительной справочной информации о картографических объектах;
- планирование и выполнение предварительной прокладки маршрута перехода с проверкой на наличие навигационных опасностей в полосе заданного движения судна и проведением расчетов скорости, расстояний, времени плавания и т.п.

2) контроль за местоположением судна:

- отображение обсервованных (счислимых) географических координат места собственного судна:
- автоматическое ведение счисления и текущей просадки с отображением траектории судна:
- измерение пеленгов и дистанции как от местоположения собственного судна до любого объекта, так и от любого местоположения на карте до любого объекта:
- отображение векторов движения судна относительно грунта и относительно воды (по данным гирокомпаса и лага):
- автоматическая оценка навигационной безопасности плавания на основе использования цифровой модели навигационно-гидрографической обстановки в ЭК и сигнализации об опасных событиях:

— совмещение радиолокационной и навигационно–гидрографической информации:

— обеспечение проигрывания маневра для безопасного расхождения с другими судами (при сопряжении с САРП):

— введение поправок в счисляемые координаты места собственного судна по данным обсервации, полученных традиционными методами:

— автоматическое ведение судового журнала.

3) оценка информации по району плавания:

— получение информации по портам:

— получение информации по приливам:

— получение климатических данных:

— получение информации по течениям:

— расчет направления и скорости истинного ветра:

— расчет остаточной скорости при движении по маршруту перехода;

— просмотр архивных данных.

Указанные функциональные возможности ECDIS определяют следующие преимущества перед бумажной картой:

1) обеспечение судоводителя интегральной навигационной обстановкой на основе объединения информации от различных технических средств навигации (РЛС, САРП, РНС, СНС и др.);

2) уменьшение искажений масштаба и направлений на SENC путем автоматического размещения главной параллели карты в середине экрана;

3) повышение навигационной безопасности на основе более подробного учета гидрографической обстановки по цифровой модели карты и ее оценки по результатам совмещения радиолокационной и картографической обстановки;

4) автоматическая корректура ЭК.

Главное же достоинство ECDIS заключается в повышении уровня автоматизации деятельности судоводителя, его обеспечении более надежной и достоверной непрерывной информацией о картографической и

навигационной обстановке, местоположении судна, осуществлении непрерывного ведения автоматической прокладки пути, уменьшении и исключении субъективных погрешностей при измерениях, опознании и расчетах.

Таким образом, применение ECDIS на судах дает возможность коренным образом улучшить организацию работы судоводителей и снизить навигационную аварийность.

Однако ECDIS свойственны определенные ограничения:

1) ЭК отображают на обычных дисплеях примерно 1/6 часть бумажной карты традиционных размеров при одинаковом масштабе. Из-за этого требуется более частая смена изображения. Частичное устранение этого ограничения достигается применением двух дисплеев, на одном из которых отображается мелкомасштабная карта района, а на другом — карта части этого района, но в более крупном масштабе;

2) из-за наличия в ECDIS электронного изменения масштаба возможно отображение карты в таком крупном масштабе, при котором не обеспечивается необходимая точность измерений и не поддерживается детальное содержание ЭК. В этом случае оператору ECDIS должно автоматически выдаваться соответствующее предупреждение об опасном масштабе карты;

3) при работе с дисплеями наблюдается повышенная утомляемость операторов, что требует соответствующей обоснованной организации вахты;

4) для работы с ECDIS необходима специальная подготовка судоводительского состава в целях ее эффективного использования и преодоления психологического барьера перед новыми нетрадиционными техническими средствами.

1.3. Рекомендации по планированию перехода

Международные требования по планированию перехода приведены в Резолюции ИМО А.893(21), в которой процедуры планирования рейса разделены на этапы:

- 1. Оценка;**
- 2. Планирование;**
- 3. Выполнение плана;**
- 4. Контроль.**

Все эти этапы по планированию рейса или перехода судна взаимосвязаны между собой и включают оценку района плавания, т.е. сбор всей информации по району перехода, подробное планирование от причала до причала, включая те районы, где требуется наличие на борту лоцмана, выполнение предварительной прокладки с контролем на наличие навигационных опасностей и выполнение плана рейса с контролем за движением судна при его выполнении.

В ECDIS, как правило, предусматривается возможность введения габаритных данных собственного судна, его осадки, допустимой ширины, безопасной полосы проводки в зависимости от условий плавания, и возможность выполнения проверки проложенного маршрута на наличие навигационных опасностей в безопасной полосе проводки.

Разработка плана рейса, а также непрерывный контроль за местоположением судна в процессе выполняемого плана рейса очень важны для обеспечения безопасности человеческой жизни на море, сохранности судна, груза и защиты окружающей среды.

При разработке плана перехода следует учитывать факторы, влияющие на безопасность плавания судна:

- 1) условия состояния судна, его остойчивость и оборудование, любые эксплуатационные ограничения, допустимую осадку в море, на фарватере и акваториях порта, данные о маневренных элементах судна, включая любые

ограничения;

2) любые особые характеристики груза, его размещение и укладку, крепление на судне;

3) обеспечение компетентным и отдохнувшим экипажем;

4) требования в отношении поддержания на уровне современности свидетельств и документов, касающихся судна, его оборудования, экипажа, пассажиров или груза;

5) наличие карт для обеспечения перехода, их точность и приведение на уровень современности по постоянным или временным извещениям мореплавателям и действующим радионавигационным предупреждениям;

6) точные и приведенные на уровень современности лоции, описания огней и знаков навигационного ограждения радиотехнических средств и любую соответствующую дополнительную информацию, включая:

— руководство по путям движения и карты в помощь планируемому переходу, изданные компетентными властями:

— современные атласы приливов и течений и таблицы приливов:

— климатические, гидрографические и океанографические данные, а также другая соответствующая метеорологическая информация:

— доступность услуг служб гидрометеорологической проводки судов;

— существующие системы установленных путей движения судов и системы судовых сообщений, службы управления движения судов и мероприятия по защите морской окружающей среды:

— вероятные характеристики судопотока, при выполнении перехода;

— при необходимости использования услуг лоцмана учитывать информацию, касающуюся правил лоцманской проводки, приема, высадки лоцмана, включая обмен информацией между капитаном и лоцманом;

— имеющуюся информацию по порту, включая информацию, касающуюся береговых средств и оборудования, используемых при оказании помощи в чрезвычайных ситуациях;

— любые дополнительные вопросы, относящиеся к типу судна или его

груза, о конкретных районах, через которые судно будет проходить, о характере предполагаемого перехода;

На основе самой полной оценки должна быть выполнена подробная предварительная прокладка на откорректированных ENC, охватывающая весь рейс от причала до причала, включая те районы, в которых будут использоваться услуги лоцманов.

При выборе и прокладке курсов следует исходить из необходимости выполнения перехода в кратчайший срок и наиболее безопасным путем с соблюдением существующих правил плавания и норм международного морского права. При этом учитываются четыре основных фактора: избежание посадки на мель и касания грунта, избежание столкновения, избежание нарушения правил плавания и экономичность рейса.

В первую очередь учитываются положения международно-правовых документов, международных конвенций, соглашений, правил, законодательных актов государств по маршруту перехода.

Затем должны быть учтены требования международных (МППСС–72) и местных правил плавания, действующих постановлений, рекомендаций. Учитываются и другие документы по режиму плавания, циркулярные письма и радиогаммы компании, руководящие документы, описание маршрутов, наставления, рекомендации.

Опасность столкновения наиболее высока в районах интенсивного судоходства. Необходимо тщательно изучить такие районы, а также имеющиеся по ним материалы по аварийным случаям. Путь судна прокладываются с таким расчетом, чтобы свести вероятность возникновения опасной ситуации до минимума и предусмотреть возможность маневра для предупреждения столкновения в любой момент времени.

Опасность посадки судна на мель или касания грунта наиболее велики при подходе к берегу с моря (при больших погрешностях или промахах счисления), а в особенности — при плавании в стесненных водах, в том числе – в процессе расхождения с судами. Обеспечение навигационной

безопасности обеспечивается предусмотрением разумной полосы безопасности по выбранному пути, а также планированием системы ускоренных методов контроля за положением и движением судна.

Оптимальным по безопасности и экономичности следует считать путь, который ведет к завершению плавания в кратчайшие сроки, при соблюдении оптимальных условий безопасности для людей, груза и самого судна.

Выбирая тот или иной путь, судоводитель должен ответить на вопрос. «Почему выбран именно этот курс, а никакой другой?»

При выборе пути судна в океане на первый план выступает обеспечение оптимальных гидрометеорологических условий плавания. Главными критериями выбора являются безопасность плавания и минимум времени перехода. За основу выбора пути в океане принимают рекомендации руководства «Океанские пути мира», «Описания маршрутов», рекомендации компании, а при их отсутствии — дугу большого круга как кратчайший путь между двумя точками. По гидрометеорологическим справочникам уточняются вероятная гидрометеорологическая обстановка на переходе, ветро–волновые потери скорости судна, вероятное время перехода. Такой просчет по нескольким вариантам позволяет выбрать оптимальный маршрут перехода. Корректировка выбранного маршрута производится с учетом долгосрочных (5 суток и более) и краткосрочных (1–2 суток) прогнозов погоды, с учетом реально складывающейся гидро–метеобстановки. В ряде районов используются услуги служб гидрометеорологической проводки судов Всемирной Метеорологической Организации. При выборе курсов в штормовых условиях используется универсальная диаграмма Ю.В.Ремеза.

При подходе к берегу с моря необходимо гарантировать надежное обнаружение и опознание участков побережья, определение места судна до подхода к навигационным опасностям.

При выборе маршрута перехода учитываются:

- 1) международно–правовые моменты;
- 2) местные правила плавания, указания лоций и других навигационных

пособий, предупреждения под заголовком карты;

3) сложившаяся система судоходства в данном районе, наличие установленных путей, рекомендованных курсов СРД;

4) наличие и расположение навигационных опасностей;

5) наличие и расположение навигационных ориентиров; их дальности действия, возможности заблаговременного обнаружения и безошибочного опознания;

6) точность вероятного места судна (при различных условиях видимости) с учетом имеющихся средств и методов навигационных определений (СРНС, астронавигация, РНС т.п.). При обеспечении точности место судна при подходе к берегу с моря необходимо выполнять требования Резолюции ИМО А.529(13).

При отсутствии рекомендаций, в общем случае для подхода к берегу с моря выбирается приглубый и чистый от опасностей участок побережья, путь судна прокладывается перпендикулярно побережью прямо на характерный ориентир с большой дальностью обнаружения.

В прибрежном плавании — плавание судна в нестесненных водах в пределах дальности радиолокационного обнаружения побережья (т.е. плавание в пределах 5–60 миль от побережья в зоне его постоянной или периодической видимости — либо по РЛС, либо визуально). Плавание осуществляется в зоне более плотных судопотоков, под влиянием более сильных течений, с периодическим проходом навигационных опасностей.

При выборе курсов в прибрежном плавании рекомендуется:

1) учитывать международно-правовые положения, предусмотреть варианты обхода запретных районов, районов военно-морских учений и т.п.;

2) учитывать местные правила плавания, указания лоций и других навигационных пособий, предупреждения на карте;

3) учитывать систему судоходства в данном районе, наличие установленных путей, рекомендованных курсов, СРД, особенно имеющих статус обязательных (SOLAS–74, глава V, правило 8);

- 4) наличие и расположение навигационных опасностей;
- 5) наличие и расположение навигационных ориентиров, их дальность действия, возможности заблаговременного обнаружения и безошибочного опознания;
- 6) Предельная погрешность места судна в прибрежном плавании в соответствии с требованиями резолюции ИМО А.529 (13) не должна превышать 4% от расстояния до опасности:

$$M \leq 4\%D_{оп}$$

Исходя из этого выбираются методы навигационных обсерваций.

Прибрежные районы наиболее подробно описываются в лоциях. Для большинства из них в лоции, сразу же за навигационным описанием, приводятся **«Наставления для плавания по генеральным курсам»**, где даются рекомендованные курсы для плавания между основными пунктами района, а также транзитные пути, проходящие через него. При отсутствии достаточных данных приводятся **«Указания для выбора генеральных курсов»**, которые являются менее ценными. Кроме того, при описании любого объекта в лоции приводятся также «частные» наставления (или указания) для плавания в районе описываемого объекта, поэтому, чтобы не пропустить важной информации, необходимо пользоваться **«алфавитным указателем»**, помещенным в конце каждой лоции. Используя эти рекомендации, необходимо окончательно завершить выбор пути и выполнить предварительную прокладку. Всякое отклонение от рекомендованных в лоции курсов должно делаться с большой осторожностью и после серьезного обоснования.

7) не следует без крайней необходимости пользоваться путями, предназначенными лишь для судов, знакомых с местными условиями плавания («A Ship with local knowledge»):

8) не следует прокладывать путь близко к берегу, если имеется свободное пространство в сторону моря. Путь судна прокладывается на достаточном расстоянии от опасной изобаты в пределах 0,6–0,8 ожидаемой

дальности визуального или радиолокационного наблюдения ориентиров, чтобы с любой точки на линии пути были одновременно видны не менее двух ориентиров. Путь судна может проходить вообще за пределами видимости берегов, если это целесообразно;

9) при этом путь судна должен быть параллелен генеральному направлению береговой черты либо расходиться с ней. Не следует прокладывать путь, сходящийся с побережьем под малым углом;

10) не следует, если нет особой необходимости, прокладывать путь в пределах опасной изобаты, а при скалисто–вулканическом характере дна (например, в районе Курильской гряды) — в пределах 100 — метровой изобаты;

11) не следует располагать путь в непосредственной близости от навигационных опасностей или между опасностями (между банками, между банкой и берегом и т.п.). Во–первых, это усложняет задачу безопасного плавания; во–вторых, сложные ситуации способствуют появлению ошибок;

12) предпочтение следует отдавать таким путям, которые обеспечиваются створами, искусственными или естественными. Если створа нет, желательно иметь ориентир прямо по носу или по корме. При использовании РЛС прокладывать путь так и на таком расстоянии от ориентиров, чтобы максимально использовать НКД, параллельный индекс;

13) наметить точки поворотов при смене курсов, стараясь располагать курсы так, чтобы этих точек было по возможности меньше. Намечать точки поворотов следует таким образом, чтобы судно, ложась на новый курс, имело возможность надежно определить свое место с помощью береговых СНО. В противном случае следует стремиться иметь хотя бы один надежный ориентир, на траверзе которого (или на определенном контрольном пеленге) судно могло бы совершить поворот.

14) при плавании по системам движения курсы судна прокладывать согласно Правилу 10 в соответствии с общим направлением потока судов; при этом путь располагать ближе к правой кромке полосы движения (на 2/3

ширины полосы от оси или зоны разделения) либо посередине полосы движения, если справа от полосы располагается зона прибрежного плавания;

15) не всякий кратчайший маршрут является лучшим. При повороте, при огибании мысов, банок и т.п. следует строго придерживаться фарватера, не прижимаясь к берегу и не «срезая углы» на поворотах. Потеря времени будет невелика, а безопасность плавания существенно возрастает: практика показывает, что в этих случаях «срезание углов» неоднократно приводило к авариям;

16) учитывая, что поворот на новый курс никогда не может быть абсолютно выполнен точно, не следует планировать выполнение поворотов вблизи навигационных опасностей. Поворот лучше начать и выполнить заблаговременно с тем, чтобы иметь пространство и время компенсировать ошибки поворота и «отцентроваться» на новом курсе до подхода к опасностям.

При плавании в стесненных водах — плавание в узкостях и на подходах к ним, фарватерах, проливах, шхерах, каналах, устьевых участках рек, внутренних водных путях, системах разделения движения, акваториях портов и т.п. Особенности: резкое ограничение навигационного пространства, более высокая плотность судопотока, малый запас под килем, частая смена курсов, ограничения в скорости движения, затрудненность маневрирования, обилие навигационных ориентиров, быстрая смена окружающей обстановки. Плавание в стесненных водах — наиболее сложный вид плавания, где происходит 90–95% навигационных аварий. В этих условиях судоводитель крайне ограничен во времени, поэтому «тщательное изучение района и детальная проработка предварительной прокладки при подготовке к плаванию в районе со стесненными условиями... должны обеспечить быстрый и надежный контроль за перемещением и манерами во время плавания».

