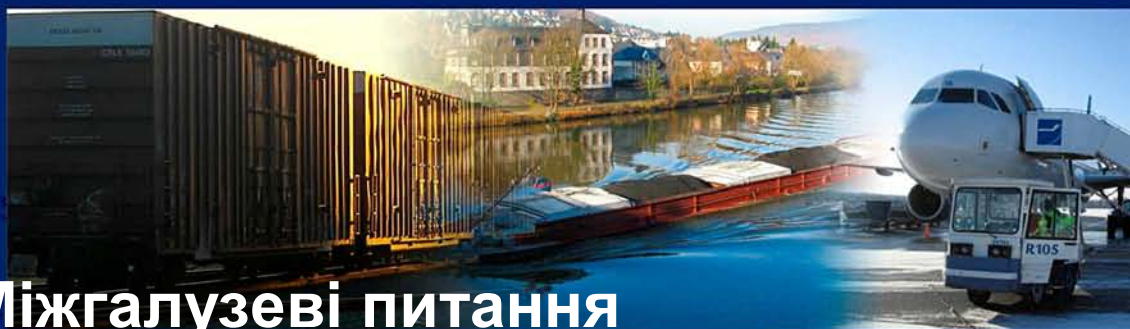


Програма Європейського Союзу для України



Підтримка інтеграції
України до Транс-Європейської
транспортної мережі ТЕМ-Т



РК7. Міжгалузеві питання Галілео ГНСС

Заключний звіт 7.4

Грудень 2010 року



This project is funded by
the European Union



Міністерство транспорту та
зв'язку України



CORPORATE
SOLUTIONS

ARUP



WSP

NACO

Corporate Solutions (UK),
in association with:
ARUP (UK); WSP imc (UK)
and NACO (NI)

This project is
implemented by:



Зміст

Стислий огляд	3
1 Вступна інформація/обсяг завдань за проектом ТЄМ-Т	6
2 Глобальні навігаційні супутникові системи (ГНСС).....	7
2.1 Стислий огляд розвитку	7
2.2 Вступ у галузь ГНСС.....	8
2.3 Технічні характеристики системи ГАЛІЛЕО.....	9
2.4 Навігація/електронні карти/складання карт.....	10
3 Сфери застосування глобальних навігаційних супутникових систем	12
3.1 Використання ГНСС у наш час.....	12
3.2 Майбутні сфери застосування ГНСС	15
4 Вимоги для впровадження ГНСС	16
4.1 Інституційні та законодавчі вимоги/нормативна база ЄС	16
4.2 Правова база та вимоги в Україні	18
4.3 Фінансові міркування.....	22
5 Потенціал використання ГНСС в Україні	23
5.1 Використання ГНСС у дорожньому господарстві України.....	23
5.2 Використання ГНСС у морському секторі України	23
5.3 Огляд подальшого розвитку ГНСС в Україні	24
6 Загальні висновки, пріоритетна діяльність і проекти	26
6.1 Загальні висновки	26
6.2 Пріоритетна діяльність і проекти	27
Додаток I: Застосування системи ГАЛІЛЕО та відповідні норми ЄС	29
Додаток II: Точність позиціонування, яку можна отримали шляхом використання систем GPS, ЕГНОС і GPS та ГАЛІЛЕО, GPS і ЕГНОС	30
Додаток III: Аналіз за багатьма критеріями сценаріїв ГНСС в Україні.....	31



