

УДК 656.61.052.1(075)

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ В МОРЕПЛАВАНИИ

Курочкин Л.Е.

Приведен обзор применения электронных морских карт в комплексных системах навигации; показаны направления развития карт, требования к содержанию и формам отображения.

В настоящее время широкое применение электронных карт отображает общую тенденцию при создании зарубежными фирмами комплексных систем навигации и управления, обеспечивающих плавание судов не только в прибрежной зоне и акваториях портов, но и в любом районе Мирового океана.

Отделение морской карты от ее классической формы на бумажной основе стало возможным в результате применения вычислительной техники, посредством которой цифровой вариант морской карты индицируется в цвете на экране электронно-лучевой трубки системы электронной карты.

По мнению зарубежных специалистов, применение электронных карт сократит расходы топлива на 4...5% и позволит реализовать следующие очевидные преимущества в отношении обеспечения безопасности мореплавания:

- воспроизводство картографической информации с необходимой степенью детализации в соответствии с районом и условиями плавания;
- дополнение картографической информации данными о местоположении судна, планируемом маршруте, рекомендованном курсе, скорости и другими сведениями;
- легкость изменения масштаба изображения;
- автоматизация процесса перехода с карты на карту;
- оперативное корректирование данных электронных карт по каналам связи;
- осуществление автоматической привязки радиолокационного изображения и др.

В производстве электронных карт известны успехи таких стран, как Япония, США, Англия, ФРГ, Норвегия, Швеция, создавшие

интегрированные навигационные системы, в которые электронная карта входит как составная часть.

Наиболее известными из созданных систем являются следующие: в США - «Viewnav» фирмы «Навигейшн сайенсиз»; «Баудич навигейтор МК-П» фирмы «Баудич навигейшн систем»; в Англии - «МНС-200» фирмы «Ракал-Декка»; в Норвегии - «Дейтабридж-7» фирмы «Норконтрол»; в Японии - «Навгайд РС-2000» фирмы «Фуруно» и «ФСН-70» той же фирмы; в Швеции - «DISC» фирмы «Навигейшн АВ».

Некоторые фирмы предлагают оборудовать репитерами электронных карт даже каюты пассажирских лайнеров, что, по выражению начальника Гидрографической службы Англии контр-адмирала Морриса, «создает среди дотошных пассажиров категорию «водителей-заднескамеечников», т.е. лиц, нехотя вмешивающихся в управление движением судна». Правда, в вышеперечисленных системах пока не введены подобные новшества.

Система – «Viewnav» предназначена для управления движением судов в пределах акватории порта. Нужды лоцманской проводки обеспечивает система «Баудич Навигейтор-МК-П». Японская система «ФСН-70» обеспечивает навигацию в любом районе плавания.

Системы отличаются также методами вывода на экран дисплея картографической информации или путем построения карты района плавания с помощью цифровых данных, записанных на магнитной ленте (дисках), либо путем воспроизведения с микропленки обычной навигационной карты. Но и в том и другом случае на изображение карты накладываются данные от радиолокационной станции и вводятся расчетные данные от спутниковых и радионавигационных систем для ведения обзорного счисления. Для ведения обычного счисления системы могут быть сопряжены с корабельными гирокомпасами и лагами.

Одной из интересных промышленных реализаций электронной карты является система DISC (Digitized Sea Chart – морская цифровая карта) шведско-норвежской фирмы «Навигейшн АВ», установленная на судне «Роза Тукано», курсирующем на линии Скандинавия – Южная Америка. Картографические данные системы в цифровом виде хранятся на оптических лазерных дисках диаметром 12 см с объемом записи 650 Мбайт, что эквивалентно 86 тыс. машинописных страниц формата А4. На пяти таких дисках может быть записана информация с 2000 карт, покрывающих весь Мировой океан.

Условные обозначения на экране дисплея – те же, что и на обычной бумажной карте. Сама нагрузка карты – избирательная: полная, по маршруту плавания, или по отдельным элементам.

Поправки к глубинам с учетом высоты прилива вводятся автоматически в реальном масштабе времени. Важные детали нагрузки в

целях привлечения к ним внимания зуммируются. О расхождении данных электронной карты и данных, полученных от радиолокационной станции, сигнализирует разная окраска объектов на экране дисплея.

