

УДК 629.7:621.396

А. А. Кошевой

¹Державне підприємство Науково-дослідний інститут «Квант-Навігація» Мінпромполітики України, Київ

**Перспективы развития морской навигации
в Украине с использованием
радионавигационных технологий
в рамках Европейского сотрудничества**

Подаються матеріали проектування комплексної системи забезпечення морської навігації в Україні з використанням технологій супутникових радіонавігаційних систем (СРНС) і технологій РНС «Чайка», «Лоран-С» і «Eurofix» з урахуванням пропозицій щодо співробітництва з ЄС з метою створення в Європі єдиного радіонавігаційного поля.

ВВЕДЕНИЕ

Высокие требования к безопасности мореплавания (при возрастающей плотности движения судов) и эффективности работы судов, предъявляемые к транспортным и специализированным судам, диктуют необходимость внедрения в практику новых интеллектуальных информационных технологий, в том числе радионавигационных. Политика радионавигационного обеспечения предусматривает получение потребителями в любой точке Земли в реальном масштабе времени надежной радионавигационной информации, достаточной для решения хозяйственных и оборонных задач при минимально возможных экономических затратах.

Разрабатываемый Радионавигационный план Украины (РНПУ) как неотъемлемая часть единого Европейского плана определяет условия обеспечения безопасности движения воздушного, морского, речного, наземного транспорта, решения задач геодезии и картографии, а также развития широкого международного сотрудничества в направлении совместного использования всеми потребителями радионавигационной информации.

КООРДИНАЦИЯ РАБОТ

Украина, являясь европейским государством с широкой сетью транспортных коридоров, соединяющих Запад и Восток, заинтересована в проведении

согласованной политики в этой области. Координацию работ в области навигации и управления движением подвижными объектами обеспечивает Межотраслевая комиссия при Кабинете Министров Украины, рабочим органом которой является НИИ «Квант-Навигация».

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ

К основным приоритетным направлениям работ развития морской навигации, которые находятся под контролем Комиссии, относятся:

- обеспечение эффективной и безаварийной работы транспортных коридоров;
- создание системы космического навигационно-временного обеспечения Украины (СКНВОУ);
- создание единой системы освещения надводной обстановки (СОНО), контроля и управления движением судов (УДС) в Азово-Черноморском бассейне.

ТРЕБОВАНИЯ К МОРСКОМУ НАВИГАЦИОННОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Все побережье Украины географически можно разделить на три региона (рис. 1):

- Азовский регион с Керченским проливом (западная часть);
- Крымский регион (от входа в Керченский про-