Абревіатури

AIS	Система автоматизованої ідентифікації суден (Automated Identification System)
BITKOM	Загальнонімецька асоціація інформаційних технологій, телекомунікації і нових засобів інформації (Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien)
COMPASS	Глобальна навігаційна супутникова система Китайської Народної Республіки
DGPS	Диференціальна глобальна система позиціонування
EOL	Кінець терміну експлуатації
FOC	Повна працездатність
GJU	Спільне державне підприємство
GPRS	Радіослужба пакетної передачі даних
GSM	Глобальна система мобільного зв'язку
HDM-4	Система будівництва й управління автомагістралями (Highway Development and Management System), ред. 4
INSPIRE	Інфраструктура просторової інформації Європейського Співтовариства
IOC	Початкова робоча потужність
LRIT	Віддалена ідентифікація і контроль за місцем розташування суден
MCA	Аналіз за багатьма критеріями (Multi Criteria Analysis)
MRCC	Морський пошуково-рятувальний і координаційний центр (Maritime Rescue and Co-Ordination Centre)
NAVSTAR-GPS	Система вимірювання часу і відстані від навігаційних супутників – Глобальна система позиціонування
NNSS	Морська навігаційна супутникова система
RADAR	Радіолокатор
SA	Селективна доступність
SMS	Служба коротких текстових повідомлень
ВВП	Валовий внутрішній продукт
ГЛОНАСС	Глобальна Навігаційна Супутникова Система
ГМЗЛБ	Глобальна морська система зв'язку під час лиха і для забезпечення безпеки мореплавства
ГНСС	Глобальна навігаційна супутникова система
ЕГНОС	Європейська геостационарна додаткова навігаційна система
ЄК	Європейська Комісія
ЄКА	Європейське космічне агентство
ЄС	Європейський Союз
К	Компонент
МО	Міністерство оборони
МСЕ	Міжнародний союз електрозв'язку
МТЗУ	Міністерство транспорту та зв'язку України
НДДКР	Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи
НКАУ	Національне космічне агентство України
НКРЗ	Національна комісія з питань регулювання зв'язку України
СНО	Середня навколосемна орбіта
СОЛАС	Міжнародна конвенція з охорони людського життя на морі
СОТ	Світова організація торгівлі
СУСП	Система управління станом дорожніх покриттів
ТЗ	Технічне завдання



Стислий огляд

Супутникові навігаційні та комунікаційні системи впливають на всі аспекти нашого повсякденного життя – як на особистому рівні, так і на громадському, і цей вплив, найімовірніше, буде посилюватися у найближчому майбутньому. У цій робочій доповіді подається огляд сучасного стану цих систем і наголошується на можливостях їх застосування у домашньому господарстві та у промисловості. Особливий наголос робиться на можливому використанні таких технологій в Україні. У ньому враховуються правові й технічні вимоги, а також включені деякі з фінансових міркувань.

У нинішній час функціонує кілька глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС). Найбільш відомою та найпоширенішою є американська навігаційна система NAVSTAR-GPS (GPS). Крім цього, у колишньому Радянському Союзі було розроблено систему ГЛОНАСС, управління якою нині здійснює Російська Федерація. У Китаї також розробили свою систему під назвою COMPASS.

Система GPS спочатку призначалася для військових цілей, тому постійно існувала небезпека, що оператор із будь-яких причин може її вимкнути. Таке відключення, хоча воно ніколи й не мало місця, і яке може призвести до різноманітних порушень, свідчить на користь необхідності створення альтернативної системи. Існує два рівні якості передачі сигналу GPS. До червня 2000 року точність сигналу GPS для цивільного використання становила до 100 метрів. Нижче цього рівня сигнал навмисне спотворювався. Однак із червня 2000 року спотворення сигналу було вимкнуте, тому нині точність сигналу для цивільного використання становить до 10 метрів. Цього достатньо для більшості цілей, однак існують інші спеціальні сфери застосування, які потребують вищого рівня точності, наприклад в авіації – для точного заходження на посадку, або у портах – для визначення місцезнаходження контейнерів на терміналі, або на землі – для планування комунальних об'єктів.

ГНСС набули найбільшого поширення як навігаційні системи в легкових автомобілях, автобусах та комерційних вантажних транспортних засобах. Вони використовуються для визначення місцеположення транспортного засобу відносно оточення і можуть забезпечити прокладання маршруту та визначення місць транспортних заторів. Однак, оцінюючи можливості альтернативних сфер застосування, необхідно мати чітке уявлення про вимоги, яких необхідно дотримати, перш ніж почати використання таких приладів у сфері державної влади та державного сектору, а також приватними компаніями та окремими громадянами. Ці вимоги включають дотримання правових, технічних і фінансових питань.

Найважче дати відповідь щодо можливостей ГНСС. А відповідь буде такою: «вони обмежуються лише уявою користувача». Слід уточнити, що аббревіатура ГНСС (глобальна навігаційна супутникова система) включає всі аспекти як системи ГАЛІЛЕО, так і альтернативних наявних систем. Загальний розвиток ГНСС в Україні є підтвердженням швидкого прогресу у застосуванні та розширенні навігаційних супутникових систем, а супутникові навігаційні прилади широко використовуються в легкових і комерційних транспортних засобах. Це вказує на те, що на транспорті побачили потенціал ГНСС і почали цю систему використовувати.

