

Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический университет



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к практическим занятиям
по дисциплине
«Системы контроля, сигнализации и управления судном»
для студентов дневной и заочной форм обучения
направления
6.0922 – Электромеханика
Часть 3

Севастополь
2008



Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Системы контроля, сигнализации и управления судном» для студентов дневной и заочной форм обучения направления 6.0922 – «Электромеханика»: в 3 ч./ Сост. А.Н. Дегтярев. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2008. – Ч.3. – 74 с.

Целью методических указаний является ознакомление студентов с назначением и функциональными возможностями электронно-картографических информационных систем, приборов, входящих в автоматизированную информационную систему: компасов, радиолокационных станций, авторулевых приемников GPS. Каждое практическое занятие кроме теоретических сведений содержит перечень контрольных вопросов.

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры СПЭМС (протокол №_ от _ марта 2008 г.)

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний.

Рецензент: Олейников А.М., доктор. техн. наук, заведующий кафедрой СПЭМС СевНТУ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Техническое руководство Navi-sailor. Transas Marine Ltd. – 2000, 115 с.
2. Утилиты Navi-sailor. Transas Marine Ltd. – 2000, 107 с.
3. Дополнения к документации для программного обеспечения Navi-sailor. Transas Marine Ltd. – 2000, 150 с.
4. Описание дополнительных функций Navi-sailor. Transas Marine Ltd. – 2000, 78 с.
5. Руководство пользователя Navi-sailor. Transas Marine Ltd. – 2000, 240 с.
6. Губернаторов С.И. Электронная навигация на рубеже столетий / С.И. Губернаторов. – <http://www.tns/ruservices.html>.
7. Лентарев А.А. Использование растровых картографических дисплейных систем в судовождении / А.А. Лентарев. – 1998, 85 с.
8. Лобастов В.М. Международные требования и стандарты электронной картографии / В.М. Лобастов. – ДВГМА им. Адм. Невельского Г.И. – 1998, 56 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Практическое занятие №18. Назначение, состав, основные функции электронно-картографических информационных систем.....	5
2. Практическое занятие №19. Основные функции электронно-картографических информационных систем, корректура электронных карт.....	18
3. Практическое занятие №20. Функциональные возможности нового поколения электронно-картографических систем TSUNAMIS NAVIGATOR. Рекомендации по подготовке к переходу.....	28
4. Практическое занятие №21. Приборы, входящие в автоматизированную информационную систему.....	41
5. Практическое занятие №22. Приборы, входящие в автоматизированную информационную систему.....	52
6. Практическое занятие №23. Приборы, входящие в автоматизированную информационную систему.....	65
Библиографический список.....	74



ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания включают шесть рекомендаций по выполнению практических занятий, связанных с изучением принципов построения и работы электронно-картографических информационных систем, приборов, входящих в автоматизированную информационную систему: компасов, радиолокационных станций, авторулевых приемников GPS. Практические занятия 18-22 выполняются в течение двух академических часов, занятие 23 – в течение одного часа. В процессе подготовки к выполнению студент должен ознакомиться с основными характеристиками и функциональными возможностями изучаемых систем.



Рисунок 23.8 - Общий вид приемника карт погоды FURUNO FAX-214

23.6. Контрольные вопросы

1. Каковы основные характеристики цифрового компаса SR-180 МК2?
2. Каковы основные характеристики спутникового компаса SC-110?
3. Каковы основные характеристики спутникового компаса SC-50?
4. Сравните основные характеристики рассмотренных компасов.
5. Каковы основные характеристики авторулевого FURUNO FAP-300?
6. Каковы основные характеристики авторулевого FURUNO FAP-330?
7. Сравните основные характеристики рассмотренных авторулевых.
8. Для чего служит температурный датчик FURUNO T-2000?
9. Каковы назначение и основные характеристики приемника карт погоды FURUNO FAX-214?

температуры воды. T-2000 помогает в поиске косяков рыбы, перемещение которых зависит от температуры воды, что делает лов рыбы более эффективным.



Рисунок 23.6 – Общий вид консоли авторулевого FURUNO FAP-330



Рисунок 23.7 – Общий вид температурного датчика FURUNO T-2000

23.5.2. Приемник карт погоды FURUNO FAX-214. Общий вид приемника карт погоды FURUNO FAX-214 показан на рисунке 23.8.

Модель FURUNO FAX-214 является лучшей моделью из всех существующих приемников карт погоды. 14" бумага дает четкие и детальные карты, дающие вам полную карту погоды, а также прогноз погоды на ближайшие дни на все время плавания.

Основные функции FURUNO FAX-214:

1. Программирование частот всех существующих береговых станций, передающих прогнозы погоды;
2. Автоматическая настройка для оптимального приема;
3. Встроенный приемник NAVTEX (дополнительная функция);
4. Возможность вывода принимаемых карт погоды на компьютер.

1. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №18 НАЗНАЧЕНИЕ, СОСТАВ, ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ЭЛЕКТРОННО-КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

18.1. Цель занятия: Ознакомиться с назначением, составом и основными функциями электронно-картографических систем NaviFisher, NaviSailor.

18.2. Назначение система отображения электронных карт и информации

Система отображения электронных карт и информации (ECDIS – **Electronic Chart Display and Information System**) означает систему навигационной информации, которая вместе с надлежащими устройствами резервирования может приниматься как эквивалентная откорректированной карте, требуемой правилом V/20 Конвенции СОЛАС 1974 года, поскольку она отображает информацию, выбранную из системной электронной навигационной карты (SENC – **System Electronic Navigation Chart**), вместе с информацией о местоположении, получаемой от навигационных датчиков с целью помочь мореплавателю выполнять предварительную и исполнительную прокладку, и, если требуется, отображает дополнительную информацию, относящуюся к судовождению.

Электронная навигационная карта (ENC – **Electronic Navigation Chart**) означает базу данных, стандартизированную по содержанию, структуре и формату, выпускаемую для использования с ECDIS по разрешению уполномоченных правительствами гидрографических учреждений. ENC содержит всю картографическую информацию, необходимую для безопасного плавания, и может содержать, кроме информации, содержащейся на бумажной карте, дополнительную информацию (например, лоции), которая может считаться необходимой для безопасного плавания.

18.2. Электронно-картографическая система NaviFisher

Электронно-картографическая информационная система «Navi Fisher» представляет собой программное обеспечение, устанавливаемое на персональный или специализированный компьютер, превращая его в навигационный видео плоттер. Программное обеспечение «Navi Fisher» может входить в состав видео плоттера «Navi Master» производства компании «Транзас». Система специально создана для рыбодобывающего флота. ЭКС «Navi Fisher» значительно облегчает труд рыбака, повышая экономическую эффективность и безопасность ведения промысла.



Расширенные возможности мощного встроенного редактора карт позволяют не только создавать собственные рыбопромысловые планшеты. При этом используются различные типы линий, зон, символов, буквенных индексов и др. В автоматическом режиме можно наносить на карту глубины, индицируемые эхолотом, с заданной временной или дистанционной дискретностью. Каждый нанесенный на карту объект может сопровождаться объемной аннотацией описательного характера, при этом есть возможность придать ему статус опасности (при приближении к такому объекту на заданную дистанцию или ожидаемого времени сближения будет срабатывать сигнализация). Линии пути собственного судна, а также радиолокационных целей можно наносить на создаваемую карту-планшет в автоматическом режиме.

18.2.1. Базовые функции программного обеспечения «Navi Fisher»:

1. Планирование маршрута и работа с маршрутом
2. Работа с картами, создаваемыми пользователем
3. Судовой журнал и архивация данных
4. Печать судового журнала, маршрута, копий экрана
5. Работа с электронной картой
6. Сигнализация
7. Поисково-спасательные операции
8. Функция «Подсказка»
9. Информация по течениям, ветрам, волнению, портам, приливам
10. Датчики систем позиционирования
11. Подключение гирокомпаса, эхолота, лага, авторулевого
12. Подключение датчиков ветра, дрейфа, температуры воды
13. Работа с картами различных форматов
14. Настраиваемое разрешение экрана (1280x1024)
15. Режим «Playback» («Черный ящик»)

18.2.2. Функциональные особенности Navi-Fisher 3000:

1. Использование мировой коллекции карт формата Transas TX-97
2. Возможность наложения радарного оверлея
3. Возможность интегрирования погодной информации
4. Возможность редактирования карт вручную
5. Конвертер Track-to-Route
6. Трехмерное отображение дна

С помощью функции ARPA, используемой в Navi-Fisher 3000, все движущиеся цели в пределах действия радара наносятся на электронную карту. Navi-Fisher 3000 может дополняться платой радар-процессора производства Transas, которая обрабатывает радарный видеосигнал в цифровой, что позволяет наложить радарную картинку на электронную

мости. Гироскоп также используется для поправки ошибки в определении курса, обусловленной качкой и рысканием судна.

23.4. Авторулевые

23.4.1. Авторулевой FURUNO FAP-300. Общий вид консоли авторулевого FURUNO FAP-300 показан на рисунке 23.5.



Рисунок 23.5 – Общий вид консоли авторулевого FURUNO FAP-300

FAP-300 является самым компактным из серии авторулевых FURUNO, но он выполняет те же функции, что и другие модели. На цифровом мониторе отображается установленный или истинный курс, а также дрейф судна или положение руля. В FAP-300 есть функция контроля судна на установленном курсе, которая, используя данные, поступающие с GPS, автоматически вводит поправки на дрейф судна.

23.4.2. Авторулевой FURUNO FAP-330. Общий вид авторулевого FURUNO FAP-330 показан на рисунке 23.6.

FAP-330 совмещается с другими навигационными системами. Этот авторулевой создан для судов различного типа и района плавания. Авторулевой FAP-330, используемый в комплексе с компасом и GPS позволяет экономить топливо, а в конечном итоге обеспечивает безопасную и экономную навигацию.

23.5. Дополнительные устройства.

23.5.1. Температурный датчик FURUNO T-2000. Общий вид температурного датчика FURUNO T-2000 показан на рисунке 23.7.

T-2000 – температурный датчик, закрепляемый на корпусе судна. Он предназначен для измерения температуры, также фиксирует тенденцию изменения температуры, что даст вам полную картину состояния



12. Высокая точность определения по спутниковым системам GPS и WAAS данных о параметрах движения судна – SOG, COG, ROT и координат местоположения L/L.

SC-50 полноценно обеспечивает работу радаров, автоплоттеров, систем автоматического опознавания, электронной картографии, эхолотов, видеоплоттеров на судах любого типа.

Спутниковый компас SC-50 состоит из антенны с обтекателем, дисплея и процессора и использует усовершенствованную технологию GPS для подвижных объектов компании FURUNO. Низкопрофильный антенный блок с обтекателем содержит три приемных антенны GPS. 3-х антенная система позволяет снизить воздействие движения судна.

Посредством декодирования Доплеровского сдвига частоты в принимаемых сигналах со спутников GPS и WAAS SC-50 точно определяет местоположение, SOG (скорость относительно земли), COG (курс относительно земли) и ROT (скорость поворота).

Поскольку SC-50 использует несущую частоту спутниковой системы GPS для определения курса судна, на его работу, в отличие от гирокомпы, не оказывают влияние скорость судна, широта места, геомагнетизм.

Точные данные бортовой/килевой качки в аналоговом и цифровом форматах поступают на внешнее оборудование. В результате на гидролокаторе и эхолотах компас SC-50 обеспечивает устойчивое изображение эхограммы даже в штормовую погоду.

SC-50 имеет режим определения направления и скорости сноса судна при совместной работе с лагом DS-80. Этот режим позволяет оператору ввести корректировку вручную для стабилизации и точной ориентации изображения на дисплее РЛС.

Компас не имеет механических частей и, следовательно, не нуждается в текущем техническом обслуживании. Время приведения в рабочее состояние значительно меньше, чем у любого другого компаса. Высокая скорость слежения позволяет использовать SC-50 на высокоскоростных судах.

Спутниковый компас SC-50 является также полноценным навигатором GPS. Пространственное расположение датчиков GPS и трехосная гироскопическая стабилизация обеспечивают устойчивую и точную навигацию даже в случае килевой или бортовой качки или рыскания судна, а также в случае, когда сигналы со спутника перекрываются.

Если сигнал GPS перекрывается мостом или высоким зданием, встроенный в процессор трехосный угловой гироскоп выполняет функции спутникового узла, пока все 5 спутников не окажутся в зоне види-

карту, обеспечивая пользователя всеми функциональными возможностями системы ARPA.

В целях снижения расхода топлива и периода лова, а также для планирования маршрута с учетом возможных опасностей, вызванных неблагоприятными погодными условиями, в Navi-Fisher 3000 встроена функция **Weather Wizard**. Погодный модуль позволяет принимать по электронной почте прогноз погоды Королевского общества метеорологии и гидрографии на ближайшие пять суток и автоматически обрабатывать полученные данные при Планировании маршрута. Возможен прием следующих погодных параметров:

1. Давление
2. Скорость и направление ветра
3. Значительные волнения моря
4. Качка (высота, периодичность, направление)

Для редактирования вручную электронных карт в режиме Add_Info пользователь может выбирать символы из обширной библиотеки (рисунок 18.1), встроенной в электронно-картографическую систему и наносить их на карту различными цветами.

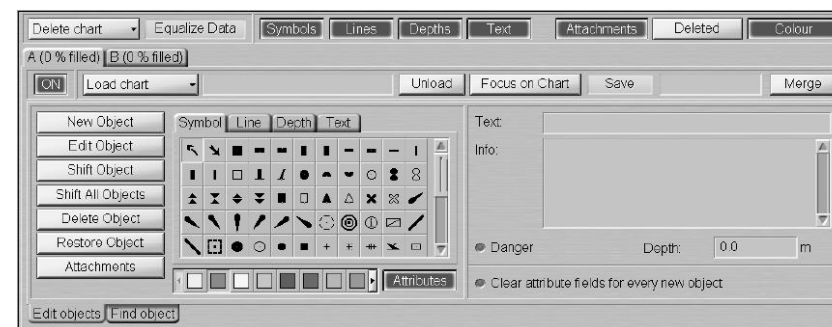


Рисунок 18.1 – Библиотека символов для редактирования электронных карт

Доступ к символам Add_Info обеспечивается с помощью горячих клавиш. Функция Net Track позволяет отмечать позицию при постановке сети. Конвертер Add_Info позволяет транслировать треки судна в маршруты.

В Navi-Fisher 3000 встроены новые возможности записи, хранения и приема информации по следующим типам треков:

1. Первичный трек судна
2. Вторичный трек судна
3. Трек сети



4. Треки целей

Первичный и вторичный треки могут устанавливаться вручную пользователем или автоматически в соответствии с изменением температуры воды или глубины. Интервал измерения температуры воды или глубины, а также интервалы нанесения треков (временные или пространственные) могут также определяться по выбору пользователя. Треки целей наносятся на пользовательскую карту и удаляются с нее по команде пользователя. Цвет и интервал нанесения треков также устанавливается пользователем.

Navi-Fisher 3000 имеет функцию построения трехмерной модели рельефа дна на основе данных по глубинам на электронной карте, а также на основе дополнительной информации, вводимой пользователем. Трехмерная модель дна выводится в отдельном окне и отображает рельеф дна под символом судна или в координатном центре экрана ЭКС. Оптимальный обзор выбранного участка дна достигается путем вращения трехмерной модели в горизонтальной или вертикальной плоскости.

На трехмерной модели рельефа дна также могут быть указаны следующая информация: маршрут судна с путевыми точками, тени, а также опасности, отмеченные на карте ТХ-97 или Пользовательской карте. Информацию по всем опасным объектам на трехмерной модели можно получить одним нажатием кнопки мыши или трекбола.

Пользователь может установить или изменить следующие параметры трехмерной модели рельефа дна (рисунок 18.2):

Типы отображаемых данных:

- Длина ребра куба модели
- Цвет кубов моделей и иных отображаемых объектов

Размер окна трехмерной модели рельефа дна может быть расширен до полного экрана.

Возможно подключение Navi-Fisher 3000 к обычному эхолоту, при этом в отдельном окне эхолота будет отображаться реальный рельеф дна. В режиме эхолота отображается следующая информация:

- Глубина и единицы измерения Эхограмма;
- Профиль дна вдоль маршрута (рисунок 18.3);
- Изобаты, взятые с карт формата ТХ-97 или установленные пользователем
- Линия глубин эхолота, установленная пользователем;
- Символы путевых точек, их названия и номера;



Рисунок 23.4 – Общий вид спутникового компаса SC-50

Спутниковый компас SC-50 разработан как усовершенствование SC-60, который на сегодняшний день снят с производства. Он имеет ряд новых функций:

1. Информация о курсе для РЛС/САПП, AIS, ECDIS, гидролокатора и авторулевого;
2. Точность определения путевого угла составляет $\pm 0,8$ град;
3. 3-х антенная система уменьшает влияние бортовой/килевой качки и рыскания судна;
4. Выходные навигационные данные в формате IEC 61162-1 и AD-10 (обновление каждые 25 мс);
5. Малое время приведения в рабочее состояние – 3 минуты;
6. Высокая скорость слежения – 45град/с;
7. Вывод аналоговой и цифровой информации о килевой/бортовой качке для корректировки движения судна;
8. Четкий серебристый ЖКИ дисплей с подсветкой, 4,5 дюйма;
9. 6 режимов дисплея: «Шкала компаса», «Режим рулевого», «Навигационные данные», «Курс», «Скорость поворота» и «Направление и скорость сноса»;
10. Не нуждается в текущем техническом обслуживании;
11. Работает как обычный GPS приемник;



SC-110 полноценно обеспечивает работу радаров, автоплоттеров, систем автоматического опознавания, электронной картографии, эхолотов, видеоплоттеров на судах любого типа.