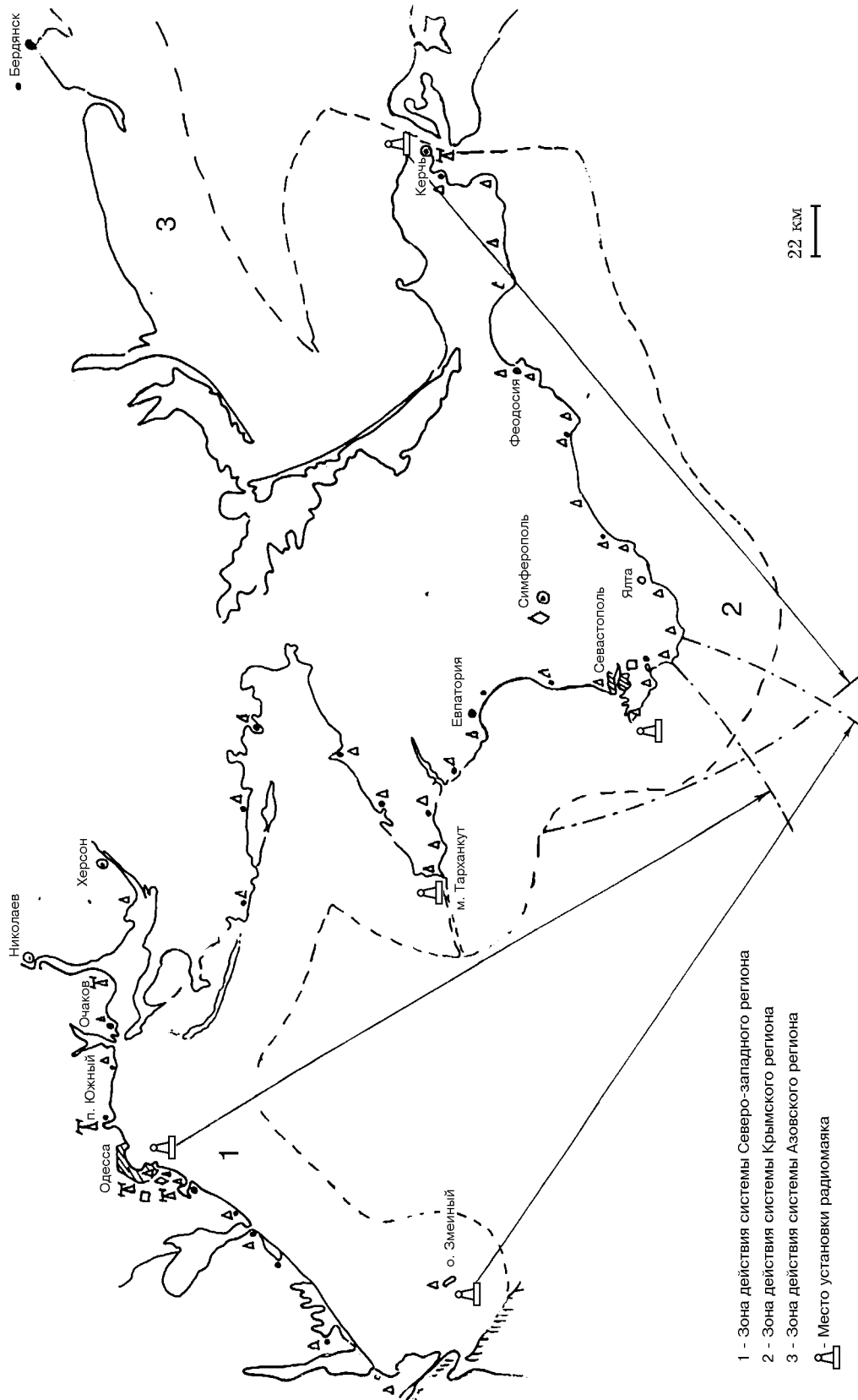


Рис. 1. Морское побережье Украины

Таблица 1. Требования к навигационному обеспечению конвенционных судов

Районы плавания / ограничения по водоизмещению судов	Точность определения места, м	Максимальная дискретность наблюдений, с
Открытое море / Без ограничений для всех судов	В соответствии с Рез. А.529 (13) 10	В соответствии с Рез. А.529 (13) 2
Плавание в портах (при подходах к ним), в узкостях при ограниченной свободе маневрирования		
Прибрежные воды: ограничение для судов		
— более 4000 брт	20—200	30
— более 10000 брт	10—150	30
— более 1600 брт	10—100	30
— более 150 брт	10—100	30

Таблица 2. Требования к навигационному обеспечению неконвенционных судов

Неконвенционные суда	Точность, м	Максимальная дискретность наблюдений, с
Суда менее 150 брт	20—100	30
Суда без механического двигателя	20—100	30
Яхты	10—100	30

лив до мыса Тарханкут);

- Северо-западный регион (от мыса Тарханкут до устья Дуная с включением части реки).

В навигационном отношении побережье Украины характеризуется большой протяженностью морских каналов, большинство из которых искусственного происхождения. К этому следует добавить, что Азовское и Черное моря имеют особые неблагоприятные зоны с точки зрения экологии.

Требования к навигационному обеспечению судов приведены в табл. 1—3. В этих таблицах требования по доступности навигационной информации приняты на уровне 99,8 %.