При выборе курсов в стесненных водах учитывать:

1) рекомендации, изложенные выше для прибрежного плавания;

2) необходимость строжайшего соблюдения существующих наставлений, указаний, рекомендаций по выбору курсов;

3) при плавании в узкостях с односторонним движением линию пути лучше прокладывать посередине, а с двусторонним движением — в соответствии с Правилom 9 «МППСС–72», т.е. ближе к правой по ходу кромке фарватера;

4) каждый путь должен быть обеспечен ведущим створом (искусственным или естественным) или, по крайней мере — ведущим ориентиром по носу или по корме, для обеспечения безопасного расхождения должен быть предусмотрен необходимый запас справа и соответствующая ограждающая изолиния;

5) при выборе точек поворота иметь в виду, что выход на новую линию пути обеспечивается точнее, если направление контрольной изолинии (например, линии пеленга) при повороте совпадает с направлением нового пути, при этом рекомендуется избегать резких поворотов вблизи навигационных опасностей; выходить на створ лучше под острым углом к оси створа;

6) при подходе с моря к рекомендованному пути, ведущему в порт, следует выходить на начальный отрезок этого пути с тем, чтобы выполнить поворот заблаговременно и «отцентрироваться» на новом курсе до подхода к навигационным опасностям; если на подходном фарватере установлен приемный буй, осуществлять поворот следует мористее этого приемного буя;

7) при подходе с моря к точке встречи лоцманов (ТВЛ) надлежит придерживаться общепринятых курсов (или изложенных выше принципов) и лишь перед подходом лоцманского бота изменить при необходимости курс таким образом, чтобы прикрыть бот бортом от волнения; расстояние, на котором нужно сбавить ход или дать «Стоп», можно предварительно оценить графикам и таблицам маневренных элементов судна;

8) при подходе с моря к месту якорной стоянки надлежит придерживаться общепринятых курсов (или изложенных выше принципов) и

лишь перед выходом в точку отдачи якоря, по возможности проложить курс против ветра или течения, а при совместном их действии — против того, что сильнее действует в ожидаемый момент постановки на якорь; при расчете скоростей также использовать таблицы (графики) маневренных элементов;

9) если после съёмки с якоря или приема лоцмана вход в подходной канал возможен только на крутой циркуляции, лучше отойти мористее или выполнить циркуляцию не в сторону опасности, а в сторону моря.

Производя выбор курсов в стесненных водах, рекомендуется рассчитывать на худшие условия плавания, имея запасной вариант для нормальных условий погоды и состояния моря. Все точки поворотов «привязываются» пеленгами и дистанциями к береговым ориентирам.

1.4. Рекомендации по выбору безопасной скорости

После выбора и прокладки пути выполняется предварительное планирование скорости судна на переходе. При этом учитываются следующие факторы:

1) международные и местные правила, обязательные постановления по портам, наставления, рекомендации;

2) гидрометеорологические факторы, включая ожидаемую дальность видимости, направление и скорость течения, направление и силу ветра, направление и степень волнения;

3) навигационные факторы, включая стесненность навигационного пространства, запас под килем, запас по ширине фарватера, извилистость фарватера, характер и расположение навигационных опасностей и т.п.;

4) факторы предупреждения столкновений, включая расположение, плотность, интенсивность судопотоков, районы скопления судов, вероятные размеры судов, дальности их надежного обнаружения, скорости судов в потоке и т.п.;

5) гидродинамические факторы, включая число Фруда, критическую

скорость, величину проседания на мелководье, сохранение управляемости и т.п.;

6) технические факторы, включая основные ступени хода, порядок и время перевода двигателя в маневренный режим и обратно, ограничения по реверсированию и т.п.;

7) технологические операции, включая отшвартовку и швартовку, прием и сдачу лоцмана, постановку на якорь и съёмку с якоря, разгон судна до полного хода (ходовой режим), перевод двигателя в маневренный режим, уменьшение скорости до требуемой ступени и т.п.

В результате выполненного анализа на предварительной прокладке отмечаются все точки, где планируется изменение режима работы главного двигателя.

1.5. Определение допустимого запаса уровня безопасной глубины

Безопасная глубина воды — важнейший параметр, определяющий навигационную безопасность. Теоретически посадка судна на мель исключена, если в любой точке маршрута в любой момент времени расчетная глубина моря больше расчетной осадки судна (T_p).

Расчетная глубина моря в данной точке на заданный момент времени равна:

$$H_P = H_K + h_{ПР} + h_{ГМ}$$

где H_P — расчетная глубина моря;

H_K — глубина моря в данной точке, указанная на ЭК относительно принятого нуля глубин;

$h_{ПР}$ — расчетная приливная поправка на заданный момент времени, полученная с помощью «Таблиц приливов»;

$h_{ГМ}$ — гидрометеорологическая поправка, учитывающая неперiodические колебания уровня моря.

Расчетная осадка судна складывается из максимальной статической осадки при загрузке судна для стандартной плотности воды ($\rho_0=1,025\text{т/м}^3$), динамической осадки, максимального погружения корпуса судна под влиянием мгновенных значений крена и дифферента, качки на волнении, проседания на мелководье (ΔT_V) и увеличения осадки судна за счет уменьшения плотности воды ($\Delta T_{пл}$).

$$T_P = T_0 + \Delta T_{KP} + \Delta T_B + \Delta T_V + \Delta T_{пл}$$

Где T_P — Расчетная осадка судна, м;

T_0 — максимальная статистическая осадка, м;

ΔT_{KP} — увеличение осадки на волнении, м;

ΔT_V — увеличение осадки за проседание на мелководье, м;

$\Delta T_{пл}$ — увеличение осадки за счет уменьшения плотности воды,

м.

Увеличение осадки за счет крена и дифферента определяется по формуле:

$$\Delta T_{KP} = 0,008\Theta B$$

где ΔT_{KP} — увеличение осадки за счет крена и дифферента;

Θ — угол крена, град;

B — ширина судна, м.

Увеличение осадки на волнении выбирается из табл. 1.

Таблица 1

Длина судна, м	Высота ветровых волн, м			
	1	2	3	4
	Волновой запас, м			
75	0,2	0,7	1,2	2,0
100	0,2	0,6	1,1	1,7
150	0,1	0,4	0,8	1,3
200	0,1	0,3	0,7	1,1
250	—	0,3	0,6	1,0
300	—	0,2	0,5	10,8

Увеличение осадки за проседание выбирается из табл. 2.

Таблица 2

Отношение глубины моря к осадке судна	Скорость судна, уз.					
2,0	0,1	0,2	0,4	0,6	1,0	1,6
1,2	0,2	0,3	0,5	0,9	1,4	—

Увеличение осадки за счет уменьшения плотности воды рассчитывается по формуле:

$$\Delta T_{пл} = \frac{D}{S} \left(\frac{\rho_0 - \rho_1}{\rho_1} \right) = \frac{D}{S} (\rho_0 - 1)$$

Где $\Delta T_{пл}$ — увеличение осадки за уменьшения плотности воды;

D — объемное водоизмещение при данной загрузке судна, м³;

S — площадь действующей ватерлинии, м²;

ρ_0 — стандартная плотность воды ($\rho_0=1,025\text{т/м}^3$);

ρ_1 — данная плотность воды для рассчитываемого района.

1.6. Расчет безопасной полосы движения судна

При отсутствии возмущающих факторов истинный курс (ИК) и направленные движения судна совпадают с линией заданного пути (ЛЗП).

Безопасная полоса движения судна равна ширине корпуса судна.

При наличии таких факторов ширина безопасной полосы проводки при движении судна будет зависеть от геометрических размеров судна, гидрометеорологических условий плавания (чем больше суммарный снос судна, тем больше возможные погрешности его определения и учета), скорости, рыскливости, поворотливости судна и применяемых навигационных методов. Контроль за местоположением и движением судна играет роль своего рода обратной связи, позволяет ограничить возрастающее отклонение от ЛЗП, причем по мере уточнения угла сноса величина этих отклонений уменьшается.

Ширина безопасной полосы движения судна складывается из двух составляющих — геометрической ширины судна и маневренной полосы:

$$B_{\text{ПП}} = B_{\Gamma} + 2B_{\text{М}};$$

$$B_{\Gamma} = B + L \sin(C_p + \Delta C) + B \cos(c_p + \Delta C)$$

$$B_{\text{М}} = M_1 + V(t_{\text{И}} + t_3) \frac{\Delta C}{57.3} + \frac{V(\Delta C)^2}{57.3\omega}$$

где $B_{\text{ПП}}$ — ширина безопасной полосы проводки м;

B_{Γ} — геометрическая ширина судна м;

$B_{\text{М}}$ — маневренная ширина полосы проводки м;

L, B — длина и ширина судна м;

C_p — расчетное значение суммарного сноса из-за ветра и течения, град.

$$C_p = \alpha_p + \beta_p$$

где α_p, β_p — расчетное значение угла ветра и течения, град;

ΔC — возможная погрешность определения угла сноса, град;

ω — угловая скорость поворота судна при коррекции курса, град/мин;

M_1 — замечаемое смещение судна с ЛЗП (предельная погрешность определения положения судна относительно оси канала), м;

$t_{\text{И}}$ — дискретность навигационных определений, с;

t_3 — время запаздывания информации от момента производства наблюдений до момента перекладки руля. с.

Расчетный запас по ширине фарватера с каждого борта:

$$H = \frac{B_{\text{ФВК}} - B_{\text{ПЛ}}}{2}$$

где H — расчетный безопасный запас ширины проводки с каждого борта, м;

$B_{\text{ФВК}}$ — ширина канала (фарватера), м.

2. ПОДГОТОВКА ECDIS К ПЛАНИРОВАНИЮ ПЕРЕХОДА

2.1. Задание исходных параметров судна

При планировании перехода, а также для непосредственного и непрерывного контроля за местоположением судна при выполнении рейса необходимо ввести в ECDIS исходные параметры собственного судна: длина и ширина судна, расположение антенн радионавигационных систем, маневренные элементы собственного судна, допустимый уровень безопасной глубины и т. д.:

- 1) длина наибольшая (от 1 до 500м);
- 2) ширина наибольшая (от 1 до 99м);
- 3) координаты антенн ARPA и GPS относительно мидель-шпангоута и диаметральной плоскости судна (в «нос» от мидель-шпангоута — знак плюс, в «корму» — знак минус, знак плюс — в сторону правого борта, знак минус в сторону левого борта);
- 4) высота глаза наблюдателя (от 1–99м);
- 5) тип символа судна:
 - двумя окружностями:
 - контуром судна в масштабе карты, сравнимым с линейными размерами судна:
- 6) допустимый запас уровня безопасной глубины, применительно к условиям плавания (см.п.1.5);
- 7) маневренные элементы судна в зависимости от загрузки судна и скорости хода;
- 8) режим отображения векторов движения судна:
 - относительно судна,
 - по данным, получаемым по показаниям гирокомпаса и лага.
- 9) режим ориентации контура судна:
 - ориентация диаметральной плоскости судна по данным,

получаемым от гирокомпаса:

— ориентация диаметральной плоскости по вектору движения судна относительно грунта:

10) планируемый угол перекладки руля для расчета траектории циркуляции при повороте на новый курс. В зависимости от района плавания и величины угла поворота, угол перекладки руля можно изменять в процессе ведения предварительной прокладки. При установке угла перекладки руля ноль градусов траектория циркуляции на предварительной прокладке не отображается.

Для практического введения исходных данных собственного судна используются раскрывающиеся опции «**Главного меню**» и подопция KCDIS рис.4, выбираемые перемещением курсора (черной рамки) по меню клавишами управления с клавиатуры, а также с помощью трекбола (мыши). Выбранный пункт меню подтверждается нажатием клавиши <ENTER> отказ от выбора с переходом на верхний уровень меню производится нажатием клавиши <ESC>. Значения исходных параметров судна задаются с клавиатуры.

Пример ввода данных демонстрируется на рис. 5.