Спутниковый компас SC-110 состоит из 3х-антенной системы, выполненной в виде единой прецизионной конструкции, дисплея и процессора и использует усовершенствованную технологию GPS для подвижных объектов компании FURUNO. 3-х антенная система позволяет снизить воздействие движения судна.

Посредством декодирования Доплеровского сдвига частоты в принимаемых сигналах со спутников GPS и WAAS SC-110 точно определяет местоположение, SOG (скорость относительно земли), COG (курс относительно земли) и ROT (скорость поворота).

Поскольку SC-110 использует несущую частоту спутниковой системы GPS для определения курса судна, на его работу, в отличие от гироскопа, не оказывают влияние скорость судна, широта места, геомагнетизм.

Точные данные бортовой/килевой качки в аналоговом и цифровом форматах поступают на внешнее оборудование. В результате на гидролокаторе и эхолотах компас SC-110 обеспечивает устойчивое изображение эхограммы даже в штормовую погоду.

SC-110 имеет уникальный режим определения направления и скорости сноса судна при совместной работе с лагом DS-80. Этот режим позволяет оператору ввести корректировку вручную для стабилизации и точной ориентации изображения на дисплее РЛС.

Компас не имеет механических частей и, следовательно, не нуждается в текущем техническом обслуживании. Время приведения в рабочее состояние значительно меньше, чем у любого другого компаса. Высокая скорость слежения позволяет использовать SC-110 на высокоскоростных судах.

Спутниковый компас SC-110 является также полноценным навигатором GPS. Пространственное расположение датчиков GPS и трехосная гироскопическая стабилизация обеспечивают устойчивую и точную навигацию даже в случае килевой или бортовой качки или рыскания судна, а также в случае, когда сигналы со спутника перекрываются.

Если сигнал GPS перекрывается мостом или высоким зданием, встроенный в процессор трехосный угловой гироскоп выполняет функции спутникового узла, пока все 5 спутников не окажутся в зоне видимости. Гироскоп также используется для поправки ошибки в определении курса, обусловленной качкой и рысканием судна.

23.3.2. Спутниковый компас SC-50. Общий вид спутникового компаса SC-50 показан на рисунке 23.4.

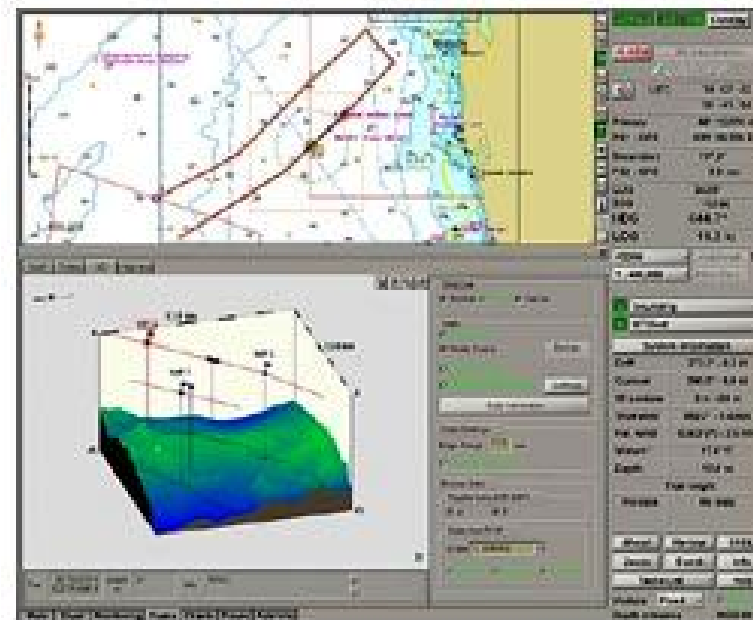


Рисунок 18.2 – Трехмерный рельеф дна

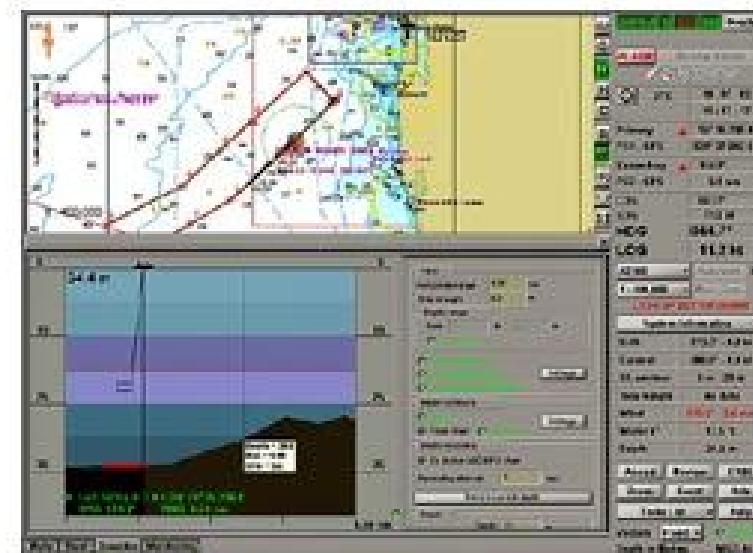


Рисунок 18.3 – Профиль дна вдоль маршрута

- Дополнительная информация (время, таймер, глубина, дистанция, TTG) Схематическая модель трала с различными установками глубин и длины ваеров.

18.3. Электронно-картографическая система NaviSailor ECDIS (ЭКНИС)

18.3.1. NAVI SAILOR 2400. В ЭКНИС (Navi Sailor 2400 ECDIS) реализованы следующие функциональные возможности:

Планирование маршрута: прямо на карте с помощью графического редактора или в табличном виде.

Ведение судового журнала и запись треков целей: автоматически ведется электронный судовой журнал, в котором фиксируются как навигационные события (смена вахт, прохождение маршрутных точек), так и системные (изменение пользователем режимов работы, включение и выключение «Navi Sailor 2400 ECDIS» и т.д.). Кроме того, судоводитель может сделать принудительную запись в журнал. Записи судового журнала разбиты по гринвичским суткам. Соответственно, имеется возможность в любой момент времени воспроизвести на карте ситуации, возникавшие ранее в процессе плавания.

Работа с картами: хранение каталога карт, работа с ним, одновременная загрузка до 6 карт, изменение порядка наложения карт и коэффициента масштабирования, возможность изменения нагрузки карты, получение информации об объектах карты (рисунок 18.4).

Навигационные алармы: при выходе судна за пределы установленных ограничений (20 пунктов. К примеру, отклонение от курса) или при приближении судна к определенным районам и ограждающим линиям (42 пункта. К примеру, зона разделения движения, нечистый грунт или граница порта).

Проигрывание маневра (выхода на следующий участок маршрута, по расхождению с другими судами, тренировочное проигрывание), воспроизведение записанной навигационной ситуации.

Инструменты: выбираемая пользователем цветовая палитра, вывод экрана на печать, электронная линейка, ввод дрейфа, течения, температуры.

Редактирование и корректура карт: в ручном и автоматическом режимах, создание карт пользователя.

Интерфейсы: с основным и резервным датчиками позиционирования, основными навигационными приборами, САРП/РЛС, дигитайзером, транспондером, авторулевым.

1. Информация о курсе для РЛС/САРП, AIS, ECDIS, гидролокатора и авторулевого;
2. Точность определения путевого угла составляет $\pm 0,5$ градуса;
3. 3-х антенная система уменьшает влияние бортовой/килевой качки и рыскания судна;
4. Выходные навигационные данные в формате IEC 61162-1 и AD-10 (обновление каждые 25 мс);
5. Малое время приведения в рабочее состояние – 3 минуты;
6. Высокая скорость слежения – 45град/с;
7. Вывод аналоговой и цифровой информации о килевой/бортовой качке для корректировки движения судна;
8. Четкий серебристый ЖКИ дисплей с подсветкой, 4,5 дюйма;
9. 6 режимов дисплея: «Шкала компаса», «Режим рулевого», «Навигационные данные», «Курс», «Скорость поворота» и «Направление и скорость сноса»;
10. Не нуждается в текущем техническом обслуживании;
11. Работает как обычный GPS приемник;
12. Высокая точность определения по спутниковым системам GPS и WAAS данных о параметрах движения судна – SOG, COG, ROT и координат местоположения L/L.



Рисунок 23.3. Общий вид спутникового компаса SC-110



5. Сигнализация
6. Функция «Подсказка»
7. Поисково-спасательные операции
8. Информация по течениям, ветрам, волнению, портам, приливам
9. Работа с картами, создаваемыми пользователем
10. Датчики систем позиционирования
11. Подключение гирокомпаса, эхолота, лага, авторулевого
12. Подключение датчиков ветра, дрейфа, температуры воды
13. Работа с картами различных форматов
14. Настраиваемое разрешение экрана (1280x1024)
15. Режим «Playback» («Черный ящик»)
16. Сетевая версия ПО для одной ведомой станции

18.4. Электронная картографическая информационная система NAVI SAILOR 2500

ЭКС «Navi-Sailor 2500» создана на основе программного обеспечения «Navi-Sailor 2400 ECDIS» и «Navi Fisher» и имеет ряд отличительных особенностей:

Отображение электронных навигационных карт в более крупных масштабах. Для отображения электронных карт в более крупных масштабах, по сравнению с используемыми в системах «Navi-Sailor 2400 ECDIS» и «Navi Fisher», реализована возможность использования дополнительных масштабов: 1:100, 1:125, 1:150, 1:200, 1:250, 1:300, 1:400, 1:500, 1:600, 1:750.

Работа с дополнительными датчиками навигационной информации. В системе «Navi-Sailor 2500» расширен список подключаемых датчиков. Реализована возможность работы с информацией, принимаемой от: гидролокатора комплекса специализированного оборудования, буксируемого судном или установленного на подводном объекте комплекса специализированного оборудования системы TrackPointII+. Имеется возможность: быстрого получения информации о взаимном расположении трех объектов в специальном окне (собственное судно, выделенная цель ROV, подводный объект UW-Object) отображения данных о килевой и бортовой качке собственного судна.

Получение информации о местоположении курсора относительно нанесенных на карту символов. В системе «Navi-Sailor 2500» реализована возможность обозначения любой точки карты специальным символом, используемого для получения информации о местоположении любого объекта относительно данной точки. Появляется возможность быстрого получения информации о местоположении любого объекта (координаты, пеленг, обратный пеленг, дистанция) относительно

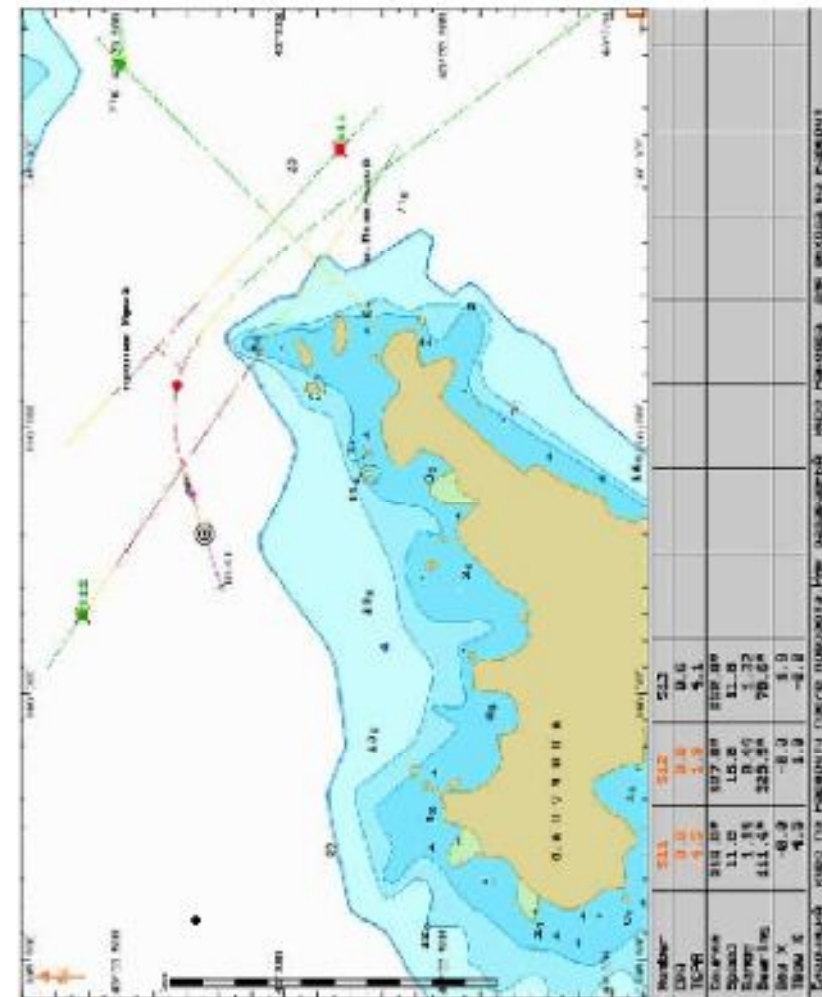


Рисунок 18.4 – Экран монитора системы Navi Sailor 2400 ECDIS при работе с электронными картами

Встроенные конвертеры: позволяют использовать ЭНК форматов S-57.3, TX-97, ARCS, NDI/BSB, DNC.

Технология, используемая в «Navi-Sailor 2400 ECDIS» позволяет путем модернизации получить из ЭКНИС дополнительный радар или САРП, который будет соответствовать всем современным требованиям. Обязательное наличие на борту судна АИС-транспондеров влечет за

собой необходимость наличия системы отображения транспондерной информации. Такой идеальной системой является ЭКНИС с радар-интегратором или современный радар/САРП на базе уже установленного на борту судна ЭКНИС.

ЭКНИС «Navi-Sailor 2400 ECDIS» имеет высокий уровень интеграции. Возможно подключение шестнадцати различных навигационных приборов и датчиков информации в цифровом формате NMEA-0183: двух систем позиционирования, двух САРП, гироскопа, лага, эхолота, анемометра, авторулевого, дигитайзера, термометра, бинокля Leica, ЦИВ-транспондера, АИС-транспондера, Navtex-приемника, Inmarsat-miniM (для погодного модуля **Weather Wizard**), датчиков дрейфа и времени. Имеется возможность настроить любую комбинацию NMEA-сообщений на выход из ЭКНИС.

На одной отметке цели теоретически возможно отобразить до 5 векторов. Два вектора от двух САРП, два вектора от транспондеров и вектор от собственного радар-интегратора. Поскольку не все САРП имеют стандартный NMEA протокол, есть возможность подключения к САРП с нестандартным протоколом вывода информации. Это такие САРП, как «ATLAS 8600», «RACAL 2690», «KELVIN HUGHES Concept» и «LITTON BridgeMaster». Причем, между ЭКНИС и САРП «LITTON BridgeMaster» организован специальный расширенный протокол обмена.

Несколько судовых станций ЭКНИС могут быть объединены в единую локальную сеть, которая используется для распространения информации, распределения функций и обеспечения автоматического дублирования при выходе из строя компьютера ведущего ЭКНИС (что требуется стандартом МЭК 91174). Вся информация, включая сырую радарную картинку от радар-интегратора, передается на компьютеры других ЭКНИС. Причем, загруженный на ведущий ЭКНИС активный маршрут принудительно распространяется между ведомыми станциями. Каждая станция ЭКНИС функционально независима и может быть использована для любых целей (прокладка нового маршрута, просмотр подходов к порту, вычисления и т.д.). Количество станций не ограничено. Обычно ведомые станции устанавливают и используют на мостике, в штурманской рубке, в каюте капитана и кают-компаний.

Базовые функции программного обеспечения Navi-Sailor 2400 ECDIS:

1. Планирование маршрута и работа с маршрутом
2. Судовой журнал и архивация данных
3. Печать судового журнала, маршрута, копий экрана
4. Работа с электронной картой

8. Каковы назначение и основные характеристики оптоволоконного гироскопа SR 2100?

9. Каковы назначение и основные характеристики компьютерного гироскопа SR-180 МК1?

10. Сравните характеристики рассмотренных гироскопов.

6. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №23 ПРИБОРЫ, ВХОДЯЩИЕ В АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ

23.1. Цель занятия: Ознакомиться с основными характеристиками компасов, авторулевых и дополнительных устройств, входящих в АИС.

23.2. Цифровой компас SR-180 МК2

Общий вид цифрового компаса SR-180 МК2 показан на рисунке 23.1, а вид его источника питания – на рисунке 23.2.



Рисунок 23.1 – Общий вид цифрового компаса SR-180 МК2

Компас имеет следующие основные характеристики:

1. Легкий и компактный



Судовые кабели подключаются непосредственно внутри моноблока, что существенно облегчает монтаж. Все электронные компоненты выполнены в виде заменяемых модулей, что обеспечивает быстрое и легкое обслуживание. Цифровая информация о курсе выдается как абсолютная 12-битовая величина.

Модель SR-180 MK1 Mod. 10. имеет блок управления с информационным дисплеем, установленным в передней части крышки моноблока. При необходимости, этот блок может быть извлечен из моноблока и установлен отдельно (например в интегрированном мостике) на некотором удалении от гирокомпаса. Уникальный метод плавучей подвески гиросферы гарантирует стабилизацию курса во время кратковременных сбоев питания. Например, после 3-х минутного сбоя питания погрешность не превысит 2-х градусов. При восстановлении питания, гирокомпас быстро вернется в меридиан, не требуя обычного времени отработки. Комбинированный эффект использования спаренных роторов и жидкостной системы гашения предотвращает высокоширотную погрешность.

Для работы в особо тяжелых условиях, где очень существенна высокая точность информации о курсе, рекомендуется модель SR-180 MK1 Mod. 7, оборудованная специальным контейнером для гиросферы. В этом контейнере установлен уникальный центрующий щит, компенсирующий относительное перемещение гиросферы, установленной в дополнительной системе Карданова подвеса, которая обеспечивает данной модели почти неограниченную свободу при бортовой и килевой качке (до 90 градусов).

22.5. Контрольные вопросы

1. Каковы назначение и основные характеристики РЛС Bridge Master E серии 180, 250 и 340?
2. Каковы назначение и основные характеристики РЛС FR-1505/1510/1525 Mark-3?
3. Каковы назначение и основные характеристики РЛС FR-2115/2125/2155?
4. Сравните основные характеристики рассмотренных РЛС.
5. Каковы назначение и основные характеристики приемопередатчика системы GPS - GP-80?
6. Каковы назначение и основные характеристики приемопередатчика спутниковой навигационной системы GP-32?
7. Сравните основные характеристики рассмотренных приемопередатчиков системы GPS.

5. Сигнализация
6. Функция «Подсказка»
7. Поисково-спасательные операции
8. Информация по течениям, ветрам, волнению, портам, приливам
9. Работа с картами, создаваемыми пользователем
10. Датчики систем позиционирования
11. Подключение гирокомпаса, эхолота, лага, авторулевого
12. Подключение датчиков ветра, дрейфа, температуры воды
13. Работа с картами различных форматов
14. Настраиваемое разрешение экрана (1280x1024)
15. Режим «Playback» («Черный ящик»)
16. Сетевая версия ПО для одной ведомой станции

18.4. Электронная картографическая информационная система NAVI SAILOR 2500

ЭКС «Navi-Sailor 2500» создана на основе программного обеспечения «Navi-Sailor 2400 ECDIS» и «Navi Fisher» и имеет ряд отличительных особенностей:

Отображение электронных навигационных карт в более крупных масштабах. Для отображения электронных карт в более крупных масштабах, по сравнению с используемыми в системах «Navi-Sailor 2400 ECDIS» и «Navi Fisher», реализована возможность использования дополнительных масштабов: 1:100, 1:125, 1:150, 1:200, 1:250, 1:300, 1:400, 1:500, 1:600, 1:750.

Работа с дополнительными датчиками навигационной информации. В системе «Navi-Sailor 2500» расширен список подключаемых датчиков. Реализована возможность работы с информацией, принимаемой от: гидролокатора комплекса специализированного оборудования, буксируемого судном или установленного на подводном объекте комплекса специализированного оборудования системы TrackPointII+. Имеется возможность: быстрого получения информации о взаимном расположении трех объектов в специальном окне (собственное судно, выделенная цель ROV, подводный объект UW-Object) отображения данных о килевой и бортовой качке собственного судна.

Получение информации о местоположении курсора относительно нанесенных на карту символов. В системе «Navi-Sailor 2500» реализована возможность обозначения любой точки карты специальным символом, используемого для получения информации о местоположении любого объекта относительно данной точки. Появляется возможность быстрого получения информации о местоположении любого объекта (координаты, пеленг, обратный пеленг, дистанция) относительно



собственного судна или любой выделенной точки карты. При выделении точки на карте производится выбор цвета символа. Порядковый номер символа устанавливается автоматически.

Моделирование радиолокационных целей с постоянными параметрами движения. В системе «Navi-Sailor 2500» возможность моделирования радиолокационных целей доступна вне зависимости от состояния САРП. Установленные параметры движения моделируемых радиолокационных целей (курс и скорость) остаются неизменными.

Нанесение зон действия объектов специальными символами. Реализована возможность выделения границы зоны дальности действия оборудования, радиолокационных целей и решения задач, связанных с нанесением отличительной окружности произвольного цвета и радиуса. Данная функция применима к символу собственного судна и радиолокационным целям.

Нанесение дополнительных объектов на электронную карту. Реализована возможность нанесения дополнительных типов объектов: линий произвольного цвета, пересекающих всю зону карты (для решения различных информационных и иных задач) расходящихся кругов с заданным временем и скоростью расхождения (для решения поисковых задач и т.п.) подводных статичных объектов с указанием порядкового номера и глубины (для решения различных профилирующих задач).

Импортирование внешней информации с возможностью ее последующего отображения. В системах «Navi-Sailor 2400 ECDIS» и «Navi Fisher» имеется возможность записи текста любого характера под объектом карты с возможностью его последующего отображения при получении информации по объекту. В системе «Navi-Sailor 2500» дополнительно имеется возможность внесения в текст ссылки на документ (текстовый или графический файл и т.п.) с возможностью его отображения при получении информации по данному объекту. Данная функциональность позволяет производить просмотр внешней информации при помощи внешних редакторов, одновременно используя систему «Navi-Sailor 2500».

Работа с оборудованием Автоматической Идентификационной Системы (АИС-транспондером). Увеличен список обрабатываемых системой «Navi-Sailor 2500» сообщений, передаваемых или принимаемых АИС-оборудованием. В результате этого у системы «Navi-Sailor 2500» появились следующие возможности:

По передаче данных, по приему и отображению информации, поступающей от объектов АИС По приему и отображению данных от летательных аппаратов По приему и отображению информации, переда-

3. Спаренные роторы и жидкостная система гашения высокоширотных погрешностей;
4. Низкая потребляемая мощность;
5. Автоматический аварийный переключатель питания с сигнализацией;
6. Удобная шкала компаса, позволяющая обходиться без дополнительного репитера;
7. Независимые выходы 12 репитеров с защитой от короткого замыкания;
8. Встроенная звуковая и световая сигнализация;
9. Встроенный конвертор 220 В переменного тока / 24 В постоянного тока;
10. Цифровой интерфейс NMEA 0183.



Рисунок 22.7 – Общий вид компьютерного гирокомпаса SR-180 MK1

Новое поколение морских гирокомпасов, представленное моделью SR-180 MK1, разработано с учетом новейших технологий навигационных и управляющих систем XXI века. Первый из этой серии гирокомпас SR-180 MK1 разработан как компактный моноблок, имеющий небольшой вес и помещенный в корпус из жестко вспененного полиуритана, что позволяет размещать гирокомпас на любом мостике от крейсерских яхт до больших океанских судов.



Принцип действия SR 2100 основан на инвариантности (постоянстве) скорости света и так называемого эффекта Санька. Оптоволоконная катушка используется как сверхчувствительный датчик, который способен измерить скорость вращения Земли. Комбинация трех таких оптоволоконных катушек (гироскопов) и двух электронных датчиков уровня позволяет определить направление истинного севера. Получив информацию от трех датчиков скорости поворота и от электронных датчиков уровня, комплексный фильтр Калмана вычисляет направление вращения Земли, из которого определяется географический север. Разработанный с применением бесплатформенных технологий, Оптоволоконный Гироскоп устанавливается непосредственно на судне без использования системы Карданова подвеса. SR 2100 позволяет получить информацию о курсе, а также о бортовой и кормовой качке, скорости поворота относительно всех трех осей. Оптоволоконный гироскоп может также использоваться в качестве датчика стабилизационных систем не только на обычных судах, но также и на судах на подводных крыльях и катамаранах. Чрезвычайно малое время вхождения в меридиан, равное 30 минутам, является большим преимуществом для высокоскоростных судов.

Очень высокая динамическая точность и отсутствие высокоширотной погрешности существенно повысит безопасность всех судов, особенно в случае частых маневров высокоскоростных судов в высоких широтах.

SR 2100 имеет совершенно жесткую конструкцию без вращающихся или других подвижных частей. Благодаря этому, его надежность (MTBF – среднее время безотказной работы) очень высока, и он не нуждается в техническом обслуживании в течение всего срока эксплуатации.

Кроме датчика, базовая система SR 2100 включает устройство управления и дисплей, а также модуль интерфейса и блока питания. Аналоговые и цифровые дисплеи и другая периферийная аппаратура снабжаются выходными данными через последовательные интерфейсы. Также возможно добавить к системе второй гироскоп (стандартного типа, например, в качестве резерва) и систему магнитного компаса с передающим устройством (феррозонд).

22.4.2. Компьютерный гироскоп SR-180 MK1. Общий вид компьютерного гироскопа SR-180 MK1 показан на рисунке 22.7.

Гироскоп, управляемый компьютером имеет следующие характеристики:

1. Легкий и компактный;
2. Конструктивно исполнен в виде моноблока;

ваемой другими системами «Navi-Sailor 2500» По дистанционному перезапуску АИС-оборудования.

18.4.1. Базовые функции программного обеспечения Navi-Sailor 2500:

1. планирование маршрута и работа с маршрутом;
2. судовой журнал и архивация данных;
3. печать судового журнала, маршрута, копий экрана;
4. работа с картами, создаваемыми пользователем;
5. работа с электронной картой;
6. функция «Подсказка»;
7. сигнализация;
8. информация по течениям, ветрам, волнению, портам, приливам;
9. поисково-спасательные операции;
10. работа с картами различных форматов;
11. датчики систем позиционирования;
12. подключение датчиков ветра, дрейфа, температуры воды;
13. подключение САРП (включая вторую САРП);
14. подключение гироскопа, эхолота, лага, авторулевого;
15. настраиваемое разрешение экрана (1280x1024);
16. режим «Playback» («Черный ящик»);
17. вспомогательная программа работы с треками.

18.4.2. Опции на программное обеспечение (ПО) и аппаратные средства (АС):

18. АС Радар-интегратор;
19. ПО «Trial Manoeuvring» («Проигрывание маневра»);
20. ПО «Navtex-интерфейс»;
21. отображение Официальных карт S-57 (ИНО-52);
22. АС Navtex-приемник «Транзас» с ПО «Navtex-интерфейс»;
23. ПО «АИС-транспондер»;
24. ПО «Underwater Tracking» (для подводных целей от сонара);
25. сетевое ПО для одной ведомой станции;
26. сетевое ПО для дополнительной ведомой станции;
27. консоль «Транзас»;
28. компьютер «Транзас» RS2;
29. клавиатура Т«Транзас» ES1;
30. дисплей Hatteland 21”;
31. ПО «Погодный модуль» («Weather Wizard»).



18.5. Электронная картографическая система NAVI SAILOR 3000

В основу создания ЭКС «Navi-Sailor 3000» легли требования ИМО к интегрированным навигационным системам (IEC 61924). На базе «Navi-Sailor 3000» планируется создать новый ЭКНИС, улучшенную версию для рыбопромысловых судов с возможностью трехмерного отображения морского дна, новый вид программного обеспечения для маломерного флота. Структура современной автоматизированной системы на основе ЭКДИС показана на рисунке 18.5.

Отличительными особенностями «Navi-Sailor 3000» по отношению к ЭКС «Navi-Sailor» более ранних версий является:

1. Возможность отображения двух картографических панелей в различных масштабах, в истинном или относительном движении и с различной ориентацией отображения (Север, Курс, Маршрут).
2. Принципиально новый и более удобный интерфейс с возможностью расположения любого информационного окна поверх поля карты. При этом можно отображать карту на весь экран.
3. Встроенный погодный модуль «Weather Wizard».
4. Более упрощенный доступ к функциям меню.

Стандартные функции ЭКНИС:

1. Автоматическое отображение позиции судна на электронной карте.
2. Отслеживание навигационных опасностей на карте векторного формата, отклонения курса судна от заданного маршрута, пересечение безопасных изобат, отказ навигационных сенсоров.
3. Полная и достоверная информация о любом графическом объекте карты.
4. Запись навигационной информации в течение рейса.
5. Автоматическое составление электронного судового журнала и возможность воспроизведения ситуаций по нему.
6. Составление маршрута на карте с преобразованием его из графической формы в табличную.
7. САРП-информация о радиолокационных целях.
8. Составление и выполнение спасательно-поисковых операций.
9. Редактирование карт пользователем.

Расширенные функции:

1. Одновременное отображение двух карт на экране дисплея с разделным управлением каждой панели.
2. Перетаскиваемые функциональные окошки с возможностью переключения между ними.
3. Выбираемый пользователем слой карты для его отображения.

8. Низкое энергопотребление.
9. Передача данных через последовательный интерфейс.
10. Выход NMEA 0183 FAST.
11. Выход RS 422 SUPER FAST.
12. Все репитеры компаса автоматически настраиваются через последовательный интерфейс.
13. Вход для второго гиро- или магнитного компаса.
14. Монитор компаса и функция выбора курса к DNV-W1.
15. Дополнительные аналоговые выходы для всех сигналов поворота.
16. Независимые, защищенные от короткого замыкания выходы репитера.
17. Автоматическое переключение на аварийное питание.
18. Встроенное тестирующее оборудование.
19. Базовая система включает только три модуля: Датчик, Дисплей с Блоком управления и Блок интерфейса и Питания.
20. Передача данных через последовательный интерфейс.



Рисунок 22.6 - Общий вид SR 2100

Оптоволоконный гирокомпас SR 2100 – это полупроводниковая полностью электронная цифровая бесплатформенная система для навигации на море. SR 2100 разработан для интегрированных мостиков и современных высокоскоростных судов.



4. память: 1000 точек пройденного пути, 30 маршрутов, 999 точек пути;
5. простота эксплуатации;
6. возможность настройки режимов дисплея "Навигационные данные";
7. возможность накопления в памяти точек пройденного пути с задаваемым интервалом;
8. возможность загрузки и снятия данных о маршруте и точках пройденного пути через порт RS-232C.

GP-32 – новый навигатор GPS, точность которого улучшена за счет коррекции данных с помощью встроенного приемника WAAS (Wide Area Augmentation System). Обеспечивает определение местоположения с точностью 10 метров, а при использовании WAAS коррекции – до 3х метров.

Мощный процессор обеспечивает высокую скорость и точность вычислений. Этот компактный и высокоэффективный прибор работает также и как очень удобный путепрокладчик с возможностью накопления до 1000 точек пути.

Режимы работы дисплея: "Спидометр", "Плоттер", "Курс", "Рулевой", "Навигационные данные" и два настраиваемых пользователями режима.

Прибор очень прост и удобен в эксплуатации, переключение режимов продумано так, что вы можете произвести его "одной кнопкой".

Система вырабатывает различные сигналы предупреждения: входа и выхода из заранее определенной зоны, установленного предела отклонения от курса и др.

22.4. Гирокомпасы

22.4.1. Оптоволоконный гирокомпас SR 2100. Общий вид SR 2100 показан на рисунке 22.6.

Основные характеристики системы:

1. Полностью электронная цифровая бесплатформенная система, отсутствие подвижных частей.
2. Точная информация о курсе, а также о бортовой и кормовой качке, скорости поворота относительно всех трех осей.
3. Очень высокая динамическая точность и отсутствие высокоширотной погрешности.
4. Очень высокая надежность.
5. Не нуждается в техническом обслуживании в течение всего срока эксплуатации.
6. Соответствует всем рекомендациям IMO, в том числе и для высокоскоростных судов.
7. Компактная конструкция, малый вес.