Спершу ГНСС починають використовувати для цілей навігації та прокладання маршруту. Кілька постачальників випустили на ринок складні системи стеження, а також передові системи інформування про використання потужностей і прокладання маршруту, забезпечивши своїх клієнтів кращим/більш інтелектуальним розподілом і, відповідно, кращою логістикою. Проведені зустрічі дають зрозуміти, що у секторі науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, а також у приватному секторі спостерігається швидкий прогрес. Деякі види науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт у деяких сферах демонструють «передові» та «найсучасніші» результати. Приватний сектор розвивається швидкими темпами. Це особливо стосується компаній, які хочуть першими відкрити цей ринок.

Однак під час зустрічей висловлювалося застереження щодо відсутності координаційного органу у сфері ГНСС, який би виключив дублювання функцій, забезпечив належний обмін інформацією між учасниками ринку й допоміг у створенні відповідної нормативної бази. Крім цього, було згадано про відсутність належної підтримки та сприяння в плані стимулювання та



створення нових компаній. Незважаючи на вже вжиті урядом ініціативи у цій царині¹, існує потреба у більш стабільних заходах. Приклади у США та Європейських країнах демонструють, що такі моделі можуть успішно працювати. Такі нові компанії як правило залежать від технологій і розвиваються у спеціальних технопарках, переважно розташованих поблизу університетів і подібних закладів. Такі об'єкти та підходи до розвитку можуть мати суттєвий вплив на поступ українського сектору високих технологій.

У Технічному завданні (ТЗ) цього проекту вказується на досягненні двох основних цілей:

- надання рекомендацій щодо впровадження системи ГАЛІЛЕО;
- визначення пріоритетних проектів у сфері використання супутникових навігаційних систем у транспортній галузі України.

Існує велика кількість потенційних сфер застосування та проектів, в яких можна використати ГНСС або які базуються на супутникових навігаційних технологіях. З винайденням ГАЛІЛЕО, з огляду на підвищену експлуатаційну точність та надійність цієї системи, кількість потенційних застосувань повинна зрости. Однак розвиток ГНСС базується на попиті, а сучасний попит зосереджується, в основному, на вже наявних прикладах застосування ГНСС, і це, переважно, система NAVSTAR-GPS. Можливість для надійного визначення пріоритетних проектів з'явиться лише після появи необхідних нормативно-правових баз. Нормативні бази необхідні для того, щоб надати МТЗУ можливість вибирати і сприяти проектам у сфері супутникової навігації для цілей транспортної галузі України. У таблиці 1 наведено найнагальніші заходи, яких необхідно вжити.

Таблиця 1: Заходи, необхідні для стимулювання проектів ГНСС

Захід	Опис	Результат
1. Визначення всіх заінтересованих у ГНСС сторін в Україні	Виявити, назвати та зазначити всі сторони (організації, допоміжні заклади, університети тощо), пов'язані з ГНСС або зацікавлені у цій системі	Чітке розуміння всіх сторін та їхніх завдань, взявши до уваги всіх заінтересованих сторін і забезпечивши врахування ще не включених сторін
2. Документування завдань заінтересованих сторін	Документування завдань всіх заінтересованих сторін	Забезпечення розуміння завдань заінтересованих сторін і підготовка основи для аналізу їхньої придатності для цих завдань
3. Порівняння завдань, які потрібно ще виконати/завдань, які виконуються	Порівняння всіх завдань, необхідних для створення ГНСС, і завдань, які виконуються сторонами, визначеними на попередніх етапах	Забезпечення розуміння повноти виконуваних завдань і виявлення дублювання. Слугує основою для узгодженості дій
4. Створення групи координації та зв'язку у сфері ГНСС	Створення робочої групи (РГ) в рамках МТЗУ для координації та співпраці зі всіма сторонами, зацікавленими у ГНСС	Створення РГ забезпечить координацію та запланованість заходів. Збори РГ та постійний обмін даними слугуватимуть підтвердженням того, що всі сторони отримують однаковий обсяг інформації
5. Визначення, оцінювання та документування стану нормативної бази	Детальний аналіз всіх відповідних правових і нормативних питань у сфері ГНСС в Україні	Служить основою для визначення придатності правового положення щодо ГНСС і рівня необхідного вдосконалення для забезпечення відповідності майбутнім вимогам/стандартам ЄС

¹ Див.: Lagauz, I., «Support for Technology-oriented Businesses in Ukraine», доповідь, представлена на: 7-му національному конгресі щодо уряду, університетів і промисловості. Відносини для національного розвитку. Тегеран.