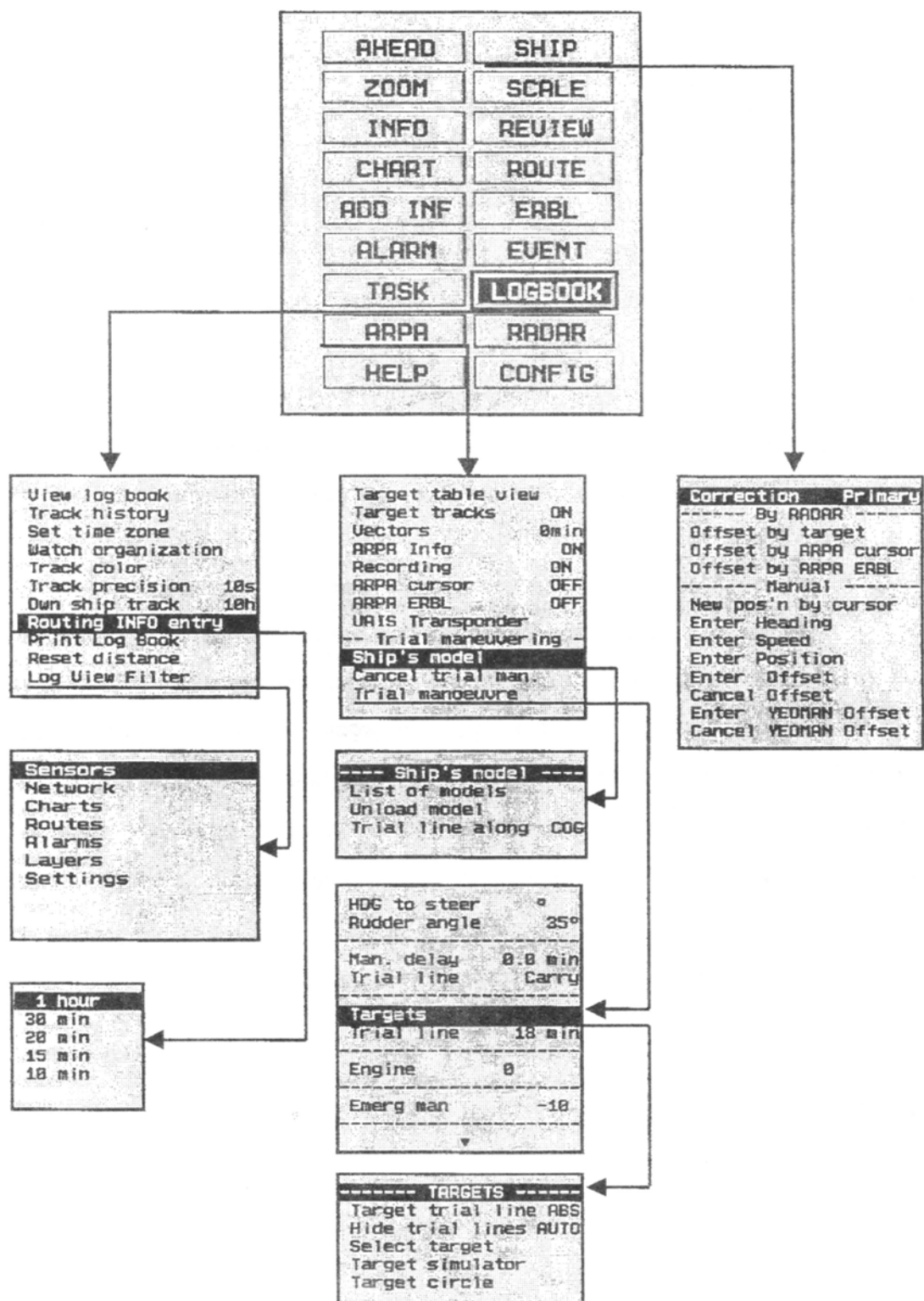


Рис. 4. Часть 1. Структурная схема меню основных опций ECDIS

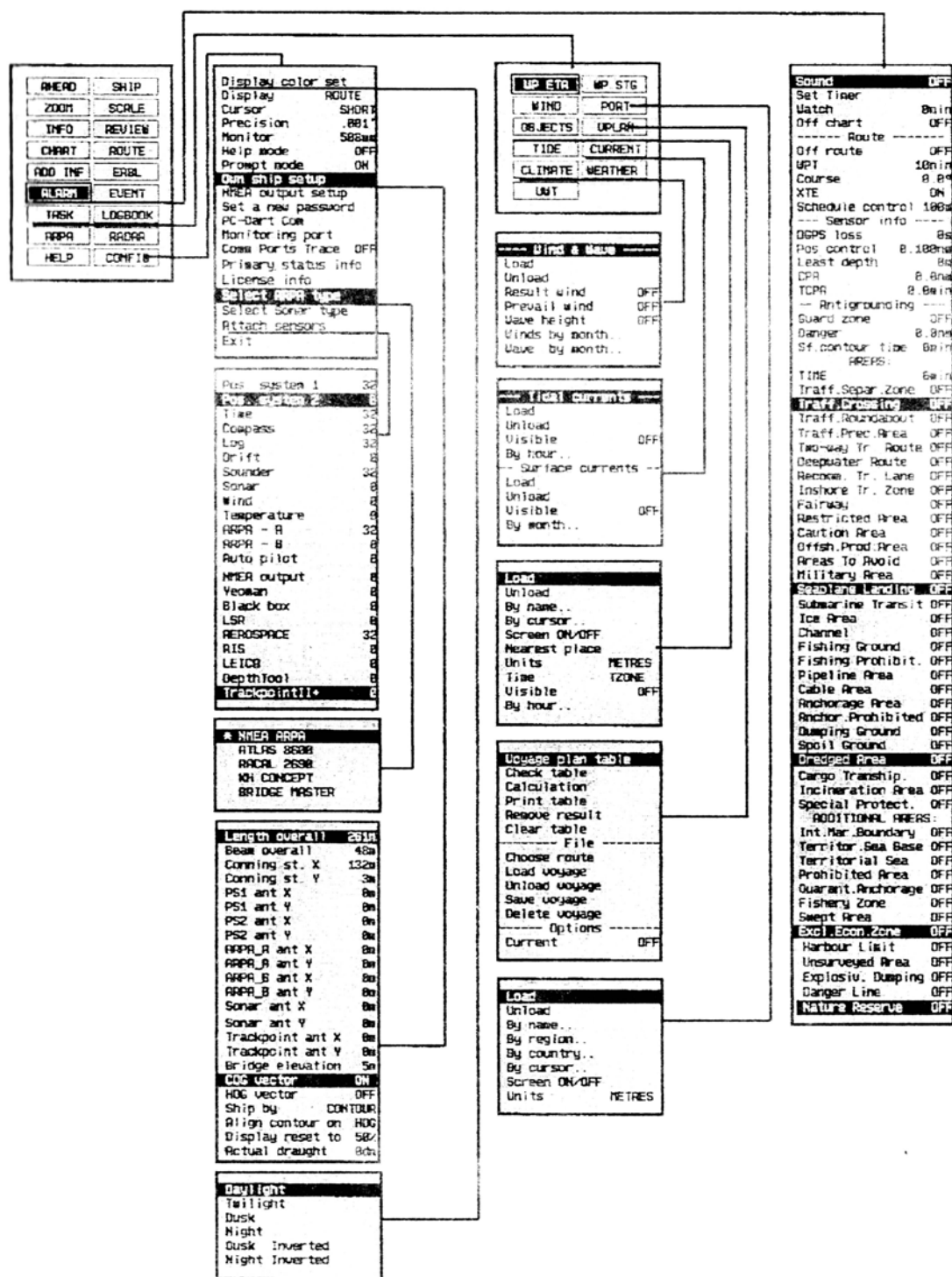


Рис. 4. Часть 2. Структурная схема меню основных опций ECDIS

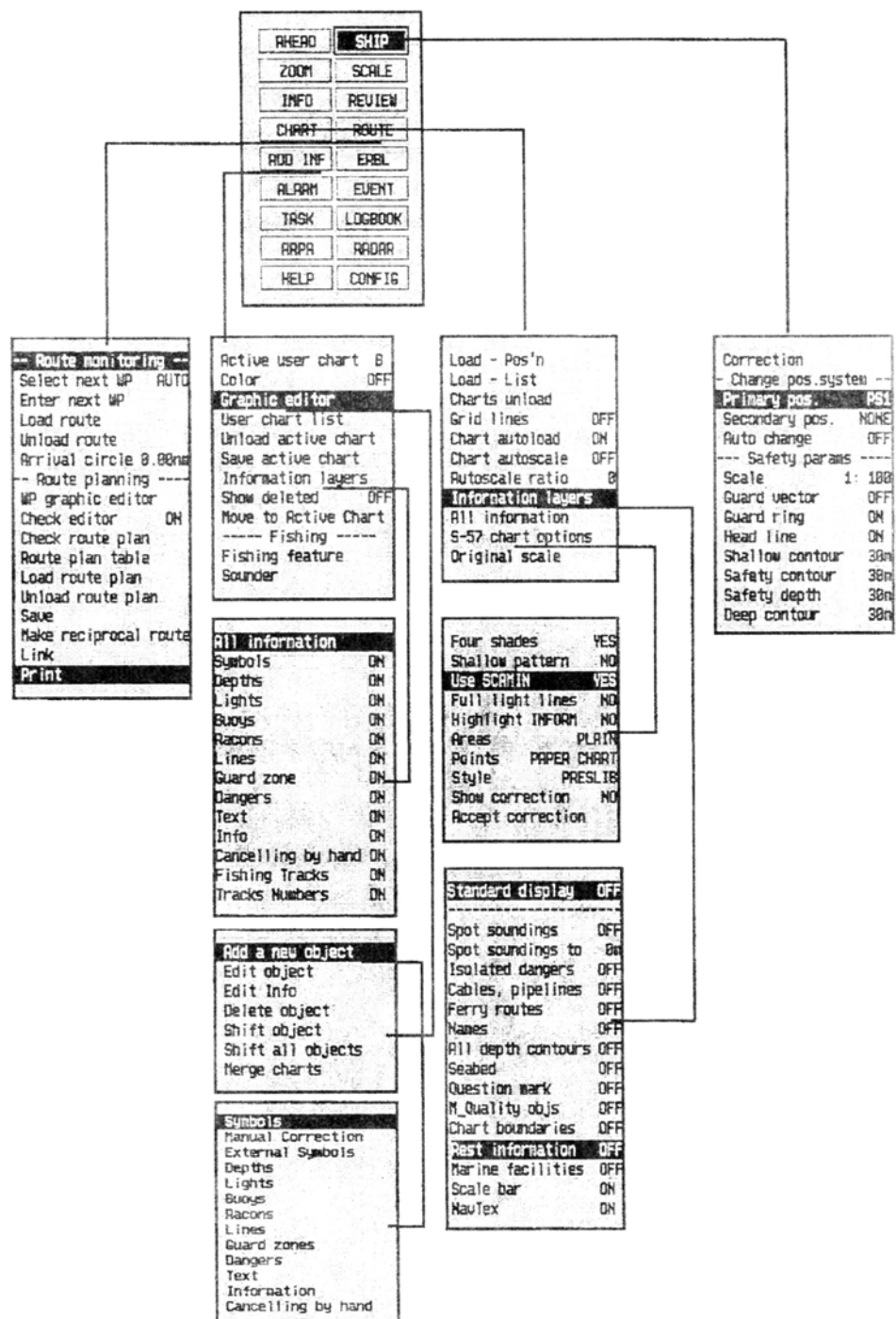


Рис. 4. Часть 3. Структурная схема меню основных опций ECDIS

CONFIG		OWN/SHIP SETUP	LENGTH OVERALL...	250 M
			BEAM OVERALL...	41 M
15M	SAFETY DEPTH	SHIP	ARPA A ANT X ...	- 75 M
			ARPA A ANT Y ...	5 M
TANKER	LIST OF MODEL	ARPA	PSI ANT X ...	- 72 M
15	RUDDER ANGLE		PSI ANT Y ...	- 3 M
			BRIDGE ELEVATION ...	21 M
			HIDG VECTOR	ON
			... COG VECTOR ...	ON
			SHIP BY ...	COUNTOUR
		ALIGN COUNTOUR	ON	HIDG

Рис.5. Процедура использования объектного меню для ввода данных собственного судна.

Примечание: цифрами вводятся значения длины и ширины судна, расположение антены, высота мачты, без указания знака, угол поворота судна.

Рис.5. Процедура использования обнито меню для ввода данных собственного судна.

Примечание: префрмлы вводены значения длины и ширины судна, расположение антены, высоты маяка, безотносительно глубины, угол перекоса руля.

2.2. Настройка изображения монитора

Настройка изображения монитора осуществляется с помощью тестовой карты, загружаемой из коллекции карт, и используются опции монитора «ЯРКОСТЬ» и «КОНТРАСТНОСТЬ». Настройка изображения производится до тех пор, чтобы на фоне «ЧЕРНОГО КВАДРАТА» различался квадрат более светлого оттенка.

Установить масштаб изображения 1:10000. Используя электронную линейку «ERLB», двумя нажатиями клавиши <ENTER> включить режим измерения дистанций между двумя точками и установить неподвижную точку в центре экрана. Подвижную точку переместить так, чтобы круг дальности «ERLB» занимал большую часть зоны карты.

Произвести настройку размеров изображения на мониторе так, чтобы расстояния от центра по вертикали равнялось линейному расстоянию от центра по горизонтали. Затем в подопции «MONITOR» установить размер активной зоны монитора по диагонали рис. 6.

CHART	LOAD-LIST	AA5C1ABO
SCALE	1:10000	
CONFIG	MONITOR	510

Рис. 6. Настройка изображения и размера активной зоны монитора 510 мм.

2.3. Загрузка и масштабирование электронных карт

Загрузка электронных карт из базы данных на экран дисплея может быть произведена двумя способами: автоматически и вручную в масштабе, требуемом судоводителю, или в масштабе оригинала карт.

Автоматическое отображение любой из карт, в рамки которой попадет

место судна, происходит при включенной опции «Главного меню» ECDIS «**CHART AUTOLOAD**». Эта опция также позволяет автоматически загружать следующие по маршруту карты при движении судна. Причем карта более крупного масштаба всегда отображается поверх загрузки карт менее крупного масштаба.

Ручная загрузка карт производится при использовании соответствующих опций подменю:

- по местоположению судна:
- по номеру карт, выбираемому из коллекции карт.

При просмотре карт в любом районе Мирового океана используется опция «Главного меню» «**REVIEW**». В этих случаях новая карта переставляется вокруг точек местоположения судна или координат перемещенного курсора.

В ECDIS масштабы изображения загруженных карт могут изменяться от 1:1000 до 1:120000000, независимо от масштаба ENC. При установке масштаба меньше масштаба оригинала ENC не отображается навигационная информация. В этом случае на экране ECDIS отображается только рамки нарезки карт.

В ECDIS возможно загрузить требуемую карту как в ручном, так и в автоматическом режиме в масштабе, соответствующем установленному вручную электронному масштабу карты или оригиналу масштаба ENC рис. 7 и 8. Масштаб можно изменить вручную, используя опцию «**SCALE**» или клавиши [+] или [-] на клавиатуре. Можно также отобразить на экране нужный фрагмент карты опцией «**Zoom**».

В нижнем правом углу зоны карты появляется индикатор, показывающий погрешность карты в зависимости от выбранного масштаба отображения карты, в виде угла, состоящий из толстой и тонкой линии.

CHART	LOAD—POS'N
	CHART AUTOLOAD ON
	ALTOSC AI E RATIO ON

Рис. 7. Загрузка карты по положению места судна

CHART	LOAD LIST	A 245
	CHART AUTOSCALE	OFF
SCALE	200000	

Рис. 8. Загрузка карты из коллекции карт с установкой масштаба

Толстая линия – это графическое представление максимально возможной погрешности нанесения объектов на TRANSAS–карту. При отображении карты в масштабе оригинала линейный размер погрешности на экране принят 2 мм. Во время работы с опциями «**SCALE**» и «**ZOOM**» увеличиваются и линейные размеры индикатора, указывая степень доверия к картографической информации.

Тонкая линия – это графическое представление возможной погрешности приемоиндикатора определения места судна, которая принята равной 70 м.

Когда масштаб отображения значительно мельче оригинала карты, в нижней строке информационной зоны появляется предупреждение «**NOT RECOM SCALE**». Если масштаб отображения крупнее масштаба оригинала более чем на 5 пунктов по шкале масштабов, появляется предупреждение «**DANGER SCALE**».

2.4. Отображение различных слоев информации на электронной карте

Не все объекты, отображаемые на карте, могут быть необходимыми судоводителю в конкретных районах плавания. Например, при плавании в открытом море, вдали от навигационных опасностей, отображение глубин более 50 метров лишь загромождает карту на экране. Кроме того, объекты с карты мелкого масштаба могут сливаться друг с другом при ее просмотре на более крупном масштабе, и чтение становится затруднительным.

В ECDIS предусмотрено удаление отдельных групп объектов карты при увеличении масштаба отображения, рис. 9.

CHART	GRID LINES	OFF
	INFORMATION LAYERS	CABLE, PIPELINES OFF
		FERRY ROUTES OFF
		SPOT SOUNDINGS TO 50 M.

Рис. 9. Отключение изображения на ЭК отдельных видов информации (координатной сетки, трубопроводов, путей паромов, глубин более 50 м)

В соответствии с требованиями международных и национальных стандартов с системами класса ECDIS. вся информация, отображаемая на векторных электронных картах, подразделяется на 3 категории:

1. Базовая нагрузка дисплея включает классы информации, выключение отображения которых недопустимо ни при каких обстоятельствах:

— береговая черта:

— изобаты и изолированные опасности с глубинами над ними меньше опасной изобаты и безопасной глубины соответственно, заданных в

«Установка параметров контроля за навигационной безопасностью плавания»;

- средства навигационного ограждения;
- системы разделения движения;
- отдельно лежащие надводные опасности (мосты, линии электропередач и т.д.).

2. Стандартная нагрузка дисплея. В этом режиме ECDIS работает при первом вызове карт на экран. В состав нагрузки входит:

- базовая нагрузка дисплея;
- линии осушки;
- береговые и плавучие средства навигационного оборудования;
- границы фарватеров, каналов;
- визуальные и радиолокационные приметные объекты;
- районы, запретные для плавания;
- границы масштаба карты;
- указания и предупреждения, помещенные на карте.

3. Прочая информация. Эта информация отображается по запросу:

- отдельные глубины;
- положение подводных кабелей и трубопроводов;
- маршруты паромов;
- характеристики отдельно лежащих опасностей;
- характер навигационного оборудования;
- содержание предупреждений мореплавателем;
- название объектов.

2.5. Задание параметров контроля за навигационной безопасностью плавания

Режим контроля плавания в ECDIS является обязательным, постоянным, который действует вместе с другими режимами и обеспечивает

непрерывный контроль за местоположением судна относительно опасностей, а также для проверки прокладываемого маршрута на наличие навигационных опасностей. При выходе судна за пределы установленных ограничений срабатывает звуковая и визуальная сигнализация.

При создании маршрута перехода для контроля на наличие навигационных опасностей необходимо задать следующие параметры, рис.10.

SHIP	SCALE	500000
	SAFETY DEPTH	15 м
	SAFETY CONTOUR	25 м
ALARM	GUARD ZONE	ON
	DANGER	5.0 NM
	SF CONTOUR TAME	10 NM
	TRAFFIC SEPARATION ZONE	15 NM

Рис. 10. Введение параметров контроля за навигационной безопасностью

1) установка значения масштаба электронных карт так, чтобы карты с масштабом мельче установленного принимались к учету в «Режиме контроля плавания»;

2) установка значения глубины (в метрах от уровня моря), которая считается безопасной для данного судна по отношению к изолированным навигационным опасностям (от 0 до 99м);

3) установка значения для автоматического выбора опасной изобаты. Если указанная изобата на карте не оцифрована, то в качестве опасной изобаты принимается с ближайшим большим значением (от 0 до 99м).

4) срабатывание тревожной сигнализации при пересечении охранной зоны, содержащейся на карте пользователя;

5) установка дистанции для упреждения подхода к изолированной навигационной опасности, нанесенной как на ЭК, так и на карте пользователя (от 0,1 до 8миль);

6) установка времени для упреждения при подходе к опасной изобате (от 1 до 15 миль);

7) установка времени для упреждения при подходе к особому району.

