

УДК 629.735.05 : 629.735.33-519

В.Ю. Ларин, д.т.н.

ПРОГРАМНЫЙ ИНТЕРФЕЙС КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

Национальный авиационный университет, г. Киев, vjlarin@gmail.com

В статье рассмотрена структура компьютерной системы определения местоположения подвижных морских объектов, которая имеет в своем составе радиолокационную станцию, датчики курса и приемник глобальной спутниковой системы позиционирования, а также предложен экранный интерфейс данной компьютерной системы.

Введение

В настоящее время решение задач координатных определений с использованием глобальных навигационных спутниковых систем пользуются увеличивающейся популярностью потребителей благодаря глобальной зоне покрытия, высокой точности и оперативности определения местоположения объекта [1].

Аналогичные задачи по точности определения объекта в пространстве решаются при определении местоположения судов в морском пространстве для повышения безопасности плавания в открытом море, вблизи берегов, в узких для мореплавания местах и по ограниченным фарватерам в сложных метеорологических условиях.

Как правило, для решения навигационных задач, используют комплексные навигационные системы, которые имеют в своем составе разные по принципу действия навигационные устройства. Чаще всего используются спутниковые навигационные приборы (GPS-приемники) и радионавигационные средства.

На морском транспорте определяют следующие этапы движения морских судов :

- в открытом море (океане);
- в прибрежной зоне (на расстоянии менее 50 миль от берега);
- прохождение узостей, вход в порт или гавань;
- маневрирование в порту.

Международные требования морских потребителей к точности определения места судов, а также доступности, целостности радионавигационных средств, в зависимости от районов плавания определены Международной морской организацией.

Цель исследования

Целью данного исследования является разработка программного интерфейса экранной формы представления информации в компьютерной системе определения местоположения подвижных объектов.

Изложение основного материала

Предназначение компьютерной системы определения местоположения судов – отображение на экране индикатора курса судна, его скорости и координаты точного положения на поверхности Земли.

Одним из способов определения местоположения объекта в пространстве является импульсная радиолокация. Рассмотрим принцип действия системы на примере системы определения местоположения судов (СОМС), которая функционирует на основе импульсной радиолокации. Принцип действия системы основан на использовании остронаправленного излучения в пространство кратковременных импульсов энергии СВЧ колебаний (зондирующих импульсов) и приёма отражённой энергии от объектов, находящихся в направлении излучения–приема антенны, причем время запаздывания прихода отражённой от объектов энергии относительно зондирующих импульсов прямо пропорционально дальности до объектов [2,3].

Антенна обеспечивает круговой обзор (сканирование) надводного пространства. Радиолокационные сигналы, принятые антенной и преобразованные приёмным устройством станции, создают на экране индикатора радиолокационное изображение – яркостные отметки целей, появляющиеся при облучении объектов в направлении излучения–приёма антенны. Радиальная развертка по дальности на экране индикатора вращается синхронно и синфазно с вращением

антенны. Расстояние отметок целей от центра радиолокационного изображения соответствует дальности до объектов в масштабе включённой шкалы дальности, а угловое расположение отметок целей на экране относительно курса судна (яркостной отметки курса) или относительно направления на север соответствует курсовым углам или пеленгам обнаруживаемых объектов.

Основная выполняемая функция компьютерной системы – передача видеосигнала от радиолокационной станции (РЛС), датчиков курса и GPS-приемника на блок микропроцессора, а от него к компьютеру. Микропроцессорный блок выполняет функцию аналого-цифрового преобразования и трансляции сигнала в ПК. К дополнительным выполняемым функциям относятся индикация результатов измерения на дисплее и интерфейс непосредственного взаимодействия с системой. Результаты измерений передаются по шине данных PCI, причем, передача в компьютер осуществляется в виде значения соответствующей величины напряжения. Значения напряжения, полученные компьютером от РЛС, преобразуются в изображения уже в компьютере. В микроконтроллере, осуществляется преобразование напряжения в дискретную форму сигнала. Это необходимо для отображения результатов на дисплее.

Следовательно, с точки зрения программирования есть две основные задачи: обработка запросов от компьютера и преобразование полученного видеосигнала. Рассмотрим решение этих задач подробнее.

Программный интерфейс представляет собой программное обеспечение микропроцессорной системы, предназначенной для контроля движения морских судов с помощью персонального компьютера. Она предусмотрена для функционирования в операционных системах Windows98/2000/NT/XP. Количество контролируемых каналов достигает пяти, при этом есть возможность увеличить их к предельному значению, обусловленному производительностью компьютера, на котором будет работать программа.

Основные функции программы:

- опрос электронной системы;
- обработка данных;
- сохранение полученных в результате обработки значений;
- контроль расположения судна к ближайшему;
- индикация и визуализация процесса радиолокационного состояния.

Программа имеет удобный экраный интерфейс, который используют, что позволяет настраивать параметры системы, и параметры самой программы. Имеется возможность программной наладки параметров отдельно каждого канала опроса (характеристика преобразования датчика, цвет, толщина линии хронологии загрузки датчика). Каждый канал может быть назван в соответствии с контролируемым компонентом. В стандартном режиме работы программы одновременно визуальнo контролируется 4 канала опроса, но есть возможность установить всего один канал опроса, развернутый на всю доступную область программы.