Захід	Опис	Результат
6. Дослідження та документування проектів і проектних пропозицій	В рамках діяльності робочої групи зібрати дані про всі проекти, що мають відношення до транспортної галузі України	Забезпечення комплексного огляду проектних пропозицій та інформації про запропоновані і/або чинні проекти
7. Проведення аналізу за багатьма критеріями чинних/запропонованих проектів	Робоча група повинна виявити всі попередні проекти та піддати їх аналізу за багатьма критеріями	Ранжирування проектів/проектних пропозицій і допомога у визначенні пріоритетних проектів для транспортної галузі України
8. Надання допомоги у виконанні проектів/проектних пропозицій та забезпеченні фінансування	В рамках діяльності робочої групи створити інформаційно-консультаційну/координаційну групу для надання допомоги у виконанні та отриманні фінансування для визначених проектів (напр., 7РП (FP7) ЄС)	Сприяння сталій та стійкій реалізації проекту. Націленість на стимулювання фінансування нових компаній, що працюють у галузі ГНСС. Це дозволить створити можливості для зайнятості

Крім цього, для здійснення цих завдань може знадобитися низка додаткових заходів. Вони включають:

- ратифікацію Угоди про співробітництво між Україною та ЄС всіма членами ЄС, що дозволить ввести цю угоду в дію;
- створення нормативно-правової бази для забезпечення стабільної, безпечної та сталої основи для подальшого розвитку ГНСС в Україні;
- розширення системи ЕГНОС для забезпечення стабільного покриття всієї території України.

В рамках подальших заходів настійно рекомендується провести оцінку проектних пропозицій у контексті майбутньої транспортної політики України. Ці заходи повинні включати:

- системи дорожнього управління та експлуатаційного утримання (зокрема СУСП ДП «Укрдіпродор»);
- системи дорожнього збору;
- системи підвищення безпеки дорожнього руху;
- системи контролю залізничного руху;
- системи забезпечення кращого та більш конкурентного судноплавства внутрішніми водними шляхами;
- системи забезпечення кращого та безпечнішого судноплавства у прибережних водах.



1 Вступна інформація/обсяг завдань за проектом ТЄМ-Т

Технічним завданням (ТЗ) проекту «Підтримка інтеграції України до транс'європейської транспортної мережі ТЄМ-Т» передбачається необхідність у «наданні рекомендацій щодо впровадження супутникової навігаційної системи ГАЛІЛЕО на транспорті України» та «визначенні переліку пріоритетних проектів у сфері використання супутникових навігаційних систем у транспортній галузі України»².

У контексті цього проекту надається перевага отриманню консультацій щодо впровадження системи ГАЛІЛЕО, але станом на листопад 2009 року проект ГАЛІЛЕО перебуває на початковому етапі. Перші два дослідні супутники були запущені у 2005 та 2007 рр. З цього часу Європейське космічне агентство (ЄКА) забезпечило лише пакет програмних засобів для сфери науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, пов'язаних із системою ГАЛІЛЕО³. Проводилися переговори щодо низки угод про співробітництво, одну яких уклали ЄС та Сполучені Штати Америки (США)⁴.

Впродовж розвитку системи ГАЛІЛЕО у повнофункціональну альтернативну ГНСС знадобиться багато часу, перш ніж систему ГАЛІЛЕО можна буде вважати діючою альтернативною ГНСС в Україні. Крім цього, використання системи ГАЛІЛЕО (як і будь-якої іншої ГНСС) пов'язане з низкою передумов, які розглядатимуться у наступних розділах цієї доповіді.

Можна не сумніватися, що у найближчому майбутньому ГНСС в усіх країнах матимуть величезний комерційний, політичний та соціальний вплив майже на всі галузі транспорту. Нині ГНСС незамінна у морському транспорті для забезпечення зв'язку та безпечного судноплавства. Зокрема, впровадження системи автоматизованої ідентифікації суден (AIS) вже призвело до суттєвого підвищення безпеки судноплавства у прибережних водах. Нині фактично всі комерційні судна, що здійснюють міжнародні комерційні торговельні операції, оснащені супутниковими пристроями зв'язку для плавання у міжнародних водах.