В соответствии с резолюцией ИМО А815(19) точность местоопределения на подходных каналах и в узких фарватерах должна быть не хуже 10 м с вероятностью 0,95.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОРСКОЙ НАВИГАЦИИ В УКРАИНЕ

В рамках создания перспективных радионавигационных систем для обеспечения высокоточной непрерывной навигации (средняя квадратичная погрешность 1—5 м) вдоль всего морского побережья

Таблица 3. Требования к навигационному обеспечению рыбопромысловых судов и судов, выполняющих специальные задачи

Специальные задачи, решаемые в море	Точность, м	Максимальная дискретность наблюдений, с
Поиск полезных ископаемых	1—3	10
Прокладка кабелей	1—2	10
Прокладка трубопроводов	1—2	10
Гидрографические исследования	1—10	10
Установка навигационных средств	1—3	10
Дноуглубительные работы	1—10	10
Швартовые операции	1—5	10
Рыбный промысел (в открытом море)	10—100	10
Рыбный промысел (в прибрежных водах)	5—100	10
Рыбный промысел (в узкостях)	5—50	10

Украины, включая Евро-Азиатский транспортный коридор, планируется в 2001—2002 гг. разработать и ввести в эксплуатацию дифференциальную сеть СРНС на базе морских радиомаяков: Еникальского, Одесского, Херсонесского, Тарханкутского и о. Змеиный (см. рис. II на цветной вклейке). Современная сеть радиомаяков охватывает практически все районы судоходства, их расположение и нынешнее состояние позволяют построить сеть контрольно-корректирующих станций (ККС) обеспечения дифференциального режима СРНС с соблюдением международных требований.

Сеть ККС совместно с RIMS в районе Черного моря станет составной частью наземной системы функционального дополнения (GBAS).

В рамках работ по пересмотру Главы 5 «Навигационная безопасность» Конвенции по охране человеческой жизни на море (СОЛАС), проводимых ИМО, предполагается с 2002 г. приступить к внедрению на морском флоте принципиально новой автоматической идентификационной системы (AIS), одной из задач которой является передача с судна навигационных данных в береговые системы управления движением судов (СУДС) и обеспечения более точной и надежной проводки судов в зоне действия системы (зона прибрежного плавания и подходных путей к портам).

Для этих целей СУДС дополнительно оснащаются базовой станцией AIS, в состав которой входит либо приемник дифференциальных поправок радиомаячного диапазона и приемник ГНСС, либо контрольно-корректирующая станция (ККС) ДГНСС, а также универсальный береговой AIS-транспондер, с помощью которого на судно передается определенный набор данных, в том числе дифференциаль-