Отладку, параметры системы и программы можно изменять и хранить оперативно в процессе работы. Программа имеет модульную структуру, это позволяет добавлять в ней новые возможности и необходимые дополнительные функции.

Основные графические элементы и органы управления:

- Основное окно
- Системное меню
- Панель инструментов
- Панель индикации и визуализации процесса контроля
- Информационная панель
- Панель управления

При запуске программы появляется основное окно программы (рис. 1).

Экранная форма программного интерфейса разделена на две части. Основное назначение экранной формы – информационное, то есть пользователю предоставлены лишь самые необходимые возможности управления программой, такие как

- включение/выключение РЛС;
- выбор отсчета от севера или от курса;

- выбор масштаба отображения радиолокационной картины;
- задание величины скорости движения;
- задание угла поворота.

В левой части экранной формы представлен индикатор РЛС. Окно индикатора РЛС позволяет отображать радиолокационный образ объекта. В правой части представлена картографическая картина вблизи местоположения объекта. Под индикаторами находятся секции экранных элементов управления и отображения числовых значений. Отображаются следующие данные:

- координаты объекта;
- направление движения;
- текущее время;
- курсовой угол.

На рис. 2 показаны основные функции панели.

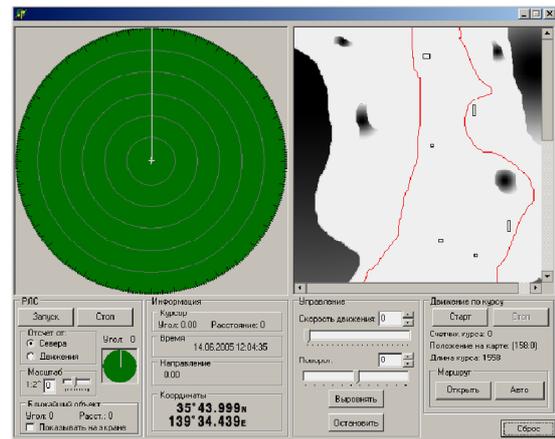


Рис. 1. Основное окно программы индикатора РЛС

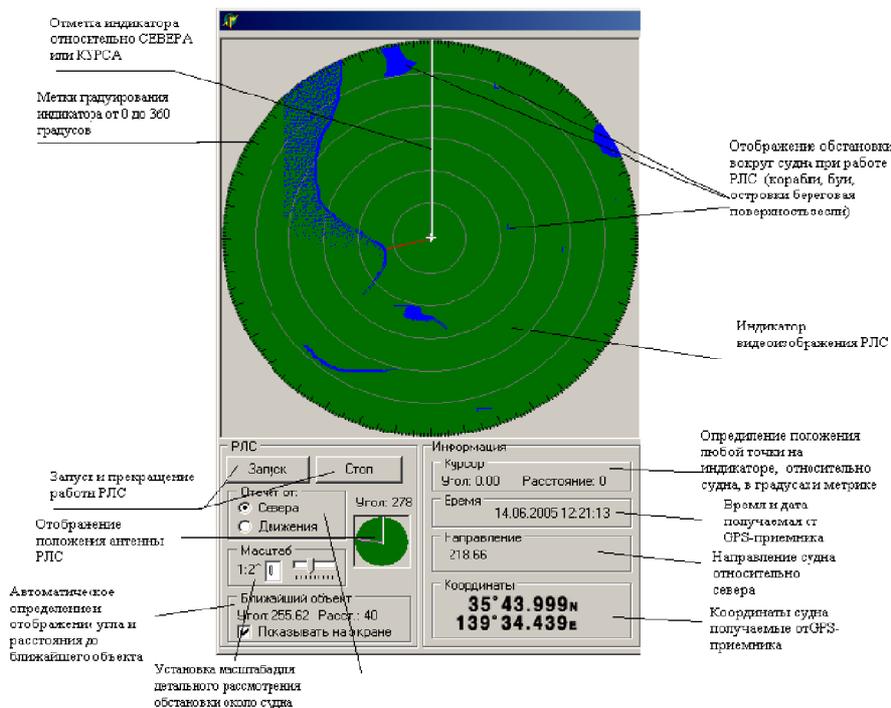


Рис. 2. Основные функции панели РЛС

Выводы

Рассмотрена структура компьютерной системы определения местоположения подвижных морских объектов, которая позволяет оценивать ориентированное положение объекта. Разработан удобный экранный интерфейс, который имеет в своем составе экранные секции для отображения лишь необходимой навигационной информации, как в числовом виде, так и в виде окна традиционного индикатора радиолокационной станции. В дополнение к индикатору РЛС предусмотрено графическое отображение линии курса корабля и окружающей обстановки.

Список литературных источников

1. Конин В.В. Системы спутниковой радионавигации / В.В. Конин, В.П. Харченко. – К. : Холтех, 2010. – 520 с.
2. Баранов Ю.К. Использование радиотехнических средств в морской навигации / Ю.К. Баранов. – [2-е изд.]. – М. : Морской транспорт, 1978. – 275 с.
3. Мордвинов Б.Г. Средства навигации малых судов / Б.Г. Мордвинов, В.Т. Кондрашихин, Р.А. Скубко. – Л. : Судостроение, 1986. – 168 с.