У сфері автомобільного транспорту ГНСС надають широкі можливості для покращення управління автомобільним парком, складання маршруту, відправлення товарів і вантажу, а також для оптимізації транспортного планування та логістичних операцій. Для залізничного транспорту визначення точного місцезнаходження локомотивів та вагонів може нести суттєві переваги в плані визначення наявності та використання кожної одиниці. Це те, що неможливо належно зробити вручну. В авіації передавачі, якими оснащені всі повітряні судна, використовують ГНСС і слугують (окрім інших переваг) системою гарантованого розпізнавання для управління наземним рухом. Також може існувати багато сфер застосувань на внутрішньому водному транспорті. Цей перелік безмежний, а можливостей безліч і вони різноманітні.

Основна мета проекту ТЄМ-Т полягає у вдосконаленні транспортної галузі шляхом надання МНЗУ допомоги у розробці та реалізації стратегії і плану дій для інтеграції транспортної системи до транс'європейської транспортної мережі (ТЄМ-Т). У Компоненті 7 (К7) розглядаються наскрізні питання, а систему ГАЛІЛЕО визначено як одне з них. З огляду на потенційну придатність системи ГАЛІЛЕО/ГНСС для всіх видів транспорту існує велика кількість можливих завдань, які необхідно виконати для майбутнього впровадження системи ГАЛІЛЕО/ГНСС у транспортній галузі України. Окрім відповідальності МНЗУ за ГНСС, існує кілька суміжних питань, які виходять за рамки відповідальності Міністерства, це, зокрема, відповідальність за територіальне планування та складання географічних карт. Консультант вважає, що МНЗУ варто налагодити зв'язки та скоординувати свою роботу з органами, відповідальними за інші завдання, зокрема складання карт, а також розвиток і створення відповідної нормативно-правової бази.

² ТЗ проекту «Підтримка інтеграції України до транс'європейської транспортної мережі ТЄМ-Т», с. 30.

³ Див.: <http://www.esa.int/gssf/default.htm> для отримання докладнішої інформації та довідки.

⁴ Угода про співробітництво між ЄС та США щодо систем ГАЛІЛЕО / GPS III була підписана у червні 2004 р. Сторони домовилися про тісну співпрацю та гармонізацію систем, щоб сигнал системи ГАЛІЛЕО не перешкоджав GPS-сигналу і, відповідно, не ставив під загрозу здатність США використовувати систему GPS для військових цілей.



2 Глобальні навігаційні супутникові системи (ГНСС)

2.1 Стислий огляд розвитку

У минулому під час навігації покладалися на розташування наземних орієнтирів і небесних тіл. Визначивши їхнє місцеположення, штурмани могли відносно них розрахувати власне місцезнаходження і лягти на курс до моменту визначення наступного місцеположення. І тільки після винайдення та вдосконалення компаса стало можливим маневрувати об'єктом (наприклад, кораблем) у заданому напрямку і постійно тримати визначений курс. Контроль пройденого маршруту здійснювався шляхом порівняння місцеположення через певні інтервали. Навігація поступово розвинулася у значно кращу та точнішу дисципліну, і судна та штурмани змогли прибувати у пункти призначення з вищою надійністю.

Із запуском колишнім СРСР першого супутника у 1957 році ситуація змінилася. Це досягнення негайно оцінили у цивільному та військовому секторах в Європі та США, що, у свою чергу, призвело до запровадження та посилення у США космічних програм, а Національне управління аеронавтики і космосу (NASA) стало відповідальним за їх втілення у життя. У той же час Європейський Союз заснував Європейське космічне агентство (ЄКА), призначене для розробки власних космічних програм.

Як побічний результат запуску супутника виявилось, що радіосигнали, які передавалися супутником, також могли використовуватися для навігації⁵. У результаті цього в 1960 році в експлуатацію було введено першу американську Морську навігаційну супутникову систему (NNSS), яка забезпечувала обмежену допомогу для позиціонування та навігації американського військово-морського флоту. Однак з 1996 року система NNSS виведена з експлуатації і зараз для навігації не використовується, однак вона все ще використовується для спостереження за іоносферою.

У 1973 році Міністерство оборони США (МО США) вирішило розробити, впровадити та розпочати експлуатацію супутникової системи позиціонування, яка б стала доступна у всьому світі та забезпечувала високу точність. Тоді рівень точності ще не був визначений, але вже було відомо, що він буде вищим, ніж у наявних на той час систем. Планувалося, що з 1979 року кількість супутників збільшиться на 13 і загальна їх кількість досягне 24. Нажаль, їх оперативне розгортання затрималося до 1995 року.