2.6. Применение вспомогательных режимов в ECDIS для «Контроля движения судна»

При работе в «**Режиме контроля плавания**» возможно использование следующих средств, служащих для индикации места судна относительно навигационных опасностей и контроля приближения к ним рис. 11.

1. Отображение линии, служащей графическим представлением контроля пересечения следующих объектов электронной карты:

- опасной изобаты;
- границ особых районов.

В точке места судна появляется линия оранжевого цвета по направлению текущего пути. Контроль пересечения линии опасной изобаты отмечен длинной засечкой, а границы особого района — короткой. Отображение линии контроля пересечения опасной изобаты и границ особого района возможны только после установок «**Параметров контроля за навигационной безопасностью плавания**» и установок тревожной сигнализации в «**Режиме контроля плавания**».

1. Отображение окружности, служащей графическим представлением контроля приближения к изолированной навигационной опасности. Окружность оранжевого цвета с центром в точке текущего места судна и радиусом, равным установленной дистанции «**ALARM/DANGER**».

2. Получение информации об изменении пеленга и дистанции на любую неподвижную точку рис.11. На выбранном объекте электронной

карты фиксируется квадратная рамка маркера, а в информационном окне дисплея появляются данные о пеленге и дистанции до данного объекта. После нажатия клавиши <ENTER> рамка маркера пропадает с экрана и в информационной зоне появляются данные о пеленге и дистанции до ориентира.

3. Установка таймера–срабатывание тревожной сигнализации в необходимый момент времени рис.11.

CHART	GUARD VECTOR	OFF
	GUARD RING	OFF

TASK	OBJECT
------	--------

ALARM	SET TIMER	02.11.2001 12:42
-------	-----------	---------------------

Рис. 11. Установка вспомогательных средств
в «РЕЖИМЕ КОНТРОЛЯ ПЛАВАНИЯ»

2.7. Задание параметров при работе ECDIS в «РЕЖИМЕ НАВИГАЦИИ»

«Режим навигации» является основным режимом работы ECDIS. В данном режиме ECDIS обеспечивает постоянное отображение местоположения своего судна на дисплее и совместно с «Режимом контроля плавания» обеспечивает контроль следующих данных:

1. Местоположение (символ судна, вектор движения) и траектория движения собственного судна;
2. Электронная карта с корректурой;
3. Радиолокационная информация (цели, сопровождаемые САРП);
4. Результаты проигрывания маневра;

5. Предварительная прокладка;
6. Удобная для восприятия палитра экрана (день, сумерки, лунная ночь, безлунная ночь);
7. Отображение отрезка, эквивалентного миле/кабельтову (в зависимости от текущего масштаба), дающего наглядное представление масштаба для глазомерной оценки «SCALE BAR», рис. 12:

LOG BOOK	OWN SHIP TRACK	24 h
	TRACK PRECISION	10 s
		1 м
	TRACK COLOR	красный
		зеленый
		синий
		фиолетовый
CONFIG	DISPLAY COLOR SET	DAYLIGHT
		TWILINGHT
		DUSK
		NIGHT
CHART	INFORMATION LAYERS	SCALE ON

Рис. 12. Задание параметров в ECDIS в «РЕЖИМЕ НАВИГАЦИИ»

Примечания:

1. Отображение траектории движения собственного судна задается судоводителем (от 0 до 24 часов);
2. Выбор дискретности точек отображения собственного судна выбирается судоводителем (10 секунд или 1 минута);

3. Установка цвета траектории движения судна выбирается из предложенных цветов;

4. Палитра экрана выбирается в зависимости от времени суток.

2.8. Корректурa электронных карт

2.8.1. Требования, предъявляемые к корректуре электронных карт

Одним из основных условий, определяющих достоверность электронных карт, является соответствие их реальной обстановке. Многие элементы местности, изображаемые на карте, не остаются неизменными. Часть изменений происходит сравнительно медленно, а часть — настолько быстро, что исправления необходимы в процессе выполнения рейса.

Несоответствие содержания карт действительной обстановке на местности не только затрудняет решение задач навигации, но и может привести к грубым просчетам и ошибкам, а порой к аварии. Таким образом, безопасность мореплавания существенно зависит от своевременности и качества поддержания карт на уровне современности. Поддержание электронных карт на уровне современности называется корректурой карт.

Главной функцией ECDIS является помощь в обеспечении безопасности мореплавания. Она должна осуществлять отображение всей достоверной картографической информации, обеспечивать возможность выполнения простой и надежной корректуры электронных карт.

ECDIS должна обеспечивать прием официальных корректурных материалов к данным электронных навигационных карт. Указанные материалы должны автоматически наноситься на электронную карту. Независимо от способа ее получения, процедура ввода получения не должна оказывать влияние на выведенное на экран изображение используемой карты.

ECDIS также должна обеспечивать возможность ручной корректуры

электронных карт с простейшей процедурой проверки материалов перед их окончательным вводом. Знаки ручной корректуры должны отличаться на электронной карте от официально выполненной корректуры и не должны влиять на отображение электронной карты. При ручной корректуре должен быть предусмотрен запрет на удаление с электронной карты информации, входящих в базовую нагрузку карты.

В ECDIS должна обеспечиваться запись корректурной информации, а также время ввода этих данных в электронную карту.

2.8.2. Автоматическая корректура карт

Автоматическую корректуру карт можно разделить на два способа:

- 1) автоматическая;**
- 2) полуавтоматическая.**

Автоматическая корректура карт производится в случае, когда в ECDIS имеется программный модуль. Этот модуль обеспечивает прием корректурной информации. В нем хранится расписание сеансов связи с поставщиком корректуры электронных карт. В соответствии с расписанием программа модуля по каналам связи получает корректуру от поставщика и наносит ее на карты судовой коллекции. В данном способе судоводитель не принимает участия в процессе корректуры.

Полуавтоматическая корректура — это корректура, при которой на судно поступает информация на жестком носителе информации (например, на дискете или на компакт диске).

Как в первом, так и во втором способе корректуры на каждую откорректированную карту автоматически наносится информация о дате корректуры, номерах «Извещений мореплавателям», по которым производится корректура, и т.д. Данная информация должна присутствовать на электронной карте в соответствии с технико-эксплуатационными требованиями ИМО, предъявляемыми к ECDIS.

2.8.3. Ручная корректура карт

Ручная корректура карт производится по официальным корректурным документам или по другим источникам корректурной информации посредством специального графического редактора, создающего и редактирующего объекты на карте пользователя, отображение которой накладывается на электронную карту без ее изменения.

Картой пользователя называется файл, созданный с помощью специального графического редактора, информация которого накладывается на отображение соответствующей ENC. В FCDIS реализована возможность отображения сразу двух таких карт одновременно. Это позволяет, например, хранить и отображать различную служебную информацию по району, охватываемому данной картой, отдельно от корректурной информации. При этом данные обеих карт накладываются на основную навигационную карту.

Из двух специальных зон (А и В) в ECDIS, предназначенных для загрузки карт пользователя, только одна может быть активной. Активность карт устанавливается опцией **«ADD INFO/ACTIVE_DATA»**. В состоянии **«А»** активна карта, название которой отображается над строкой **«ADD IN»** в **«Информационной зоне»** карты. Если активна карта **«В»**, то название ее отображается под строкой **«ADD IN»**. Карта пользователя, которая в данный момент находится в активной зоне, называется активной картой пользователя. Если загруженных карт пользователя нет — соответствующие строки остаются пустыми. Работа графического редактора возможна только в активной зоне, поэтому карта, находящаяся не в активной зоне (неактивная карта пользователя), редактироваться не может и просто отображается на экране. Для удобства рекомендуется производить корректуру электронных карт, покрывающих отдельный район плавания. При сохранении, таким образом, карты в названии следует отобразить ее предназначение и наярженное название района (например, CORRJBLT — карта пользования корректурой на район Балтийского моря).

2.8.4. Создание карты пользователя

Перед выполнением корректуры ENC по печатному корректурному документу необходимо загрузить требуемую для корректуры ENC из судового каталога (см. п. 2.3).

Для выполнения ручной корректуры используется опция главного меню «**END INF**». Если на данный район корректура производилась, то следует сгрузить соответствующую карту пользователя по ее названию из каталога карт пользователя и включить только оранжевый цвет для нанесения объектов карты пользователя.

В случае, когда ЭК корректируется впервые в опции «**EDD INF**», следует активизировать зону «А» или «В», включить оранжевый цвет для нанесения объектов и приступить к выполнению корректуры рис. 13.

EDD INF	USER CHART LIST
	COLOR OFF

Рис. 13. Загрузка карт пользователя

2.8.5. Нанесение символов на карту пользователя

Для нанесения на карту пользователя навигационных символов необходимо включить режим графического редактора и выбрать один из вариантов корректурного исправления рис. 14:

- 1) **SYMBOLS;**
- 2) **MANUAL CORRECTION;**
- 3) **EXTERNAL SYMBOLS.**

В зоне «Меню» появится окно для выбора символа. Переместить маркер на требуемый символ. После нажатия клавиши <ENTER> появится графический курсор. Переместить курсор в точку, где необходимо нанести

соответствующий навигационный ориентир на электронной карте или ввести координаты вручную, переключив клавишей  активность курсора на информационное окно. После нажатия клавиши <ENTER> в данной точке электронной карты появится отображение выбранного навигационного символа. При необходимости ввести следующий символ повторить те же действия. Клавиша <ESC> позволяет выйти из графического редактора.

ADD INF	GRAPHIC EDITOR	ADD A NEW OBJECT	MANUAL CORRECTOR		44°40.9N 37°50.6E
---------	-------------------	------------------------	---------------------	---	----------------------

Рис. 14. Нанесение символов на карту пользователя.

2.8.6. Отображение глубин

Для нанесения глубин используется подопция «**DEPTHS**», рис.15. После активизации данной подопции клавишей <ENTER> устанавливается необходимая глубина в информационном окне с помощью трекбола или с клавиатуры, используя клавишу  для активизации информационного окна. Нажать клавишу <ENTER> и переместить курсор в точку, где необходимо нанести глубину или ввести координаты вручную с клавиатуры, переключив клавишей  активность курсора на информационное окно. После каждого ввода символа глубины режим графического курсора сохраняется. При необходимости ввода следующей глубины — повторить те же действия. Для выхода из режима графического курсора используется клавиша <ESC>.

END INF	GRAPHIC EDITOR	ADD A NEW OBJECT	DEPTH	15.3	50°37.9N 2°13.3W
---------	----------------	------------------	-------	------	---------------------

Рис. 15. Нанесение глубин на карту пользователя

2.8.7. Нанесение огней, буев, радиолокационных маяков ответчиков

Нанесение на карту пользователя огней, буев, радиолокационных маяков осуществляется подопциями: «**LIGHTS**», «**BUOYS**», «**RACON**», рис.16.

При введении соответствующей подопции появляется графический курсор. Переместить его в соответствующую точку, где необходим символ, или ввести координаты вручную, переключив клавишей  активность курсора па информационное окно.

После каждого ввода символа режим графического редактора сохраняется. При необходимости ввести следующий символ, переместить курсор в следующую точку и выполнить те же действия. Выход из режима графического курсора клавишей <ESC>.

EDD INF	GRAPHIC EDITOR	ADD A NEW OBJECT	BUOYS	50°37.2 N 2°13.3 W
			LIGHT	50°30.5 N 2°10.4W

Рис. 16. Нанесение на карту пользователя буев, огней

2.8.8. Отображение протяженных объектов

Для нанесения на карту пользователя протяженных объектов используется подопция «**LINE**», рис. 17. В зоне «**Меню**» появляется окно для выбора формы линии. Переместить маркер на требуемую форму линии,

зафиксировать. Появится графический курсор. Переместить курсор на начальную точку протяженного объекта или ввести координаты вручную, переключив клавишей  активность курсора на информационное окно. Нажатием клавиши <ENTER> в данной точке фиксируется начало линии. Переместить курсор в следующую точку, или ввести координаты вручную, активизировав информационное окно клавишей , и т.д. При построении зоны разделения движения ломаную линию необходимо замкнуть.

После построения объекта, для выхода из режима графического редактора используется клавиша <ESC>.

ADD INF	GRAPHIC EDITOR	ADD A NEW OBJECT	LINES	   	WP 0 44°40.1N 37°49.9E		WP 5 45°12.2N 36°40.4E
------------	-------------------	------------------------	-------	--	------------------------------	-------	------------------------------

Рис. 1 7. Построение линий на карте пользователя

2.8.9. Отображение текста на карте пользователя

Для нанесения текста на карте используется подопция «TEXT», рис. 18. Обычно данная опция применяется для нанесения надписей названия ориентиров и т.п. Появится графический курсор. Переместить курсор в точку начала строки вводимого текста или ввести координаты вручную, переключив клавишей  активность курсора на информационное окно. После нажатия клавиши <ENTER> в зоне меню появляется окно для ввода текста.

Ввести требуемый текст (до 12 символов), нажать клавишу <ENTER>. В данной точке на изображении электронной карты появится отображение введенного текста. При необходимости ввести следующий текст, переместить курсор и повторить те же действия. Для выхода из режима графического курсора используется клавиша <ESC>.

Подопция «EDIT INFO» позволяет нанесение на карту пользователя

более подробной навигационной информации о любом нанесенном на нее объекте. Эта информация хранится под символом нанесенного объекта, рис.19.

При использовании данной опции появляется маркер захвата. Переместить маркер захвата на символ объекта (для линии — на точку излома так, чтобы он полностью входил в рамки захвата). После нажатия клавиши <ENTER> в нижней части экрана появляется окно для ввода навигационной информации о данном объекте (10 строк по 64 символа в каждой строке) с курсором в верхнем левом углу.

Набрать на клавиатуре требуемый текст (например, характеристики огня или навигационное предупреждение по данному району плавания) и нажать клавиши <CTRL> + <ENTER>.

Введенную информацию по выбранному объекту на карте пользователя можно просмотреть с помощью опции «**INFO**».

ADD INF	GRAPHIC EDITOR	ADD A NEW OBJECT	TEXT
---------	----------------	------------------	------

Рис. 18. Нанесение текст на карчу пользователя

ADD INF	GRAPHIC EDITOR	EDIT INFO	ВВЕСТИ ТЕКСТ	<CTRL> + <ENTER>
---------	----------------	-----------	--------------	------------------------

Рис. 19. Нанесение информации на карту пользователя, пол символом объекта

2.8.10. Удаление навигационных объектов с электронной карты

Для удаления объекта с электронной карты используется подопция «**CANCELLING BY HAND**», рис.20. Появится графический курсор.

Переместить курсор на объект, который необходимо зачеркнуть, или ввести координаты вручную, переключив клавишей  активность курсора на информационное окно. В данной точке на экране карты появится отображение знака зачеркивания, который накладывается на отображение объекта. Для выхода из режима графического курсора используется клавиша <ESC>.

ADD INF	GRAPHIC EDITOR	CANCELLING BY HAND
---------	----------------	-----------------------

Рис. 20. Удаление объектов с электронной карты

2.8.11. Сохранение карты пользователя

После того, как корректура произведена, необходимо сохранить карту пользователя. Подопция «**SAVE ACTIVE CHART**» предназначена для сохранения карт, рис.21. В зоне меню появляется окно для ввода названия карты пользователя. Ввести название карты (до 8 символов) и нажать клавишу <ENTER>.

Для выгрузки карты пользователя с экрана дисплея используется подопция «**UNLOAD ACTIVE CHART**».

ADD INF	SAVE ACTIV CHART
	UNLOAD ACTIV CHART

Рис. 21. Сохранение карты пользователя

3. ОЦЕНКА РАЙОНА ПЛАВАНИЯ

3.1. Изучение маршрута перехода по электронным картам

Перед выполнением предварительной прокладки необходимо изучить нанесенную информацию как на ENC, так и на картах пользователя. Часть информации, необходимой для безопасности мореплавания, затруднительно отображать на электронной карте в том виде, как это делается на бумажной карте. Это касается характеристик огней, всякого рода предупреждений, информации о рекомендованных маршрутах, запретных якорных местах, кабельных трассах, различных границах и зонах, а также общей информации на карте. Кроме того, электронные карты не дают полную информацию по отдельным объектам карты (например, по огням и знакам).

