

В. В. Корнієнко¹, М. Ф. Бондаренко², В. Т. Гандабура¹, Я. С. Яцків³

¹Міністерство транспорту та зв'язку України, Київ

²Харківський Національний університет радіоелектроніки Міністерства освіти і науки України, Харків

³Головна астрономічна обсерваторія НАН України, Київ

СТВОРЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ ІНТЕГРОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ (ЗВ'ЯЗОК, НАВІГАЦІЯ, СПОСТЕРЕЖЕННЯ) УКРАЇНИ – ВИКЛИК ХХІ СТОЛІТТЯ

Анотація: Розглядаються проблеми інформаційного забезпечення управління рухомими об'єктами, структура Комплексної програми створення Державної інтегрованої інформаційної системи та основні напрями її реалізації, проблеми та шляхи вирішення навігаційного забезпечення транспорту.

Ключові слова: ДПС, управління рухомими об'єктами, радіолокація, супутникова навігація, моніторинг, GPS/EGNOS, ГЛОНАСС, GALILEO, зв'язок.

1. ВСТУП

В умовах глобалізації значно зростає роль транспортної інфраструктури у забезпеченні розвитку торгово-економічних відносин між країнами, їх культурних та спортивних зв'язків, а також міжнародних транзитних перевезень. Так, обсяг міжнародних перевезень по зовнішньоторговельному показнику за останні 25 років подвоївся і досяг 50 % сукупного вантажообігу (ввіз, вивіз і транзит) практично у кожній країні з розвинутою ринковою економікою.

Виходячи з тих економічних вигод, що дає обслуговування міжнародного транзиту, ба-

гато країн змагаються за те, щоб міжнародні транспортні коридори (МТК) проходили по їх територіях, виконують заходи по створенню відповідної інфраструктури та дотримуються єдиних міжнародних стандартів при усіх видах обслуговування МТК. При цьому слід ураховувати, що транзит як вид експорту транспортних послуг є одним з найбільш ефективних, а інвестиції у цю сферу транспортної діяльності дають швидку віддачу за тих обставин, якщо держава забезпечить сприятливі умови для транзитних перевезень в нормативно-правовому, організаційному та техніко-інформаційному відношенні.

Географічне положення України на основних транспортних магістралях між Європою і Азією, наявність розгалуженої системи залізничних, автомобільних, річкових і авіаційних шляхів та незамерзаючих морських портів Чорноморсько-Азовського басейну створюють вигідні передумови для участі України в світовій транспортній кооперації та перетворення її у велику транзитну державу світу. Як відмічається у "Комплексній програмі утвердження України як транзитної держави у 2002–2010 роках", у зв'язку з майбутнім приєднанням України до Світової Організації Торгівлі забезпечення вільного транзиту вантажів сприятиме підвищенню ефективності зовнішньої торгівлі, рівноправному входженню України до системи міжнародного поділу праці, створенню стабільного джерела валютних надходжень до бюджету. На сучасному етапі збільшення обсягів міжнародного транзиту територією України може стати важливим фактором стабілізації та структурної перебудови її економіки.

Участь України в міжнародних інтеграційних процесах у сфері транспортних перевезень безальтернативна, але вона повинна супроводжуватися створенням сучасної інфраструктури, сумісної з інфраструктурою країн, з якими Україна взаємодіє, з одночасним забезпеченням захисту національних інтересів шляхом надійного контролю повітряного, водного (надводного, підводного), сухопутного просторів, морської економічної зони; спостереженням за рухом транспортних та інших рухомих засобів; забезпеченням безпеки руху (особливо усунення загроз терористичних актів з використанням транспортних засобів) та ефективного управління рухомими об'єктами усіх видів.

Вирішення цих задач неможливе без ефективних систем інформаційного забезпечення, які інтегрують процеси спостереження, навігації, зв'язку в інтересах управління рухомими об'єктами як в цивільній, так і в оборон-

ній сферах діяльності держави. У розвинених країнах світу інформаційні технології на транспорті в сукупності з системами навігації і спостереження дають можливість відслідковувати й аналізувати транспортні потоки на автодорогах та внутрішніх водних шляхах, рухомий склад на залізницях; проводити накопичення й аналіз отриманої інформації в інтелектуальних транспортних мережах; використовувати оброблену інформацію для прийняття управлінських рішень і функціонування транспортно-логістичних центрів. У країнах ЄС та в Сполучених Штатах Америки нікого вже не цікавить організація простих каналів зв'язку з транспортними засобами: мова сьогодні йде про розвиток могутніх інтелектуальних систем і комплексів, основаних на інтегруванні систем навігації, зв'язку та нагляду у сукупності з інформаційними технологіями, що націлені на безумовне виконання базових вимог, таких, як забезпечення безпеки і виконання графіку руху транспортних та інших засобів. У цьому аспекті дуже важливою є координація дій у галузі управління рухомими об'єктами між цивільними установами та військовими уповноваженими органами. Особливо це стосується управління повітряним рухом, що відзначається у рекомендаціях одинадцятій аеронавігаційній конференції ІКАО, яка відбулася у 2003 р. у Монреалі, зокрема у докладі комітету А щодо "представлення та оцінки глобальної експлуатаційної концепції організації повітряного руху".

Рівень сучасних технологій в галузі навігації, зв'язку та нагляду, колосальний прогрес в інформатизації дають можливість створювати інтегровані системи, в однакової мірі застосовні в системах управління усіма видами рухомих об'єктів як у цивільній, так і у військовій сферах. Зокрема, в більшості країн НАТО, у тому числі США, Франції, Польщі та ін., ефективно функціонують об'єднані цивільно-військові системи управління повітряним рухом.

Інтелектуальні транспортні системи розробляються також у рамках таких Європейських проектів, як ARTS (Advanced Road Telematics in the Southwest), CENTRICO (Central European Region Transport Telematics Implementation), CORVETTE (Coordination and Validation of the Deployment of Advanced Transport Telematics in the Alpine Area), SERTI (Southern European Road Telematics Implementation), TEN-T (Trans European Network for Transport), ACTIF (Framework Architecture for Intelligent Transport in France), MARTA (Motorway Applications for Road Traffic Advisor) та ін.

Сьогодні в транспортній галузі України розвивається ряд галузевих інформаційних систем і мереж зв'язку, що працюють автономно і не взаємопов'язані одна з однією. В автономному режимі працюють інформаційні й інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті, паралельно йде робота зі створення корпоративної інформаційної системи Укравтодору, свої системи розвивають Украерорух, Укрморрічфлот, реалізуються нові технології на міському пасажирському транспорті. При цьому у випадку виникнення надзвичайних, аварійних або просто нестандартних ситуацій проведення оперативної скоординованої роботи є складною справою, а у багатьох випадках – і зовсім неможливою. Наслідками такої інформаційної роз'єднаності є і періодичні затори на підходах до портів, і автомобільні затори, і проблемність побудови складних транспортно-логістичних схем, і відсутність єдиного провізного документа на всьому шляху проходження вантажів. Також пасажир не може сьогодні купити наскрізний, стикований за часом квиток на літак, на потяг, на автобус.

Задачі вдосконалення відомчих інформаційних систем, їх міжвідомчої організаційної та інформаційної інтеграції на найближчу перспективу визначаються державними і відомчими програмами і планами, такими, як

"Комплексна програма утвердження України як транзитної держави у 2002–2010 рр.", "Державна програма вдосконалення функціонування державної системи забезпечення безпеки судноплавства на 2002–2006 рр.", "Постанова Кабінету Міністрів України № 1281 від 19.07.1999 "Про створення об'єднаної цивільно-військової системи організації повітряного руху України"", "Програма розвитку національної мережі міжнародних транспортних коридорів в Україні на 2006–2010 рр.", "Національна програма інформатизації", "Загальнодержавна (Національна) космічна програма України" тощо.

Вказані програми реалізуються відповідними міністерствами. Проте відсутність узгоджених підходів у вирішенні споріднених завдань, обмеженість або відсутність інформаційної взаємодії, інтеграції на організаційному та інформаційному рівнях призводять до дублювання робіт і нераціонального використання засобів. У той же час велика кількість актуальних питань залишається поза увагою окремих відомчих програм.

Більшість загальних проблем полягає у тому, що:

- має місце низький рівень інформаційного забезпечення процесів контролю та управління рухомими об'єктами у галузях транспортного комплексу та їх низька економічна віддача;
- відсутні організаційні та функціональні структури, які б об'єднували інформацію про рухомі об'єкти різних відомств;
- відсутні інформаційно-телекомунікаційні системи автоматизованого збору та розподілу інформації про рухомі об'єкти;
- недосконала система інформування органів державного управління про рухомі об'єкти;
- високий рівень витрат та низька економічна віддача існуючих систем інформаційного забезпечення управління рухомими об'єктами;

- відсутній державний регламент формування і раціонального використання інформаційних ресурсів для забезпечення управління рухомими об'єктами;
- не встановлені права та обов'язки суб'єктів управління рухомими об'єктами щодо формування необхідних інформаційних потоків;
- відсутня державна система інформаційно-аналітичних логістичних центрів, що координують перевезення вантажів та пасажирів різними видами транспорту;
- не вирішені проблеми захисту інформації від несанкціонованого доступу;
- відсутні державні стандарти на цифрові та електронні карти, а також на вітчизняні геопросторові дані;
- рівень підготовки персоналу для роботи в умовах експлуатації інтегрованих інформаційних систем та застосування сучасних інформаційних технологій недостатній.

Для вирішення цих, по суті міжгалузевих, проблем необхідна інтеграція зусиль усіх відомств у межах єдиної комплексної програми, яка б сприяла створенню **державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об'єктами**.

Тому розробка та реалізація відповідно до прийнятої у 2003 р. Кабміном України концепції Комплексної програми створення і розвитку державної інтегрованої інформаційної системи (ДІС) забезпечення управління рухомими об'єктами (зв'язок, навігація, спостереження) (далі – Комплексної програми) є надзвичайно актуальною проблемою, розв'язання якої суттєво розширює можливості інформаційного середовища держави, що створюється в межах Національної програми інформатизації. На сьогодні проект Комплексної програми вже розроблений Харківським Національним університетом радіоелектроніки в кооперації з більш ніж 40 провідними науково-дослідними організаціями та вищими учбо-

вими закладами і з кінця 2005 р. знаходиться на розгляді в Кабінеті Міністрів України.

По суті ця Програма спрямована на об'єднання не пов'язаних де-юре між собою програм та заповнення лакун, що утворилися, тобто на вирішення задач, які мають загальний характер та важливі для багатьох галузей. Вона не відкидає діючі відомчі програми, а забезпечує координацію їх виконання та використання результатів у інтересах багатьох відомств, у першу чергу – Міністерства транспорту та зв'язку, Міністерства оборони, Міністерства внутрішніх справ, Міністерства економіки, Міністерства освіти і науки, Міністерства промислової політики, Національного космічного агентства України, Міністерства надзвичайних ситуацій, Служби безпеки України, Прикордонної служби тощо.

Створення у ході реалізації Комплексної програми ДІС спрямоване на досягнення таких цілей:

- підвищення рівня державної безпеки; захисту суверенітету держави та її економічних інтересів; запобігання тероризму;
- своєчасне забезпечення органів державної влади і суб'єктів господарювання повною і достовірною інформацією, необхідною для управління рухомими об'єктами, у тому числі в кризових ситуаціях;
- приведення рівня інформаційного забезпечення процесів контролю і управління рухомими об'єктами у відповідність з сучасними світовими вимогами до безпеки транспортного обслуговування;
- підвищення ефективності транспортної системи України; забезпечення функціонування національних ділянок міжнародних транспортних коридорів; дотримання міжнародних стандартів в частині технічного забезпечення транзитних перевезень; забезпечення перевізникам можливості використовувати уніфіковане навігаційно-телекомунікаційне обладнання на усьому протязі МТК.

2. СТРУКТУРА ТА ОСНОВНІ ЗАХОДИ ПРОГРАМИ ПО СТВОРЕННЮ ДЕРЖАВНОЇ ІНТЕГРОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ

2.1. Проект Комплексної програми містить три основні розділи (зв'язок, навігація і спостереження), які втілюють основні цільові задачі ДІС по забезпеченню управління рухомими об'єктами. Однак забезпечення міжвідомчої інтеграції з метою контролю та управління рухомими об'єктами, а також необхідність підготовки кадрів для експлуатації системи робить необхідним вирішення ряду організаційних питань. Тому Програма виконується по п'яти основних напрямках:

- 1) **інформаційне забезпечення** – створення і розвиток організаційно-функціональної та інформаційної структури державної інтегрованої інформаційної системи;
- 2) **зв'язок** – удосконалення та розвиток засобів зв'язку і створення системи зв'язку для забезпечення задач управління рухомими об'єктами;
- 3) **спостереження** – створення та розвиток інтегрованої радіолокаційної системи контролю повітряного простору України, створення та розвиток єдиної системи контролю за обстановкою в Азово-Чорноморському басейні, забезпечення функцій згідно з



Рис. 1. Співвідношення обсягів робіт у рамках Комплексної програми за напрямками

- 4) **навігація** – створення та розвиток інтегрованих систем та засобів навігації, координатно-часова підтримка транспортних засобів та відповідної інфраструктури;
- 5) **освіта** – розроблення стандартів освіти і системи підготовки та перепідготовки наукових кадрів і фахівців в інтересах розроблення та забезпечення експлуатації систем та засобів ДІС.