У 1983 році було прийнято рішення дозволити використання GPS сигналу для цивільних цілей. Цей сигнал навмисне спотворювався з метою забезпечення точності до 100 метрів, тоді як нецивільний сигнал GPS забезпечував точність у межах 20 метрів (реалізовано за допомогою функції «селективної доступності» (SA)). Функція SA фактично створила проблеми для Міністерства оборони США, оскільки управління матеріально-технічними запасами не спромоглося забезпечити достатню кількість військових приймачів GPS для використання під час першої війни у Перській затоці. Тому функцію SA довелося вимкнути, щоб війська США змогли скористатися більш легкодоступними невійськовими приймачами. У 1995 році було забезпечено повну працездатність системи GPS за допомогою всіх 24 супутників. Уряд США також вирішив дозволити вільне та безкоштовне використання сигналу GPS для кінцевих споживачів. У 2000 році функцію SA було вимкнено, а уряд США підтвердив, що повторне її увімкнення не відбудеться. На сьогодні система GPS нараховує 28 супутників, постійне технічне обслуговування і нагляд за якими здійснює Військово-морська обсерваторія США (ВМО США), яка відповідає за цю систему. ВМО США регулярно оновлює інформацію про стан системи та всі заплановані операції з технічного обслуговування⁶.

Розробка та експлуатація системи GPS не залишилася непоміченою у світі. Міністерство оборони СРСР (МО) здійснило спробу розробити та розпочати експлуатацію подібної системи, яка б забезпечила вищу точність навігації та інформації для військових сил. У результаті була розроблена система ГЛОНАСС, повна експлуатація якої розпочалася у 1990 році. Однак для

⁵ Цю концепцію приписують Френк МакКлюру (Frank McClure, громадянин США), який вирахував, що якщо виміряти доплерівський зсув частоти відносно відомої орбіти, тоді можна визначити місцеположення приймача.

⁶ Для прикладу див. Додаток II.

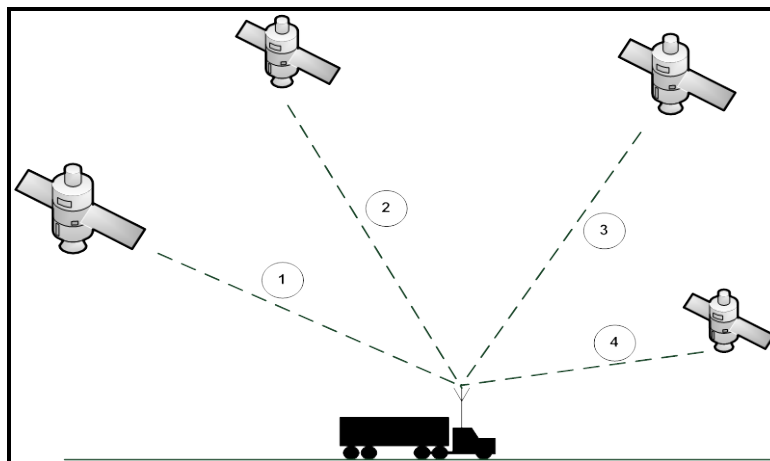
розробки, технічного обслуговування та експлуатації ГНСС необхідні великі кошти. Тому фінансові проблеми, з якими зіткнулася Російська Федерація після 1991 року, призвели до виникнення проблем із системою ГЛОНАСС. Через проблеми з технічним обслуговування та недостатньою заміною супутників, термін експлуатації яких підійшов до кінця, система ГЛОНАСС ще не спромоглася вийти на рівень технічної надійності, який вимагається від ГНСС. Поки що систему ГЛОНАСС не можна вважати повністю діючою. На цей час система налічує лише 10 супутників, але уряд Російської Федерації поставив завдання забезпечити повну робоздатність системи ГЛОНАСС до 2012⁷ року.