Для того, чтобы судоводитель в любое время мог получить всю нужную информацию о любом объекте, нанесенном на карту, и о самой карте, в ECDIS предусмотрена опция «Главное Меню» «INFO».

После вызова этой опции на экране появляется маркер захвата в виде квадратной рамки с точкой в центре, а в зоне меню экрана — окно с координатами центра маркера и значением прямого и обратного пеленга на него и дистанции от места судна. Перемещение маркера по карте производится вращением трекбола.

Для захвата:

- 1) точечного объекта (маяк, буй, знак информации «I» и т.д.) — подвести маркер таким образом, чтобы объект находился внутри рамки;
- 2) какой либо линии (рекомендованные маршруты, кабели, нефтепроводы, линии разделения движения, районы, зоны и т.п.) — навести маркер на любой участок линий;
- 3) информация о текущей загруженной карте — подвести маркер на любое место карты, свободное от картографических объектов;
- 4) информация о любой загруженной карте — подвести маркер так,

чтобы один из углов рамки карты находился под маркером.

Нажать клавишу <ENTER>. В нижней части экрана появится окно с информацией по захваченному объекту. Если в используемом масштабе в рамку маркера попало сразу несколько объектов, то последовательными нажатиями клавиши <ENTER> можно выбрать информацию об интересующем объекте.

Общая информация о карте и предупреждения могут занимать несколько страниц. Страницы листают нажатием клавиши <ENTER>. Для окончания работы опции нажать клавишу <ESC>.

3.2. Получение информации по портам

3.2.1. Загрузка информации по портам

Информация по портам составлена на основании документов **PUB 150 «WORLD PORT INDEX»**, опубликованного **«DEFENCE MAPPING AGENCY USA»**. Следует обратить внимание, что данная информация является ориентировочной, она не обязательно включает в себя все навигационные и другие особенности, влияющие на безопасность плавания.

При использовании данной опции из информационного окна выбранного порта можно получить информацию:

- 1) название порта, страна и регион, к которым относится порт;**
- 2) описание гавани;**
- 3) описание естественных факторов, ограничивающих вход судов;**
- 4) глубины на основном грузовом причале, на основном канале и главной якорной стоянке;**
- 5) лоцманская проводка;**
- 6) буксиры;**
- 7) портовые формальности;**
- 8) грузовые операции;**

9) **виды связи:**

10) **предоставляемые портовые услуги;**

11) **снабжение;**

12) **медицинская помощь;**

13) **ремонт.**

Для получения данных по портам, необходимо загрузить информацию о портах из базы данных в оперативную память и выбрать единицы измерения глубины (метры или футы), рис. 22.

TASK	PORT	LOAD	
		UNITS	METRES

Рис. 22. Загрузка информации по портам и установка единиц измерения глубин

Поиск интересующего порта может быть произведен следующими способами:

- 1) **по названию порта;**
- 2) **по региону;**
- 3) **по названию страны;**
- 4) **по положению курсора.**

3.2.2. Вывод информации по названию порта

Для получения информации по названию порта используется подопция «**BY NAME**», рис. 23. В нижней части экрана появится информационное окно со списком всех имеющихся в базе данных портов, расположенных в алфавитном порядке. Набрать на клавиатуре название порта и нажать клавишу <ENTER>. В том же окне появляется информация по выбранному порту. При неправильном наборе или отсутствии требуемого порта в базе

данных слева от курсора появляется вопросительный знак.

При необходимости повторение операции осуществляется клавишей <ESC>. После ее нажатия вновь появляется окно со списком портов. Для удаления информационного окна с экрана используется клавиша <ESC>.

TASK	PORT	BY NAME	HAVANA
------	------	---------	--------

Рис 23. Вывод информации по названию порта

3.2.3. Вывод информации по названию региона

Для выполнения выбора по «РЕГИОНУ» используется подопция «**BY REGION**», рис.24. В нижней части экрана появляется информационное окно со списком всех регионов, расположенных в алфавитном порядке. Переместить курсор на требуемый регион или набрать с клавиатуры название необходимого для поиска порта, нажать клавишу <ENTER>. В том же окне появляется список портов, относящихся к данному региону.

Переместить курсор на требуемый порт или набрать название с клавиатуры, после нажатия клавиши <ENTER> на экране появится информация по выбранному порту.

TASK	PORT	BY REGION	BLACK SEA	ODESSA
------	------	--------------	-----------	--------

Рис. 24. Вывод информации по названию региона

3.2.4. Выбор информации по названию страны

Для выбора порта по «названию страны» используется подопция «**BY CURSOR**», рис. 25. В нижней части экрана появляется информационное окно со списком всех государств, расположенных в алфавитном порядке.

Переместить курсор на требуемое государство или набрать его название с клавиатуры, нажать клавишу <ENTER>. В том же окне появится список портов, принадлежащих данному государству. Переместить курсор на требуемый порт и нажать клавишу <ENTER>. На экране появится информация по выбранному порту.

TASK	PORT	BY COUNTRY	UNITED KINDOM	LONDON
------	------	---------------	------------------	--------

Рис. 25. Выбор информации по названию страны

3.2.5. Выбор информации по положению курсора

Используется подопция **«BY CURSOR»**, рис.26. На экране дисплея появится графический курсор. Переместить курсор в интересующее место на электронной карте. В нижней части экрана появляется информационное окно со списком всех портов, расположенных в радиусе 30 миль от центра курсора.

Переместить курсор на требуемый порт или набрать с клавиатуры название порта. После нажатия клавиши <ENTER>, в том же окне появится информация по выбранному порту.

TASK	PORT	BY REGION	«BLACK SEA»	ODESSA
------	------	--------------	----------------	--------

Рис. 26 Выбор информации по портам по положению курсора

3.3. Получение информации по приливам

3.3.1. Расчет приливов

Расчет приливов производится в полном соответствии с методом и по данным, описанным в Английских Адмиралтейских таблицах NP 158 с точностью, соответствующей данному методу.

Информация по приливам в выбранном опорном пункте появляется в окне в нижней части экрана и содержит следующие данные, рис. 27.

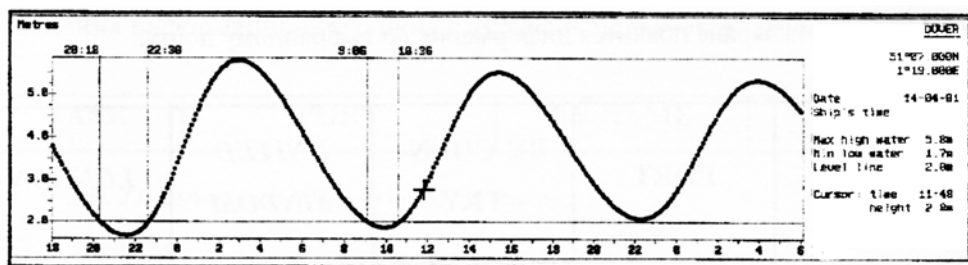


Рис. 27. Информация по приливу в опорном пункте

- график прилива, указывающий высоту прилива в метрах или футах;
- критическое значение уровня воды, которое устанавливается судоводителем, исходя из осадки судна и наименьшей глубины прохода
- интервалы времени, отмеченные вертикальными линиями и выделенные зеленым цветом, когда уровень воды меньше заданного;

В секции дополнительной информации:

- название пункта и его координаты:
- **DATE** — заданная дата, на которую произведен расчет;
- **ZONE TIME** (или **SHIP'S TIME**) — сдвиг судового времени относительно **GMT** (или указание на использование судового времени);
- **MAX HIGH WATER** — уровень наибольшей полной воды;
- **MIN LOW WATER** — уровень наименьшей малой воды;
- **LEVEL LINE** — заданный уровень воды;

— **TIME (CURSOR)** — время воды, соответствующей положению курсора;

— **HEIGHT (CURCOR)** — высота воды, соответствующая положению курсора.

Управление курсором для работы с графиком прилива осуществляется «трекболом», либо клавишами управления курсором с клавиатуры. Вращением трекбола вправо или влево изменяется заданная дата расчета, отображаясь при этом оранжевым цветом. Для определения высоты прилива в любое заданное время необходимо вертикальным вращением трекбола переместить курсор до нужного момента времени и снять отсчет уровня в секции дополнительной информации.

Получение информации по приливам можно получить как в текущем месте судна, так и в требуемом опорном пункте. Кроме того, существует возможность просмотреть динамику изменения высот прилива во всех опорных пунктах, имеющих в базе данных, с дискретностью в один час. Высота прилива в текущем месте судна принимается равной высоте прилива в ближайшем опорном пункте, если такой имеется в радиусе 30 миль.

Выбор интересующего опорного пункта может быть произведен следующими способами:

- 1) **по названию опорного пункта:**
- 2) **по положению курсора.**

Для получения информации по приливам любым из этих способов необходимо выполнить следующие действия, рис.28:

- 1) **загрузить в базу данных информацию о приливах в оперативную память;**
- 2) **выбрать единицы измерения высот прилива (метры, футы);**
- 3) **ввести систему времени, согласно которой будет отображаться график прилива (для местного или судового времени).**

TASK	TIDE	LOAD	
		UNITS	METRES
		TIME	SHIP'S

CONFIG	DISPLAY	SYSTEM
--------	---------	--------

Рис. 28. Загрузка данных о приливах в оперативную память

3.3.2. Вывод информации о приливах по названию опорного пункта

Для получения информации по приливам по названию опорного пункта используется подопция **«BY NAME»**, рис.29. В зоне меню появляется окно для ввода названия опорного пункта. После ввода первой буквы или нескольких букв названия опорного пункта, в зоне меню появится список названий опорных пунктов, начинающихся на эту букву в алфавитном порядке. Если требуемый опорный пункт имеется в базе данных, переместить на него курсор и нажать клавишу <ENTER>.

В зоне меню появится окно с указанием названия опорного пункта, его координат, а также установленные по умолчанию текущая дата и требуемый уровень воды над **«нулем глубин»**, равным 2 м. Для просмотра уровня прилива на конкретное время и дату см. п.3.3.1.

Если названия в базе данных нет, в зоне меню появляется индикатор **«NOT FOUND»**. Индикатор снимается нажатием любой клавиши.

После появления в зоне меню окна ввода данных, для отображения графика прилива по группам с клавиатуры ввести требуемое значение даты и необходимой уровень воды над нулем глубин. Переместить курсор в заданное время и снять на этот момент времени отсчет высоты уровня в

секции дополнительной информации.

TASK	TIDE	BY NAME	AB	ABERDEEN	15.04.01	1.0м	12.00
------	------	------------	----	----------	----------	------	-------

Рис. 29. Получение информации о приливах по названию опорного пункта

3.3.3. Вывод информации по приливам по положению курсора

Для получения информации по приливам в выбранном опорном пункте по «**положению курсора**» используется подопция «**BY CURSOR**», рис. 30. На экране дисплея появляется графический курсор. Переместить курсор на интересующее место на карте. В зоне меню появится список названий всех опорных пунктов, расположенных в радиусе 30 миль от центра курсора. Переместить курсор на требуемый опорный пункт. Если в радиусе 30 миль опорных пунктов нет, в зоне меню появится индикатор «**NOT FOUND**».

В зоне меню появится окно с указанием названия и координат выбранного опорного пункта, а также установленные по умолчанию текущая дата и требуемый уровень воды над нулем глубин, равный 2 м. По группам ввести требуемое значение даты и необходимый уровень воды над нулем глубин.

TASK	TIDE	BY CURSOR	MADRAS	15.04.01	15.00
------	------	-----------	--------	----------	-------

Рис. 30. Получение информации о приливах по положению курсора

3.4. Получение информации по течениям

База данных по приливным течениям создана на основании информации, представленной на морских навигационных картах, где на

каждый час рассчитаны векторы приливо–отливных течений для отдельных опорных точек района плавания, охваченных данной картой. Информация по поверхностным течениям создана по данным Американского национального центра океанографических данных (NODC и NOAA).

В ECDIS реализована возможность отображения векторов приливных и поверхностных течений и учета их при плавании. Векторы приливо–отливных течений отображаются на экране синим цветом, а поверхностные — черным. Векторы исходят из опорных точек, координаты и параметры течения для которых взяты из вышеупомянутых источников. Для точки, в которой находится текущее место судна, действующее течение определяется интерполяцией между ближайшими опорными точками.

Кроме отображения векторов течений на текущий момент, реализована возможность просмотреть динамику изменения приливо–отливного течения с дискретностью в один час и один месяц для поверхностных течений.

Отображение векторов течений появляется на электронной карте только на масштабах, не меньше чем 1: 3000 000.

3.4.1. Загрузка информации о течениях

Для визуализации состояния действующего течения в интересующем районе плавания необходимо выполнить следующие действия: загрузить информацию по течениям из базы данных в оперативную память, включить визуальное отображение векторов течений на экране электронной карты, а также отображение данных о состоянии прилива и действующем течении в местоположении судна, рис.31.

TASK	CURRENT	LOAD	ON
		VISIBLE	
CONFIG	DISPLAY	SYSTEM	

Рис. 31. Загрузка в оперативную память данных о течениях

3.4.2. Просмотр данных о приливо–отливных течениях

Для просмотра приливо–отливных течений по времени используется подопция «**BY HOUR**», рис.32. В зоне меню появляется информационное окно с указанием времени, отсчитываемого с текущего момента, и шкалы оценки скорости течения, показанной вектором. Требуемый момент времени устанавливается кнопками  или  от исходного момента времени. Изменение векторов течений на электронной карте происходит в соответствии с изменением времени.

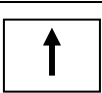
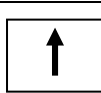
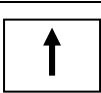
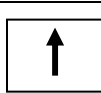
TASK	CURRENT	BY HOUR				
------	---------	---------	--	---	---	---

Рис.32. Просмотр данных о приливо–отливных течениях

3.4.3. Просмотр информации по поверхностным течениям

Для просмотра поверхностных течений по месяцам используется подопция «**BY MONTH**», рис.33. В зоне меню появляется информационное окно с указанием календарного месяца, которому соответствуют отображаемые вектора и шкалы глазомерной оценки скорости течения.

Последовательными нажатиями кнопок  или  установить требуемый месяц года. Изменение векторов течений на электронной карте происходит в соответствии с изменением времени.

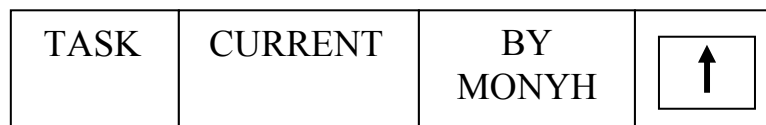


Рис. 33. Просмотр поверхностных течений

3.5. Получение информации о климатических условиях

База климатических данных включает в себя информацию о ветре и волнении. Источником этой базы данных является информация, полученная из **NOAA–CD–RUM U.S. NAVY «MARINE CLIMATIC ATLAS OF THE WORLD, METEOROLOGY OCEANOGRAPHY COMMAND»**.

Здесь реализована возможность отображения векторов преобладающего и результирующего ветра, которые отображаются зеленым цветом и исходят из одних и тех же опорных точек, расположенных по углам сетки, размером 1x1 градус (широты и долготы). За результирующий вектор принимается суммарный вектор составляющих «розы ветров» (преобладающий и наибольший по величине вектор).

Информация по волнению представлена отображением линии равной высоты волн зеленым цветом. Величина высоты волн указывается рядом с линией, которой она соответствует.

Кроме отображения векторов ветра и изолиний высот волн на текущий месяц, предоставляется возможность просмотреть динамику их изменения с дискретностью в один месяц.

Отображение векторов ветра и изолиний волнения появляется на электронной карте только на масштабе, не меньше чем 1: 75 000 000.

3.5.1. Вывод информации о ветрах

Для отображения векторов ветра на экране дисплея и просмотра динамики по месяцам необходимо выполнить следующие действия, рис. 34:

- 1) **загрузить в базу данных информацию о ветре и волнении в оперативную память;**
- 2) **включить отображение векторов результирующего ветра;**
- 3) **включить отображение векторов преобладающего ветра.**

Для просмотра динамики изменения по месяцам используется подопция «**WINDS BY MONTH**». В зоне меню появляется информационное окно с указанием календарного месяца, которому соответствуют отображаемые векторы и шкалы глазомерной оценки, скорости ветра (в м/с), показанной вектором.