Орієнтовне співвідношення обсягів робіт у межах Комплексної програми за напрямками наведено на рис. 1.

2.2. У рамках виконання робіт по створенню **організаційно-інформаційної та інформаційної структури** ДІС передбачається виконання ряду науково-дослідних (НДР) і проектно-конструкторських (ПКР) робіт, призначених для створення нормативно-правової та організаційної бази функціонування ДІС. Зокрема, планується виконання таких робіт:

- розробка і розвиток нормативно-правової бази створення та функціонування ДІС;
- створення організаційно-функціональної структури ДІС;
- створення інформаційно-логічної структури обміну директивними (обов'язковими) потоками інформації в ДІС;
- аналіз необхідності та обґрунтування створення Головного інформаційного центру ДІС і системи регіональних (міжвідомчих) інформаційно-аналітичних центрів користувачів ДІС;
- розробка і впровадження в ДІС єдиної інформаційної технології збору, об'єднання та представлення даних про рухомі об'єкти від різних джерел спостереження та навігації;
- розробка і впровадження в ДІС єдиного стандарту протоколів та форматів обміну даними про рухомі об'єкти, єдиної систе-

ми класифікації, індексації та нумерації рухомих об'єктів;

- створення та впровадження в ДПС інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень щодо забезпечення управління рухомими об'єктами;
- створення єдиної інформаційно-телекомунікаційної мережі ДПС з використанням геоінформаційних технологій;
- розробка комплексної системи захисту інформаційних ресурсів ДПС;
- удосконалення існуючої нормативно-правової бази щодо контролю повітряного простору держави та функціонування цивільно-військової системи організації повітряного руху України, створення правового поля щодо побудови та функціонування інтегрованої радіолокаційної системи України (ІРЛСУ);
- визначення функцій ДПС згідно з вимогами до умов особливого періоду.

2.3. На сьогоднішній день існуюча система **зв'язку** складається із відомчих розділених систем технологічного, зонового та магістрального зв'язку, реалізованого здебільше на аналогових морально і фізично застарілих пристроях. Перехід технологічного транспортного зв'язку на цифрові технології здійснюється дуже повільно. На авіаційному транспорті модернізація зв'язку проводиться з урахуванням рекомендацій ІКАО, на морському транспорті – з урахуванням рекомендацій ІМО з орієнтацією на використання супутникового зв'язку. На автотранспорті переважно діє лише зв'язок диспетчерів автобусів. Міжвидової уніфікації радіозасобів немає. Покриття території України надійним зв'язком з рухомими об'єктами різних класів відсутнє. Радіочастотний спектр у сучасних системах транспортного зв'язку використовується недостатньо ефективно.

Внаслідок зазначених причин телекомунікаційні системи забезпечення управління

рухомими об'єктами не відповідають сучасним вимогам, що є серйозною перешкодою для розвитку транспортної галузі України в цілому та її інтеграції в європейські транспортні системи. В той же час сучасні телекомунікаційні технології дають можливість створювати якісно нову наземну мережну систему зв'язку для забезпечення ефективності управління всіма видами транспорту України. Зокрема, в якості фізичної основи наземної мережі зв'язку може бути використана інфраструктура залізничного транспорту та інші мережі загальнодержавного рівня.

З урахуванням вищесказаного у рамках робіт щодо вдосконалення та розвитку засобів зв'язку і створення системи зв'язку для забезпечення задач управління рухомими об'єктами планується виконання такого комплексу робіт:

- створення організаційно-функціональної та інформаційної структури міжвідомчих інтегрованих систем зв'язку;
- розроблення уніфікованої цифрової апаратури зв'язку ДПС;
- розроблення системи оперативної оцінки електромагнітної обстановки та забезпечення електромагнітної сумісності складових ДПС;
- розроблення нових національних стандартів у сфері технологічного зв'язку в ДПС, гармонізованих з міжнародними стандартами;
- розроблення технічних засобів передачі дискретних повідомлень, захищеної від завад;
- створення спільної автоматизованої мережі обміну радіолокаційними та іншими даними в Азово-Чорноморському басейні;
- розбудова берегового фрагмента системи глобальної морської системи зв'язку в екстремальних ситуаціях та з метою забезпечення безпеки судноплавства глобальної системи на морському узбережжі України.

Частина цих робіт виконується за вже затвердженими програмами (наприклад, робота по створенню спільної автоматизованої мережі обміну радіолокаційними даними надводного спостереження в Азово-Чорноморському басейні).

2.4. Основними засобами спостереження рухомих об'єктів є радіолокаційні (РЛ) засоби військового і цивільного призначення (рис. 2). Вони є елементами систем контролю повітряного простору та обслуговування повітряного руху. Кожна з цих систем вирішує свої задачі

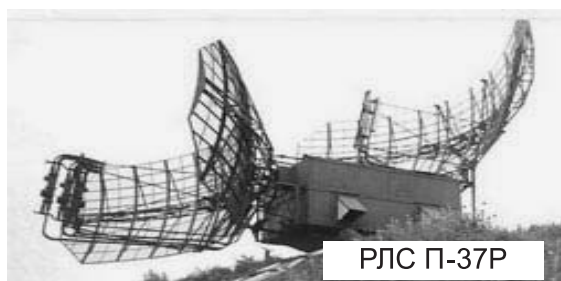
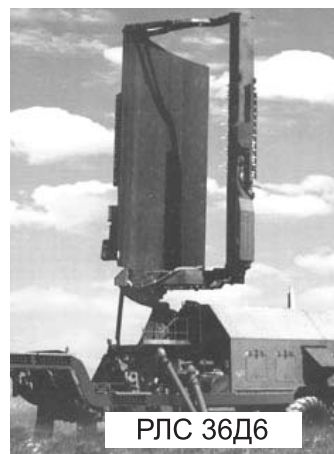
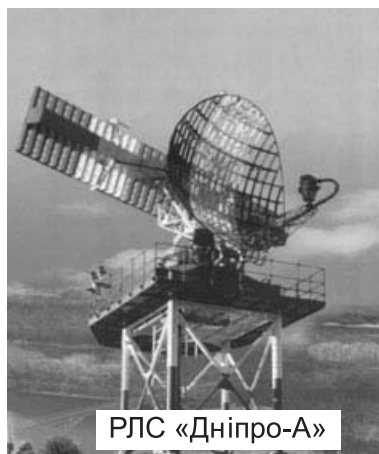


Рис. 2. Зразки радіолокаційних засобів військового і цивільного призначення, які використовуються в Україні

роздільно, використовуючи свої власні угруповання РЛС, підсистеми збору та обробки радіолокаційної інформації.

Так, у Збройних Силах України знаходяться на озброєнні понад 800 радіолокаційних засобів. Половина з них зосереджена в радіотехнічних військах (РТВ) Повітряних Сил України, які повинні забезпечувати постійно діюче чергове радіолокаційне поле над усією територією держави. Проте, починаючи від 1991 р., радіолокаційна техніка, а також засоби автоматизованої обробки, відображення та передачі радіолокаційної інформації практично не оновлювалися. Діючі на сьогодні РЛС контролю повітряного простору морально і фізично застаріли. Понад 70 % із них відпрацювали свій ресурс. Тому, незважаючи на велику кількість, радіолокаційні пости РТВ не забезпечують суцільного радіолокаційного поля над усією територією України. Ряд важливих напрямків повітряного простору ними не контролюється.

Щодо системи управління повітряного руху, то там використовується мінімальна кількість безперервно працюючих стаціонарних трасових РЛС, які потенційно перекривають повітряний простір над територією України на середніх і великих висотах (від 3 до 20 км). Але ці РЛС також морально і фізично застаріли, потрібна їх модернізація або заміна на більш сучасні.

У відповідності з угодою між Міністерством транспорту та зв'язку і Міністерством оборони на командних пунктах протиповітряної оборони (рівень бригади і вище) встановлені термінали (резервні диспетчерські автоматизовані робочі місця), на яких відображається радіолокаційна інформація від районних диспетчерських центрів Украероруху. Це перший, обмежений, крок у напрямку міжвідомчого обміну інформацією про повітряні об'єкти. Але цього недостатньо, бо простий обмін інформацією не вирішує задачі взаємодоповнення при організації контролю повітряного простору та управління повітряним рухом.

В інтересах ефективнішого використання національних ресурсів потрібна більш висока ступінь інформаційної взаємодії на основі технічної та функціональної сумісності військових та цивільних радіолокаційних засобів та систем. Саме такою є практика побудови радіолокаційних систем спостереження повітряних об'єктів в країнах НАТО. Зразковою в багатьох відношеннях є система єдиного радіолокаційного поля США – USA JSS (*The Joint Surveillance System – Об'єднана система нагляду*), на яку варто орієнтуватися.

Згідно з європейською програмою "Регіональна повітряна ініціатива" в країнах Центральної та Східної Європи від 1998 р. розпочато розгортання мережі Національних центрів повітряного контролю, взаємосумісних як по відношенню до цивільних органів управління повітряним рухом, так і по відношенню до військових органів повітряного контролю, у тому числі на міждержавному рівні.

В Російській Федерації також прийнята концепція створення єдиної автоматизованої радіолокаційної системи, яка передбачає передачу інформації про повітряні об'єкти від будь-якого джерела, незалежно від його відомчої приналежності. Ця інформація може бути отримана всіма органами управління, в зоні відповідальності яких знаходиться дане джерело інформації.

Створення єдиної цивільно-військової системи контролю повітряного простору і організації повітряного руху, яка повинна бути взаємосумісною з аналогічними системами європейських країн, може стати об'єктивно важливим фактором та однією з умов створення єдиного інформаційного поля України та країн Євросоюзу.

За рахунок об'єднання інформації цивільної та військової систем і узгодження режиму їх функціонування може бути значно зменшена (майже в два рази) кількість радіолокаційних постів (РЛП) і РЛС огляду повітряного простору. При цьому буде досягнуто як на-

дійний контроль повітряного простору, так і необхідна якість управління повітряним рухом та безпека польотів літальних апаратів. Одночасно буде забезпечено одну з головних цілей інтеграції – мінімізацію сумарних витрат держави. Тільки за рахунок скорочення чисельності РЛП економія бюджетних коштів може становити сотні мільйонів гривень за рік.

При інтеграції систем спостереження передбачаються такі дії:

- узгодження єдиної технічної та технологічної політики щодо удосконалення та розвитку джерел інформації, засобів автоматизованого збору, обробки та передачі інформації;
- забезпечення раціонального поєднання взаємодоповнюючих методів спостереження:
 - а) незалежне спостереження за даними первинних оглядових РЛС;
 - б) залежне спостереження за даними вторинних оглядових РЛС і автоматичного позиціонування з використанням сигналів глобальної навігаційної супутникової системи;
- узгодження кількості та територіального розміщення радіолокаційних постів контролю повітряного простору;
- отримання інформації всіма зацікавленими органами управління як безпосередньо від первинних джерел (наприклад, РЛС), так і від відповідних відомчих інформаційно-аналітичних центрів (пунктів);
- узгодження режимів функціонування систем спостереження та порядку обміну даними, у тому числі в особливий період.

Для забезпечення ефективної інтеграції РЛ систем спостереження передбачається також здійснити:

- функціональну уніфікацію РЛС (РЛ-комплексів) щодо складу, якості та інших характеристик радіолокаційної інформації;
- технічну уніфікацію, яка забезпечить міні-

мальні складність, типаж і вартість, високу надійність та інформативність РЛ-техніки (всі РЛС повинні видавати інформацію згідно з узгодженими стандартами);

- організаційні заходи, які на директивному рівні визначають: хто, кому, якої якості інформацію передає.