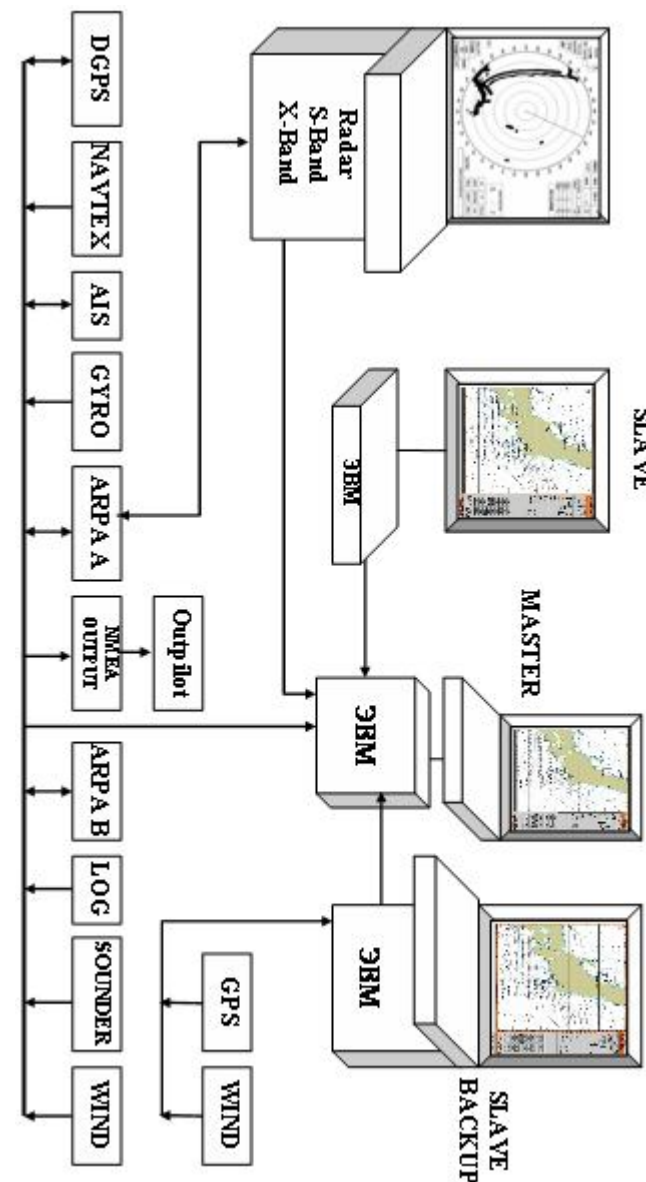


Рисунок 18.5 – Структура современной автоматизированной системы на основе ЭКИНС



4. Ориентация положения карты (Север/Курс/Маршрут).
5. Режим отображения карты (в истинном или относительном движении).
6. Наложение реального радарного изображения с автоматическим выделением и сопровождением всех целей в режиме CAPI.
7. Расчет и составление маршрута с учетом погоды, течения, приливов, ветра. Ручная корректура карт с автоматической записью всех изменений, сделанных в течение последних трех.
8. Интегрированное табло алармов с отображением их статуса.
9. Интегрированная система получения синоптической информации в графической анимационной форме отображения прямо на электронной карте.
10. Отображение информации от АИС-транспондера (отображение целей, информация по целям, прием/передача сообщений и информации по целям, поиск по целям, номерам IMO, MMSI и позывным)
11. Доступ к навигационной информации по приливам, подводным и поверхностным течениям, климатическим условиям и портам.

18.6. Контрольные вопросы

1. Для чего предназначены электронно-картографические системы?
2. Назовите базовые функции программного обеспечения систем NaviFisher, NaviSailor.
3. В чем состоят функциональные особенности электронно-картографической системы NaviFisher-3000?
4. Назовите базовые функции программного обеспечения NaviSailor 2500.
5. Назовите стандартные функции ЭКИНС.
6. Назовите расширенные функции ЭКИНС.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №19 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ЭЛЕКТРОННО-КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ, КОРРЕКТУРА ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ

19.1. Цель занятия:

1. Ознакомиться с назначением, и основными функциями ЭКИНС Navi-Sailor Office, Tsunamis 99, Weather Wizard.
2. Ознакомиться с процедурой корректуры электронных карт.

быть показано положение TLL (L/L цели), загружаемое с радара FURUNO, например, серии FR-8001/серии 7001/серии 1500 Mark 2. Если точность определения местоположения должна быть выше стандартной, можно использовать комплект приемника DGPS (включая антенну и встроенный пульт приемника) или подключить приемник сигналов радиомаяка DGPS с форматом RTCM SC104. Уникальной функцией является подключение автопилота FAP-300/330 FURUNO, что позволяет реализовать работу в режиме видеопилота, обеспечивая таким образом следование Вашего судна по заданному маршруту.

Компактный алюминиевый блок дисплея является полностью водонепроницаемым, что делает его идеальным для установки на мостике.

22.3.2. Приемоиндикатор спутниковой навигационной системы GP-32. Общий вид приемоиндикатора спутниковой навигационной системы GP-32 показан на рисунке 22.5.



Рисунок 22.5 – Общий вид приемоиндикатора спутниковой навигационной системы GP-32

Основные характеристики системы:

1. повышенная точность за счет использования встроенного приемника WAAS;
2. серебристый ЖКИ 4,5 дюйма;
3. несколько режимов дисплея;



Система содержит высококачественный 8-канальный приемник GPS, 6-дюймовый ЖКИ в компактном корпусе. Она имеет несколько режимов графического отображения: путепрокладчик, 3-х мерный дисплей основного пути, девиационный круг компаса, монитор GPS и демонстрационный дисплей.

Память приемоиндикатора содержит:

1. 2000 точек для прошлых положений и отметок корабля (включая максимум 99 отметок событий);
2. 200 точек пути; 30 маршрутов, каждый из которых включает до 30 точек пути.
3. Отображает информацию о навигационном вспомогательном оборудовании (маяк и буй), загружаемую с ПК
4. Возможность DGPS (цифровая GPS) при использовании опции внутреннего приемника DGPS или внешнего приемника сигналов радиомаяка через вход RTCM SC104
5. Водонепроницаемый алюминиевый корпус (IEC 529 IPX5, USCG CFR46), позволяющий устанавливать его на мостике

Система имеет четыре порта интерфейса данных:

1. Два входа/выхода NMEA (программируются пользователем);
2. Один выход NMEA/LOG;
3. Один вход DGPS (или ПК).

FURUNO GP-80 – это новая высококачественная навигационная система GPS, предназначенная для использования на судах любого типа. Она состоит из 8-канального приемника GPS с путепрокладчиком, представленным на экране 6-дюймового ЖКИ. Высокая чувствительность приемника GPS позволяет определять местоположение с высокой точностью.

GP-80 представляет ряд режимов отображения в графическом и буквенно-цифровом виде: путепрокладчик, 3-х мерный дисплей основного пути, девиационный круг компаса, монитор GPS и навигационные данные. В режиме дисплея основного пути Вы можете наглядно видеть, где располагается следующая точка пути относительно Вашего судна, в то же время отображая данные следующей точки пути в трехмерной графике. Навигационная информация, включая положение корабля (в L/L, телеметрических данных от импульсной радионавигационной системы «Logan» или линиях положений от фазовой радионавигационной системы «Декка»), скорость, курс, дальность/пеленг и TTG до выбранной точки пути или положение МОВ отображается большими символами. Отображение навигационных данных задается пользователем.

Кроме того, GP-80 имеет порт ввода/вывода для подключения приемника сигналов радиомаяка DGPS или обычного ПК. На GP-80 может

19.2. Электронно-картографическая информационная система «Navi-Sailor Office»

Электронно-картографическая информационная система «Navi-Sailor Office» предназначена для контроля за действиями судоводителей со стороны работников служб безопасности мореплавания судоходных компаний. Система имеет все основные функции ЭКНИС, кроме возможности подключать внешние датчики. Используя «Navi-Sailor Office», у судовладельца появляется уникальная возможность собирать и проигрывать в офисе треки своих судов.

В записанную информацию включены все навигационные параметры, а в случае использования радар-интегратора в составе судовой ЭКС - информация обо всех целях. Причем, информация о целях записывается независимо от действий оператора. Радар-интегратор предназначен для обработки эхо-сигнала от радара или САРП и устроен таким образом, что все цели на заданной шкале дальности в количестве до 500 штук обрабатываются, сопровождаются и записываются на диск независимо от действий оператора автоматически. Запись может осуществляться несколько лет. В течение месяца можно записывать всю сырую радарную картинку каждого оборота антенны с возможностью проигрывания любого участка. Вектора сопровождаемых целей показываются оператору лишь по его команде. Запись сырой радарной картинки практически невозможно подделать и она может быть неплохим доказательством в случае судебного разбирательства, причем судовладелец вправе решать, выгодно ли ему предъявлять ее, так как такая запись не является обязательной.

Такие уникальные возможности позволяют использовать записи треков для проведения на берегу послерейсового анализа, разбора наиболее сложных моментов, для обучения, профилактики аварийных ситуаций, опасных маневров, слишком больших отклонений от проложенного маршрута и неоправданных остановок и задержек.

Используя «Navi-Sailor Office» для планирования и расчета маршрута перехода судов компании, работники службы Безопасности Мореплавания могут рекомендовать оптимальный с навигационной и экономической точек зрения маршрут всем капитанам судов, что особенно актуально в линейном судоходстве. Такие рекомендации могут приносить судовладельцу реальную экономическую выгоду.

19.3. Упрощенная ЭКДИС TSUNAMIS 99

Tsunamis 99 предназначен для работы на персональном компьютере под управлением операционной системы Windows 95/98/2000/NT. Для использования на маломерных судах рекомендуется использовать



ноутбук. Минимальные требования: процессор 486, 16 Mb RAM, HDD 40 Mb, монитор SVGA 800x600, CD-ROM, мышь или трекбол, 1 LPT порт, 1 COM порт. Для присоединения нескольких датчиков необходима плата расширения последовательного (COM) порта. В стандартную поставку входит 1 CD с системой Tsunamis 99 электронными картами, регистрационная карточка с кодами доступа, ключ защиты, руководство пользователя на русском и английском языке.

Преимущества Tsunamis 99 состоят в следующем:

1. Использование высококачественных информативных электронных карт;
2. Наглядное отображение позиции собственного судна, координат, курса, скорости и другой навигационной информации;
3. Возможность предварительного составления, "проигрывания" и сохранения маршрута;
4. Возможность получения заблаговременных тревожных сигналов (алармов);
5. Простая процедура добавления и обновления карт;
6. Нанесение собственной текстовой и графической информации на карты;
7. Проигрывание уже пройденных маршрутов.

Существуют две версии системы Tsunamis 99: Coastal и Offshore. Версия Coastal - самая простая из семейства ЭКС Транзас, позволяет работать с датчиком позиционирования, имеет необходимый минимум для работы с картой, некоторые "алармы". Версия Offshore обладает более широкими возможностями, чем версия Coastal. Например, она позволяет подключать не один датчик положения судна (GPS), а несколько, такие как гирокомпас, авторулевой, лаг, эхолот и т.п. Также расширен перечень подаваемых тревожных сигналов (алармов), существует возможность использования дополнительных баз данных, ведению путевого журнала и пр.

19.4. Модуль погоды «Weather Wizard»

Компания «Транзас» разработала программный модуль погоды «Weather Wizard» (рисунок 19.1) и интегрировала его в свой ЭКНИС.

Такое решение еще не реализовано ни в одном ЭКНИС в мире. Интеграция с навигационной системой, базами данных по течениям и климатическим данным дает возможность реализовать многие уникальные возможности:

- «Weather Wizard» - однопользовательский продукт;
- Прием данных прогноза на основе первичных данных метеорологического центра Braknel (Великобритания);

Радар поставляется в различных модификациях: пиковой мощности 12, 25 или 50 кВт, тремя типами антенн со скоростью вращения 24 или 42 оборотов в минуту, со стандартным Средством Электронной Прокладки (EPA) или дополнительной Системой Автоматической Радиолокационной Прокладки (ARPA). Эти возможности позволяют уменьшить нагрузку судоводителей и повысить безопасность судоходства.

21-дюймовый цветной дисплей с высоким разрешением обеспечивает качественное отображение информации. Цели, маркеры, символы и текст представлены различными цветами. Панель управления может быть отделена от дисплея с помощью гибкого кабеля. Дисплей позволяет отображать всю необходимую для судоводителя информацию: ориентацию по курсу, по заданному курсу, по Северу, истинное движение, смещение центра, два VRM, два EBL.

При сопряжении с другими навигационными устройствами на дисплее отображается информация о курсе, скорости, местоположении судна, глубине и т.д. Для возможности автоматического захвата и сопровождения целей требуется подключение дополнительного модуля ARPA.

22.3. Спутниковая навигационная система GPS Navstar

22.3.1. Приемник системы GPS - GP-80. Общий вид приемника системы GPS - GP-80 показан на рисунке 22.4.



Рисунок 22.4 – Общий вид приемника системы GPS - GP-80



SOLAS, дополнительно поставляются также Авто Плоттер APR-17 (ATA) и Видео Плоттер RP-17.

22.2.3. РЛС FR-2115/2125/2155. Общий вид основного блока РЛС показан на рисунке 22.3.



Рисунок 22.3 - Общий вид основного блока РЛС FR-2115/2125/2155

Основные характеристики РЛС:

1. 21-дюймовый цветной дисплей с высоким разрешением.
2. Новая микропроцессорная технология, программное управление работой РЛС.
3. Модернизированная антенна с приводом в алюминиевом корпусе.
4. Простота управления, благодаря удобному интерфейсу пользователя.
5. Возможность работы с системами электронной (ЕРА) и автоматической радиолокационной (АРРА) прокладки.

Возможность установки антенны со скоростью вращения 42 об/мин (вместо стандартной 24 об/мин) для быстроходных судов

Радары серии FR-2115/2125/2155 разработаны для широкого диапазона пользователей: грузовых, пассажирских, рыболовных, а также быстроходных или любых других судов, где требуются высокие разрешающая способность и скорость обновления информации на цветном дисплее.

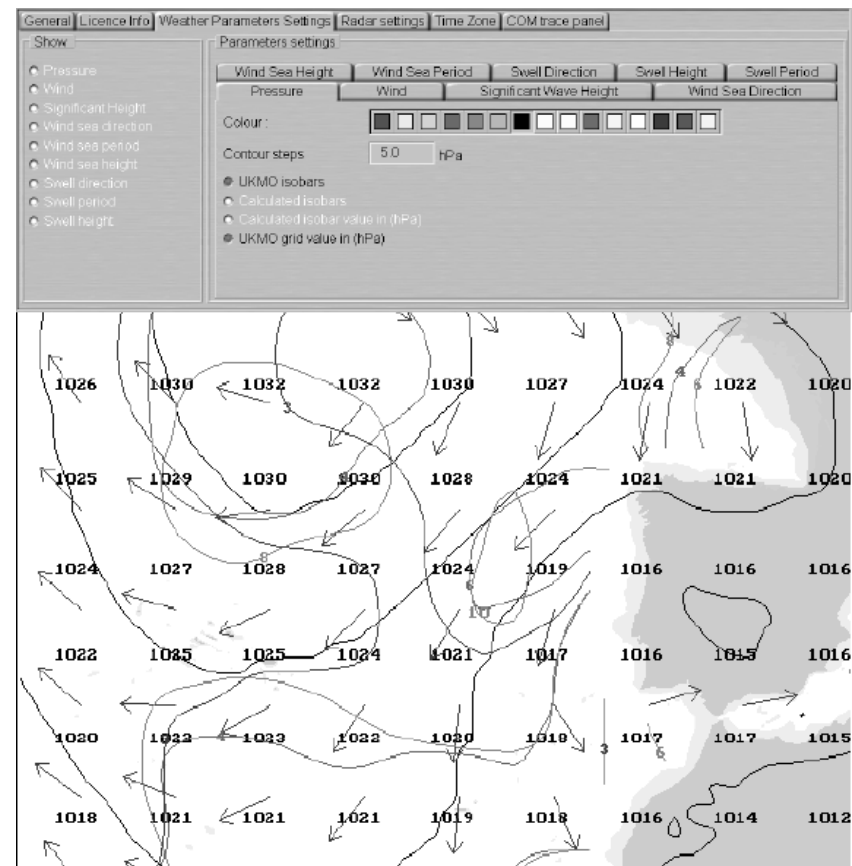


Рисунок 19.1 – Вид рабочей панели модуля погоды «Weather Wizard»

- Выбор параметров прогноза пользователем;
- Просмотр пятисуточного прогноза в динамике, по выбранным параметрам;
- Одновременное использование информации о погоде, приливотливных и поверхностных течениях;
- Полная информация о направлениях и высотах ветровых волн и зыби;
- Использование карты мира для видеопрокладки;
- Наложение динамической картинке пятисуточного прогноза, данных по волнению и течениям, на созданный пользователем маршрут перехода и вычисление результатов воздействия погоды;



– Всемирная база данных по портам;

Интеграция погодной компоненты в навигационную среду ЭКНИС осуществляется в виде дополнительного синоптического информационно-графического слоя на электронной навигационной карте. Пользователю предоставляется возможность, не выходя из навигационного режима, просмотреть визуализированный и анимированный прогноз погоды сроком до 5 суток и неограниченный по времени прогноз по климатическим базам данных.