Корректura базы цифровых данных осуществляется автоматически с помощью принимаемых аппаратурой NAVTEX извещений мореплавателям. Кроме того, фирма обеспечивает своих заказчиков от 2 до 4 раз в год перезаписью картографических данных на новые диски, которые можно приобрести в береговых агентствах.

В числе действующих – судовая комплексная система PINScерии 9000, в которой был предусмотрен по мере движения судна и приближения его изображения к рамке крупномасштабной карты автоматический переход на следующую карту. Предусмотрен также режим перемещения карты разматыванием, при этом символ судна остается в центре. Считается, что «рулонная карта» в отличие от «карты на отдельных листах» не требует адаптации при смене и создает дополнительные удобства для потребителя. В системе электронной карты используются те цвета, которые приняты для стандартной бумажной карты, за исключением белого. Для устранения свечения на мостике в ночное время в качестве основного фона используется черный, который, по мнению специалистов, удобен и при дневном свете. Помимо картографической информации (береговой линии, глубин, осей фарватеров, буев и т. д.), предусмотрена возможность индикации буквенно-цифровых данных, например географических и прямоугольных координат, курса, скорости, расчетного времени прибытия и т.п. Применяемая в системе ЦВМ со специальным программным обеспечением позволяет оперативно осуществлять корректуру карт.

Область применения электронных карт значительно расширилась после создания нескольких модификаций аппаратуры Viewnav различного функционального назначения.

Навигационная аппаратура Viewnav Master Mariner Navigation System устанавливается на судне и сопрягается с судовой радиолокационной станцией и приемником сигналов радионавигационной системы Лоран-С, работающей в дифференциальном режиме, что позволяет осуществить привязку данных электронной карты с точностью порядка единиц метров. При этом электронная карта содержит всю необходимую картографическую информацию. Аппаратура позволяет определять смещение судна относительно фарватера и рассчитать маневр для выхода в нужную точку. Применяемые на электронной карте цвета способствуют привычному восприятию изображения. Радиолокационное отображение, окрашенное в красный цвет с оттенками в зависимости от интенсивности сигнала, видно только на фоне голубого отображения воды и сочетается с опалово-желтым цветом суши. Таким образом, любая погрешность в определении координат судна приводит к рассогласованию радиолокационного фона береговой линии с ее отображением, нанесенным электронным способом. Аналогичным образом определяется смещение

плавучего навигационного ограждения со штатных мест. На экране дисплея можно отобразить хронологическую последовательность радиолокационных отметок движущейся цели и, следовательно, определить ее курс и скорость.

Включенная аппаратура работает автоматически без участия оператора, обеспечивая точное координирование судна, а также смену карт по мере его движения.

Потребителями аппаратуры являются в основном паромы, курсирующие у восточного побережья США, и компании – владельцы морских буксиров. Сейчас готовятся цифровые данные для электронных карт на все основные порты США. Система Viewnav по управлению движением судов в порту (Viewnav Harbor Monitoring System) создана для оказания помощи портовым властям, лоцманским службам, владельцам буксиров, судоводителям, т.е. всем, кто управляет движением судов в районах с высокой интенсивностью мореплавания. В отличие от аппаратуры Master Mariner, которая устанавливается на мостике судна, аппаратура Harbor Monitoring System размещается стационарно вблизи причала. Аппаратура сопряжена с береговой радиолокационной станцией, и на цветном дисплее диаметром 63 см на фоне данных электронной карты отображается радиолокационная информация. На карту выводятся границы якорных стоянок, фарватеров, средства навигационного оборудования, а также информация, позволяющая производить опознавание судов и контроль за их движением. Окраска элементов карты соответствует принятым условным обозначениям. Буквенно-цифровая информация содержит название судов, их позывные, координаты, время отхода или прибытия, фамилии лоцманов и другие сведения, которые хранятся в банке данных и при необходимости вызываются оператором. Система позволяет оператору управлять движением судов в зоне до 48 квадратных миль и поддерживать оптимальный режим движения при любой видимости, одновременно обеспечивая предотвращение столкновений и посадки судов на мель.

Кроме вышеописанных, в настоящее время существуют и эксплуатируются другие системы. По оценке зарубежных специалистов, в ближайшем будущем предполагается широкое внедрение электронных карт в морскую практику на замену или в дополнение к традиционным бумажным картам.

Поступила в редакцию 25.11.2001 г.