Серед ГНСС також наявна система COMPASS, розробку якої уряд Китайської Народної Республіки розпочав у 1980-х рр. Перші супутники системи COMPASS були виведені на орбіту у 2003 році. З цього часу розпочалася дослідна експлуатація системи по всій території Китаю. Готується низка тестових сценаріїв та сфер застосувань. Однак, оскільки Китай також є партнером проекту ГАЛІЛЕО, остаточні наміри щодо системи COMPASS залишаються нечіткими. Крім цього, системи COMPASS і ГАЛІЛЕО використовують спільну частоту. Отже, щоб вважатися дійсною альтернативою системі GPS, яка вже зарекомендувала себе як найбільш надійна та стабільна система, доступна на світовому ринку, необхідно вирішити проблеми сумісності та завад.

2.2 Вступ у галузь ГНСС

ГНСС включає певну кількість супутників, які обертаються навколо Землі визначеними орбітами. Ці супутники, як правило, знаходяться на середній навколосезній орбіті (СНО) й обертаються навколо Землі визначеними траєкторіями польоту. У принципі система ГНСС (незалежно від того, чи це ГАЛІЛЕО, GPS, чи будь-яка інша система) працює шляхом визначення відносного місцеположення за допомогою принаймні 3-х супутників. При обертанні супутників навколо Землі точне місцеположення розраховується пристроєм GPS за допомогою 4-го супутника, необхідного для правильного обчислення різниці між часом супутника та часом приймача. Це дозволяє системі забезпечити кращу якість визначення місцеположення – див. рис. 1.

Рисунок 1: Принципова схема позиціонування ГНСС



Одним із суттєвих обмежень є те, що супутники на СНО мають обмежений строк служби, оскільки на орбітальну траєкторію впливають багато сил, включаючи гравітаційну. Як результат, необхідно регулярно коректувати положення супутника шляхом використання бортових реактивних двигунів, що працюють на газі, для забезпечення необхідної сили віддачі. Підтримку положення та стану супутників, як і оновлення системи, здійснюють наземні станції управління. Для підвищення точності інформації про місцезнаходження використовується диференційний сигнал т.з. «стаціонарної станції». Йдеться про наземну станцію, яка передає диференційний сигнал зі стаціонарного положення. Ці станції мають обмежену дальність дії, тому для

⁷ Ситуація із системою ГЛОНАСС залишається дещо нечітко. Уряд Російської Федерації станом на вересень 2008 року виділив 2,6 млрд. дол. США для подальшого розвитку і вдосконалення цієї системи.



забезпечення повного покриття регіону їх потрібно декілька. Застосування диференціальної глобальної системи позиціонування (DGPS) дозволяє отримати точність до кількох міліметрів. Це уможлиблює використання DGPS для будь-якого сценарію, де вимагається більш точне визначення місцезнаходження, наприклад в автоматизованих системах складування на контейнерних терміналах. Так звані «супутникові системи функціонального доповнення» також є додатковим заходом із підвищення якості ГНСС. Їх використання обмежується регіональним рівнем; ЄКА розгортає Європейську геостационарну додаткову навігаційну систему (ЕГНОС), яка підвищує якість системи GPS та ГЛОНАСС у Європі майже до 1-го метра⁸ (див. додаток II).

2.3 Технічні характеристики системи ГАЛІЛЕО⁹

Дві найпоширеніші ГНСС (GPS та ГЛОНАСС) мають військове походження, і вони з самого початку не призначалися для комерційної експлуатації. Тому завжди існує потенційна небезпека виключення цих систем або застосування спотворення сигналу. Оскільки ГНСС все більше стають складовою частиною щоденного життя, з'являється необхідність у системі, призначеній виключно для цивільного використання. ГАЛІЛЕО, як перша спеціальна цивільна система, пропонує п'ять визначених рівнів послуг для майбутніх користувачів (див. таблицю 2).

Таблиця 2: Рівні послуг системи ГАЛІЛЕО

Послуга	Опис
Відкриті послуги (OS)	Безкоштовні послуги для різних ринкових цілей. Забезпечення інформації про місцезнаходження з точністю до одного метра для навігації в автомобілях та при пересуванні, а також послуги визначення місцезнаходження для мобільних телефонів.
Комерційні послуги (CS)	Забезпечення інформацією про положення з точністю до кількох сантиметрів. Служба платна і передбачає гарантію обслуговування з визначеним рівнем відповідальності.
Послуги щодо безпеки життя (SOL)	Служба, яка впродовж кількох секунд сповіщає про недоступність супутника, що дозволяє поінформувати користувачів в разі зменшення точності системи з метою уникнення проблем на авіації та залізниці. Дозволяє оператору вжити контрзаходів.
Послуги, що регулюються державою (PRS)	Ця послуга використовуватиметься лише державними органами, наприклад, для інфраструктури стратегічного значення (енергетична галузь, телекомунікації, фінансовий сектор).
Пошуково-рятувальна служба (SAR)	Служба, що використовується для передачі сигналу нещастя у пошуково-рятувальні служби/центри. А відправник, у свою чергу, одержує повідомлення про статус свого сигналу нещастя.