Особенности функций системы:

В системе допускается создание маршрутов с учетом навигационных опасностей, погодных условий, баз данных по течениям и климатическим явлениям.

Возможно проигрывание будущего перехода в режиме «Play Ahead» по маршруту с учетом всех погодных условий в смоделированных временных масштабах (от шага времени в 1 секунду при масштабе времени 1:1 до шага времени 24 часа при 1:10). Имеется возможность в любой момент остановить проигрывание перехода и снова начать его проигрывание, но уже из любой маршрутной точки.

Расчет времени следования по маршруту реализован с учетом многих компонентов – приливоотливных течений, постоянных течений, климатической базы данных по ветрам, волнению и погодных условий.

В системе реализовано сравнение нескольких маршрутов и их расчетов по времени, дистанции, средней скорости на пути следования с учетом влияния течений, климатических и погодных условий, навигационной безопасности.

Автоматический расчет оптимального маршрута следования в зависимости от погодных условий, климатических данных и данных по приливо-отливным и поверхностным течениям.

Расчет безопасного режима плавания, опасных курсов и скоростей судна для различных прогнозируемых погодных условий и климатических баз данных.

Гибкая система выбора параметров получения прогноза погоды с шагом сетки разрешения, выбираемым пользователем. Формируется заказ любого из погодных параметров (ветер, давление, ветровая волна и т.д.) на любой интересующий район Мирового океана с различными сетками разрешения для каждого из параметров.

Информация по приливоотливным течениям не является частью прогностической информации. Она постоянно находится в базе данных «Weather Wizard».

Программное обеспечение «Weather Wizard» распространяется бесплатно, а оплата производится за сам сервис получения синоптиче-

выводом информации о направлении и скорости движения судна в формате IEC 61162.



Рисунок 22.2 - Общий вид основного блока
РЛС FR-1505/1510/1525 Mark-3

Для соответствия многочисленным стандартам и требованиям для отдельных установок, компанией предлагается широкий ряд различных типов антенн. Помимо стандартных установок со скоростью сканирования 24 об/мин, дополнительно поставляется высокоскоростные установки с частотой сканирования 42 об/мин.

Стандартные функции включают в себя двойные VRM/EBL (из которых одна линия EBL (№1) может быть перемещена от центра и иметь метку дальности), истинный/относительный курс цели, растяжение отражения, две зоны сигнализации, шаровой манипулятор для прямого считывания пеленга/дистанции, функция электронного плоттера, возможность быстрого перезапуска в случае перебоев в сети и т.д.

Две зоны сигнализации приближения цели могут быть установлены в любом секторе на любом расстоянии. Звуковой и видеосигнал предупреждают о вхождении цели в зону сигнализации или установленную зону наименьшего сближения.

Стандартная функция электронного плоттера позволяет прокладывать курсы 10 целей. Для судов подпадающих под действие правил



последовательная, значительно уменьшающая длину кабеля. Кроме того, благодаря встроенному в блок вращения прибору контроля излучения, нет необходимости в отдельном установочном комплекте.

Настройка значительно упрощена за счет ввода используемых в процессе установки полноэкранных меню, шаг за шагом направляющих оператора. Это гарантирует быстрое и правильное выполнение настройки и, таким образом, экономит время и снижает затраты.

22.2.2. РЛС FR-1505/1510/1525 Mark-3. Общий вид основного блока РЛС показан на рисунке 22.2. РЛС обладает следующими основными характеристиками:

1. 15-дюймовый дисплей с высоким разрешением.
2. Приемник с логарифмическим усилителем.
3. 16-уровневый желто-зеленый дисплей с дневной и ночной цветовой гаммой.
4. Двойные электронные линии пеленга (EBL) и регулируемый маркер дистанции (VRM), с перемещающейся центральной точкой.
5. Режимы "по курсу", "по северу", "по истинному курсу" и "истинное движение".
6. Информация о расстоянии расхождения с целью и о времени расхождения с целью, точные данные цели.
7. Две охранные зоны сигнализации.
8. Видеовыход для внешнего монитора с дополнительной интерфейсной панелью.
9. Дополнительный редуктор на 42 оборота/мин.
10. Современная техника видеобработки для улучшения определяющей способности на малых и на больших расстояниях, с выводом на 15-дюймовый дисплей с высоким разрешением.

Радары серии FR-1500 MARK-3 соответствуют требованиям всех международных и национальных стандартов для использования на судах, которые должны оборудоваться радаром с диаметром дисплея 180мм. При необходимости использовать функцию электронной прокладки можно дополнительно заказать Видео Плоттер RP-17.

Радары серии FR-1500 MARK-3 используют передовую технику видео обработки, что позволяет обеспечить более эффективное подавление шумов и автоматическое подавление мешающих отражений. Радары этой серии четко отделяют реальные цели от их следа путем цветовой дифференциации и четкой графики, как в автоматическом, так и в ручном режимах.

Работа устройств может проходить в пяти различных режимах: курс вверх, север вверх, истинный курс вверх и истинное движение с

ской информации в объемах, выбираемых самим пользователем. «Weather Wizard» – это совершенно самостоятельный программный продукт и для его использования можно не иметь какую-либо ЭКС. Сервис «Weather Wizard» предлагает два вида оплаты – оплата за объем принимаемой информации и оплата за подписку на определенный срок, без учета объема принимаемой информации.

Прогноз погоды принимается с использованием различных средств связи, обеспечивающих выход в Интернет, по электронной почте с использованием стандартного офисного программного обеспечения.

19.5. Корректурa электронных карт

19.5.1. Возможные варианты корректуры электронных карт перед выходом в море.

Базу данных ЭНК можно корректировать, так как каждый ее объект или атрибут описан специальными идентификаторами. Корректирующие файлы содержат команды «поместить», «стереть» или «заменить» эту информацию в ENC без замены элемента в целом. Принципы корректуры электронных карт определяются международными стандартами ECDIS.

В настоящее время корректурa электронных карт производится, как правило, фирмами-изготовителями по извещениям мореплавателям. Представление корректуры является дополнительной услугой. Файлы корректуры отправляются пользователям в том случае, если эта услуга оформлена договором.

При получении корректуры основной файл с электронной картой не изменяется. Файлы корректуры хранятся отдельно от файлов карт. Когда необходимая загружается, на нее накладывается информация из файлов корректуры. Этот процесс незаметен для пользователя, так как корректирующие данные отображаются так же, как и данные самой карты. Электронные карты переиздаются фирмой, через определенный промежуток времени. Однако, если пользоваться корректирующей поддержкой со стороны фирмы, нет необходимости заказывать новую карту. ECS может присоединять к телу карты файлы корректуры, полученные в течение года. Последний файл обновляет карту, а файлы, ставшие ненужными, автоматически стираются. С этого момента пользователь становится обладателем нового издания электронной карты.

Корректурa векторных электронных карт подразделяется на различные категории:

По методу применения:

1. Автоматическая;
2. Полуавтоматическая;



3. Ручная.

Автоматическая корректура передается по каналам INMARSAT-C и сети Internet и выполняется без вмешательства судоводителя. При выполнении **полуавтоматической корректуры** пользователь должен обратиться к серверу фирмы и скопировать файлы. Процесс выполнения ручной корректуры напоминает работу по выполнению корректуры обычной навигационной карты.

По отношению к базе данных карты различают:

1. Присоединяемые корректуры;
2. Не присоединяемые корректуры.

Присоединяемая корректура изменяет информацию, содержащуюся в ENC, не присоединяемая – добавляет информацию в SENC.

По совокупности информации корректура подразделяется:

1. На последовательную;
2. Накопленную;
3. Составную.

Последовательная корректура – новая информация, появившаяся с момента выхода предыдущей.

Накопленная – совокупность всей последовательной за определенный промежуток времени.

Составная – последняя корректура, представляющая переиздание электронной карты.

По формату корректуру различают:

1. не отформатированную;
2. отформатированную.

У **не отформатированной корректуры** формат отличается от стандарта IHO S-57 и не читается машиной.

Требованиями к электронным картографическим системам оговаривается возможность ручной электронной корректуры даже при регулярной поставке автоматической или полуавтоматической корректуры. Ручная корректура выполняется непосредственно в рейсе или перед выходом в рейс по радионавигационным предупреждениям и извещениям мореплавателям.

Следует иметь в виду, что при выполнении ручной корректуры могут возникнуть ошибки из-за:

1. Несоответствия систем координат бумажной и электронной карты, что может дать значительную разницу в координатах;
2. Пересчета чисел в градусах, минутах и секундах с десятками долями, приводимых в некоторых извещениях мореплавателям, в числа в градусах и минутах с десятками и сотыми долями, как того требуют правила ввода в ECS;

имеют переменную глубину и обеспечивают защиту по любой дуге, включая полный круг вокруг собственного судна. Оператор имеет возможность отобразить все данные целей. Версия EPA отслеживает до 10 целей одновременно.



Рисунок 22.1 – Общий вид консоли РЛС Bridge Master E серий 180, 250 и 340

Изображения на экране РЛС создаются оператором в многослойном формате, позволяющем выбрать информацию, которая будет показана на экране. Используемые цвета и символы являются стандартными ECDIS символами.

Построение изображений встроенной системы картографии производится собственными средствами управления РЛС или по данным ECS/ECDIS.

РЛС серии BridgeMaster E получают данные непосредственно от навигационных приборов или встроенной системы картографии. В дополнение к положению собственного судна, его широте и долготе, РЛС может показать пройденный путь, обеспечивая оператора информацией, находится судно на линии курса или нет.

При проектировании РЛС большое внимание уделялось простоте установки и настройки. Связь между приемопередатчиком и дисплеем



21.5. Контрольные вопросы

1. Что такое НАВТЕКС и каковы ее возможности?
2. Какие категории навигационных сообщений передаются в службе НАВТЕКС?
3. Для чего предназначен приемник FURUNO NX-300?
4. Для чего предназначен транспондер Sperry Marine R4 AIS Class A?
5. Что входит в состав Sperry Marine R4 AIS Class A?
6. Сравните характеристики эхолотов, описанных выше?

5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №22 ПРИБОРЫ, ВХОДЯЩИЕ В АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ

22.1. Цель занятия: Ознакомиться с основными характеристиками приемников GPS, радиолокационных станций, гирокомпасов.

22.2. Радиолокационные станции (РЛС)

22.2.1. РЛС Bridge Master E серии 180, 250 и 340 (рисунок 22.1) – это новая разработка РЛС, предлагающая широкий выбор конфигураций и дополнений:

1. Полностью одобрены для обычных и высокоскоростных судов.
2. Версии ARPA/ATA/ЕРА.
3. Уникальная автоматическая регулировка помехоподавления и усиления сигнала.
4. Малое время приведения в рабочее состояние – 4 минуты.
5. Простое и понятное управление.
6. Быстрая и простая установка и пусконаладка.
7. 40 отслеживаемых целей на ARPA/ATA.
8. Встроенная система картографии.
9. 2-х и 6-ти позиционный коммутатор (дополнительно).
10. Возможно сопряжение с АИС.
11. ЭЛТ или ЖК дисплей с высокой разрешающей способностью.

РЛС серии BridgeMaster E оборудованы трекболом или джойстиком, дополнительно могут быть оборудованы специализированной клавиатурой.

ARPA и ATA версии BridgeMaster E имеют возможность отслеживания до 40 целей одновременно с относительными скоростями до 150 узлов. Цели могут быть захвачены вручную или автоматически, используя кольцевые или многоугольные зоны. Две обычные кольцевые зоны

3. Несоответствия проекций бумажной и электронной карт;
4. Исполнения отечественных извещений мореплавателям, имеющих на судне, для срочной корректуры электронных карт, изготовленных по бумажным аналогам иностранных карт.

В последнем случае судоводитель должен иметь представление об особенностях корректуры бумажных навигационных карт этого государства.

19.5.2. Корректур с использованием традиционных извещений мореплавателям. Простейшим способом изготовления корректуры электронных карт при помощи программы ECDIS является использование традиционных Извещений Мореплавателям. Корректур ЭНК при этом выглядит следующим образом. При получении очередного выпуска ИМ оператор-картограф, во-первых, должен самостоятельно, на основе информации, содержащейся в Извещении, определить к каким цифровым наборам относится данная корректура. Сразу же отметим, что зачастую это является довольно непростой задачей, особенно, в случаях, когда речь идет о корректуре площадных или линейных объектов, так как при этом, как правило, требуется подобрать несколько ЭНК для одного Извещения. Сложность же заключается в том, что в общем случае нарезка бумажных карт и ЭНК не совпадает, что и делает описанную процедуру нетривиальной. Следующим шагом является последовательная загрузка цифровых наборов, выполнение корректуры в соответствии с информацией содержащейся в Извещении, сохранении изменений в виде корректурного файла и, наконец, проверка корректуры, которая может проводиться другим оператором на другом компьютере.

Даже из описания заметно, что вышеописанный способ довольно неудобен. При поддержке большого количества карт, он очень часто сопровождается большим количеством ошибок и неточностей по той простой причине, что операторы-картографы должны в ручную выполнять некоторые технологические операции. Поэтому предпочтительным способом по сравнению с описанным выше является метод, основанный на использовании базы данных Извещений Мореплавателям.

19.5.3. Использование базы данных извещений мореплавателям. Основное отличие данного способа изготовления корректуры электронных карт от предыдущего является использование специальной базы данных Извещения Мореплавателям, которая позволяет значительно упростить процесс корректуры ЭНК, избежать ручных процедур и как следствие существенно повысить надежность издаваемой информации. Технологический процесс в этом случае выглядит следующим образом.



Корректурa по прежнему изготавливается при помощи программы, ECDIS подключенного к базе данных ИМ. Заполнение базы данных ИМ в свою очередь может проводится двумя способами. Первый - это элементарный ручной ввод, правда облегченный за счет исходного сканирования и последующего распознавания текста ИМ. Как правило оператор должен лишь впоследствии вычитать информацию и сравнить ее с оригиналом. Во-втором случае предполагается что база данных ИМ заполняется автоматически системой издания ИМ, однако это уже осуществляется на самом последнем этапе построения Цифровой Гидрографической Службы.

Главной особенностью БД ИМ является ее информационная структура, которая не просто хранит тексты Извещений, а как бы проводит их каталогизацию. Для каждого Извещения в виде ключевых параметров хранятся номер, дата, источник, тип операции, тип корректуры, координаты, и т.д. Все это позволяет не только осуществлять быстрый поиск необходимой информации но и использовать ее для обработки программными средствами, так как это описано ниже.

Итак, оператор-картограф имеет в своем распоряжении и заполненную базу ИМ. Для производства корректуры, путем выполнения всего одной функции, он инициирует формирование запроса к БД ИМ. Программа сканирует все ЭНК и составляет запрос в котором содержатся имена карт источников, географические районы и даты последней корректуры. Запрос автоматически отправляется в БД ИМ, где он обрабатывается на предмет нахождения всех Извещений относящихся к перечисленным ЭНК. Попутно заметим что все вопросы связанные с администрированием ИМ программа БД ИМ учитывает автоматически. В первую очередь все вопросы связанные с географическим нахождением ИМ поскольку, как известно ИМ относятся к бумажным картам которые в общем случае не совпадают с покрытием ЭНК. За счет использования дополнительной БД Каталога программа идентифицирует ИМ относящиеся к запрашиваемым ЭНК. Кроме этого также решаются вопросы с автоматическим учетом временных и отмененных корректур.

После обработки запрос автоматически пересылается назад в Редактор, где он становится доступен оператору в виде таблицы или дерева, каждая строка или ветвь которого соответствуют найденному Извещению. Теперь наступает очередь оператора-картографа, который последовательно обрабатывает таблицу найденных ИМ путем активизации соответствующих полей таблицы. При этом автоматически находит и загружает ЭНК, соответствующую данному Извещению, позиционирует ее на экране монитора, помечая маркером место или объект предполагаемой корректуры. Все что должен сделать оператор это лишь на осно-



Рисунок 21.7 – Общий вид консоли эхолота FCV-582L

Описание эхолота FURUNO FCV-582L представляет собой компактный эхолот, предназначенный для установки на развлекательных и коммерческих судах. Примененный в качестве устройства отображения цветной активный жидкокристаллический дисплей с диагональю 6.5 дюйма и увеличенным углом обзора обеспечивает хорошую читаемость информации и удобство в работе. Для удобства оператора возможен выбор нескольких цветовых схем отображения, обеспечивающих оптимальные условия для работы как в дневных, так и в ночных условиях. Рабочая частота эхолота - 50 или 200 кГц (по выбору заказчика), выходная мощность 600 Вт.