Последовательными нажатиями любой клавиши (кроме <ESC>) установить требуемый месяц. Изменение векторов ветра на электронной карте происходит в соответствии с изменением месяцев.

TASK	CLIMATE	LOAD	
	RESULT WIND		ON
	PREWAIL WIND		ON
	WIND BY MONTH		
	WAVE HIGHT		ON
	WAVE BY MONTH		

Рис. 34 Вывод информации о ветрах

4. ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДА И ВЫПОЛНЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ГРАФИЧЕСКОЙ ПРОКЛАДКИ НА ЭЛЕКТРОННОЙ КАРТЕ

4.1. Общие положения

После изучения районов плавания по генеральным картам выбирается маршрут перехода судна в зависимости от навигационной обстановки и гидрометеорологических условий плавания, намечаются мероприятия для обеспечения безопасности плавания судна.

Предварительная прокладка выполняется на путевых и частных картах соответствующего масштаба для данного района. При этом используется информация карт и планов наиболее крупного масштаба, на которой могут содержаться важные навигационные данные.

При выполнении предварительной прокладки наносятся линии пути судна на безопасных расстояниях от навигационных опасностей, точки начала и конца поворотов с учетом циркуляции, допустимая полоса проводки судна, измеряется длина каждого участка маршрута, продолжительность плавания по каждому маршруту, снимаются контрольные пеленги и дистанции на выбранные ориентиры, контрольные поворотные и траверзные пеленги и дистанции и заносятся в «**PASSAGE PLAN**».

Тщательное выполнение предварительной прокладки во многом определяет качество постоянного контроля за текущим местом судна.

Выполнение предварительной прокладки в ECDIS производится двумя способами:

- 1) с помощью графического курсора;**
- 2) табличным методом.**

Оба этих способа независимы.

Метод с использованием графического курсора обычно применяется при ведении прокладки вблизи берегов, по системам разделения движения

или в тех районах, где на электронной карте нанесены рекомендованные курсы.

Табличный метод используется при наличии координат маршрутных точек, снятых с морской навигационной карты, посредством цифрового ввода этих данных в **«ТАБЛИЦУ ВВОДА ДАННЫХ ПО МАРШРУТУ ПЕРЕХОДА»**. Кроме того, этим способом можно дополнить прокладку маршрута, выполненного при помощи графического курсора.

Перед началом выполнения предварительной прокладки любым способом необходимо убедиться в том, что модель собственного судна загружена (см. п.2.1), установлена форма криволинейной траектории при повороте судна с одного курса на другой (см. п.2.1), загружена соответствующая карта (см. п.2.3), подобран необходимый масштаб, введена допустимая ширина полосы проводки судна.

Если на карте имеется ранее загруженный маршрут, необходимо его выгрузить, используя подопцию **«UNLOAD PLAN»**, рис. 35. После нажатия клавиши **<ENTER>**, в информационном окне отобразится список ранее занесенных в память ECDIS маршрутов перехода. Переместить курсор на требуемый для удаления с экрана маршрут и нажать **<ENTER>**.

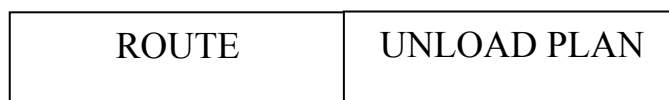


Рис. 35. Выгрузка маршрута с экрана дисплея

4.2. Прокладка маршрута перехода при помощи графического курсора

Подопцией **«WP GRAPHIC EDITOR»** производится ведение предварительной прокладки планируемого перехода судна методом графического курсора, рис. 37.

Переместить графический курсор в начало планируемого перехода или ввести координаты начальной маршрутной точки вручную, переключив

клавишей  активность курсора на информационное окно, ввести координаты, рис. 36 и нажать клавишу <ENTER>.

NO_NAME	WP5
XTA	0.50 NM
LAT	50°39.4 N
LON	2°33.2 W
CRS	83°9.
DST	10.78 NM
ROUTE	249.4 NM

Рис. 36. Информационное окно ввода маршрутных точек

Где:

NO_NAME WP5 — номер введенной путевой точки;

XTA — допустимая ширина безопасной проводки судна;

LAT — широта точки;

LON — долгота точки;

CRS — курс из предыдущей точки в последнюю точку;

DST — дистанция из предыдущей точки до последней

точки:

ROUTE — общее расстояние от начальной точки до последней введенной точки.

После фиксации начальной маршрутной точки (она отобразится на карте окружностью с точкой в центре и оцифруется номером «**НОЛЬ**»), при перемещении курсора из этой маршрутной точки потянется линия синего цвета прокладываемого маршрута к центру курсора. Переместить курсор в следующую точку, зафиксировать и т.д. до завершения прокладки.

Для выхода из режима создания маршрута используется клавиша <ESC>.

Для сохранения маршрута перехода используется подопция «SAVE». В зоне меню появится окно ввода названия клавишу <ENTER>.

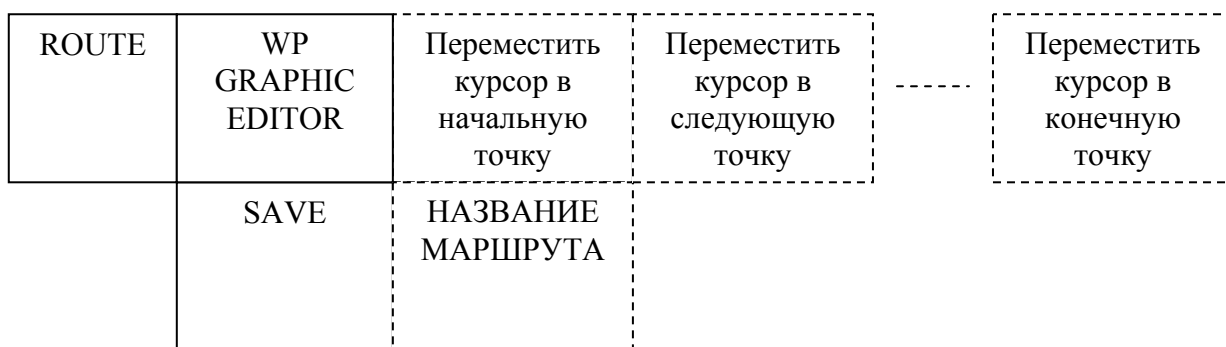


Рис. 37. Создание маршрута перехода методом графического курсора

4.3. Табличный метод создания маршрута перехода

Для создания маршрута табличным методом используется подопция «**ROUTE PLAN TABLE**». В нижней части экрана появится таблица ввода данных по маршруту перехода рис.38.

111	Plan	0	1	2	3	4
Name						
Lat		50°47.179N	50°47.473N	50°47.329N	50°47.937N	50°48.587N
Lon		1°13.497E	1°15.718E	1°16.019E	1°18.083E	1°18.158E
XTE			0.10nm	0.10nm	0.10nm	0.10nm
RL/GC			RL	RL	RL	RL
Course			78.2°	127.1°	65.0°	4.2°
Distance			1.4nm	0.2nm	1.4nm	0.7nm
Sum distance			1.4nm	1.7nm	3.1nm	3.8nm
Route planning and editing in the tabular form						

Рис. 38. Таблица данных маршрута перехода

Где **0,1,2, ...** — номера маршрутных точек;

NAME — название маршрутной точки;

XTE — величина допустимого отклонения от предварительной прокладки на данном курсе в милях, контролируемая соответствующей тревожной сигнализацией;

LAT — широта;

LON — долгота;

RL/GC — форма проложенного участка по локсодромии /ортодромии (для изменения формы проложенного участка используется клавиша <INS>).

В результате ввода этих данных автоматически рассчитываются следующие величины:

COURSE — направление в данную маршрутную точку при плавании по локсодромии или начальный курс при плавании по дуге большого круга;

DISTANCE — дистанция между маршрутными точками, рассчитанная по введенным координатам маршрутных точек;

SUM DISTANCE — суммарное расстояние от начальной точки до данной точки.

Ввод и редактирование величины в таблице производится по группам после активизации нужной ячейки, рис.39. Для этого нужно навести на нее курсор, нажать клавишу <ENTER>, набрать требуемое значение и ввести его нажатием клавиши <ENTER>.

Для сохранения маршрута перехода в памяти ECDIS смотри процедуру выполнения в п. 4.1.

ROUTE	ROUTE PLAN TABLE	43°22.57 N	03°04.91 W		
		48°23.24 N	05°22.56 W	1.0	RL
		48°32.56 N	55°14.17 W	1.0	GC

Рис. 39. Создание маршрута перехода табличным способом

4.4. Создание маршрута перехода с проверкой на наличие навигационных опасностей

В данном способе ведения предварительной прокладки производится проверка маршрута перехода на пересечение объектов в пределах заданного

бокового смещения, классифицируемых как «навигационные опасности». К ним относятся имеющиеся в базе данных карт и корректуры опасные изобаты, границы охранных зон особых районов, изолированные опасности с глубинами менее заданной.

Под изолированными опасностями подразумеваются: отличительные глубины, скалы, буровые платформы, взрывчатые вещества, затонувшие суда и т.п.

Перед выполнением предварительной прокладки дополнительно необходимо включить «**РЕЖИМ КОНТРОЛЯ ПЛАВАНИЯ**» и включить сигнализацию для «**РЕЖИМА КОНТРОЛЯ ПЛАВАНИЯ**» (см. п.2.6),

Подопцией «**CHECK EDITOR**» включается «**РЕЖИМ ПРОВЕРКИ СОЗДАВАЕМОГО МАРШРУТА В ОТНОШЕНИИ НАВИГАЦИОННЫХ ОПАСНОСТЕЙ**». Переместить курсор из начальной зафиксированной маршрутной точки в следующую точку и зафиксировать. В зоне меню появится информационное окно с указанием проверяемой маршрутной точки и на проверяемом плече маршрута — количество обнаруженных опасных мест, характер опасностей, рис.40.

CHECKING	
WP	1
ALARMS:	1

Рис. 40.

Где **WP** — номер маршрутной точки;

ALARMS — количество обнаруженных опасных мест на плече от начальной маршрутной точки до первой точки.

На карте такое место будет отмечено мигающим перекрестием, а сама опасность, вызывающая сигнализацию, будет выделена окружностью.

Если обнаруженная опасность не является существенной, нажать клавишу <ENTER> и продолжить прокладку.

В случае, если опасности не обнаружены, появляется информационное окно на зеленом фоне, информирующее об окончании проверки, рис. 41. Нажатием клавиши <ENTER> дать команду о продолжении проверки.

Checked
OK (y/n)?
Alarms: 8

Рис. 41.

При обнаружении опасности, которая оценена как значительная, клавишей <ESC> возвратиться в режим графического редактора в предыдущую проверенную маршрутную точку. На экране дисплея появится окно с запросом на прерывание проверки, которое необходимо подтвердить нажатием любой клавиши, рис. 42.

Interrupted!
Press any key
Alarms: 5

Рис. 42.

Ввести координаты следующей маршрутной точки с таким расчетом,

чтобы новый курс проходил на достаточном расстоянии от обнаруженной опасности. В этой же последовательности ввести все маршрутные точки, клавишей <ESC> выйти из режима создания маршрута и сохранить его, используя опцию «SAVE».

4.5. Проверка на наличие навигационных опасностей ранее созданного маршрута перехода

Установить параметры контроля навигационной безопасности плавания и тревожной сигнализации в режиме контроля плавания (см. п. 2.6).

Загрузить из списка сохраненных маршрутов необходимый для проверки маршрут. В зоне меню появится окно с указанием номера проверяемой маршрутной точки, количества опасных мест на плече перехода и характера опасности. Если опасность не обнаружена, — появляется окно на зеленом фоне, информирующее об окончании проверки. Если опасность незначительная или отсутствует, клавишей <ENTER> дать команду о продолжении проверки.

Если обнаруженная опасность оценена как значительная, необходимо клавишей <ESC> войти в режим «Редактирования созданного маршрута». Появится окно с запросом на прерывание проверки, которое необходимо подтвердить нажатием клавиши <ENTER>. Затем ввести новые координаты данной точки с безопасным плечом маршрута перехода (см. пункт «ТАБЛИЧНЫЙ МЕТОД СОЗДАНИЯ МАРШРУТА ПЕРЕХОДА»).

4.6. Редактирование ранее созданного маршрута перехода

4.6.1. Редактирование созданного маршрута графическим способом

Подопция «WP GRAPHIC EDITOR» позволяет с помощью графического курсора редактировать ранее созданный маршрут. Здесь

возможны следующие изменения загруженного маршрута перехода:

- 1) **смещение маршрутной точки и фиксация ее в новом местоположении;**
- 2) **ввод новой маршрутной точки на любом плече перехода;**
- 3) **удаление маршрутной точки;**
- 4) **продолжение ввода маршрутных точек из начальной или конечной точек прокладки:**
- 5) **изменение формы проложенного плеча (локсодромия или ортодромия).**

4.6.2. Перенесение маршрутной точки в новое местоположение

Для перемещения маршрутной точки в новую позицию навести маркер захвата на маршрутную точку, которую необходимо сместить, рис. 43. При нажатии клавиши <ENTER> маркер меняется на графический курсор, в зоне меню появляются информационное окно с указанием названия маршрута и параметры редактируемой точки. Переместить курсор в требуемую позицию или ввести координаты вручную, переключив клавишей  активность с курсора на информационное окно. Клавишей <ENTER> производится фиксация нового положения маршрутной точки и возвращения в режим «ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТИРОВАНИЯ» Для выхода из подопции «WP GRAPHIC EDITOR» используется клавиша <ESC>.

ROUTE	WP GRAPHIC EDITOR	НАВЕСТИ КУРСОР НА ПЕРВУЮ ТОЧКУ	ПЕРЕМЕСТИТЬ КУРСОР В ТРЕБУЕМУЮ ПОЗИЦИЮ
-------	----------------------	---	---

Рис. 43. Редактирование маршрута перехода

4.6.3. Ввод новой маршрутной точки

Для ввода новой маршрутной **точки**, на каком либо плече перехода необходимо навести маркер захвата на плечо маршрута, в котором нужно добавить маршрутную точку, рис.44. Нажатием клавиши <ENTER> маркер захвата меняется на графический курсор, а в зоне «**МЕНЮ**» появляется информационное окно с указанием названия маршрута и параметров вводимой точки. Переместить курсор в требуемую позицию и клавишей <ENTER>___зафиксировать положение новой маршрутной точки. Перенумерация точек производится автоматически.

ROUTE	WP GRAPHIC EDITOR	НАВЕСТИ МАРКЕР НА ПЛЕЧО МАРШРУТА ПЕРЕХОДА	ПЕРЕМЕСТИТЬ КУРСОР В ТРЕБУЕМУЮ ПОЗИЦИЮ
-------	----------------------	---	---

Рис. 44. Ввод новой маршрутной точки

4.6.4. Удаление маршрутной точки

Для удаления маршрутной точки необходимо навести маркер захвата на удаляемую маршрутную точку, зафиксировать клавишей <ENTER> и удалить при помощи клавиши <ENTER>, рис.45. После удаления точки производится автоматическая перенумерация оставшихся маршрутных точек.

ROUTE	WP GRAPHIC EDITOR	50°22.0N 12°44.2W	DEL
-------	----------------------	----------------------	----------------

Рис. 45. Удаление маршрутной точки.

4.6.5. Продолжение ввода маршрутных точек

Для продолжения ввода маршрутных точек навести маркер на конечную (начальную) маршрутную точку, с которой требуется продолжить прокладку, нажать клавишу <ENTER>. Маркер захвата меняется на графический курсор, а в зоне меню появляется информационное окно с указанием названия маршрута и параметров захваченной точки. Повторным нажатием клавиши <ENTER> производится фиксация захваченной точки перехода. Для продолжения прокладки маршрута перехода перемещать курсор в нужные позиции и нажать клавишу <ENTER> или клавишей активизировать информационное окно и вводить координаты маршрутных точек с клавиатуры. Для выхода из подопции **«WP GRAPHIC EDITOR»** используется клавиша <ESC>.