Означені вище дії загального (організаційно-технічного) характеру супроводжуються конкретними заходами щодо посилення контролю повітряного та надводного просторів України включно з Азово-Чорноморським басейном. Зокрема, планується виконання таких робіт:

- створення постійно діючого над територією України радіолокаційного поля шляхом інтеграції інформаційних ресурсів Військово-Повітряних Сил Збройних Сил України та Державного підприємства обслуговування повітряного руху України (Укранероруху);
- підсилення радіолокаційного поля в зонах техногенно-небезпечних об'єктів, а також вздовж усього державного кордону України;
- модернізація існуючих і створення уніфікованих первинно-вторинних оглядових РЛС подвійного призначення для ІРЛСУ;
- вдосконалення засобів спостереження на малих висотах і засобів контролю зон цивільних та військових аеродромів, акваторій морських портів і територіальних вод;
- розвиток метеорадіолокації, розробка метеоканалів в радіолокаційних засобах огляду повітряного та надводного простору для оцінки метеообстановки;
- створення та розвиток єдиної системи висвітлення обстановки в Азово-Чорноморському басейні як окремої складової ДПС.

Частина робіт виконується за вже затвердженими програмами або за рахунок коштів, які щорічно виділяються на утримання існуючих систем, комплексів і засобів, наприклад:

- розробка та впровадження апаратно-програмних комплексів автоматизованої системи збирання та обробки інформації про повітряну обстановку на пунктах управління та аеродромах Військово-Повітряних Сил Збройних Сил, уніфікованих з аналогічними засобами державного підприємства "Укראерорух";
- обладнання аеродромів Військово-Повітряних Сил Збройних Сил автоматизованими станціями метеорологічного спостереження та аеродромними доплерівськими метеорологічними радіолокаторами.

2.5. На даний час **навігаційне** забезпечення рухомих об'єктів в Україні здійснюється наземними радіомаяками, навігаційними знаками та навігаційними орієнтирами, які розташовані на узбережжі Азово-Чорноморського басейну, радіонавігаційними системами ближньої та дальньої навігації, а також космічними навігаційними системами минулого покоління "Цикада" та "Цикада-М". Крім того, в Україні функціонує апаратура (кілька пунктів) наземної системи "Чайка" (аналог американської системи Logan-C). Головними користувачами цих систем є авіаційний і морський транспорт, інші морські та повітряні рухомі об'єкти. Наземні транспортні засоби (залізничні, автомобільні) не мають навігаційної підтримки.

Перелічені системи фізично та морально застаріли, мають низьку захищеність від перешкод. Точність та оперативність визначення координат рухомих об'єктів за їх допомогою не відповідає сучасним вимогам. Дотепер Кабінетом Міністрів України не прийнятий один із основних нормативних документів в області радіонавігаційного забезпечення – радіонавігаційний план України, проект якого розроблений у Центральному науково-дослідному інституті навігації і управління.

Щодо використання сучасних глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС)

– GPS (США), ГЛОНАСС (РФ) (та в майбутньому – європейська система GALILEO), – то потрібно відмітити, що автономне місцевизначення за сигналами цих систем в багатьох випадках не задовольняє сучасним вимогам ряду споживачів по точності, цілісності, доступності та безперервності навігаційного забезпечення. Необхідні характеристики якості навігаційного забезпечення за сигналами ГНСС можуть бути досягнуті лише за умов створення в Україні (з використанням досвіду інших держав) відповідних диференціальних систем, функціонально доповнюючих ГНСС.

На початку грудня 2005 р. була підписана Угода між Україною та Європейським співтовариством і його державами-членами про співробітництво щодо Цивільної ГНСС. Цим документом відкриваються реальні можливості використання новітніх супутникових навігаційних технологій в інтересах створення в Україні сучасної навігаційно-телекомунікаційної та інформаційної інфраструктури. Зокрема, в ст. 11 Угоди мова йде про введення в Україні навігаційних послуг з використанням сигналів системи EGNOS – диференціального функціонального доповнення систем GPS, ГЛОНАСС, Galileo. Цією статтею Угоди в першу чергу передбачається поширення EGNOS на регіон України через наземну інфраструктуру з використанням українських станцій моніторингу.

Введення в експлуатацію супутникових доповнень до навігаційних систем, таких, як WAAS у США та EGNOS у Європі, докорінно змінило підходи до забезпечення надійної навігації сучасного рівня. Розгорнута Європейським Союзом система EGNOS, яка почала своє функціонування у 2005 р., створювалася для забезпечення вирішення задач навігації з більшою в 5–7 разів точністю та суттєво підвищеною надійністю. Це призвело до того, що в світі практично всі фірми-розробники та постачальники супутникового навігаційно-

го обладнання перейшли на технологію сумісного використання сигналів GPS і ГЛОНАСС, а також сигналів супутникових функціональних доповнень WAAS, EGNOS та ін.

В межах Національної космічної програми Науково-дослідним інститутом радіовимірювань (м. Харків) в Україні розробляється також система космічного навігаційно-часового забезпечення, яка будується за принципами EGNOS. Але поки що ця система на території України не функціонує. Завдяки зусиллям департаменту "Укрморрічфлот" Міністерства зв'язку та ДП "Орізон-Навігація" на узбережжі Азово-Чорноморського басейну розгорнуті та функціонують для забезпечення руху морських судів три диференціальні контрольно-корегуючі станції (ККС) GPS/ГЛОНАСС (поблизу м. Керч, м. Одеси та на острові Зміїний). Подібних ККС для забезпечення навігації авіаційного, автомобільного та залізничного транспорту на території України поки що немає.

В цілому зараз в Україні відсутнє навігаційне забезпечення на сучасному рівні якості. Роботи виконуються різними організаціями та відомствами, немає єдиного плану, що призводить до дублювання робіт, збільшення їхньої вартості, а також створення несертифікованої продукції, яка не гарантує відповідної якості та не задовольняє зростаючі вимоги користувачів до навігаційного забезпечення з урахуванням технічної політики та стандартів у галузі радіонавігації міжнародних організацій ІКАО, ІМО та ін. Практично ще не розпочаті роботи по реалізації технології CNS/ATM, прийнятої ІКАО. Саме ця технологія передбачає інтеграцію засобів та систем навігації, зв'язку та спостереження з використанням ГНСС та супутникових систем зв'язку. В результаті в Україні ще не створено єдиного навігаційно-геоінформаційного простору.

Для виправлення ситуації, що склалася, в навігаційному блоці Комплексної програми ДПС передбачається проведення таких робіт:

- створення системи та мереж контрольно-корегуючих станцій для їх спільного використання з космічними (GPS/ГЛОНАСС/EGNOS/Galileo) і наземними радіонавігаційними системами;
- створення системи безперервного моніторингу навігаційного поля ГНСС з території України;
- створення уніфікованого ряду апаратури користувачів, розширення функціональних можливостей і сервісних послуг, в тому числі з використанням геоінформаційних технологій;
- комплексування засобів космічних систем радіонавігації з засобами на інших фізичних принципах;
- забезпечення захисту від завад радіонавігаційних систем і засобів визначення їх місця розташування, а також захисту їх інформаційних ресурсів від впливу ненавмисних і навмисних радіоперешкод;
- створення технічних і програмних засобів, що забезпечують взаємодію та обмін інформацією підсистем навігації ДПС з підсистемами спостереження і зв'язку;
- створення системи обробки, накопичення, архівації і збереження навігаційних даних ДПС;
- розвиток і підтримка базового координатно-часового геодезичного і метрологічного забезпечення ДПС як основи вирішення задач управління рухомими об'єктами на території України.

Значна кількість робіт в області координатно-часової і навігаційної підтримки задач управління транспортом виконується відповідно до затверджених урядом України програм. Наприклад:

- створення державної мережі моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем (згідно з постановою Кабінету Міністрів України № 470 від 14 квітня 2004 р.);
- створення національної наземної дифе-

ренційної підсистеми глобальної навігаційної супутникової системи для високоточного позиціювання та навігації (згідно із Загальнодержавною (Національною) космічною програмою України на 2003–2007 рр. та Указом Президента України № 933/2005 від 10 червня 2005 р.);

- створення елементів системи інформаційного забезпечення на автомобільних дорогах загального користування (згідно з постановою Кабінету Міністрів України № 586 від 27 квітня 2002 р.).

2.6. Останній (п'ятий) напрям виконання Комплексної програми створення ДПС – **кадрове забезпечення**.

Для більшої частини спеціальностей в Україні вже склалася досить якісна система підготовки кадрів. Однак на сьогоднішній день відчувається недостаток фахівців для роботи у сфері супутникових навігаційних технологій, а також у сфері загального контролю та управління рухомими об'єктами різного призначення. Щодо супутникових навігаційних технологій, то в даний час в Україні цільова підготовка таких спеціалістів майже не проводиться. Як виняток є учбові курси, що пропонують студентам Національний авіаційний університет (підготовка авіадиспетчерів), Донецький Національний технічний університет і Львівський Національний політехнічний університет (підготовка студентів за спеціальностями геодезія, картографія, ГІС) та ін. Фахівців, яких готують вузи України, явно недостатньо. Водночас підприємства таких міністерств та відомств, як Міністерство промислової політики, НКАУ, що працюють у галузі розробки апаратури та наземних доповнень ГНСС, потребують фахівців, які володіють навиками роботи в галузі супутникових технологій.

Практично не проводиться підготовка фахівців для роботи в автоматизованих інформаційних диспетчерських центрах управлін-

ня транспортними засобами.

Для вирішення галузевих та загальних задач забезпечення управління рухомими об'єктами потрібні фахівці зі знанням основ декількох наук, а саме: радіотехніки, електроніки, комп'ютерних технологій, автоматизації і управління, радіолокації, інформатики, навігації, зв'язку, геоінформаційних технологій і т. ін. З метою якісного та своєчасного кадрового забезпечення ДПС доцільно доповнити "Перелік напрямків та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями" спеціальністю "Інтегровані інформаційні системи (зв'язок, навігація, спостереження)", програма бакалаврату якої повинна врахувати принципову особливість підготовки фахівців широкого профілю.

У межах вищесказаного необхідно протягом кількох років розробити державні та галузеві стандарти вищої освіти, а також розпочати підготовку спеціалістів усіх кваліфікаційних рівнів, які спроможні професійно виконувати роботи зі створення, розвитку та подальшого застосування ДПС.

2.7. На рис. 3. наведено варіант побудови організаційно-функціональної структури ДПС.

До складу ДПС повинні входити такі відомчі та міжвідомчі інформаційні системи:

- інформаційні системи забезпечення управління рухомими об'єктами в повітряному просторі;
- інформаційні системи забезпечення управління рухомими об'єктами в водному (надводному та підводному) просторі;
- інформаційні системи забезпечення управління рухомими об'єктами наземного транспорту (автомобільного і залізничного).

У всіх перелічених системах передбачається наявність таких функціональних підсистем ДПС:

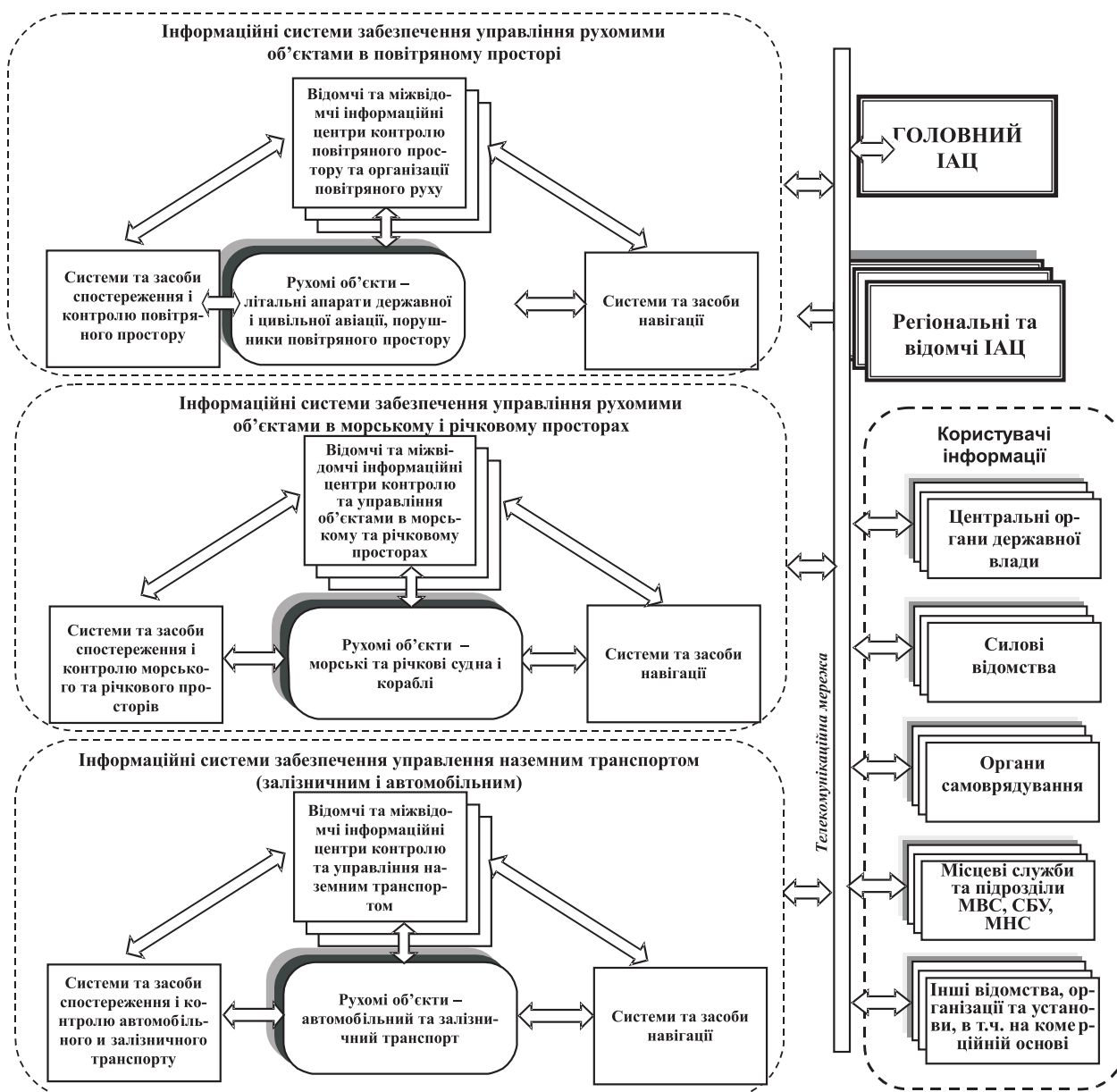


Рис. 3. Організаційно-функціональна структура ДІС

Примітка: ІАЦ – інформаційно-аналітичний центр

- інтегровані системи і засоби спостереження;
- інтегровані системи і засоби навігації;
- системи і засоби зв'язку;
- інформаційні центри ДІС і її інформаційний ресурс.

Усі складові ДІС об'єднані телекомунікаційною мережею, що забезпечує обмін інформацією. Інформаційні центри ДІС забезпечують збір, обробку, зберігання та розподіл різномірної інформації про рухомі об'єкти, координацію функціонування відомчих та

міжвідомчих систем, а також проводять аналіз інформації та викриття небезпечних ситуацій, що можуть статися з рухомими об'єктами.

На рис. 4 наведено варіант побудови перспективної об'єднаної цивільно-військової системи контролю повітряного простору та організації руху об'єктів в повітряному просторі України. Ця система повинна стати складовою ДПІС в частині інформаційного забезпечення контролю та управління рухомими об'єктами у повітряному просторі. На рис. 5 наведено варіант побудови перспективної системи моніторингу та інформаційного

управління рухом суден та кораблів в Україні, що повинна стати складовою ДПІС в частині інформаційного забезпечення контролю та управління рухомими об'єктами у морському та річному просторі. На рис. 6 – варіант побудови перспективної інтегрованої системи моніторингу та забезпечення управління рухом автомобільного транспорту в Україні, що повинна стати, разом з інформаційною системою забезпечення контролю та управління залізничним транспортом, складовою ДПІС в частині інформаційного забезпечення контролю та управління наземними рухомими об'єктами.

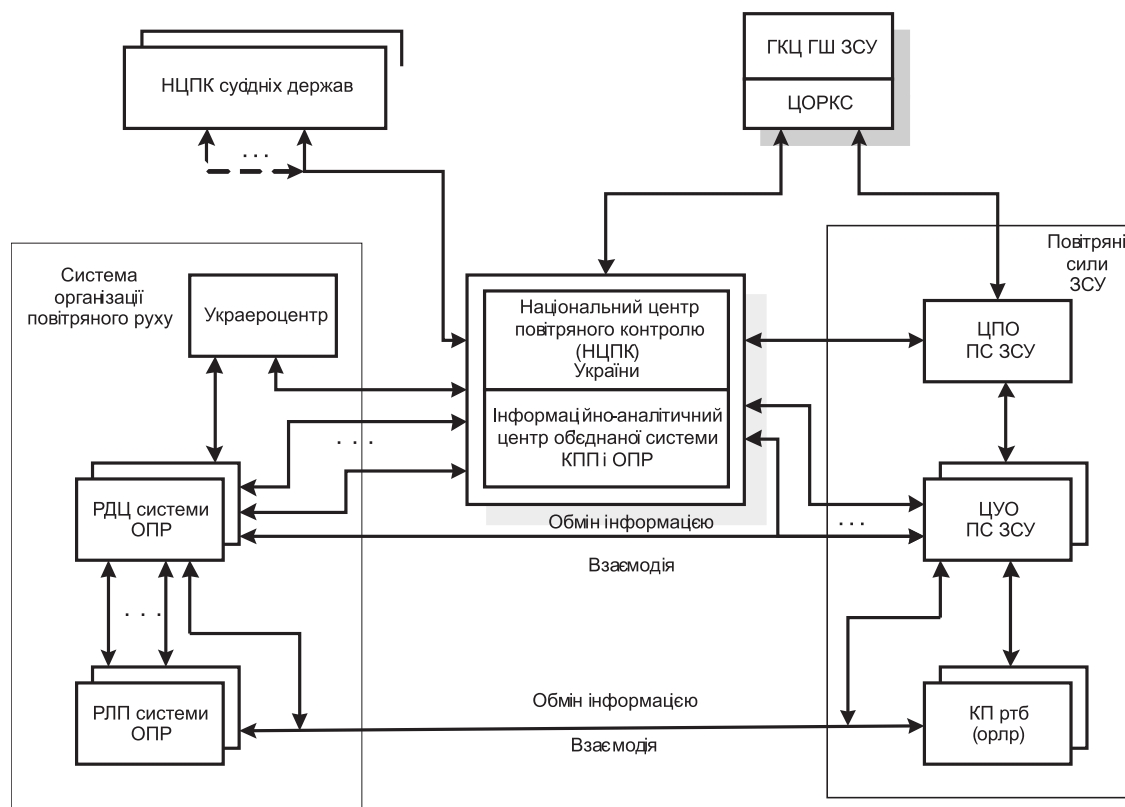


Рис. 4. Структура об'єднаної цивільно-військової системи контролю повітряного простору та організації повітряного руху України (перспектива)

Примітка: ГКЦ – головний командний центр; ГШ ЗСУ – Генеральний штаб Збройних Сил України; ЦОРКС – центр оперативного реагування на кризові ситуації; НЦПК – національний центр повітряного контролю; КПП і ОПР – контроль повітряного простору і організації повітряного руху; РДЦ – районний диспетчерський центр; ПС ЗСУ – Повітряні Сили Збройних Сил України; РЛП – радіолокаційний пост; ЦПО – центр повітряних операцій; ЦУО – центр управління і оповіщення; КП ртб – командний пункт радіотехнічного батальйону; орлр – окрема радіолокаційна рота.

Створення ДІС передбачає такі види інтеграції:

- інформаційна інтеграція, яка забезпечить створення єдиного інформаційного простору в сфері управління рухомими об'єктами;
- функціональна інтеграція, яка передбачає використання засобів спостереження, навігації, зв'язку та засобів автоматизації обробки інформації міжвідомчого призначення;
- технічна (технологічна) інтеграція, яка передбачає уніфікацію засобів спостере-

ження, навігації, зв'язку та засобів автоматизації.

Нижче нами в межах Комплексної програми відносно докладно представлені шляхи вирішення проблем навігаційного забезпечення транспортного комплексу України.

3. НАВІГАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ

3.1. Основу навігаційного блоку Комплексної

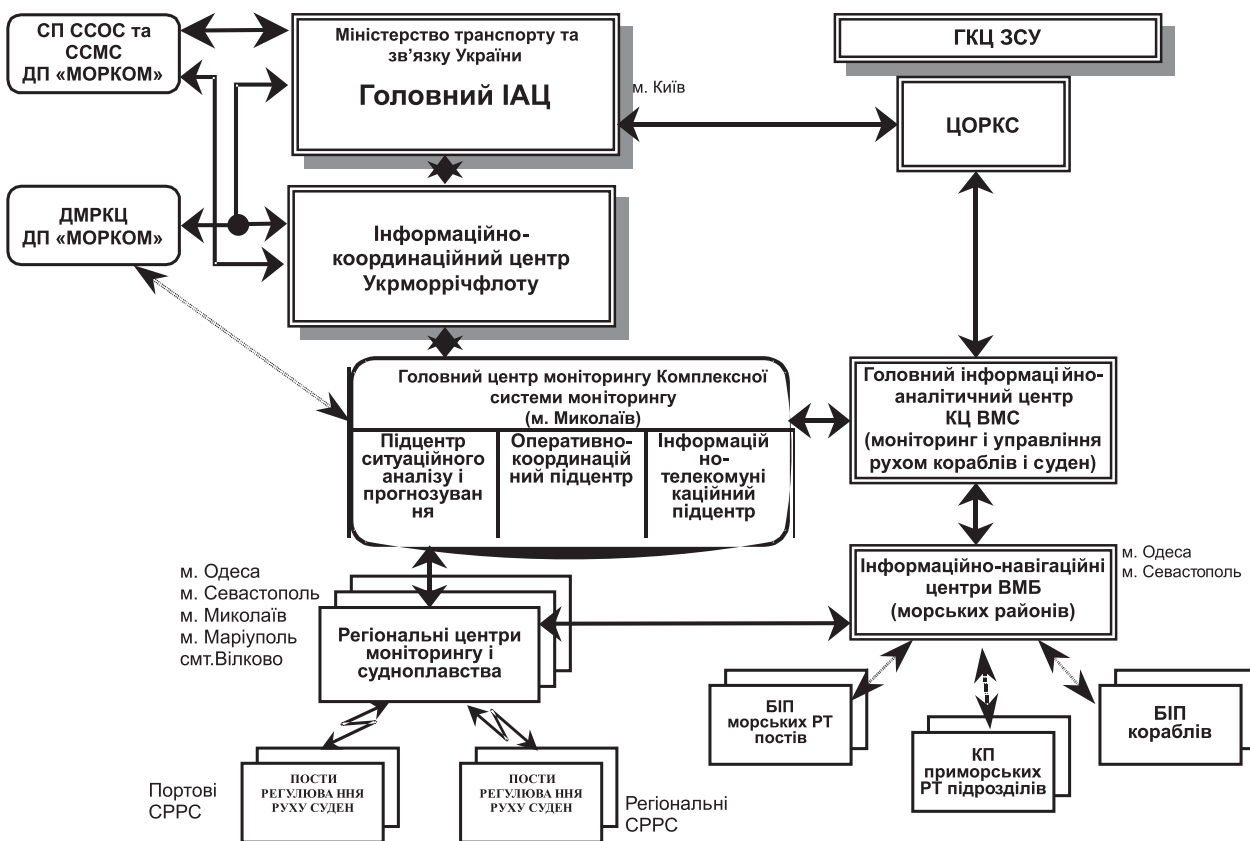


Рис. 5. Структура об'єднаної цивільно-військової системи моніторингу та управління рухом суден та кораблів

Примітка: СП ССОС – система приймання сигналів від суднових систем охоронного сповіщення; ССМС – супутникова система моніторингу суден; ДМРКЦ – Державний головний морський рятувально-координаційний центр; ГКЦ – головний командний центр; СРРС – служба регулювання руху суден; ЦОРКС – центр оперативного реагування на кризові ситуації; БП – береговий інформаційний пост; ВМБ – військово-морська база; ВМС – військово-морські сили; ГШ ЗСУ – Генеральний штаб Збройних Сил України; ІАЦ – інформаційно-аналітичний центр.

програми складають системи та засоби супутникової навігації. Технології, що в ній використовуються, відрізняються високою точністю порівняно з іншими технологіями. Ця обставина спонукала швидке зростання попиту на засоби супутникової навігації. Дослідження ринку навігаційних послуг, які були представлені на конференції ION GPS 2002, показали: очікується, що до 2020 р. приблизно 50 % усіх комерційних транспортних засобів, обладнаних ГНСС-приймачами, складе близько 150 млн одиниць (рис. 7, див. стор. 33). Для GALILEO/GPS зростання складе від 33 млн одиниць у 2010 р. до 140 млн у 2020 р. При цьому доходи від продажу устаткування виростуть від 7 млрд євро в 2010 р. до 12 млрд євро в 2015 р. Загальна щорічна валова виручка на цьому ринку досягне 46 млрд євро до 2020 р.