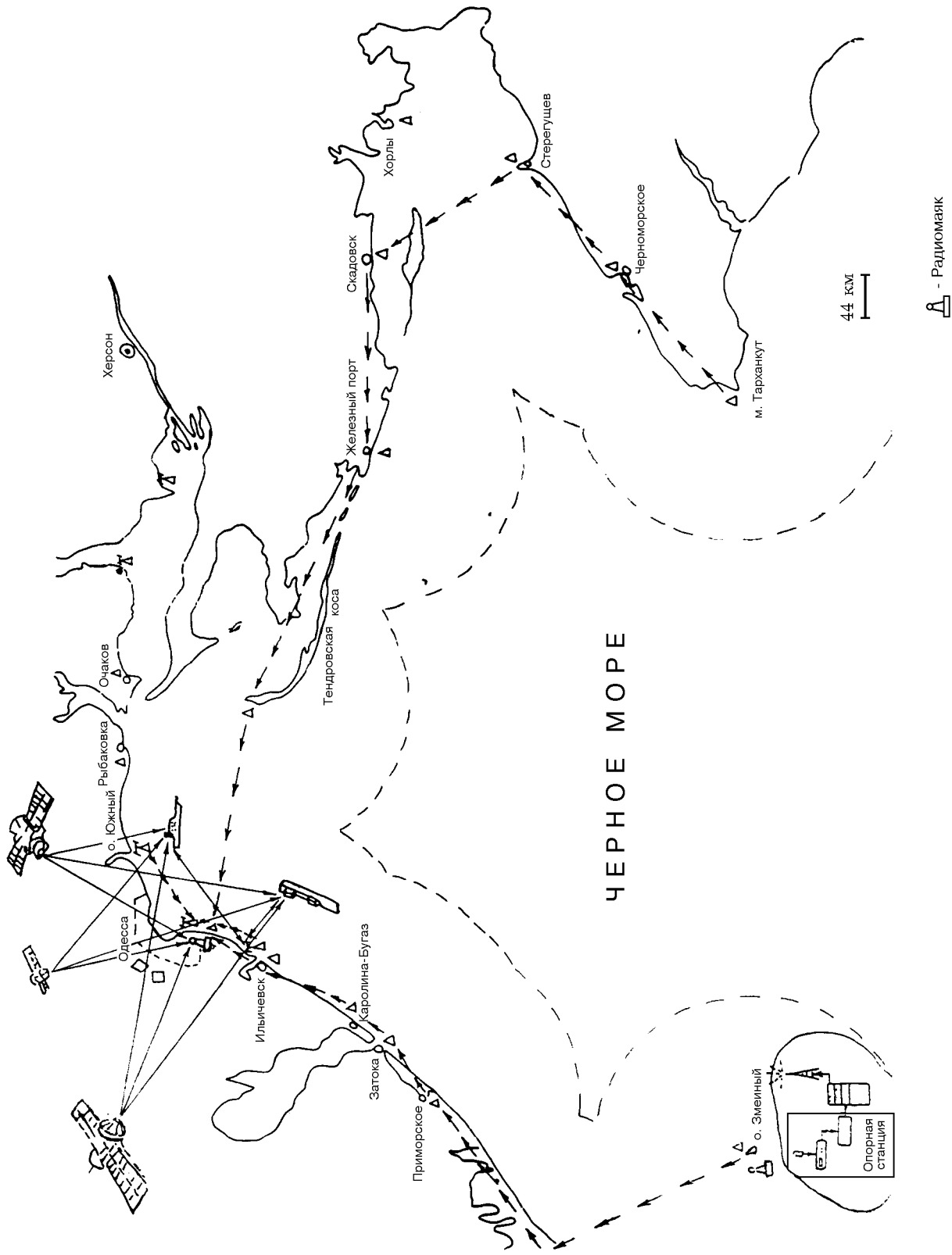


Рис. 2. Каналы передачи данных СУДС

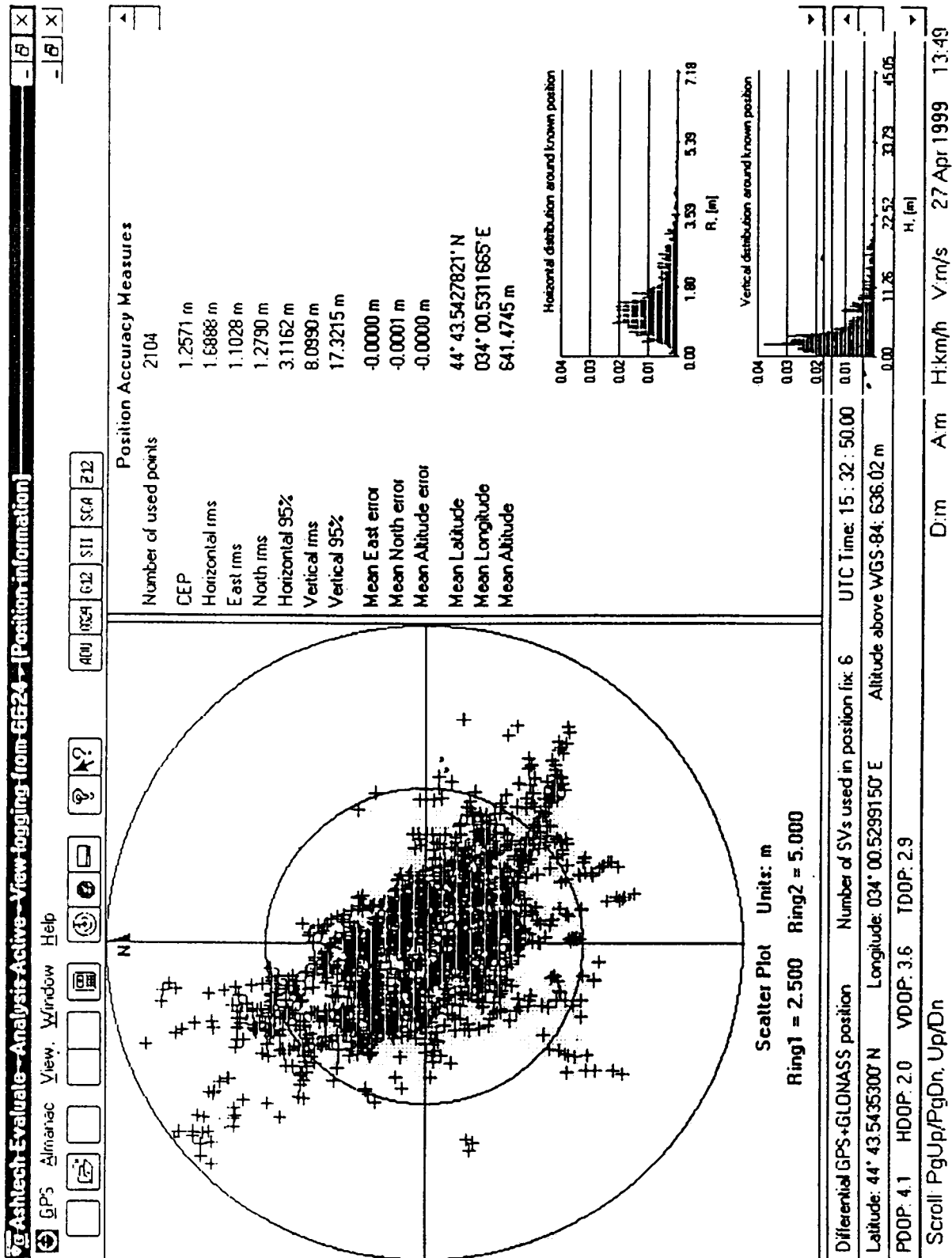


Рис. 3. Результаты экспериментальных измерений системы «Eurofix» в районе г. Симферополя

ные поправки ГНСС по УКВ-каналу для судовых приемоиндикаторов ГНСС (рис. 2).

Введение AIS в СУДС открывает новые перспективы для точной навигации в водах с обязательной лоцманской и безлоцманской проводкой.

Появляется возможность расширить зону контроля за пределы действия РЛС, получить в СУДС Минтранса (аналогично на постах наблюдения (ПН) ВМС Минобороны и Госкомграницы) кроме вычисленных в БРЛС значений курса, скорости и координат места судна (с применением сглаживающих фильтров, ограничивающих реакцию системы автосопровождения на маневр судна), действительных значений указанных параметров от AIS (измеренных и вычисленных на судне), а также получить дополнительную информацию по судну (опознавательный номер судна, тип судна, его размеры и т.д.), маршруту движения и управлению. Это позволит обеспечить опознание надводных объектов при контроле их движения и переходе из зоны одного СУДС (или ПН) в зону другого СУДС (или ПН), а также повысить эффективность управления движением объектов по заданным маршрутам и проводку их в морских каналах, включая подходы к портам и базам. В перспективе необходимо вернуться к вопросу создания единой СОНО и УДС типа береговой охраны США (при смене соответствующих законодательных актов).

Наряду с внедрением спутниковых технологий в Украине проводятся работы по созданию Международной объединенной Черноморско-Средиземноморской цепи радионавигационных систем (РНС) «Чайка» и «Лоран-С» (проект по программе ТАСИС) с внедрением технологии «Eurofix», позволяющей получать высококачественные дифференциальные поправки системы GNSS по каналам РНС.