Эхолот имеет широкий выбор режимов работы – одночастотный (50 или 200 кГц), двухчастотный (50 и 200 кГц поочередно), режим увеличения определенной оператором зоны (увеличение зоны маркера, увеличение придонной зоны, режим слежения за дном), режим отображения навигационной информации, режим A-Score а также режим выдачи предупреждающего сигнала при появлении рыбы, достижении заданной глубины или температуры воды. Для удобства оператора устройство имеет автоматический режим, обеспечивающий автоматическое переключение диапазонов глубин и выбор оптимальной чувствительности без участия оператора, который может полностью посвятить свое время маневрированию или исполнению других обязанностей.



хорошую читаемость информации и удобство в работе. Рабочие частоты эхолота 50 и 200 кГц, выходная мощность 350 Вт.

Эхолот имеет четыре основных режима работы – одночастотный (50 или 200 кГц), двухчастотный, режим увеличения определенной оператором зоны (увеличение зоны маркера, увеличение придонной зоны, режим слежения за дном) и режим отображения навигационной информации. Дополнительные режимы работы включают A-Score, режим выдачи предупреждающего сигнала при появлении рыбы, достижении заданной глубины или температуры воды, а также режим отображения графика изменения температуры воды. Для удобства оператора устройство имеет автоматический режим, обеспечивающий автоматическое переключение без участия оператора. В двухчастотном режиме устройство одновременно отображает на экране дисплея в двух различных окнах два изображения, полученные локацией на частотах 50 и 200 кГц, что позволяет оператору более детально исследовать дно и с большей точностью определять наличие рыбы. Режим увеличения позволяет оператору получать в более крупном масштабе изображение интересующей его части водяного столба. Режим отображения навигационной информации позволяет при подключении к устройству внешних сенсоров (GPS/DGPS приемник, датчик скорости, датчик температуры воды) отображать на экране навигационную информацию совместно с изображением эхолота. Компактный водозащищенный корпус дисплея позволяет устанавливать устройство в наиболее удобном для работы месте.

21.4.4. Эхолот FCV-582L. Общий вид консоли эхолота показан на рисунке 21.7.

Основные характеристики эхолота:

1. Компактный водозащищенный дизайн, допускающий открытую установку
2. Цветной TFT LCD дисплей с диагональю 6.5” и увеличенным углом обзора
3. Рабочая частота 50 или 200 кГц по выбору заказчика
4. Выходная мощность 600 Вт
5. Широкий выбор рабочих режимов
6. Невысокое энергопотребление
7. Автоматический режим выбора оптимального диапазона глубин и чувствительности для работы без вмешательства оператора
8. Возможность выдачи предупреждающего сигнала при появлении рыбы, достижении заданной глубины или температуры воды
9. Режим отображения навигационной информации
10. Выбор дополнительных излучателей и датчиков температуры воды и скорости.

ве текста ИМ выполнить корректуру. затем автоматически сохранит ее, и загрузит следующий ИМ, которое должно будет обработано аналогичным образом.

Как показывает практика такой подход является чрезвычайно эффективным, позволяя практически в реальном масштабе времени всего одному оператору выполнять корректуру для нескольких тысяч карт.

19.5.4. Использование базы данных «Огни и знаки». Несмотря на высокую технологическую эффективность предыдущий метод корректуры ЭНК на основе базы данных извещения мореплавателям все же содержит несколько подводных камней. Главным из них является то, что в отношении объектов относящихся к Огням и Знакам практически одинаковую корректуру приходится выполнять несколько раз на разных картах. Хотя, как известно информация содержащаяся в традиционных ИМ как правило разделена на Извещения относящиеся к картам и Извещения относящиеся к книгам. При этом очевидно, что намного эффективней и надежней являлся бы способ при котором один объект, попадающий сразу на несколько карт, корректировался бы всего один раз.

Другим недостатком метода использования только БД ИМ является то, что в этом случае БД Огни и Знаки остаются не откорректированными, что делает не вполне обоснованным ее использование при изготовлении ЭНК и бумажных публикаций.

Использование при корректуре ЭНК БД Огни и Знаки позволяет вполне естественным образом устранить вышеописанные недостатки. Процесс корректуры в этом случае выглядит следующим образом.

На первом этапе корректируется БД Огни и Знаки. В этом случае первоначальный запрос из БД Огни и Знаки отсылается в БД ИМ, который возвращает все Извещения, касающиеся огней и знаков, начиная с предопределенной даты. Оператор БД Огни и Знаки последовательно выполняет корректуру, при этом если откорректированный объект отображается на карте, то она также корректируется, но уже автоматически без участия оператора. На втором этапе корректируются уже ЭНК. В этом случае из редактора электронных карт выставляется соответствующий запрос, результат которого обрабатывается образом аналогичным “Использование БД ИМ”. С одной только разницей, что теперь некоторые объекты уже откорректированы через БД Огни и Знаки и в этом случае необходимо всего лишь проверить правильность проведенной корректуры.

Как уже было сказано выше, такой метод дает возможность проводить корректуру одного объекта всего один раз, обеспечить использование всего исходного корректурного материала, а также использовать



откорректированную БД Огни и Знаки для картосоставления новых карт.

Использование Архива и Каталога в процессе изготовления корректуры позволяет решить те же проблемы, что и при первоначальном изготовлении электронных наборов – а именно, существенно сократить производственные потери связанные с администрированием данных. При этом все корректируемые карты сохраняются в Архиве, притом, что вся информация о проведенных корректурах автоматически отражается в Каталоге. Для оператора, эти особенности, как правило, скрыты, за исключением, быть может того обстоятельства, что он может осуществлять доступ только к тем данным, которые соответствуют его уровню достоверности.

19.6. Контрольные вопросы

1. В чем заключаются особенности функционирования Navi-Sailor Office?
2. В чем состоят особенности функционирования Tsunamis 99?
3. Какие уникальные возможности имеет Weather Wizard?
4. Какие варианты корректуры электронных карт можно осуществить перед выходом в море?

3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №20 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННО-КАРТОГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМ TSUNAMIS NAVIGATOR. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПЕРЕХОДУ

20.1. Цель занятия:

1. Ознакомиться с составом и функциональными возможностями нового поколения ЭКИНС Tsunamis NaviGator.
2. Ознакомиться с рекомендациями по подготовке ЭКИНС к переходу.

20.2. Назначение и особенности функционирования нового поколения ЭКИНС Tsunamis NaviGator

Набор электронно-картографических систем фирмы Транзас пополнился новым продуктом - Tsunamis NaviGator. Это- представитель серии электронно-картографических систем нового поколения. Являясь идеологическими наследником популярной программы Tsunamis 99, предназначенной для маломерных судов и яхт, новый Tsunamis



Рисунок 21.5 – Общий вид консоли эхолота LS6000



Рисунок 21.6 – Общий вид консоли эхолота FCV-600L



судна, курсе, скорости, времени и др. дублируются на дисплее эхолота

11. Подводные объекты с различной отражающей способностью отображаются на дисплее эхолота различными цветами

21.4.2. Эхолот LS6000. Общий вид консоли эхолота показан на рисунке 21.5.

Эхолот LS6000 с монохромным 6" дисплеем имеет следующие характеристики:

1. LCD дисплей с диагональю 6".
2. Две рабочих частоты – 50 и 200 кГц.
3. Выходная мощность 300 Вт.
4. Автоматический режим работы.
5. Простота в управлении.
6. Водонепроницаемый кабель.
7. 4 режима работы дисплея.
8. Настраиваемые значения глубины и предупреждающего сигнала при появлении рыбы.

FURUNO LS6000 представляет собой одночастотный малогабаритный, водонепроницаемый эхолот, разработанный для установки на рыболовецких судах.

21.4.3. Цветной эхолот FCV-600L. Общий вид консоли эхолота FCV-600L показан на рисунке 21.6.

В консоль эхолота встроен цветной TFT LCD дисплей с диагональю 5.6" и увеличенным углом обзора.

Основные характеристики эхолота:

1. Две рабочих частоты – 50 и 200 кГц
2. Выходная мощность 350 Вт
3. Широкий выбор рабочих режимов
4. Невысокое энергопотребление
5. Автоматический режим для работы без вмешательства оператора.
6. Возможность выдачи предупреждающего сигнала при появлении рыбы, достижении заданной глубины или температуры воды.
7. Режим отображения навигационной информации.
8. Выбор дополнительных излучателей и датчиков температуры воды и скорости.

Описание эхолота. FURUNO FCV-600L представляет собой малогабаритный двухчастотный эхолот, разработанный для установки на развлекательных и малых рыболовецких судах. Примененный в качестве устройства отображения цветной активный жидкокристаллический дисплей с диагональю 5.6 дюйма и увеличенным углом обзора обеспечивает

NaviGator включает в себя функции которые позволяют говорить о нем как о профессиональной системе для моряков.

В ЭКС появился новый многооконный интерфейс, прошедший проверку временем и ставшей привычным для большинства пользователей (рисунок 20.1). Это позволило значительно упростить доступ к функциям системы, сделав работу пользователей более удобной. Из многочисленных преимуществ новой организации интерфейса можно отметить возможность раскрытия электронной карты на весь экран, временно скрыв зону меню, а также возможность помещения отдельных информационных окон в любом удобном месте. Интерфейс системы выполнен на русском языке.

Полезной функцией является возможность отображения на мониторе компьютера двух картографических панелей одновременно, (рисунок 20.2) при этом можно настраивать эти панели независимо друг от друга, т.е. на панелях можно установить разные масштабы, ориентировать судно "По норду", "По курсу" или "По маршруту", выбрать разные режимы движения - Истинный или Относительный. Можно установить панели "По долготе" или "По широте". Например, при плавании по ограниченному буям фарватеру, полноценный контроль за окружающей обстановкой можно получить, если одну из панелей сориентировать в Истинном движении "По норду" и установить масштаб, позволяющий контролировать достаточно большую акваторию, а другую панель - сориентировать "По курсу" в режиме Относительного движения и установить крупный масштаб, позволяющий точно контролировать место судна на фарватере.

Более информативной и удобной стала функция прокладки нового маршрута (рисунок 20.3). Система предлагает пользователю графическое отображение "коридора" маршрута, ограниченного линиями, соответствующими величине ХТЕ (допустимой величине бокового отклонения от линии проложенного маршрута).

После прокладки можно посмотреть весь созданный маршрут. Добавилась возможность создания оперативного маршрута в выбранную пользователем точку. Например, решив отвернуть от основной линии маршрута для высадки на небольшой островок или для встречи с другим судном в определенной точке достаточно нескольких нажатий клавиши для получения нового маршрута с выводом всех его параметров в специальном окне.

Значительно расширены возможности пользователя при нанесении собственной информации. Все рабочие кнопки, библиотека символов и поля для ввода пояснительного текста отображаются в одном окне. Есть возможность присвоить статус "Опасность" и получить потом преду-



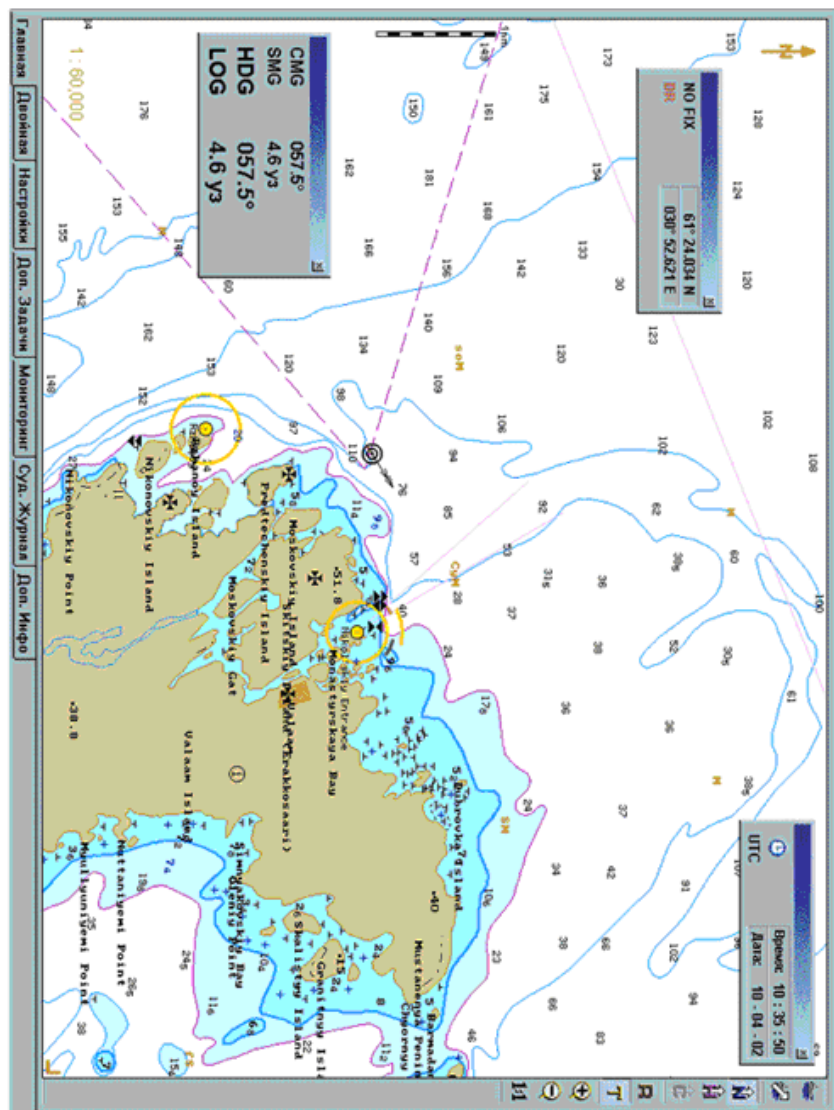


Рисунок 20.1 – Полноэкранная карта



Рисунок 21.4 – Общий вид основного блока эхолота FE-700

4. Возможность выбора рабочей частоты эхолота обеспечивает высокое разрешение на мелководье с преобразователем, работающим на частоте 200 кГц или на большой глубине с преобразователем, работающим на частоте 50 кГц
5. Простота использования эхолота в различных режимах работы
6. Компактный дисплей эхолота можно устанавливать в рубке или любом другом удобном месте
7. В автоматическом режиме эхолота диапазон, усиление, длительность импульса регулируются без участия оператора. Шкала эхолота автоматически изменяется так, чтобы изображение дна присутствовало на экране постоянно
8. Визуальное и звуковое предупреждение о малой глубине, потере изображения дна, отключении питания
9. Данные о глубинах за последние 24 часа сохраняются в памяти эхолота с возможностью вывода на дисплей последней сохраненной информации
10. Эхолот имеет цифровой интерфейс для сопряжения с РЛС, устройством записи путевых данных, электронной системой отображения навигационных карт и информации (ECDIS) и другим оборудованием навигации и связи. Данные от внешних устройств о местоположении



11. Подключение по принципу «включай и работай» (plug and play).

Транспондер Sperry Marine R4 AIS Class A состоит из УКВ приемопередатчика, приемника GPS, блока управления и отдельного блока дисплея.

Приемопередатчик содержит передатчик и 3 независимых УКВ приемника: 2 настраиваемых приемника с разделением времени доступа (Time Division Multiple Access – TDMA), один приемник ЦИВ. Передатчик попеременно работает на двух TDMA каналах, а также может быть использован для ответа на запрос ЦИВ. Встроенный приемник GPS обеспечивает точную синхронизацию времени. В случае неисправности основных датчиков он также используется как резервный датчик скорости судна относительно берега (SOG), курса судна относительно берега (COG) и местоположения судна.

Контроллер вырабатывает и формирует во времени пакеты динамических, статических и рейсовых данных для передачи в соответствии со стандартом IMO.

Транспондер Sperry Marine R4 AIS Class A может быть легко настроен для подключения к различному оборудованию на мостике, а именно к Гирокомпасу или ГНСС. Он был испытан при работе с большинством возможных внешних навигационных систем (радары и системами картографии). Sperry Marine R4 AIS подготовлен к подключению к Inmarsat-C. Удобный дисплей в графическом режиме достоверно отображает символы других судов с возможностью также показывать информацию об этих судах, отсортированную в соответствии с данными пеленга или дистанции. Дисплей также позволяет создавать и принимать сообщения.

21.4. Эхолоты

21.4.1. Навигационный эхолот FE-700. Навигационный эхолот FE-700 (рисунок 21.4) с цветным жидкокристаллическим дисплеем предназначен для морских и речных судов.