Наведені пропорції зростання ринку послуг супутникових навігаційно-телекомунікаційних технологій значною мірою справедливі і для України. Основна різниця полягає в тому, що темпи кількісного зростання навігаційного устаткування і пов'язаних з ним послуг в Україні значно перевершають відносно насичений ринок Європи. Варто очікувати, що в Україні ринок послуг ГНСС до 2020 р. може скласти приблизно 1–2 млрд євро.

3.2. Як зазначалося вище, найважливішим напрямком модернізації транспортного комплексу є перехід до новітніх технологій і засобів навігаційно-телекомунікаційного забезпечення для створення умов найбільшої ефективності функціонування транспортної системи. Ефективність прямо залежить від інформаційної забезпеченості і вірогідності джерел

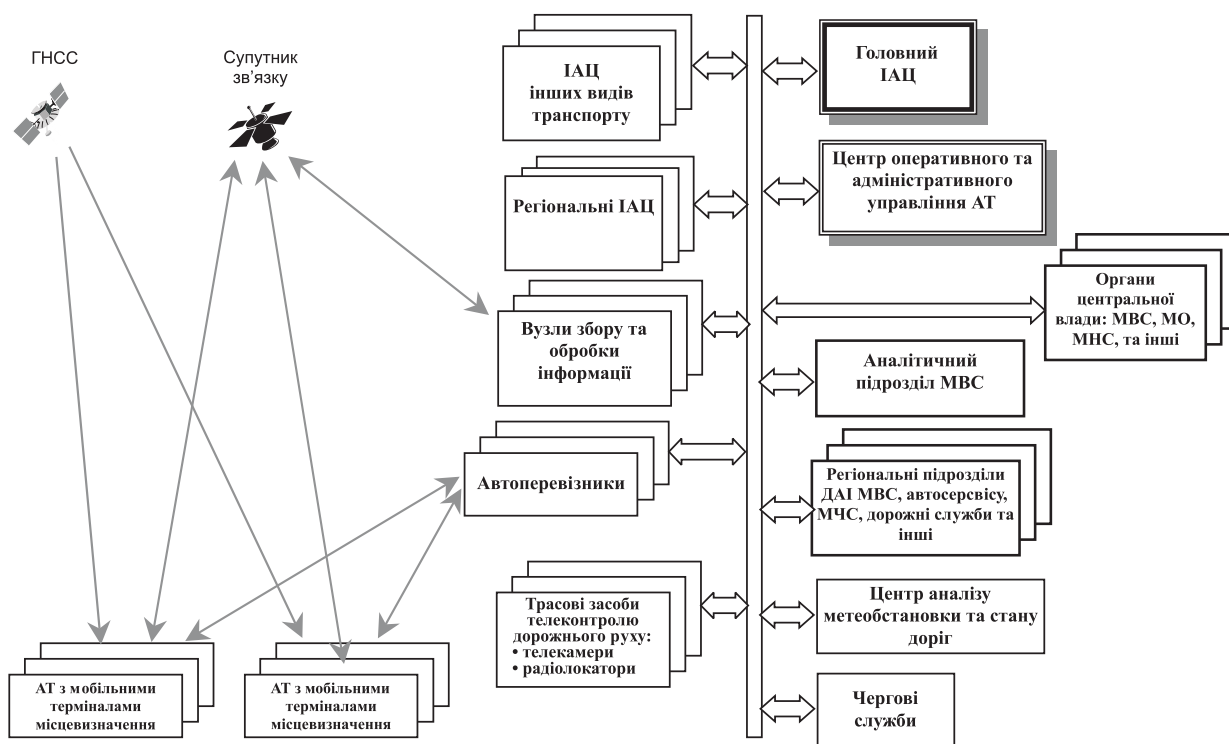


Рис. 6. Структура інтегрованої системи моніторингу та забезпечення управління рухом автомобільного транспорту

Примітка: АТ – автомобільний транспорт; МО – Міністерство оборони; ДАІ – Державна автомобільна інспекція; ІАЦ – інформаційно-аналітичний центр; МВС – Міністерство внутрішніх справ; МНС – Міністерство з питань надзвичайних ситуацій.

і методів одержання інформації про рухомі об'єкти. Нові інформаційні технології з використанням ГНСС дають можливість по-новому підійти до задач управління і забезпечення безпеки руху автотранспорту. Розвиток супутникової навігації в Україні забезпечить найбільш ефективно використання можливостей транспорту, як це вже спостерігається у передових країнах світу.

Впровадження на транспорті сучасних навігаційно-телекомунікаційних технологій дасть змогу вирішити ряд актуальних задач, таких, як:

- підвищення безпеки функціонування транспорту, у першу чергу пасажирського, здійснення моніторингу транспортного процесу;
- реалізація єдиної технології управління і забезпечення безпечного функціонування автотранспорту, особливо при перевезеннях пасажирів і небезпечних вантажів;
- забезпечення своєчасного виявлення місць ДТП і НС;
- забезпечення ефективної взаємодії муніципальних оперативних служб при ліквідації наслідків ДТП і НС.

3.3. Виконання заходів Комплексної програми в частині навігації забезпечує вирішення таких питань упровадження супутникових навігаційних технологій у транспортний комплекс України:

- реалізація і забезпечення безперервного моніторингу (нагляду) характеристик точності і надійності супутникового навігаційного забезпечення по сигналах GPS/EGNOS, а надалі і ГЛОНАСС/Galileo/EGNOS на території України за підтримкою базового координатно-часового забезпечення; реалізація заходів щодо інтеграції в систему EGNOS (розширення зони дії системи EGNOS на територію України відповідно до угоди між Україною і ЄС, підписаною 1 грудня 2005 року в Києві);
- створення єдиної електронної картогра-

фічної бази для забезпечення вирішення задач навігації по сигналах ГНСС за підтримкою базового координатно-часового забезпечення України;

- оснащення транспортних засобів супутниковим навігаційним устаткуванням, сертифікованим в Україні, та інтегрованим навігаційно-телекомунікаційним устаткуванням диспетчерських систем залежного спостереження і управління транспортними засобами;
- застосування інтегрованих навігаційних систем (супутникові + інерціальні та ін. системи) для транспорту в умовах підвищених вимог до захищеності від перешкод і надійності навігації мобільних об'єктів;
- стандартизація супутникових навігаційних послуг, розвиток і гармонізація нормативно-правової бази по впровадженню і використанню ГНСС-технологій з нормативно-правовою базою країн Європейського Союзу.

Слід особливо згадати і про такий напрям, як створення і впровадження в Україні (у рамках реалізації 2-ї Загальнонаціональної Космічної програми) системи СКНОУ – вітчизняного диференціального навігаційно-геодезичного функціонального доповнення (типу EGNOS) глобальних систем GPS/ГЛОНАСС/Galileo.

Дамо короткі пояснення до перерахованих напрямів і заходів.

3.4. Функціонуючі глобальні навігаційні супутникові системи GPS та ГЛОНАСС (система ГЛОНАСС поки що є з неповним орбітальним угрупованням) широко використовуються для вирішення задач навігації, однак вони мають ряд істотних недоліків:

- недостатня точність, що залежить від місця і часу, у деяких випадках вона обмежується кількома десятками і навіть сотнями метрів;
- недостатня надійність – сигнали від су-

- путників найчастіше недоступні в місцях зі складним рельєфом (висотні будинки у великих містах, гориста місцевість і т. ін.);
- переважний військовий статус цих систем супроводжується для мирних користувачів постійною небезпекою раптового, несподіваного збою в роботі навігаційного устаткування в критичних ситуаціях. Так, випадки навмисного вимикання системи GPS для окремих регіонів уже мали місце. Широко відомі такі, обмежуючі точність і надійність навігації, спеціальні режими роботи GPS (наприклад, режим SA ("селективний доступ") і AS (включення закритого Y-коду замість R-коду), що можуть бути активовані в будь-який момент за рішенням Президента або Міністерства США без попередження.

Диференціальні функціональні доповнення (такі, як EGNOS) вирішують задачі підвищення точності і надійності навігації по сигналах GPS, однак тільки в межах зони обслуговування диференціальної системи. В міру віддалення користувача від цієї зони точність і надійність навігаційних визначень знижується, причому дійсна залежність їх зниження від віддаленості не визначена. В даний час Україна не входить до зони обслуговування EGNOS, але граничить з нею і може скористатися послугами, наданими цією системою. Однак якісні і кількісні характеристики навігаційних послуг EGNOS на території України поки що залишаються невідомими.

Тому першою задачею при впровадженні супутникових технологій у навігацію транспорту в Україні є вирішення задачі забезпечення **незалежного моніторингу навігаційних характеристик GPS/EGNOS** на всій території держави. Дана задача є одним з елементів прийнятої ЄС технології розширення зони покриття EGNOS. У 2005 р. роботи зі створення відповідної системи моніторингу вже почалися.

Актуальність цієї задачі стане ще більшою, після того як НКАУ завершить розробку Системи космічного навігаційного забезпечення України (СКНЗУ). Для цієї системи буде потрібно проведення сертифікації з залученням експерта, у якості якого повинен виступати основний споживач послуг – Міністерство транспорту і зв'язку.

3.5. Одним із факторів, що стримують розвиток навігації в Україні, є відсутність електронної картографічної бази для забезпечення вирішення задач навігації по сигналах ГНСС. У зв'язку з розвитком світового ринку навігації і посиленням ролі держави у формуванні вітчизняного ринку супутникових навігаційних технологій створюються сприятливі умови для якісної зміни ситуації. Загальний підйом ринку формує попит на карти як серед фірм і організацій різної форми власності, так і серед приватних осіб. Якісна навігаційна картографічна основа стимулює розвиток вітчизняної навігаційної апаратури і вітчизняних систем навігації.

У рамках створення єдиної електронної картографічної бази вирішується і така загальнонаціональна задача, як формування та підтримка базового координатно-часового забезпечення України та геодезичних мереж України найвищої точності. Ці роботи здійснюються в Україні Головною астрономічною обсерваторією НАН України та НДІ геодезії і картографії (м. Київ) з використанням перманентних референціальних GPS-станцій, які входять до складу мереж міжнародного сервісу IGS/EPN.

Активний розвиток навігаційних систем дасть можливість не тільки постачати водіїв інформацією як проїхати, але також і оперативною інформацією про пробки, затори, ремонтні роботи і т. ін, що приведе до істотного розвантаження вулиць великих міст.

Особливо це актуально з урахуванням того, що обсяг міжнародних перевезень за зовнішньоторговельним показником за останні 25 ро-

ків подвоївся і досяг 50 % сукупного вантажообігу (ввіз, вивіз і транзит) практично в кожній країні з розвинутою ринковою економікою. Зокрема, в Україні міжнародні перевезення здійснюють більше 20 тис. одиниць транспортних засобів, які в першу чергу повинні бути оснащені супутниковим навігаційним устаткуванням.

Безпосередньо з цим пов'язана проблема, що дісталася Україні від ЄСРП і яка дотепер ще не вирішена – це обмеження точності координатних визначень рівнем ± 20 метрів. Координати, визначені з більш високою точністю, вважаються секретними, а особа, що їх визначила, підпадає під дію відповідних законів. Персональні навігатори можна придбати зовсім вільно, а от їхнє використання формально недопустиме. Наявність такого обмеження де-факто не дозволяє зробити супутникову навігацію масово доступною, тому що точність координатних визначень при її використанні приблизно на порядок (чи більше) вище дозволеної.

Проблема забезпечення секретності для отриманих координатних визначень існує і в Росії. Але до кінця 2006 р. вона повинна бути вирішена: відповідні рішення були прийняті й оголошені у засобах масової інформації.

В Україні необхідно активізувати діяльність у цьому напрямку. Без вирішення проблеми точності координатних визначень (зняття її обмеження) не можна розраховувати на збільшення обсягу транзитних транспортних перевезень через територію України.

3.6. Широке використання супутникових навігаційних технологій на транспорті пов'язано з розвитком ринку навігаційно-телекомунікаційного устаткування. Очевидно, через слабкий розвиток вітчизняної бази цей ринок в основному буде заповнюватися імпортним устаткуванням. Серед вітчизняних виробників можна виділити тільки НПО "Орізон-Навігація", що випускає навігаційне устаткування, і ряд підприємств та організацій, що

орієнтуються на вирішення задач інтеграції в рамках диспетчерських систем для наземного транспорту – AVL. Непідготовлений український ринок у таких умовах виявляється мало захищеним від неякісної продукції. Ця обставина робить дуже важливим проведення ретельного аналізу ринку супутникового навігаційного устаткування, його сертифікації і вироблення відповідних рекомендацій користувачам.

3.7. Дуже важливим питанням, яке вирішується у навігаційному блоці Комплексної програми, є підвищення надійності і захищеності від перешкод навігаційного забезпечення по сигналах ГНСС.