«Eurofix» сочетает преимущества и компенсирует недостатки систем GNSS и «Лоран-С/Чайка» и обладает по сравнению с другими дифференциальными системами рядом преимуществ:

- система охватывает большую площадь;
- реализуется на основе действующей инфраструктуры;
- обеспечивает улучшенную доступность линии передачи данных, в том числе и в городских условиях;
- обеспечивает резервирование навигационной информации.

Полученные результаты экспериментальных измерений в районе г. Симферополя на удалении от ККС 936908.06 м подтвердили высокую эффективность технологии «Eurofix». Средняя квадратичная погрешность местоположения с учетом корректирующих поправок по радионавигационному каналу

системы «Чайка» составила 3.37 м (рис. 3).

Данный проект окажет существенное влияние на развитие морской навигации и состояние безопасности в Черном море. Это особенно важно в связи со значительным увеличением танкерного флота, который ожидается в Черноморском регионе для транспортировки нефти из каспийского бассейна на европейский и международный рынки. В этом отношении проект окажет большое положительное влияние на экологию Черного моря. Данная инициатива также дополнит усилия ТАСИС по руководству нефтяными и газовыми трубопроводами, программы ТРАСЕКА. Она соответствует задачам вновь создаваемой паневропейской транспортной зоны в Черном море. Европейская комплексная навигационная система «Чайка/Лоран/ГЛОНАСС/GPS» создаст связь между коридорами I и IX паневропейских сетей и базу по навигации и местоопределению для обеспечения безопасности и эффективности воздушного, морского, железнодорожного, автомобильного и многовидового транспорта между Европой и Азией.

Проводимые под эгидой ЕС работы по созданию объединенной интегрированной РНС наземного/космического базирования служат дальнейшему повышению эффективности радионавигационного обеспечения в Европе.

Концепция развития РНС предлагает создание системы единого радионавигационного поля (ЕРНП), представляющего собой совокупность радионавигационных полей РНС космического и наземного базирования. Последние имеют единую координатно-временную основу и согласованную структуру широкополосных навигационных сигналов, несущие радиочастоты которых разнесены по диапазону. Создание ЕРНП требует решения как организационных, так и технических проблем, рассмотренных в работе [1].

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ С ЕС

Учитывая, что через Украину проходят международные транспортные коридоры, требующие использования единого радионавигационного поля, целесообразно обеспечить увязку радионавигационного плана Украины с Европейским радионавигационным планом. С целью создания в Европе единого радионавигационного поля целесообразно в рамках ЕС завершить работы по созданию Черноморско-Средиземноморской цепочки «Лоран-С/Чайка» с реализацией технологии «Eurofix». Объединение указанного поля с создаваемым в настоящее время полем системы NELS, а в дальнейшем и

полем системы SELS, обеспечит покрытие непрерывным радионавигационным полем территории всей Европы и акваторий омывающих ее морей. С целью повышения безопасности плавания судов в Черноморском бассейне и повышения эффективности работы Евро-Азиатского коридора (ЕАТК) целесообразно СОНО и УДС Украины увязать с СОНО и УДС Черноморских государств.

Координация работ по совместным проектам возможна рабочей группой при ЕС.

ВЫВОДЫ

Интеграция усилий в создании единой СОНО и УДС Черноморских государств и единого радионавигационного поля в Европе позволит усилить стратегическую, политическую и экономическую позиции Европы в международной навигации, что

в свою очередь позволит значительно увеличить транспортные потоки через территорию Украины.

1. Кошевой А. А. Общегосударственная политика по разработке Радионавигационного плана Украины // Космічна наука і технологія.—2001.—7, № 4.—С. 5—11.

PROSPECTS FOR UKRAINIAN NAVAL NAVIGATION DEVELOPMENT USING RADIO-NAVIGATIONAL TECHNOLOGIES WITHIN THE RANGE OF EUROPEAN COOPERATION

A. A. Koshovyi

The materials on projection of the complex system of naval navigation support in Ukraine are proposed. It is used the technologies of satellites radio-navigation systems (SRNS) and the technologies of RNS «Chaika», «Loran-C» and «Eurofix» taking into account the proposals in cooperation with EU for the purpose to create the European united radio-navigation field.