4.6.6. Изменение формы проложенного плеча

Для изменения формы проложенного плеча перехода навести маркер захвата на плечо маршрута, которое необходимо изменить и нажать клавишу <INS>, рис. 46. Локсодромический участок становится ортодромическим (и наоборот). Если маркер навести на маршрутную точку и нажать клавишу <INS>, то изменяются оба участка пути (до и после маршрутной точки).

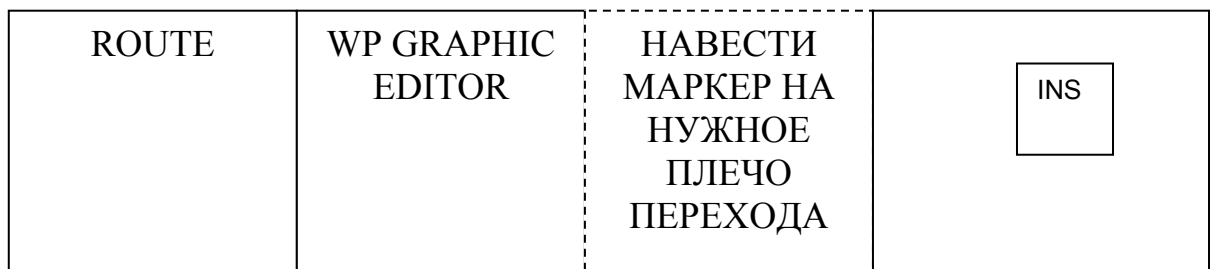


Рис 46. Изменение формы плеча маршрута перехода

4.7. Редактирование маршрута перехода табличным методом

Редактирование маршрута перехода с помощью «ТАБЛИЦЫ ВВОДА ДАННЫХ ПО МАРШРУТУ ПЕРЕХОДА» производится по аналогии с действиями, описанными в «ТАБЛИЧНОМ МЕТОДЕ СОЗДАНИЯ МАРШРУТА». Для быстроты перемещения курсора по таблице можно использовать клавиши: <PG UP> перемещение на 10 колонок влево; <PG DN> перемещение на 10 колонок вправо; <HOME> — перемещение на начало маршрута; <END> — перемещение на конец маршрута.

Для добавления маршрутной точки навести курсор на предыдущую маршрутную точку. После нажатия клавиши <INS> или <ENTER> колонка, на которой находится курсор, дублируется, рис.47. Внести требуемые параметры новой маршрутной точки в дублируемую колонку.

ROUTE	WP GRAPHIC EDITOR	НАВЕСТИ МАРКЕР НА НОМЕР ВТОРОЙ ТОЧКИ	INS	В ДУБЛИРОВАННУЮ КОЛОНКУ ВВЕСТИ ПАРАМЕТРЫ НОВОЙ ТОЧКИ
		ПЕРЕМЕСТИТЬ МАРКЕР НА НОМЕР ЧЕТВЕРТОЙ ТОЧКИ	INS	

Рис.47. Ввод новой маршрутной точки (ввести новую маршрутную точку после второй точки и удалить четвертую точку)

Для удаления маршрутной точки навести курсор на удаляемую маршрутную точку и нажать клавишу . Автоматически производится перенумерация маршрутных точек.

Редактирование параметров маршрутных точек производится аналогично их первоначальному вводу (см. «ТАБЛИЧНЫЙ МЕТОД СОЗДАНИЯ МАРШРУТА»).

5. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НАВИГАЦИИ

5. 1. Выбор режима контроля за местоположением судна

Для обеспечения безопасности мореплавания судоводителю необходимо знать место своего судна в любой момент времени. Для этого необходимы точные обсервованные координаты или счисление пути судна между обсервациями, если их нельзя получать непрерывно.

Навигационно–гидрографические условия плавания на каждом участке маршрута обуславливают требования к точности обсерваций и затратам времени на определение места судна.

На точность местоположения судна влияют факторы:

- 1) скорость судна;
- 2) расстояние до ближайшей навигационной опасности;
- 3) ограничения возможностей судовых технических средств;
- 4) время на выполнение выбранных способов ОМС;
- 5) ограничение в свободе маневра.

В ECDIS предусмотрены 3 режима контроля места судна:

- 1) по спутниковым и радионавигационным системам;
- 2) привязка места судна к радиолокационному изображению неподвижной цели;
- 3) по счислению.

5.1.1. Контроль места судна по спутниковым и радионавигационным системам

В основном режиме контроля места судна «PS1» символ места судна отображается на электронной карте черным цветом, а во вторичном (контрольном) «PS2» — оранжевым цветом. В этих режимах для определения места судна могут использоваться спутниковые или

радионавигационные системы:

- 1) **GFS (как в обычном режиме работы, так и дифференциальном);**
- 2) **DECCA;**
- 3) **LORAN;**
- 4) **GLONASS.**

При выборе режима определения места судна необходимо убедиться в том, что данные от выбранных систем подключены к ECDIS и функционируют в нормальном режиме.

Установить необходимый вариант подключения систем определения места судна для основного и дополнительного режимов, рис.48. В информационной зоне высветятся названия выбранных систем и принимаемые от них обсервованные координаты. Символ судна при этом установится в соответствующей точке на электронной карте. Установить максимальное значение времени потери сигнала от подключенной навигационной системы, при превышении которого будет срабатывать тревожная сигнализация.

При использовании контрольного режима определения места судна установить максимальное значение дистанции между первичным и вторичным определениями места судна, при превышении которого срабатывает тревожная сигнализация.

SHIP	PRIMARY POSITION	GP
	SECONDARY POSITION	DECCA
ALARM	GPS	15 ^s
	POSITION CONTROL	1.0 _{NM}

Рис 48 Установка режима контроля за местоположением судна

5.1.2. Контроль места судна по отображению неподвижной радиолокационной цепи

Привязка местоположения судна может осуществляться по радиолокационному отображению неподвижной пели на электронной карте. Данный режим позволяет вести непрерывное определение места судна как для основного, так и дополнительного режимов по пеленгу и дистанции до этого объекта, захваченного в САРП. рис. 49.

При включении данного способа в качестве основного режима, текущее место своего судна и все цели, захваченные в САРП, наносятся на электронную карту относительно этого ориентира.

После наведения маркера на неподвижный объект, выбранный в качестве навигационного ориентира, нажатием клавиши <ENTER> произведется его захват. Маркер примет форму графического курсора. Перевести графический курсор на электронной карте на отметку захваченного в САРП объекта и нажать клавишу <ENTER>. Символ места судна и радиолокационные цели будут отображаться относительно захваченной опорной точки.

ARPA	ARPA INFO	ON		
SHIP	PRIMARY POSITION	ER	НАВЕСТИ МАРКЕР НА ЗАХВАЧЕНН УЮ ЦЕЛЬ В САРП	НАВЕСТИ КУРСОР НА ЗАХВАЧЕН— НУЮ ЦЕЛЬ

Рис. 49. Установка контроля места судна относительно опорной точки

5.1.3. Счисление координат судна

Режим счисления координат судна можно применять как в основном, так и в дополнительном методах определения места судна. Здесь

исполнительная прокладка производится по данным, принятым от гирокомпаса и лага, рис. 50. При потере сигнала от гирокомпаса и/или лага в режиме счисления срабатывает соответствующая сигнализация, а счисление продолжается по последним принятым данным.

SHIP	PRIMARY POSITION	DR
------	------------------	----

Рис. 50. Установка контроля за местоположением судна в режиме счисления

5.1.4. Счисление координат судна при выходе из строя гирокомпаса и лага

При выходе из строя гирокомпаса и лага предусмотрен метод ввода курса и скорости вручную, рис.51. Используя опцию «CORR», ввести последовательно значения курса и скорости в окно ввода данных в зоне меню. В информационной зоне появится индикация введенных значений. Для счисления координат места судна по значениям курса и скорости установить режим счисления.

Для учебного выполнения данного примера предварительно отключить датчики гирокомпаса и лага от ECDIS.

CORR	CORRECTION PRIMARY	HEADING 220.0
		SPEED 16.0
SHIP	PRIMARY POSITION	DR

Рис. 51 Контроль за местоположением судна при выходе из строя гирокомпаса и лага

5.2. Коррекция места судна

5.2.1. Коррекция места судна по информации САРП

Данная коррекция осуществляется двумя методами:

- 1) **по цели, захваченной в САРП;**
- 2) **по положению курсора или электронной линейки САРП.**

Для этих способов поправка рассчитывается как разность координат объекта на электронной карте и координат соответствующего ему радиолокационного отображения этого объекта. Коррекция места судна данным способом может производиться как в основном, так и в дополнительном методах определения места судна, рис.52.

Для коррекции места судна по цели, захваченной в САРП, необходимо захватить неподвижную цель. Ввести подопцию **«OFFSET BY TARGET»**, навести маркер на радиолокационную отметку на электронной карте этой цели и нажать клавишу <ENTER>. Произойдет захват, после которого курсор примет форму креста. Перевести курсор на радиолокационную отметку цели на электронной карте. После нажатия клавиши <ENTER> в зоне меню появится окно–запрос **«JUMP(Y/N)?»** При перемещении маркера на «Y» и нажатии клавиши <ENTER>, символ судна переместится в расчетную точку с учетом постоянной поправки. В информационной зоне появится индикатор о введенных поправках. При отказе введения поправок переместить маркер на «N», зафиксировать или нажать клавишу <ESC>.

ARPA	ARPA INFO	ON			
CORR	CORRECTION PRIMARY	OFFSET BY TARGET	НАВЕСТИ МАРКЕР НА РАДИОЛО- КАЦИОН- НУЮ ОТМЕТКУ	НАВЕСТИ КУРСОР НА РАДИОЛО- КАЦИОН- НУЮ ОТМЕТКУ	Y

Рис. 52. Коррекция места судна по информации с САРП

При использовании метода коррекции места судна по положению курсора или электронной линейки используются подопции «**OFFSET ARPA CURSOR**» и «**OFFSET BY ARPA ERL**», рис.53. На экране дисплея появляется курсор (электронная линейка зеленого цвета). Навести в САРП курсор (подвижную точку электронной линейки) на приметный объект, по которому предполагается уточнение места судна, нажать клавишу <ENTER>. Появится графический курсор. Перевести курсор (линейку) на соответствующий объект электронной карты. В зоне меню появится окно–запрос «**JUMP(Y/N)?**». Переместить маркер на «Y» и нажать клавишу <ENTER>. Символ судна переместится в расчетную точку с учетом постоянной поправки, а в информационной зоне появится индикатор введенных поправок.

Для отказа введения поправок переместить маркер на «N», нажать клавишу <ENTER> или клавишу <ESC>.

	ARPA INFO	ON		
ARPA	ARPA CURSOR	ON		
CORR	CORRECTION PRIMARY	OFFSET BY ARPA CURSOR	НАВЕСТИ КУРСОР НА СООТВЕТ- СТВУЮЩИЙ ОБЪЕКТ	Y

Рис. 53. Коррекция места судна по положению курсора

5.2.2. Ручная коррекция места судна

Ручная коррекция места судна может применяться в режиме счисления, когда необходимо вводить уточненные координаты, полученные другими способами, или когда подключенный приемоиндикатор определения места судна выдает их с погрешностью.

Коррекция места судна осуществляется следующими методами:

- 1) установка места судна в позицию последней обсервации;
- 2) цифровой ввод координат последней обсервации;
- 3) ввод постоянных поправок к координатам, принимаемым от какой-либо системы определения места судна.

Для установки символа судна в позицию последней обсервации используется подопция «**NEW POS'N BY CURSOR**», рис. 54. Переместить графический курсор в место последней обсервации или ввести координаты вручную, переключив клавишей  активность курсора на информационное окно, зафиксировать.

В зоне меню появится окно-запрос «**JUMP(Y/N)?**». Переместить маркер на «Y», написать клавишу <ENTER>. Символ судна переместится в рассчитанную с учетом поправок точку.

CORR	CORRECTION PRIMARY	NEW POS'N BY CURSOR	ПЕРЕМЕСТИТЬ КУРСОР В ПОЗИЦИЮ ПОСЛЕДНЕЙ ОБСЕРВАЦИИ	Y
------	-----------------------	---------------------------	---	---

Рис.54. Коррекция места судна по последней обсервации

Для цифрового ввода координат используется подопция «**ENTER POSITION**», рис. 55. В зоне меню появляется окно для ввода координат. Ввести по группам требуемые значения координат. Символ судна переместится в обсервованное место после нажатия клавиши <ENTER>.

CORR	CORRECTION PRIMARY	ENTER POSITION	50°22.0 N 12°44.2 W
------	-----------------------	-------------------	------------------------

Рис. 55. Коррекция места судна методом ввода координат

При использовании способа введения постоянных поправок к координатам используется подопция «**ENTER OFFSET**», рис. 56. В зоне меню появляется окно для ввода поправок. Ввести значения поправок по группам, зафиксировать. Символ судна перемещается в рассчитанную точку с учетом поправок, а в информационной зоне появится индикатор введенных поправок.

CORR	CORRECTION PRIMARY	ENTER OFFSET	0°00.5 N 0°01.3 W
------	-----------------------	-----------------	----------------------

Рис. 56. Коррекция места судна методом ввода постоянных поправок

5.2.3. Отмена поправок коррекции места судна

При отказе от ввода постоянных поправок к координатам, принимаемым к какой-либо системе определения места судна, используется подопция «**CANCEL OFFSET**», рис.57. Символ судна перемещается в точку с координатами, полученными от системы определения места судна (без поправок), а в информационной зоне исчезает индикатор введенных поправок.

CORR	CORRECTION PRIMARY	CANCEL OFFSET
------	--------------------	---------------

Рис. 57. Отмена поправок к координатам места судна

5.3. Расчет ожидаемого времени прихода в маршрутную точку из текущего места судна

Опция «**TASK**» открывает доступ к подопциям навигационных расчетов. Эти расчеты производятся на основании данных с загруженного маршрута перехода и заданных судоводителем следующих параметров:

WP — номер маршрутной точки, время прихода в которую требуется рассчитать:

STG — скорость следования по маршруту перехода в узлах;

Результатами расчета являются:

WTG — суммарное расстояние до указанной точки в милях;

TTG — время движения в заданную точку (часы, минуты);

ETA — дата и время прихода в эту точку (дата, месяц, год и время),

Для выполнения такого расчета необходимо войти в подопцию «**WP ETA**». В зоне меню появляется окно ввода данных с номером текущей маршрутной точки, рис. 58.

WP	001
WTG	2.4 nm
STG	10.4 kt
TTG	0:13
ETA	16—03—00
	12:55

Рис. 58. Окно ввода данных для расчета времени прихода
в маршрутную точку

Ввести номер точки перехода, для которой требуется рассчитать время прибытия, и ввести скорость следования по маршруту перехода, рис.59. Результаты расчета отображаются в нижней части окна. Для выхода из данной подопции используется клавиша ESC.

TASK	WP ETA	WP4	STG 16.00 KT
------	--------	-----	--------------

Рис. 59. Расчет времени прихода в маршрутную точку

5.4. Расчет требуемой скорости при движении по маршруту

Данная опция используется для расчета скорости движения судна по маршруту при заданном времени прихода в маршрутную точку. Данный расчет производится на основании данных загруженного маршрута и заданных судоводителем следующих параметров;

WP — номер маршрутной точки;

ETA — дата и время прихода в эту точку (дата, месяц, год и время).

Результатами расчета являются:

WTG — расстояние до указанной точки в (мили);

TTG – время движения в заданную точку (часы, минуты);

STG— требуемая скорость по маршруту перехода.

Для выполнения такого расчета используется опция «WP STG». В зоне меню появляется окно ввода данных с номером текущей маршрутной точки, рис. 60.

WP	002
WTG	5.1 nm
ETA	16—03—00 13:43
TTG	0:59
STG	5.1 kt

Рис. 60.

Ввести номер требуемой для расчета точки перехода и значение ETA, рис. 61. В нижней части окна ввода данных отобразятся данные о времени движения в заданную точки и требуемая скорость следования по маршруту перехода.

TASK	WP STG	WP3	ETA 20—4—1 18:00
------	--------	-----	---------------------

Рис.61. Расчет требуемой скорости движения судна по маршруту при заданном времени прибытия в точку

5.5. Расчет истинного ветра

Данный расчет производится на основании данных о движении судна (курс, скорость) и введенных судоводителем параметров относительного ветра, рис.62:

SPEED — скорость ветра (метры в секунду);

PORT/STBD — борт судна, в который направлен ветер;

R/BRG — наблюдаемый курсовой угол ветра (градусы).