Щодо послуг EGNOS, то треба відзначити таке. Максимальна кутова висота над горизонтом, на якій спостерігаються супутники з території України, дорівнює приблизно 28,5 градусів, що обмежує зону прийому сигналів EGNOS через рельєф місцевості (рис. 8). У цих умовах дуже важливим є виробництво ("провайдинг") послуг EGNOS з використанням альтернативних засобів доставки інформації, зокрема спеціально розробленої в країнах ЄС технології SISNet (передача EGNOS-корекцій по каналах Internet). У рамках цієї технології інформація, яка сформована у центрі обробки інформації (МСС), доставляється по каналах Інтернет і поширюється з використанням GSM/GPRS.

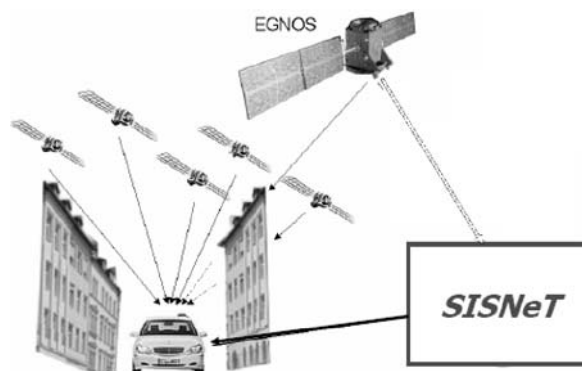


Рис. 8. Обмеження зони прийому сигналів EGNOS через рельєф місцевості

Винятково важливим і радикальним засобом підвищення надійності навігації є інтеграція приймачів навігаційних сигналів з інерціальними системами, що стала дуже популярною в останні роки в розвинених країнах світу. Використання інтегрованих систем дає можливість зберегти високу точність і надійність координатних визначень навіть за умов періодичної втрати сигналів супутників (наприклад, в умовах руху по складній пересіченій місцевості – тунелі, висотні будівлі, гірський рельєф і т. ін.). Приклад ефективності використання інтегрованих систем наведений на рис. 9 (див. стор. 33). На даному рисунку чітко видно, що інтеграція GPS-приймача та інерціальної системи (червона лінія) компенсує похибки навігаційних визначень й надає достовірні значення координат на відміну від того випадку, коли інерціальна система не використовується (чорна лінія).

3.8. Впровадження супутникових технологій у транспортну галузь України дасть можливість вирішити не тільки вищезазначені (п. 3.3) питання, а й реалізувати кілька нових для України функцій, які матимуть позитивні економічні наслідки. Для цього в рамках Комплексної програми створення ДПС передбачаються, наприклад, такі роботи:

- розробка технічного проекту створення і впровадження на всіх видах автомобільного транспорту систем автоматизованого обліку пройденого шляху;
- розробка системи автоматизованого аналізу ДТП з використанням бортового супутникового обладнання автотранспортних засобів;
- створення системи моніторингу дорожнього покриття з використанням супутникових навігаційних технологій та розробки проектів його ремонту.

Розглянемо ці роботи трохи детальніше.

Системи (європейського типу) автоматизованого обліку пройденого шляху рухомим

об'єктом використовуються з метою його обчислення. В Україні подібні системи доцільно використовувати в першу чергу для визначення і стягнення дорожнього мита на автомобільних дорогах вищої категорії, які будуються в Україні в рамках створення транспортних коридорів. Також вони можуть бути використані для контролю диспетчерськими пунктами автопідприємств маршрутів руху підпорядкованого автотранспорту.

Система автоматизованого аналізу ДТП вимагає підвищення ефективності праці органів Державтоінспекції, особливо в умовах різкого зростання транспортних потоків і пов'язаного з цим зростання кількості ДТП. Впровадження даної системи дасть змогу аналізувати причини ДТП, а також оперативно і з великою достовірністю установлювати винних без довгострокового блокування автодоріг, як це робиться нині. З часом вона повинна бути розвинена для вирішення інших питань, пов'язаних з контролем дотримання правил дорожнього руху (у даний час, наприклад, у Великій Британії подібна система впроваджується для контролю дотримання правил паркування автомобілів).

Щодо створення системи моніторингу стану доріг, то мова йде про формування автоматизованої системи збору й обробки інформації про топологію дорожнього покриття. В рамках створення цієї системи передбачається організація парку вітчизняних автомобільних лабораторій, що дасть можливість у високому темпі (при швидкості руху лабораторії до 40–50 км за год.) отримувати інформацію про топологію доріг. Точність отримання геометричних характеристик дорожнього покриття у системі координат, пов'язаної з корпоративною геодезичною мережею, становитиме приблизно 1 см, що є актуальним для проведення робіт з паспортизації автомобільних доріг і розробки проектів їх ремонту.

Про доцільність цієї роботи свідчить ось що. Автомобільні дороги загального користу-

вання, більша частина яких запроектована і побудована під осьове навантаження в 6 тонн і менше, сьогодні приймають великовантажні автомобілі з навантаженнями до 12–15 тонн на вісь, що значно знижує термін їхньої служби. На окремих коридорах доріг III і IV технічних категорій, розрахованих на інтенсивність руху до 3 000 автомобілів на добу, транспортний потік сягає до 5 000–6 000 автомобілів на добу, у якому зазвичай близько 30–40 % вантажних автомобілів з підвищеними осьовими навантаженнями. Це призводить до інтенсивного зносу дорожнього покриття через його технічну невідповідність таким осьовим навантаженням.

Поганий технічний стан дорожнього покриття призводить до зниження експлуатаційних швидкостей, підвищення транспортних експлуатаційних витрат, збільшення ризику аварійності. За оцінками експертів, при русі автотранспортних об'єктів по дорогах без удосконаленого покриття витрата палива зростає в середньому на 30 %; відповідно збільшується обсяг шкідливих викидів у атмосферу. Крім прямої шкоди здоров'ю людей це спричиняє загальне забруднення автотранспортом навколишнього середовища і прискорює процеси утворення парникових газів та глобального потеплення клімату.

3.9. Як показує світовий досвід, застосування інформаційних навігаційно-телекомунікаційних технологій в транспортному комплексі дасть можливість :

а) в авіації:

- забезпечити більш точне проходження заданого маршруту польоту;
- скоротити тривалість польотів за маршрутом, таким чином скоротивши витрати на проведення регламентних робіт;
- забезпечити високу точність параметрів руху літака, що передаються диспетчерським службам;
- підвищити безпеку польотів і посадки;
- знизити на один–два порядки вартість ае-

родромних і бортових комплексів забезпечення заходу на посадку і посадки літаків, у тому числі і систем сліпої посадки в умовах поганої видимості;

- забезпечити економію палива в десятки млн грн. за рік на кожен літак;
- підвищити у цілому економічну ефективність експлуатації повітряних судів (міжнародний досвід свідчить, що витрати на авіаперельоти скорочуються в середньому на 20–30 %);

б) на залізничному транспорті:

- забезпечити високоточний контроль місця розташування і швидкості потягів на високошвидкісних залізницях, дотримуватися оптимального швидкісного режиму руху потягів;
- підвищити ефективність супроводу вантажів за рахунок моніторингу місцеположення окремих вагонів та безпеку залізничних сполучень, особливо при розчепленні вагонів;
- забезпечувати оперативне проведення рятувальних робіт при виникненні аварійних ситуацій;
- забезпечувати ефективне управління великовантажними складами, особливо при використанні розподіленої тяги;
- підвищити ефективну економічну експлуатацію залізничного транспорту (міжнародний досвід показує підвищення ефективності в середньому на 10–15 %);

в) для автомобільного транспорту:

- оптимізувати маршрути руху, синхронізувати роботу всіх транспортних засобів, скоротити час простою;
- оптимізувати планування руху, виходячи з точного знання місця знаходження транспортного засобу;
- надати можливість диспетчерові одержувати інформацію про місце знаходження транспортного засобу у реальному часі, тим самим зекономити телефонні розмови, пов'язані з визначенням місця розташування автомобіля, що складає до 50 % трафіку;

- скоротити час оборту рейсу, збільшити оборотність на 20–30 %;
 - збільшити прибуток транспортних компаній за рахунок збільшення оборту транспортних засобів;
 - забезпечити безпеку перевезень, у тому числі за рахунок контролю роботи водія, контролю дотримання заданого маршруту, унеможливлення водієві нецільового використання автомобіля, введення в оману про своє місце знаходження по телефону, простоювання без поважної причини, а потім надолуження упущеного часу, що може привести до аварійної ситуації;
 - забезпечити зниження страхових внесків від 15 до 50 %, у залежності від виду страхування і страхової компанії;
 - забезпечити економію пального і моторесурсів у середньому на 10–20 %, скоротити витрати на проведення ремонтних робіт, збільшити термін служби автомобіля;
- г) для морського і річкового транспорту:**
- забезпечити високу точність проходження по заданому маршруту;
 - забезпечити економію палива в середньому на 10 %;
 - забезпечити високу точність прив'язки результатів проведення гідрологічних робіт;
 - скоротити тривалість проходження судів за маршрутом;
 - підвищити безпеку навігації в умовах шельфу, у вузькостях і в портах, особливо в умовах поганої видимості;
 - забезпечити оперативне проведення рятувальних робіт при виникненні аварійних ситуацій;
 - скоротити час вантажно-розвантажувальних робіт у порту за умов оснащення автонавантажувачів приймачами GPS і введення бази даних про розміщення контейнерів;
 - підвищити у цілому економічну ефективність експлуатації морського і річкового транспорту в середньому на 15–20 %.
- Ефективність впровадження інформацій-

них, навігаційно-телекомунікаційних технологій у транспортному комплексі не обмежується тільки сферою навігації. Не менш важливим є зниження собівартості робіт, що забезпечують безперебійне функціонування транспортного комплексу взагалі. До них відносяться:

- будівництво і ремонт автомобільних доріг і залізниць, мостів, транспортних розв'язок (насамперед у рамках проектів створення Міжнародних транспортних коридорів (МТК) і Євро-Азійського транспортного коридору (TRACECA));
- будівництво і ремонт аеродромних комплексів, злітно-посадочних смуг;
- будівництво і ремонт портових споруджень;
- створення електронних карт та ін.

Наведемо приклад.

У рамках виконання будівельних і ремонтних робіт вартість топографо-геодезичних робіт складає близько 1–2 %, що тільки на прикладі будівництва ділянки "Вінниця–Київ" Південної Трансевропейської магістралі (МТК № 3 і № 5) довжиною 146 км і загальною вартістю 2 330 млн грн., пропонованого до виконання на концесійних умовах, становить 25–45 млн грн. Зазначена вартість робіт визначається, насамперед, технологіями, заснованими на використанні геодезичними підприємствами традиційного устаткування. Практика проведення геодезичних робіт в Україні показала, що використання супутникових технологій робить більшість геодезичних робіт на порядок дешевшими, ніж при використанні традиційних технологій. Таким чином, при виконанні робіт може бути забезпечена значна економія коштів. При цьому не враховується скорочення термінів проведення геодезичних робіт і будівництва в цілому.

На сьогодні в Україні знаходиться в експлуатації приблизно 165 тис. км автодоріг. При цьому показник цілісності автомобільних доріг в Україні складає 0,28 км/кв. км, що в 4–5 разів нижче, ніж в інших країнах Європи.

Економічний розвиток України, її політика зближення з європейськими країнами диктують необхідність будівництва нових доріг і транспортних магістралей. Їхня довжина повинна вирости в кілька разів. У цих умовах вартість тільки геодезичних робіт складе приблизно 50 млрд грн. У випадку застосування супутникових технологій ця сума значно скоротиться.

Як показує практика розвинених країн Заходу, на 1 долар США, вкладений у створення нових ефективних супутникових навігаційно-телекомунікаційних технологій, приходить 100–150 доларів США прибутку. Для України на сучасному етапі розвитку варто очікувати повернення вкладених коштів на рівні не менш 10:1 з терміном окупності від 3-х до 5-и років.

4. ЕТАПИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОГРАМИ

Реалізація Комплексної програми створення ДПС передбачається в два етапи до 2015 року.