Основные характеристики эхолота:

1. Экономически эффективное оборудование, эхолот не требует бумаги и расходных материалов, отличается высокой точностью и надежностью
2. Цветной жидкокристаллический дисплей размером 6,5 дюйма с широким углом обзора и регулируемой яркостью
3. Экран эхолота охватывает интервал времени 15 мин. в любом рабочем диапазоне глубин с временными отметками через 1 мин

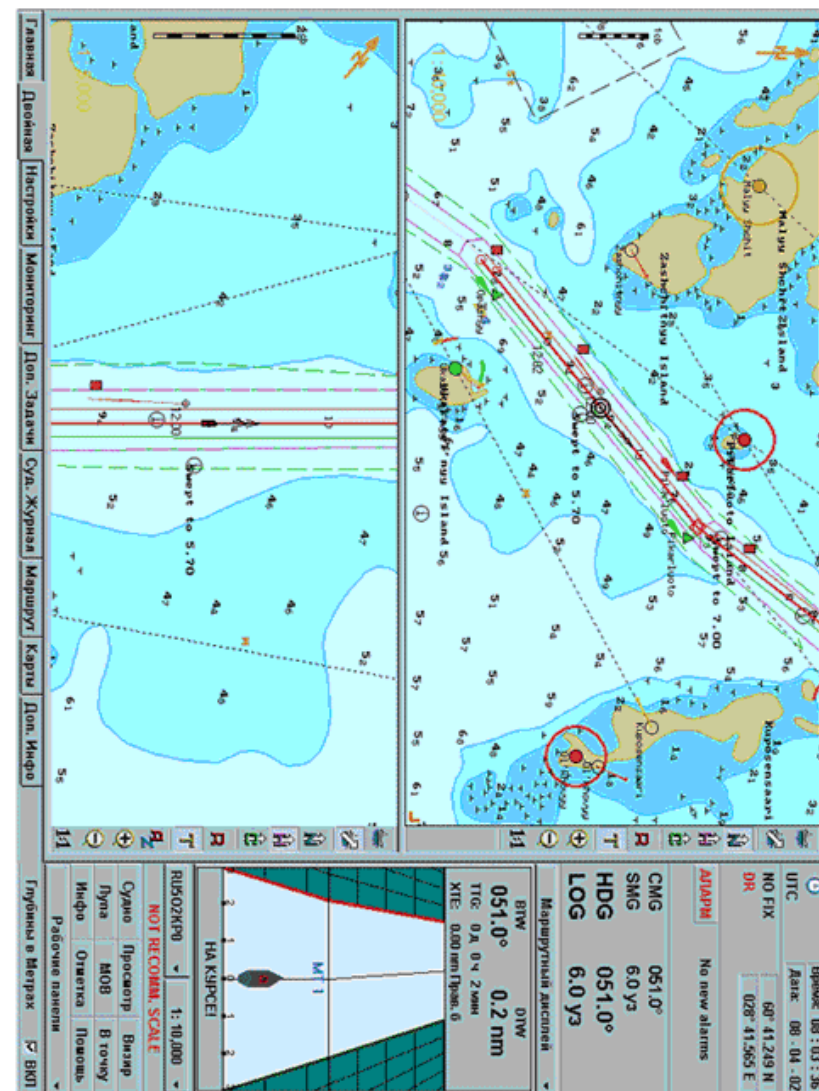


Рисунок 20.2 – Двухоконное представление электронной карты



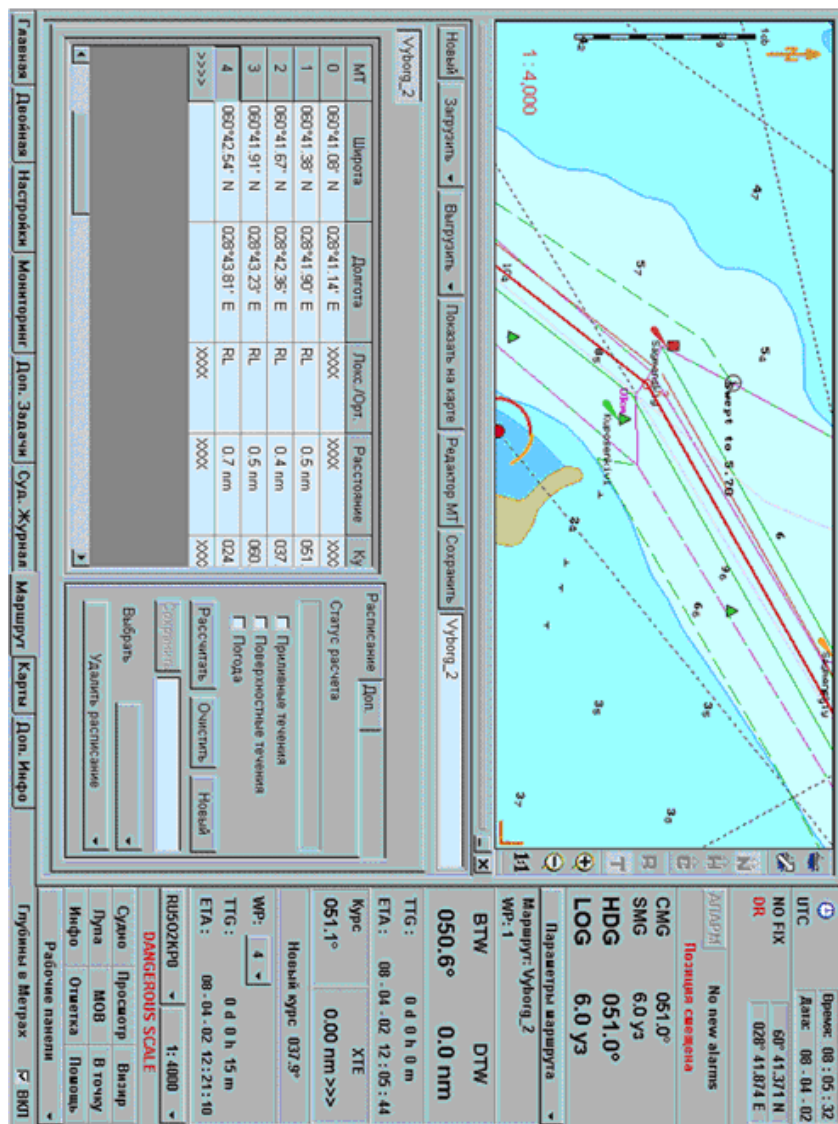


Рисунок 20.3 – Предварительная прокладка маршрута



Рисунок 21.3 – Общий вид транспондера Sperry Marine R4 AIS Class A

Ниже перечислены достоинства транспондера Sperry Marine:

1. Существенным преимуществом Транспондера Sperry Marine R4 является конструктивное решение для подключения лощмановского компьютера. Из представленного на рынке оборудования AIS только в Sperry Marine R4 разъем для компьютера лощмана вынесен на переднюю панель дисплея, что существенно облегчает установку, а значит сокращает ее время и стоимость.
2. Простой и удобный интерфейс для подключения к радарам BridgeMasterE и системе электронной картографии ECDIS.
3. Встроенный процессор дает возможность производить в дальнейшем модернизацию путем обновления программных средств не изменяя существующую аппаратную базу.
4. УКВ приемопередатчик с одним передатчиком и тремя приемниками.
5. Встроенный 12-ти канальный приемник GPS может быть модернизирован до приемника DGPS, WAAS, EGNOS.
6. Простая установка в соответствии с требованиями IMO.
7. Удобный в эксплуатации интерфейс пользователя разработан в соответствии с современными принципами «дружественного» интерфейса специалистами в области морского оборудования.
8. Возможность управления каналами приема и передачи для зон, работающих на частотах, отличных от стандартных международных частот AIS.
9. Возможность подключения Inmarsat-C для запросов дальней связи.
10. Низкая потребляемая мощность.



В районах с большим количеством передающих станций службы NAVTEK (NAVTEX) приемник FURUNO NX-500 автоматически принимает сообщения ближайших станций, которые он выбирает автоматически, если подключено внешнее навигационное оборудование, выдающее координаты судна в формате NMEA (IEC 61162) \$**GLL или в корпоративном формате Furuno (CIF).

FURUNO NX-300

NAVTEX- это глобальная береговая телексная система. Станции NAVTEX передают навигационные предупреждения, метеорологические предупреждения, информацию о проведении поисковых и спасательных операций, а также другую информацию, влияющую на безопасность мореплавания в районе действия этих станций. Сообщения передаются с интервалом в 4 часа. Приемники NAVTEX работают на частоте 518 кГц. Дальность действия в зависимости от погодных условий от 200 до 400 морских миль.

FURUNO NX-300 обеспечит мореплавателя информацией о погоде на время всего рейса. **NX-300** автоматически принимает навигационные предупреждения, аварийные сообщения и прогноз погоды. К нему можно подсоединить компьютер для сохранения большого количества информации и ее распечатки. **NX-300** также может использоваться как дополнительный монитор для GPS или других навигационных приборов, таких как MaxSea.

21.3. Автоматические идентификационные системы AIS

Транспондер Sperry Marine R4 AIS Class A (рисунок 21.3) имеет следующие основные характеристики:

1. Автоматическая передача статических, динамических, рейсовых сообщений и сообщений в целях повышения безопасности мореплавания в открытом море, прибрежных водах и портах.
2. Стандартный интерфейс для подключения к судовым датчикам ГНСС, Гирокомпасу, Индикатору скорости поворота, системам картографии, радарам, лагу.
3. 6-ти дюймовый дисплей с высокой разрешающей способностью в режиме «радара» может отображать до 500 объектов, находящихся в непосредственной близости от вашего судна. В «информационном» режиме на дисплее отображается пеленг, дистанция, название и позывной судна. Режим «сообщений» предназначен для приема и передачи коротких сообщений по безопасности мореплавания. «Сервисный» режим предназначен для конфигурации и управления системой без использования дополнительного оборудования.

преждающий сигнал по любому, выбранному пользователем, объекту или линии (рисунок 20.4).

Новая функция позволяет в специальном окне отслеживать количество и положение спутников на небосклоне, а в случае подключения дифференциального GPS видеть номер станции, передающей дифференциальные поправки.

ЭКИНС производства Транзас не раз выручали экипажи судов и специальных служб при поиске и спасении людей. Эта возможность обеспечивается высокоточным сохранением маршрута и специальными функциями. В системах нового поколения добавлена новая функция "MOB" – Man Over Board - "Человек за бортом" (рисунок 20.5), позволяющая оперативно отслеживать точку падения человека с одновременным созданием оперативного маршрута в эту точку. Функция создания маршрутов поисково-спасательных операций, ранее являвшейся отдельной утилитой, теперь встроена в основную программу.

Для рыбаков интерес представляет возможность отображения морского дна в трехмерном виде (3D). Трехмерная картинка (рисунок 20.6) возможна в тонированном виде, в цвете и в виде "каркаса", причем не только под судном, но и в любом месте.

В электронном судовом журнале также произошли изменения. Пользователь может вписать больше своих данных и в тоже время выбрать для отображения и заполнения только те значения и параметры, которые ему нужны.

Программа получения и отображение прогнозов погоды теперь является встроенной, что облегчает совместное использование данных о погоде и навигационной информации.

20.3. Рекомендации по подготовке к переходу

20.3.1. Выбор и проработка маршрута. На генеральной карте выполнить предварительную прокладку и произвести предварительный расчет рейса. Предварительную прокладку на генеральной карте сделать в соответствии с рекомендациями лоций и руководств для плавания. При неизвестном времени выхода весь расчет произвести по оперативному времени.

После тщательного изучения маршрута окончательно выбрать отдельные его участки, при этом необходимо учитывать навигационно-гидрографическую изученность района, обеспеченность района картами, пособиями и средствами навигационного оборудования, наличие мест укрытия и якорных стоянок, ледовые условия, приливо-отливные явления и вероятность туманов.



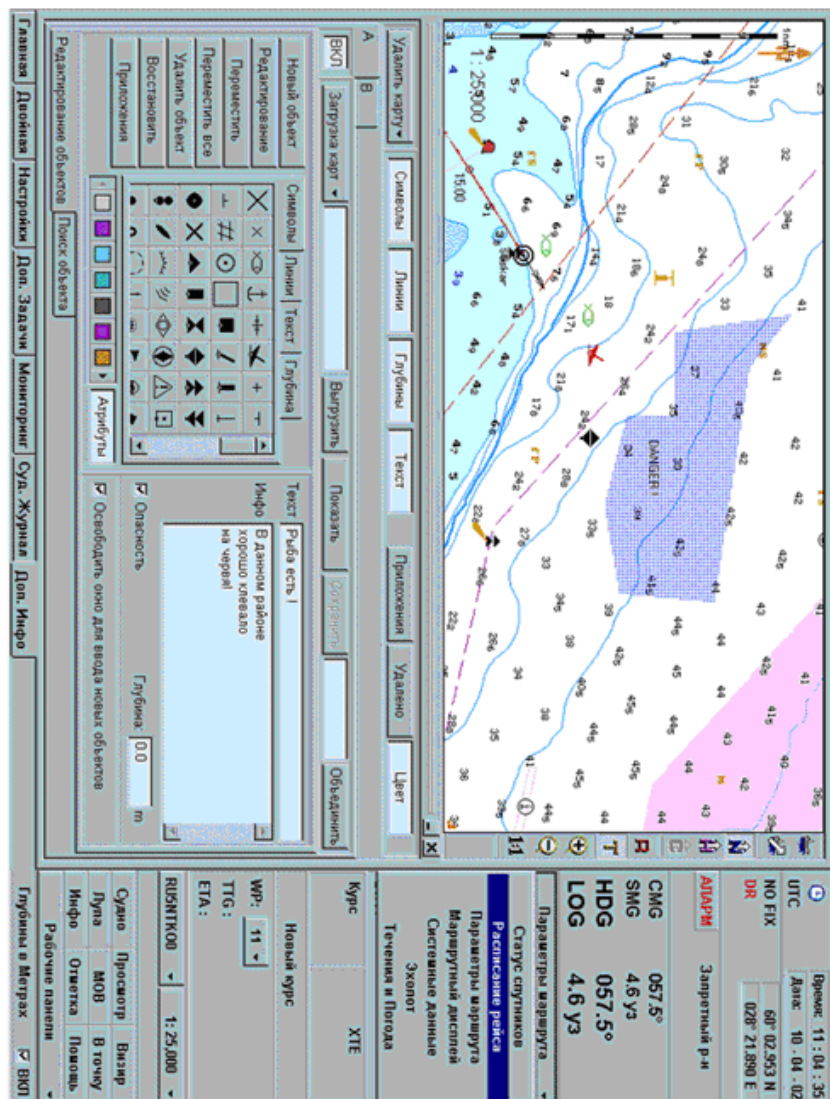


Рисунок 20.4 – Нанесение на карту дополнительной информации

К. Сообщения о работе других систем местоопределения

Л. Предупреждения, дополнительные к категории "А"

М. Навигационных сообщений к передаче нет

FURUNO NX-500 - новый, компактный, эффективный приемник НАВТЕКС, который предназначен для установки на судне любого размера.

Печатающее устройство. В NX-500 использован высококачественный, бесшумный и быстрый матричный (9x7 точек) принтер (рисунок 21.2), который работает без выделения вредной угольной пыли.



Рисунок 21.2 – Общий вид матричного принтера

В приемнике предусмотрена возможность использовать все системные установки, имеющиеся в меню. Однажды запрограммированный, приемник FURUNO NX-500 готов к непрерывной работе в автоматическом режиме. Принимаемый сигнал можно прослушать в течение одной минуты, затем громкоговоритель автоматически выключается.

Дополнительные возможности. Приемник хранит в памяти 120 заголовков сообщений на протяжении 66 часов и распечатывает только ранее не принимавшиеся навигационные сообщения. Хранение в памяти принятых сообщений в течение 6 часов в случае потери электропитания. Может использоваться как устройство для накопления и печати данных от других устройств в формате NMEA 0183. Система самодиагностики.

Питание осуществляется от сети постоянного тока от 10.8 до 40.0 Вольт. Звуковая и визуальная сигнализация при приеме срочных сообщений.

Пользователь может легко блокировать или выбирать любые типы сообщений, однако сообщения следующих категорий: А (навигационные предупреждения), В (штормовые предупреждения), D (сообщения поиска и спасения) или другие сообщения, имеющие серийный номер "00", будут напечатаны (их прием нельзя запретить).



карту, обеспечивая пользователя всеми функциональными возможностями системы ARPA.

В целях снижения расхода топлива и периода лова, а также для планирования маршрута с учетом возможных опасностей, вызванных неблагоприятными погодными условиями, в Navi-Fisher 3000 встроена функция **Weather Wizard**. Погодный модуль позволяет принимать по электронной почте прогноз погоды Королевского общества метеорологии и гидрографии на ближайшие пять суток и автоматически обрабатывать полученные данные при Планировании маршрута. Возможен прием следующих погодных параметров:

1. Давление
2. Скорость и направление ветра
3. Значительные волнения моря
4. Качка (высота, периодичность, направление)

Для редактирования вручную электронных карт в режиме Add_Info пользователь может выбирать символы из обширной библиотеки (рисунок 18.1), встроенной в электронно-картографическую систему и наносить их на карту различными цветами.