Результатами расчета являются:

SPEED — скорость истинного ветра (метры в секунду);

BRG — направление истинного ветра (градусы).

Для выполнения такого расчета необходимо войти подфункцию «WIND». В зоне меню появляется окно ввода данных с текущим курсом и скоростью и активизированной строкой «**SPEED**» в секции «**RELATIVE**», рис.62.

WIND	
Crs	96.6 ⁰
Spd	10.4 kt
Relative	
Speed	00.0 m/s
Port/Stbd P	
Brg	180 ⁰
True	
Speed	
Brg	

Рис.62.

Последовательно ввести измеренные параметры относительно ветра. В секции «**ACTUAL**» отображаются параметры истинного ветра.

Окно ввода данных можно удалить как на любом этапе ввода данных, так и после окончания расчета, клавишей <ESC>.

TASK	WIND	SPEED 11.0 m/s	PORT/STBD P	R/BRG 20°
------	------	----------------	-------------	-----------

Рис. 63. Расчет параметров истинного ветра

5.6. Судовой журнал

5.6.1. Ведение судового электронного журнала

В процессе рейса в ECDIS автоматически ведется судовый электронный журнал. В нем фиксируются время включения и выключения ECDIS, все точки местоположения судна с дискретностью их записи, установленной судоводителем (от 10 мин до 1 часа), моменты смены вахт, точки поворота, моменты перевода судового времени.

Кроме того, судоводитель может принудительно сделать запись о местоположении судна в любой момент времени в электронном журнале нажатием клавиши «EVENT» или внести комментарии и сведения о погоде.

Форма записей электронного журнала соответствует установленной на судне форме судового журнала.

Электронный журнал представлен в виде таблицы, состоящей из двух частей. На экране дисплея одновременно может быть отображена только одна ее часть — верхняя или нижняя.

После вызова журнала появляется верхняя часть судового журнала, рис.64.

Date	29-12-99	29-12-99	29-12-99	29-12-99
Time	12:01:42 (UTC)	12:01:42 (UTC)	12:01:44 (UTC)	04:35:28 (UTC)
Event	SCREEN COORDS CHANGED 51°36.877N 5°18.873W	CHART STATUS CHANGED SEI SCALE 1: 4000	SCREEN COORDS CHANGED 51°36.877N 5°18.873W	WATCH
Position by	GPS (32)	GPS (32)	GPS (32)	GPS (32)
Lat	51°36.908N	51°36.908N	51°36.908N	51°36.90
Lon	5°18.486W	5°18.486W	5°18.486W	5°18.48
Secondary	no secondary	no secondary	no secondary	no seconda
COG - SOG				260.8° -
HDG - LOG				76.6° -
Average Speed				640
Watch dist - LOG				8.6 - 6
Day dist - LOG				6553.5 - 6
Voyage dist - LOG				49309.5 - 174
Remarks				

Рис. 64. Верхняя часть судового журнала

Где **DATE** — (число, месяц, дата) — судовая дата;

TIME — (часы, минуты, секунды времени и перевод времени относительно ОМТ) — судовое время и часовой пояс;

EVENT — зафиксированное вручную в журнале событие;

POSITION — способ основного ОМС и (в скобках) номер порта, к которому подключена данная система ОМС;

LA T и LON — широта и долгота зафиксированной точки;

SECONDAR — способ контрольного ОМС и (в скобках) номер порта, к которому подключена данная система ОМС;

COG и SOG — курс и скорость относительно грунта;

HDG и LOG — курс по гирокомпасу и скорость по лагу;

AVERAGE SPEED — средняя скорость судна за последние 10 минут или за вахту;

WATCH DIST/LOG — дистанция за вахту (карта/лаг);

DAY DIST/LOG — дистанция за сутки (карта/лаг);

VOYAGE DIST/LOG — дистанция за рейс (карта /лаг);

REMARKS — окно для ввода примечаний.

При перемещении курсора в конец верхней части таблицы, отобразится нижняя часть журнала, рис.65

Date	29-12-99	29-12-99	29-12-99	29-12-99
Time	12:01:42 (UTC)	12:01:42 (UTC)	12:01:44 (UTC)	04:35:28 (UTC)
Event	SCREEN COORDS CHANGED 51°36.877N 5°18.873W	CHART STATUS CHANGED SET SCALE 1: 4800	SCREEN COORDS CHANGED 51°36.877N 5°18.873W	WATCH
Charts displayed	A2878 UT 22-10-98 ?	A2878 UT 22-10-98 ?	A2878 UT 22-10-98 ?	A2878 UT 22-
Wind dir - spd Wave dir - hgt Visibility P Atm (mmHg) T Atm T Water Revolution				

Рис. 65. Нижняя часть журнала

где **CHART DISPLAYED** — (номер карты, тип и источник, дата последней корректуры, пригодность к использованию) — карты, которые в зафиксированный момент времени были визуализированы на экране дисплея; и сведения о погоде, которые заносятся судоводителем;

WAVE DIR/HGT— направление волнения и высота волн;

VISIBILITY — видимость;

P ATM — атмосферное давление;

T ATM — температура воздуха;

T WATER — температура воды;

REVOLUTION — обороты главного двигателя.

LOG BOOK	LOG VIEW FILTER	ON	
	VIEW LOG BOOK	ПЕРЕМЕСТИТЬ КУРСОР НА ВЕРХнюю СТРОЧКУ ДАТЫ НАЧАЛА РЕЙСА	ПРОСМОТРЕТЬ ЖУРНАЛ
	PRINT LOG BOOK	НАВЕСТИ КУРСОР НА ВЕРХнюю СТРОЧКУ ДАТЫ НАЧАЛА РЕЙСА	Y

Рис. 66. Методика просмотра и распечатки судового журнала

ПРИЛОЖЕНИЕ

Сокращения, используемые в пособии

C&SWG — рабочая группа по цветам и условным знакам;

CIRM — Международный морской комитет по радиосвязи;

CHRIS — Комитет по гидрографическим информационным системам:

— система сбора данных (гидрографические исследования).

— требования к ECS,

— требования к ECDIS,

— справочная информационная система,

— система оповещения,

DGIWG —информационная рабочая группа по цифровой географии, радиотехническому оборудованию и системам;

ECS —электронно—картографическая система;

ECDIS —электронная картографическая навигационная информационная система;

ENC —электронная навигационная карта;

HGE —группа согласования документов и требований ИО и ИМО;

ИМО —Международная морская организация;

ИНО —Международная гидрографическая организация;

IES —Международная электротехническая комиссия;

ISO —Международная организация по стандартам;

MSC —Комитет по безопасности мореплавания (курирует в ИМО вопросы, связанные с безопасностью (СОЛАС–74);

NAV —подкомитет по навигационной безопасности;

RNC — растровые навигационные карты.

RSDS — растровые электронно—картографические системы.

SENC — системная электронно—навигационная карта

SON — подкомитет по безопасности (курирует ECDIS).

S–52(5Ed) — стандарт содержания карт и аспекты отображения карт в ECDIS:

a. APP1—требования к корректуре:

— ручная корректура:

— автоматическая корректура:

— полуавтоматическая корректура:

b. APP2 — цвета и условные знаки отображения объектов на ESC;

c. APP3 — глоссарий (вся терминология и сокращения),

S–57(3Ed) — стандарт передачи цифровых гидрографических данных (передача файла сбора данных и файла словаря);

TC80–IEC — Международная электротехническая комиссия по морской и навигации;

VNC — векторные навигационные карты;

WEND — комитет, координирующий создание всемирной базы данных электронных и навигационных карт;

WG7–IEC — рабочая группа по ECDIS;

КОЦД — комитета по обмену цифровыми данными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов Ю.К. и др. – НАВИГАЦИЯ.– С. –П. :ЛАНЬ, 1997
2. Емельянов О. КОРРЕКТУРА ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ/МОРСКОЙ ФЛОТ– 2000. №5,6, – с.20–22
3. Временное руководство по подготовке и оценке эксплуатационного использования тренажеров системы отображения электронной карты и информации (ECDJS),– Лондон: ИМО–2001. – 10с,
4. Гидрография, картопроизводство, морская навигация и информационные системы,– С.–П.:ООО «МОРИНТКХ».– 2000,– 4с.
5. Методическое пособие по курсу «ЭЛЕКТРОННАЯ КАРТОГРАФИЯ»– С.–П.: Морской учебно–тренажерный центр, 1999.– 8с.
6. Методическое указание по оформлению и содержанию дипломных работ.– Новороссийск: НВИМУ, 1986. – 41с.
7. Резолюция А.817(19): Эксплуатационные требования к электронным картографическим навигационным информационным системам (ECDIS).– от 23 ноября 1995года.
8. Резолюция А. 893 (21) .–Руководство по планированию рейса. – от 25 ноября 1999года.
9. Резолюция А.529(13). Стандарты точности судовождения.– от 17 ноября 1983года.
10. Руководство пользователя. Версия 3,2.– С.–П.: TR&KSAS MARINE. – 1999, – 239с.
11. Рекомендации по организации штурманской службы на судах Минморфлота СССР (РВІС–8S). – М, : МОРТЕХМНФОРМПРЕК–ЛАМА, 1990. – 64с.
12. Техничко–эксплуатационные требования к ЭКС (ECS).– С.–П.: TRANSAS MARIWS. – 1995. 39с.
13. Электронные карты – стандарты. –С.–П. :ООО «МОРИНТЕХ», 2000. – 2с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1.МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ECDIS В СУДОВОЖДЕНИИ.....	6
1.1. ИДЕОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ.....	6
1.2. СТРУКТУРНО–ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ECDIS.....	10
1.3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ ПЕРЕХОДА.....	17
1.4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ БЕЗОПАСНОЙ СКОРОСТИ...	26
1.5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПУСТИМОГО ЗАПАСА УРОВНЯ БЕЗОПАСНОЙ ГЛУБИНЫ.....	27
1.6. РАСЧЕТ БЕЗОПАСНОЙ ПОЛОСЫ ДВИЖЕНИЯ СУДНА.....	29
2. ПОДГОТОВКА ECDIS К ПЛАНИРОВАНИЮ ПЕРЕХОДА.....	31
2.1. ЗАДАНИЕ ИСХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ СУДНА.....	31
2.2. НАСТРОЙКА ИЗОБРАЖЕНИЯ МОНИТОРА.....	37
2.3. ЗАГРУЗКА И МАСШТАБИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ..	37
2.4. ОТОБРАЖЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СЛОЕВ ИНФОРМАЦИИ НА ЭЛЕКТРОННОЙ КАРТЕ.....	40
2.5. ЗАДАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНТРОЛЯ ЗА НАВИГАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПЛАВАНИЯ.....	41
2.6. ПРИМЕНЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РЕЖИМОВ В ECDIS ДЛЯ КОНТРОЛЯ ДВИЖЕНИЯ СУДНА.....	43
2.7. ЗАДАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРИ РАБОТЕ ECDIS В «РЕЖИМЕ НАВИГАЦИИ».....	44
2.8. КОРРЕКТУРА ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ.....	46
2.8.1. Требования, предъявляемые к корректуре электронных карт..	46
2.8.2. Автоматическая корректура карт.....	47
2.8.3. Ручная корректура карт.....	48
2.8.4. Создание карты пользователя.....	49
2.8.5. Нанесение символов на карту пользователя.....	49
2.8.6. Отображение, глубин.....	50

2.8.7. Нанесение огней, буйев, радиолокационных маяков.....	50
2.8.8. Отображение протяженных объектов.....	51
2.8.9. Отображение текста на карте пользователя.....	51
2.8.10. Удаление навигационных объектов с электронной карты.....	52
2.8.11. Сохранение карты пользователя.....	53
3. ОЦЕНКА РАЙОНА ПЛАВАНИЯ.....	54
3.1. ИЗУЧЕНИЕ МАРШРУТА ПЕРЕХОДА ПО ЭЛЕКТРОННЫМ КАРТАМ.....	55
3.2. ПОЛУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ПО ПОРТАМ.....	55
3.2.1. Загрузка информации по портам.....	56
3.2.2. Вывод информации по названию порта.....	57
3.2.3. Вывод информации по названию региона.....	58
3.2.4. Выбор информации по названию страны.....	58
3.2.5. Выбор информации по положению курсора.....	59
3.3. Получение информации по приливам.....	60
3.3.1. Расчет приливов.....	60
3.3.2. Вывод информации о приливах по названию опорного пункта.....	62
3.3.3. Вывод информации по приливам по положению курсора.....	63
3.4. ПОЛУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ПО ТЕЧЕНИЯМ.....	63
3.4.1. Загрузка информации о течениях.....	64
3.4.2. Просмотр данных о приливо–отливных течениях.....	65
3.4.3. Просмотр информации по поверхностным течениям.....	65
3.5. ПОЛУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ О КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.....	66
3.5.1. Вывод информации о ветрах.....	67
4. ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДА И ВЫПОЛНЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ГРАФИЧЕСКОЙ ПРОКЛАДКИ НА ЭЛЕКТРОННОЙ КАРТЕ.....	68
4.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	68

4.2. ПРОКЛАДКА МАРШРУТА ПЕРЕХОДА ПРИ ПОМОЩИ ГРАФИЧЕСКОГО КУРСОРА.....	69
4.3. ТАБЛИЧНЫЙ МЕТОД СОЗДАНИЯ МАРШРУТА ПЕРЕХОДА..	71
4.4. СОЗДАНИЕ МАРШРУТА ПЕРЕХОДА С ПРОВЕРКОЙ НА НАЛИЧИЕ НАВИГАЦИОННЫХ ОПАСНОСТЕЙ.....	72
4.5. ПРОВЕРКА НА НАЛИЧИЕ НАВИГАЦИОННЫХ ОПАСНОСТЕЙ РАНЕЕ СОЗДАННОГО МАРШРУТА ПЕРЕХОДА.....	75
4.6. РЕДАКТИРОВАНИЕ РАНЕЕ СОЗДАННОГО МАРШРУТА ПЕРЕХОДА.....	75
4.6.1. Редактирование созданного маршрута перехода графическим способом.....	75
4.6.2. Перенесение маршрутной точки в новое положение.....	76
4.6.3. Ввод новой маршрутной точки.....	77
4.6.4. Удаление маршрутной точки.....	77
4.6.5. Продолжение ввода маршрутных точек.....	78
4.6.6. Изменение формы проложенного плеча.....	78
4.7. РЕДАКТИРОВАНИЕ МАРШРУТА ПЕРЕХОДА ТАБЛИЧНЫМ МЕТОДОМ.....	79
5. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НАВИГАЦИИ.....	80
5.1. ВЫБОР РЕЖИМОВ КОНТРОЛЯ ЗА МЕСТОПОЛОЖЕНИЕМ СУДНА.....	80
5.1.1. Контроль места судна по спутниковым и радионавигационным системам	80
5.1.2. Контроль места судна по отображению неподвижной радиолокационной цели.....	82
5.1.3. Счисление координат судна.....	82
5.1.4. Счисление координат судна при выходе из строя гидрокомпаса и лага.....	83
5.2. КОРРЕКЦИЯ МЕСТА СУДНА.....	84
5.2.1. Коррекция координат судна по информации САРП.....	84

5.2.2. Ручная коррекция места судна.....	86
5.2.3. Отмена поправок коррекции места судна.....	88
5.3. РАСЧЕТ ОЖИДАЕМОГО ВРЕМЕНИ ПРИХОДА В МАРШРУТНУЮ ТОЧКУ ИЗ ТЕКУЩЕГО МЕСТА СУДНА.....	88
5.4. РАСЧЕТ ТРЕБУЕМОЙ СКОРОСТИ ПРИ ДВИЖЕНИИ СУДНА ПО МАРШРУТУ.....	89
5.5. РАСЧЕТ ИСТИННОГО ВЕТРА.....	91
5.6. СУДОВОЙ ЖУРНАЛ.....	92
5.6.1. Ведение судового электронного журнала.....	92
ПРИЛОЖЕНИЕ — СОКРАЩЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПОСОБИИ.....	95
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	97