На першому етапі (2005–2009 рр.) передбачається виконання завдань за такими напрямками:

- проведення необхідних наукових досліджень, технічне проектування складових частин та елементів інтегрованої територіально розподіленої системи інформаційного забезпечення управління рухомими об'єктами (з орієнтацією на вітчизняних виробників), в тому числі із застосуванням технологій подвійного призначення, а також проектування інформаційних центрів користувачів ДПС;
- розробка нормативної бази створення та функціонування ДПС;
- гармонізація законодавства України з міжнародним законодавством в області інформаційного забезпечення управління рухомими об'єктами з врахуванням вимог міжнародних організацій;

- розробка методології пред'явлення вимог до існуючих та створюваних елементів ДПС і контролю за їх виконанням;
- формування вимог до технічних елементів ДПС;
- науково-технічне та техніко-економічне обґрунтування напрямків модернізації і створення нових засобів та систем навігації, спостереження, зв'язку подвійного призначення;
- розвиток критичних технологій створення технічних та інформаційних засобів для ДПС;
- розробка стандартів і протоколів інформаційного обміну;
- визначення, узгодження і стандартизація технологій доступу, збору, зберігання і передачі потоків інформації ДПС;
- запуск у виробництво технічних засобів спостереження, навігації, зв'язку;
- розробка та затвердження планів інтеграції відомчих інформаційних систем та їх технічного переоснащення;
- організація навчального процесу для забезпечення підготовки кадрів для ДПС.

На жаль, через різні обставини першочергові роботи у межах Комплексної програми розпочаті лише частково, причому за окремими напрямками, що може призвести до зриву строків виконання першого етапу й суттєво вплинути на реалізацію другого.

На другому етапі (2010–2015 рр.) передбачається виконання таких робіт:

- створення інтегрованої радіолокаційної системи України;
- створення єдиного радіонавігаційного поля України;
- створення Єдиної системи висвітлення обстановки в Азово-Чорноморському басейні;
- створення корпоративної телекомунікаційної мережі передачі директивної і міжвідомчої інформації для забезпечення управління рухомими об'єктами;

- створення інтегрованої територіально розподіленої системи інформаційно-аналітичної підтримки процесів управління рухомими об'єктами, в тому числі інформаційних центрів користувачів ДПС;
- завершення процесу створення державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об'єктами (спостереження, навігація, зв'язок) та переоснащення відомчих систем зв'язку, спостереження та навігації.

5. ОЧІКУВАНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОГРАМИ

Реалізація Комплексної програми в цілому дасть змогу вирішити такі питання:

- забезпечити нові додаткові можливості відомчих інформаційних систем за рахунок взаємного використання даних про рухоми об'єкти;
- підвищити рівень безпеки руху об'єктів згідно з вимогами, встановленими міжнародними організаціями, у всіх середовищах (у повітряному, наземному і надводному просторах);
- підвищити рівень національної безпеки та обороноздатності України; забезпечувати попередження можливих терористичних погроз, об'єктивний контроль за об'єктами у повітряному, наземному, надводному та підводному просторах, недоторканість кордонів держави;
- ввести систему автоматизованого контролю транспортних потоків України з необхідною якістю в реальному часі;
- ліквідувати дублюючі функції і засоби у компонентах ДПС, впровадити передові ресурсозберігаючі технології, оптимізувати маршрути рухомих об'єктів у повітряному, наземному, морському та річковому просторах;
- створити нові технології в галузі зв'язку, навігації, локації, та в інформаційній сфері;
- підвищити експортний потенціал держави у сфері наукомісткої продукції;
- впровадити передові інформаційні та телекомунікаційні технології у транспортній галузі, чим посприяти входженню України у світовий інформаційний простір;
- забезпечити підвищення ефективності пошуково-рятувальних робіт при техногенних і природних катастрофах у межах території держави і прилеглих акваторіях;
- підвищити рентабельність транспортного комплексу і ефективність його використання;
- гармонізувати нормативно-правову базу держави згідно з міжнародними зобов'язаннями України в сфері управління рухомими об'єктами;
- отримати значний економічний ефект за рахунок:
 - оптимізації маршрутів руху, підвищення швидкості та економічності перевезень усіма видами транспорту на 8–12 %;
 - економії бюджетних коштів вдвічі в результаті інтеграції військової та цивільної радіолокаційних систем, значне скорочення кількості радіолокаційних постів військового призначення та використання засобів подвійного призначення;
 - відмови від дорогих імпортованих зразків радіолокаційної, навігаційної та телекомунікаційної техніки та підтримки і розвитку вітчизняних виробництв, створення нових робочих місць (сотні тисяч) для зайнятості висококваліфікованих фахівців (сотні мільйонів грн.);
 - виключення дублювання науково-дослідних та проектно-конструкторських робіт на міжвідомчому рівні в порівнянні з існуючим станом (15–20 %);
 - технічної (технологічної) та функціональної уніфікації засобів спостереження та навігації (сотні млн грн.);

- впровадження нових високотехнологічних економічних технологій контролю та моніторингу радіолокаційного та навігаційного полів над територією України (10–15 %);
- запобігання надзвичайних ситуацій та аварій на транспорті до 10 % в порівнянні із сучасним станом;
- створення та розвитку внутрішнього ринку сучасних інформаційно-телекомунікаційних технологій на транспорті – новітнього обладнання, програмних засобів та інформаційних послуг (8 млрд грн. протягом 5–7 років) та інших джерел.

6. ВИСНОВКИ

Для економіки провідних держав світу наразі характерні інтеграційні процеси. Це з урахуванням тенденції зближення України з європейськими країнами впливає на напрями розвитку економіки нашої країни, в тому числі і на інформатизацію основних сфер діяльності, в першу чергу – транспортної галузі.

Комплексна програма створення ДПС, що на даний час підготовлена до розгляду Кабінетом Міністрів України, відображає прагнення України до впровадження в економіку передових високих технологій.

У результаті реалізації Комплексної програми буде створена міжгалузева інформаційна база даних щодо поточного стану транспортних засобів та відповідної транспортної інфраструктури, а також засоби контролю та управління транспортом. Це забезпечить:

у політичній сфері: сприяння входженню України до спільноти розвинених держав, поглиблення авторитету України як держави, що розвиває сучасні високі технології у важливій технічній галузі, покращення міжнародних стосунків з державами світу;

в економічній сфері: покращення економічної ефективності транспорту України (повітряного, водного, наземного) за рахунок під-

вищення пропускну здатності транспортних коридорів, економічності та регулярності руху, підвищення рівня безпеки руху, покращення економічних показників господарства України як наслідок підвищення ефективності транспортного обслуговування;

у технологічній сфері: розробку сучасних імпортозамінних технологій в галузі навігації та управління рухомими об'єктами як передумови досягнення технологічної незалежності України, виробництво та поставку вітчизняних засобів, збереження наукомістких технологій;

у науковій сфері: розробку науково-методичних основ побудови систем навігації і управління рухомими об'єктами, відстеження розвитку цих систем;

у соціальній сфері: забезпечення надійності пасажирських та транспортних перевезень, створення нових робочих місць, збереження в Україні науково-технічних колективів;

у військовій сфері: підвищення обороноздатності України за рахунок використання сучасних ефективних систем спостереження, навігації і управління вітчизняного виробництва для авіаційних, морських та наземних об'єктів військового призначення, створення та поставку у війська високоточної зброї.

Після прийняття Кабінетом Міністрів відповідної постанови для створення і подальшого застосування ДПС треба здійснити такі першочергові організаційні заходи:

- призначити керівника робіт по реалізації Комплексної програми;
- створити при керівникові Координаційну раду;
- створити апарат керівника робіт для управління реалізацією Програми;
- визначити організацію, яка буде здійснювати науковий супровід виконання Програми і координування наукових досліджень у цій галузі;
- визначити щорічний бюджет апарата керівника робіт і організації наукового супроводу виконання Програми;

- визначити обсяг фінансування першочергових напрямків робіт.

Прийняття Комплексної програми створення ДПС і її реалізація відповідають вимогам сучасності і це зробить Україну привабливою для інвестицій у транспортну галузь та поширить використання її території для транзитних перевезень.

ПОДЯКИ

У розробці Концепції створення ДПС та проекту Комплексної програми приймала участь велика кількість провідних науковців та фахівців академічних та галузевих науково-дослідних установ та підприємств, провідних вищих навчальних закладів України, а також співробітників Міністерства транспорту та зв'язку, Міністерства промислової політики, Національного космічного агентства України, Міністерства оборони, Міністерства з питань надзвичайних ситуацій, Міністерства освіти і науки, СБУ, Мінекономіки та ін. Автори статті висловлюють вдячність усім розробникам Концепції та проекту Комплексної програми створення ДПС, керівництву та науковцям Харківського національного університету радіоелектроніки – головному розробнику цих документів, – а також керівництву та співробітникам нижче перелічених установ та підприємств, зокрема:

- ДП "Центральний науково-дослідний інститут навігації і управління" Мінпромполітики та Мінтрансв'язку, м. Київ;
- ВАТ "АТ НДІРВ", м. Харків;
- ДП "Морком" Мінтрансв'язку, м. Одеса;
- Національного науково-дослідного центру оборонних технологій і воєнної безпеки України Міністерства оборони України, м. Київ;
- Харківського університету Повітряних Сил, м. Харків;
- Об'єднаного науково-дослідного інституту Збройних Сил України Міністерства оборони України, м. Харків;
- Головної астрономічної обсерваторії НАН України, м. Київ;
- Української державної академії залізничного транспорту Мінтрансв'язку, м. Харків;
- Наукового Центру ВМС ЗСУ, м. Севастополь;
- Національного авіаційного університету Міносвіти і науки, м. Київ;
- Державного науково-дослідного центру залізничного транспорту Мінтрансв'язку, м. Київ;
- ЗАТ "Софтлайн", Київ;
- Наукового центру Академії наук прикладної радіоелектроніки, м. Харків;
- Державного підприємства "Орізон-навігація", м. Сміла;
- Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського "ХАІ", м. Харків;
- НДІ "Квант" Мінпромполітики, м. Київ;
- Казенного підприємства "Науково-виробничий комплекс "Іскра", м. Запоріжжя;
- НДІ "Квант-радіолокація" Мінпромполітики, м. Київ;
- Українського науково-дослідного інституту зв'язку, м. Київ;
- Інституту радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова НАН України, м. Харків;
- Національного наукового центру "Інститут метрології", м. Харків;
- Державного підприємства "Конструкторське бюро радіозв'язку", м. Севастополь;
- АТ "Інститут інформаційних технологій", м. Харків;
- Корпорації "Маст-Іпра" ВАТ "Хартеп", м. Харків;
- ЗАТ "Інститут автоматизованих систем", м. Харків;
- Центру аеронавігаційного забезпечення авіації Збройних Сил України (ЦАНЗ), м. Вінниця;
- ДП Науково-дослідний і проектний інститут "Союз", м. Харків;
- ДП НДІ "Оріон", м. Київ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Комплексна програма утвердження України як транзитної держави у 2002–10 рр. Затверджена Законом України від 7 лютого 2002 року N 3022-III.
2. Угода про співробітництво щодо цивільної Глобальної Навігаційної Супутникової Системи (ГНСС) між європейським співтовариством, його державами-членами та Україною. Київ, 1 грудня 2005 року.
3. Концепція створення Державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об'єктами (зв'язок, навігація, спостереження). Схвалена Розпорядженням КМУ від 17 липня 2003 р. № 410-р.
4. Проект Комплексної програми створення Державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об'єктами (зв'язок, навігація, спостереження), ХНУРЕ, 2005.
5. Додаткові дослідження принципів побудови та функціонування Державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об'єктами (зв'язок, навігація, спостереження) по авіаційному транспорту. Звіт про НДР. – Харків, ХНУРЕ, с. 2003.–229 с.
6. **Корниенко В. В.** Актуальные вопросы создания государственной интегрированной информационной системы обеспечения управления подвижными объектами и пути их решения. // Прикладная радиоэлектроника. – 2004. – Т. 3, № 4.–С. XX–XX.
7. **Петров Э. Г., Дохов А. И., Грачев В. М.** Цели и методологические принципы создания ДИИС. // Прикладная радиоэлектроника. – 2004. – Т. 3, № 4.–С. XX–XX.
8. **Сницаренко П. Н.** Основные составляющие государственной интегрированной информационной системы обеспечения управления подвижными объектами, пути и перспективы их создания. // Прикладная радиоэлектроника. – 2004. – Т. 3, № 4.–С. XX–XX.
9. **Радіонавігаційний план України (проект).** Посібник / Баранов Г. Л., Кошовий А. А., Падалко В. Г., Скорик Є. Т., Хавіло В. І. Під загальною редакцією д.т.н. Кошового А. А. – Київ: видавництво "КВІЦ", 2002. – 77 с.
10. **Поповский В. В., Блинов В. С.** Пути создания и развития системы государственной интегрированной системы управления подвижными объектами. // Прикладная радиоэлектроника. – 2004. – Т. 3, № 4.–С. XX–XX.
11. Концепція створення системи моніторингу навігаційних характеристик GPS/EGNOS (та у перспективі – GALILEO) на території України, затверджена наказом Мінтрансзв'язку України від 26.12.2005 р. № 937.
12. НДР "Дослідження та визначення задач, способів і засобів технічної та метрологічної підтримки розгортання та експлуатації української частини наземного сегменту систем EGNOS і GALILEO", (шифр "EGNOS-ХНУРЕ/2005"), Етап 1 – "Методика контролю якості (точності та надійності) навігаційного забезпечення по сигналах GPS/EGNOS на території України" – Пояснювальна записка (на 43 арк.), Харків, ХНУРЕ МОН України, НДЦ КПКП ХНУРЕ, червень 2005 р.
13. НДР "Дослідження та визначення задач, способів і засобів технічної та метрологічної підтримки розгортання та експлуатації української частини наземного сегменту систем EGNOS і GALILEO", (шифр "EGNOS-ХНУРЕ/2005"), Етап 1 – "Розробка методів та методики контролю якості (точності та надійності) навігаційного забезпечення по сигналах GPS/EGNOS на території України" – Пояснювальна записка (на 44 арк.), Харків, ХНУРЕ МОН України, НДЦ ПРЕСТ ХНУРЕ, червень 2005 р.
14. НДР "Дослідження та визначення задач, способів і засобів технічної та метрологічної підтримки розгортання та експлуатації української частини наземного сегменту систем EGNOS і GALILEO", (шифр "EGNOS-ХНУРЕ/2005"), Етап 2 – "Визначення задач, способів і засобів технічної та метрологічної підтримки розгортання та експлуатації української частини наземного сегменту систем EGNOS і GALILEO. Розробка переліку організаційно-технічних заходів щодо створення системи оцінки та моніторингу навігаційних характеристик GPS/EGNOS (у перспективі – GALILEO) на території України" – Пояснювальна записка (на 44 арк.), Харків, ХНУРЕ МОН України, НДЦ ПРЕСТ ХНУРЕ, вересень 2005 р.
15. "Доклад комитета А конференции по пункту 1 повестки дня". // Одиннадцатая аэронавигационная конференция, Монреаль, 22 сентября–3 октября, 2003.
16. Концепція створення та експлуатації системи навігаційно-часового забезпечення України за період 2000–2005 рр. – Національне космічне агентство України, 2000. – 29 с.
17. Система космического навигационного обеспечения Украины.// Пояснительная записка эскизного проекта // АФКЕ.461513.010. – Харьков: АО НИИРИ, 2000. – 264 с.
18. Українська мережа станцій космічної геодезії та геодинаміки. – ГАО НАНУ, Київ. – 2005. – 60 с.
19. **Яцкив Я. С., Жалило А. А., Суберляк В. Р., Сонкин М. Г., Дячук В. А., Шаврина А. В., Саданова Н. В., Флерко С. Н., Лукьянов А. М., Вольвач А. Е., Кокурин Ю. Л., Штирберг Л. С.** Региональная система геодинамического и эколо-