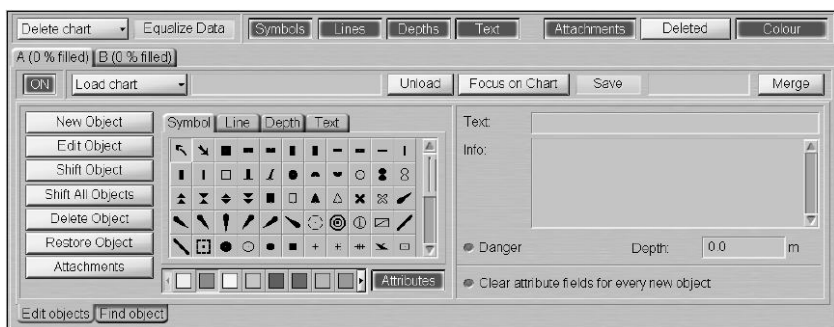


Рисунок 18.1 – Библиотека символов для редактирования электронных карт

Доступ к символам Add_Info обеспечивается с помощью горячих клавиш. Функция Net Track позволяет отмечать позицию при постановке сети. Конвертер Add_Info позволяет транслировать треки судна в маршруты.

В Navi-Fisher 3000 встроены новые возможности записи, хранения и приема информации по следующим типам треков:

1. Первичный трек судна
2. Вторичный трек судна
3. Трек сети

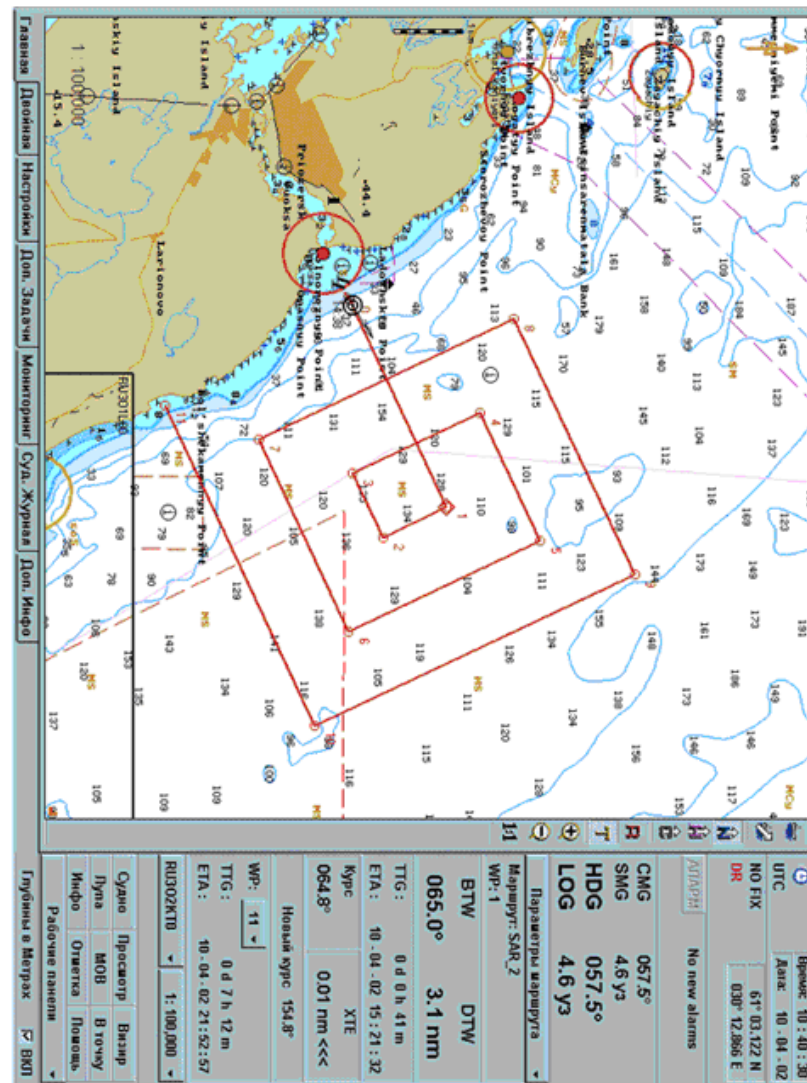


Рисунок 20.5 – Вариант поиска с помощью электронной карты



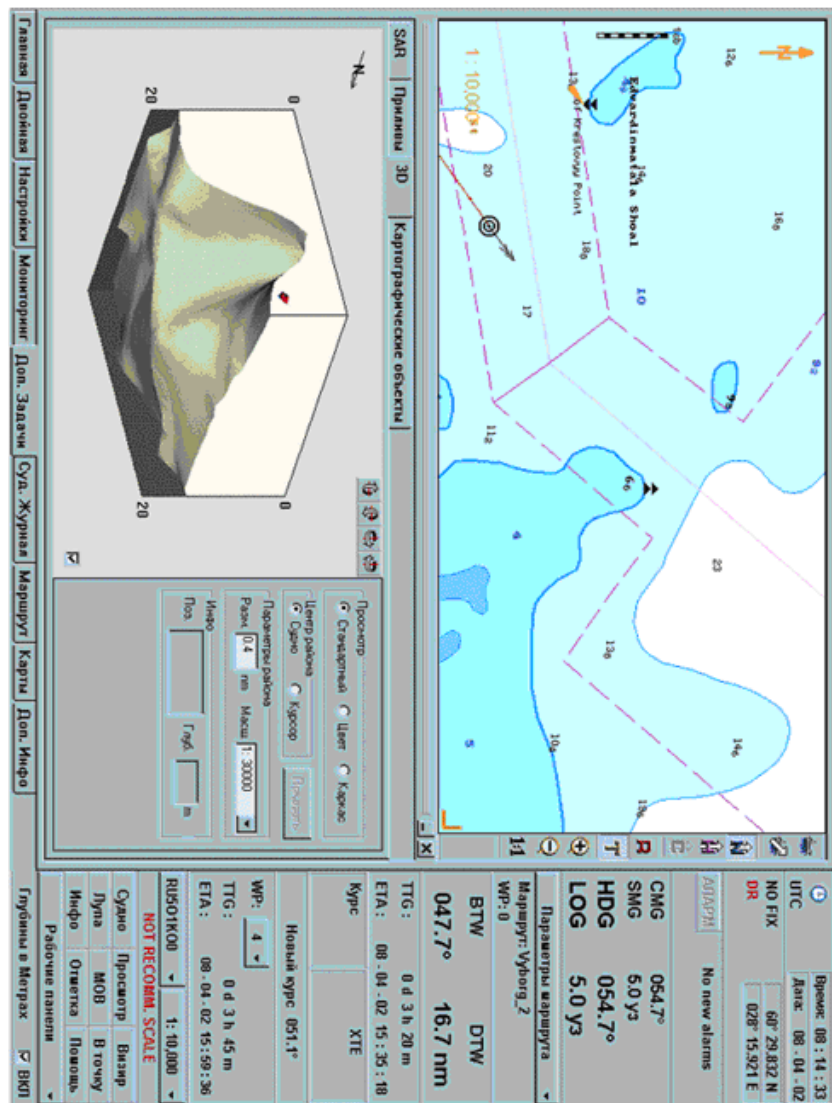


Рисунок 20.6 – Двухмерное изображение поверхности дна

Функция «Изменения на карте» вызывает на экран инструменты для измерения дистанции и пеленгов между символом судна и курсором, либо между курсором и выбранным ориентиром.

В процессе движения судна, при включенном переключателе Мультикарта, программа последовательно загружает соответствующие карты (возможно, несколько, различных масштабов, приводя их к единому масштабу) таким образом, чтобы обеспечить непрерывное покрытие всего экрана.

20.4. Контрольные вопросы

1. Для чего предназначено новое поколение ЭКИНС Tsunamis NaviGator?
2. Каковы особенности функционирования нового поколения ЭКИНС Tsunamis NaviGator?
3. Как производится выбор и проработка маршрута?
4. Как осуществляется предварительная прокладка на электронных картах?
5. Какие задачи решаются при проверке безопасности маршрута?
6. Какие действия возможны в режиме «Исполнительная прокладка»?
7. Для чего предназначена функция «Человек за бортом»?
8. Для чего предназначена функция «Установка маркеров событий»?
9. Для чего предназначена функция «Изменения на карте»?

4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №21 ПРИБОРЫ, ВХОДЯЩИЕ В АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ

21.1. Цель занятия: Ознакомиться с основными характеристиками приемников и эхолотов, входящих в автоматизированную информационную систему.

21.2. Приемники NAVTEX FURUNO NX-500

Производителем приемника (рисунок 21.1) является фирма FURUNO (Япония).

FURUNO NX-500 сертифицирован в соответствии с требованиями GMDSS. NX-500 - это автоматический приемник NAVTEX, который работает без всякого наблюдения со стороны оператора. Он идеально подходит для установки на судах, для которых обязательно наличие



ординатах судна и параметрах его движения (курс / истинный курс, скорость / истинная скорость, величина изменения скорости и курса, текущее время и т.д.). Навигационная информация обновляется раз в секунду и отображается как в численном виде, так и непосредственно на карте. Пройденный путь и соответствующие временные отметки отображаются поверх карты. Во время движения по проложенному маршруту предоставляют судоводителю всю информацию о его прохождении - наименование маршрута, расстояние, пеленг и расчетное время движения до ближайшей путевой точки, поправка к текущему курсу для выхода в эту точку и т.п.

Непрерывный контроль параметров прохождения маршрута, позволяет системе проинформировать судоводителя об опасных отклонениях от маршрута, а также предоставляет возможность заблаговременно подготовиться к маневрированию.

Для повышения надежности исполнительной прокладки предусмотрены три режима счисления местоположения судна основной, аварийный и параллельный, в которых программа оперирует данными от различных источников навигационной информации. Переключение между режимами осуществляется оператором при установке параметров конфигурации системы. Как правило, для основного режима следует выбирать наиболее точные приборы измерения координат и скорости, а для аварийного – наиболее надежные. Для наглядного контроля за работой различных систем определения координат и скорости предусмотрен параллельный режим, в котором на экране отображается два символа судна – от основной(аварийной) и параллельной систем.

Во всех версиях программ предусмотрен ряд функций для автоматизации процедур, наиболее часто встречающихся в практике судовождения, либо наиболее трудоемких, либо имеющих особую значимость.

Функция «Человек за бортом» предназначена для управления судном при выполнении маневра “Человек за бортом”. Система автоматически генерирует параметры сноса и отображает в виде маркера прогнозируемое положение и место падения. Оператор имеет возможность задать параметры сноса вручную самостоятельно.

Функция «Установка маркеров событий» предназначена для контроля положения судна относительно точки, обозначенной на карте специальной отметкой (маркером). Судоводитель может выбрать следующие условия взаимного расположения судна и маркера: достижение заданного пеленга; сближение на заданную дистанцию; удаление (дрейф) на определенное расстояние; достижение судном траверза.

Работу по выбору маршрута рейса закончить составлением на генеральной карте графического плана и расчетов на рейс. После утверждения графического плана выполнить предварительную прокладку на путевых картах и уточнить предварительные расчеты на рейс. Проложить все курсы, по которым пойдет судно, показать:

1. Поворотные пеленги;
2. Контрольные расстояния;
3. Характерные ориентиры;
4. Опасные глубины и отдельные препятствия.

На каждом курсе сделать надписи: истинный курс в градусах и число миль плавания данным курсом. На поворотных пеленгах и контрольных расстояниях сделать соответствующие надписи величин пеленгов и расстояний. При неизвестном времени выхода весь расчет проинформировать по оперативному времени; у соответствующих точек на линии пути проставить оперативное время с указанием числа суток от начального момента. При уточнении времени и даты выхода судна рассчитать поправку (разность между условным и действительным моментом выхода) и прибавить ее ко всем рассчитанным ранее моментам. Составить по полученным данным Voyage Plan или Passing Plan Показать зоны (линии), при пересечении которых регулируются токи в широтных обмотках размагничивающего устройства.

В соответствии с предварительной прокладкой на генеральной карте подобрать по "Каталогу карт и книг" необходимые для рейса карты и руководства для плавания. При подборе карт и руководств учитывать возможность изменения маршрута, заходов в порты и пункты, не предусмотренные планом, укрытия от шторма или вынужденного захода для устранения неисправностей, отклонений от намеченного маршрута для оказания помощи терпящим бедствие суднам.

20.3.2. Предварительная прокладка на электронных картах. В соответствии с принятыми к электронной картографии стандартами как предварительная, так и исполнительная прокладка должны выполняться простыми и надежными способами. При предварительной прокладке должно обеспечиваться нанесение прямолинейных и криволинейных участков пути по основному и запасному маршруту и внесение необходимых изменений.

Особо оговаривается возможность ввода судоводителем пределов отклонения судна от заданного маршрута, при достижении которых подается предупредительный сигнал.

Предварительную прокладку предстоящего перехода судна можно выполнить двумя способами: непосредственно на экране по электрон-



ным картам и путём переноса её в систему с бумажных навигационных карт.

Координаты судна, поступающие от спутникового приёмника, относятся к системе координат. В этой же системе построены и электронные карты. Если координаты поворотных точек предстоящего перехода снимаются с бумажной карты, то при вводе их необходимо учитывать поправки за переход к системе координат, которые обычно указываются в общей информации о карте.

Выполненные предварительные прокладки по конкретным маршрутам перехода могут без ограничения времени сохраняться, в любой момент корректироваться и удаляться с жесткого диска компьютера по желанию судоводителя, если отпадает необходимость их использования. Из файлов предварительных прокладок можно создавать библиотеку маршрутов.

Используя ECDIS, судоводитель имеет возможность планирования маршрутов движения судна. Вы можете задавать путевые точки, границы отклонения от маршрута, радиус циркуляции. Решение задач предварительной прокладки возможно как визуальное непосредственно на карте, так и в численном виде путем формирования (редактирования) таблицы путевых точек, при этом все действия, выполняемые на карте, фиксируются в таблице, и наоборот.

Стандартным режимом прокладки маршрутов для всех версий ECDIS является прокладка по локсодромии. В этом режиме маршрут представляется в виде прямолинейных отрезков в проекции Меркатора. Этот способ планирования маршрута часто используется при плавании на небольшие расстояния. При планировании плавания на большие расстояния метод прокладки маршрута по ортодромии является предпочтительным, так как учитывает форму Земли. Прокладка маршрута по ортодромии ("дуге большого круга") позволяет запланировать наикратчайший путь движения судна.

20.3.3. Проверка безопасности маршрута. Проверка безопасности маршрута позволяет судоводителю протестировать запланированный маршрут на навигационные препятствия, опасные области глубин, области с особыми условиями плавания.

Для обеспечения безопасности плавания судна решаются две основных задачи:

1. Контроль за прохождением маршрута (вычисление пеленга, дистанции, времени хода до поворотной точки, ожидаемого времени прибытия в нее, рекомендованной скорости движения и отклонения от линии заданного пути). При нарушении прохождения маршрута в системе выдается визуальное и аудио предупреждения и рекоменда-

ции по оптимальному прохождению маршрута. Выдается полный расчет актуального прибытия в ближайшую поворотную точку.

2. Контроль безопасности плавания обеспечивает автоматический расчет опасных секторов плавания для заданного радиуса безопасности по исходной картографической информации и введенным корректурам. Сектора показываются, графически на экране и обозначается положение опасности, относительно которой произведен расчет.

Судоводитель может задать параметры безопасности для конкретного судна (опасную изобату, радиус безопасности, типы опасностей). В плавании система будет автоматически выдавать предупреждения об опасностях.

Судоводитель может воспользоваться функцией для выделения на карте областей опасных глубин (т.е. областей с глубиной меньшей или равной глубине безопасности судна). Сигнализация области опасных глубин предупреждает о том, что согласно карте судно входит в область опасных глубин, выдаст звуковое предупреждение, сопровождаемое визуальной индикацией. Определить зону (фигуру) безопасности судна. Зарегистрировав попадание опасного объекта или отмели в зону безопасности, выдаст звуковое предупреждение, сопровождаемое визуальной индикацией.

Сигнализация опасного объекта в зоне безопасности предупреждает о появлении опасного объекта (подводная скала, затонувшее судно и т.п.). выдаст звуковое предупреждение, сопровождаемое визуальной индикацией.

Предупреждение о приближении к району с особыми условиями плавания предупреждает о том, что судно входит в закрытую для плавания область или область с особыми условиями плавания. Индикация опасных целей для привлечения внимания судоводителя к потенциально опасным ARPA и AIS-целям, использует индикацию цветом - опасные цели будут окрашены. Сигнализация об опасности по данным эхолота в случае регистрации эхолотом глубины меньшей глубины безопасности, система немедленно предупредит судоводителя о возникшей опасности. Предупреждение об отклонении от маршрута, зарегистрировав отклонение от заданного маршрута, превышающее заданную судоводителем величину, немедленно покажет соответствующее предупреждение. Сигнализация неисправности навигационных устройств, обнаружив неисправность любого из подключенных навигационных приборов, немедленно сообщит об этом судоводителю при помощи визуальной индикации.

20.3.4. Исполнительная прокладка. В режиме исполнительной прокладки ECDIS предоставляют судоводителю всю информацию о ко-