- гического мониторинга Крыма с использованием GNSS. Междисциплинарная проблемно-ориентированная Программа. // Інноваційні технології (науково-практичний журнал). – 2003. – № 4–5. – С. 21–88.
20. **Позескі М. Т., Ман М. К.** Архітектура системи управління повітряним рухом США. // ТИЕР. – 1989. – Т. 77, № 11. – С. 6–22.
 21. Уніфікований доступ до аеронавігаційного інформаційного і метеорологічного обслуговування, зв'язаного з передпольотним плануванням. // Довідник. Європейське бюро ІКАО (друге видання). – 2003. – С. 68.
 22. 2001 Federal Radionavigation Plan. // DOT (U.S. Department of Transportation) and DOD (U.S. Department of Defence)., December, 2001.
 23. **Lavroff J. L.** Most Promising markets for GNSS applications. // Proceedings of the 2nd European Symposium on Global Navigation Satellite Systems "GNSS-98". – Toulouse-Prance. 20–23 October 1998. – Tome 1. – IV-O-09. – P. 1–5.
 24. **Beckert S.** AVL and Telematics: A Market Outlook. // GPS WORLD. – April 1999. – P. 42–44.
 25. **Dickman R.** Management of GPS as a Dual Use System. // Report for Secretary of U.S. Air Force. – Washington, 2003. – 1–5 P.
 26. **Divis D. A.** Galileo: Competition or Complement for GPS. // GPS WORLD. – April 1999. – P. 14–19.
 27. Супутникові мережні диференціальні GNSS-технології: впровадження, використання і розвиток в Україні. // ААДБ.469000.001 Д1. – Харків: ЗАТ НПП "Інтертек", 2000. – 67 с.
 28. **Верещак А. П., Кот П. А., Козлов В. А., Махонин Е. И., Волох К. Ф.** Система космического навигационно-временного обеспечения Украины: состояние и перспективы. // Космична наука і технологія. – 2000. – Т. 7, № 4. – С. 5–11.
 29. Сучасні телекомунікації. Технологія і економіка. / Під загальною редакцією С. А. Довгого. – М.: Еко-Трендз, 2003. – 320 с.
 30. Доповідь заступника Міністра транспорту Російської Федерації А. Мишарина на 3-й Міжнародній науково-практичній конференції "ТелекомТранс-2005", м. Сочі, http://www.logistics.ru/9/4/4/i77_1418p6.htm#kl_0.
 31. **Styles J., Costa N., Jenkins B., Gabaglio V.** Market and policy drivers for the development of navigation services in the GALILEO era. // ION GPS 2002, Portland, OR, 24–27 September 2002. – P. 258–265.
 32. **F. Toran-Marti, J. Ventura-Traveset, R. Chen.** The ESA SISNeT Technology: Real-Time Access to the EGNOS Services through Wireless Networks and the Internet // ION GPS 2002, Portland, OR, 24–27 September 2002. – P. 863–873.
 33. **Cannon M. E., Skone S., Gao Y., Moon Y., Chen K., Crawford S., Lachapelle G.** Performance evaluation of several Wide-Area GPS services // ION GPS 2002, Portland, OR, 24–27 September 2002. – P. 1716–1726.
 34. **Ray Jones, Darren Price.** GALILEO augmentation for a precise positioning applications // ION GPS/GNSS 2003, Portland, OR, 9–12 September 2003. – P. 579–592.
 35. Manual For The Validation Of GNSS In Terrestrial Transport [MUSST (Multimodal Safety Satellite System for Transport) is a study funded by European Commission under the transport RTD programme of the 4th framework programme]. Application of the MUSST methodology to terrestrial transport, September 2000. – 116 p.

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

АТ	автомобільний транспорт
БІП	береговий інформаційний пост
ВМБ	військово-морська база
ВМС	військово-морські сили
ГКЦ	головний командний центр
ГЛОНАСС	Глобальна навігаційна супутникова система (Росія)
ГНСС	Глобальна навігаційна супутникова система
ГШ ЗСУ	Генеральний штаб Збройних Сил України
ДАІ	Державна автомобільна інспекція
ДМРКЦ	Державний головний морський рятувально-координаційний центр
ДІС	Державна інтегрована інформаційна система
ЄС	Європейський Союз
ДТП	дорожньо-транспортна пригода
ІАЦ	інформаційно-аналітичний центр
ІРЛСУ	інтегрована радіолокаційна система України

КПП і ОПР	контроль повітряного простору і організації повітряного руху
КП ртб	командний пункт радіотехнічного батальйону
МВС	Міністерство внутрішніх справ
МНС	Міністерство з питань надзвичайних ситуацій
МО	Міністерство оборони
НДР	науково-дослідна робота
НЦПК	національний центр повітряного контролю
орлр	окрема радіолокаційна рота
ПКР	проектно-конструкторська робота
ПС ЗСУ	Повітряні Сили Збройних Сил України
РДЦ	районний диспетчерський центр
РЛП	радіолокаційний пост
РЛС	радіолокаційна станція
СП ССОС	система приймання сигналів від суднових систем охоронного сповіщення
СРРС	служба регулювання руху суден
ССМС	супутникова система моніторингу суден
ЦКП	центральний командний пункт
ЦОРКС	центр оперативного реагування на кризові ситуації
ЦПО	центр повітряних операцій
ЦУО	центр управління і оповіщення
РЛП	радіолокаційний пост
РЛС	радіолокаційна станція
РТВ	Радіотехнічні війська
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay System
GALILEO	Satellite Constellation, Global Navigation Satellite System-2
GPS	Global Positioning System
ICAO	International Civil Aviation Organization
IMO	International Maritime Organization

В. В. Корниенко, М. Ф. Бондаренко, В. Т. Гандабура, Я. С. Яцків. СОЗДАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ (СВЯЗЬ, НАВИГАЦИЯ, НАБЛЮДЕНИЯ) УКРАИНЫ – ВЫЗОВ XXI СТОЛЕТИЯ.

Аннотация: Рассматриваются проблемы информационного обеспечения управления подвижными объектами, структура Комплексной программы создания Государственной интегрированной информационной системы (ГИИС) и основные направления ее реализации, проблемы и пути решения задач навигационного обеспечения транспорта.

Ключевые слова: ГИИС, управление подвижными объектами, радиолокация, спутниковая навигация, мониторинг, GPS/EGNOS, ГЛОНАСС, GALILEO, связь.

V. V. Kornienko, M. F. Bondarenko, V. T. Gandabura, YA. S. Yatskiv. CREATION OF STATE INTEGRATED INFORMATION SYSTEM OF TRANSPORTATION CONTROL/MANAGEMENT SERVICE (COMMUNICATION, NAVIGATION, SURVEILLANCE) IN UKRAINE – THE CHALLENGE OF XXI CENTURY.

Abstract: The problems of transportation control/management service, the structure of Integrated program of creation of the State Integrated Information System and general directions of its realization, the problems and ways of solution of transport navigation service tasks are discussed.

Keywords: SSIS, transportation, control/management, satellite navigation, monitoring, GPS/EGNOS, GLONASS, GALILEO, communication.

Надійшла до редакції 03.07.06

Рисунки до статті В. В. Корнієнка, М. Ф. Бондаренка, В. Т. Гандабури, Я. С. Яцківа – Створення державної інтегрованої інформаційної системи забезпечення управління рухомими об'єктами (зв'язок, навігація, спостереження) України – виклик XXI століття



Рис. 7. Збільшення кількості транспортних засобів, обладнаних приймачами сигналів ГНСС, у період від 2000 до 2020 р.

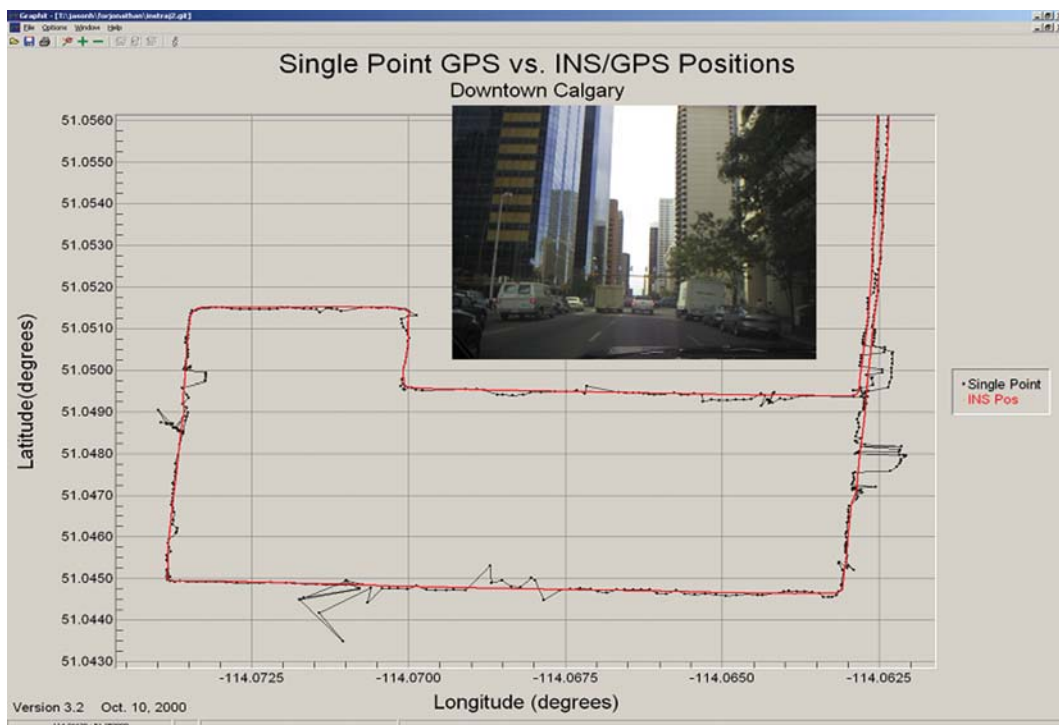


Рис. 9. Траєкторія руху автомобіля визначена, двома способами: з використанням інтегрованих систем – червоною лінією; використанням тільки GPS-приймача – чорною лінією