Система ГАЛІЛЕО має низку функцій, які після досягнення початкової робочої потужності надають їй потенційних переваг перед іншими ГНСС:

- організації, які надають послуги, зможуть покладатися на систему ГАЛІЛЕО, оскільки вона забезпечує сигнал автентифікації, а також гарантовані рівні послуг. Наприклад, транспортна страхова компанія може запропонувати нижчий страховий внесок за перевезення, які відстежуються за допомогою системи ГАЛІЛЕО, а не іншої ГНСС. Постачальники послуг і систем можуть включити систему ГАЛІЛЕО до складу власної пропозиції, а не як додаткову послугу, що нині спостерігається у випадку з ГНСС.
- ГАЛІЛЕО буде першою ГНСС, призначеною виключно для цивільного використання, тому зможе забезпечити потенційно вищий рівень надійності, ніж будь-яка інша ГНСС;

⁸ Точність покриття проілюстрована у Додатку II.

⁹: GALILEO: Satellite System Design and Technology Developments; J. Benedicto, S.E. Dinwiddy, G. Gatti, R. Lucas, M. Lugert; Європейське космічне агентство, листопад 2000.

- ГАЛІЛЕО забезпечить безпрецедентну точність інформації з часовою міткою. Ця інформація життєво необхідна для широкого кола застосувань у фінансовому та телекомунікаційному секторах. Точність, яку можна отримати, у поєднанні з гарантованою надійністю забезпечить більш широкий та вигідний перелік сфер застосувань, ніж це можливо зараз.

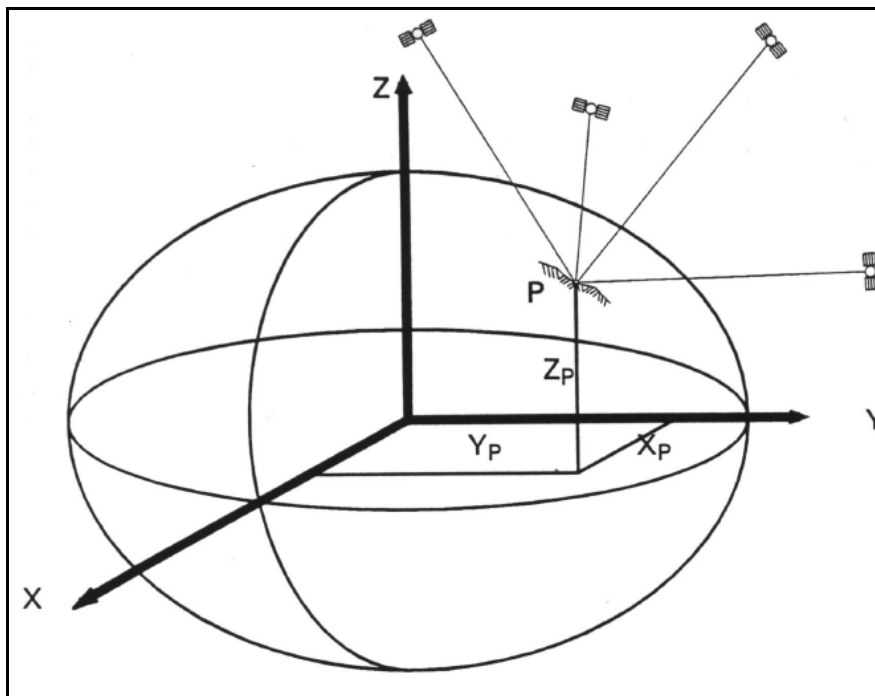
Важливо відзначити, що система ГАЛІЛЕО не може досягти чи забезпечити наступне:

- як і інші ГНСС, система ГАЛІЛЕО неспроможна забезпечити точність менше 1 метра без допомоги інших систем, зокрема системи ЕГНОС. Це спричинено тим, що на супутниковий сигнал впливає іоносфера та атмосфера під час його проходження з космосу до Землі;
- як і всі ГНСС у системі ГАЛІЛЕО необхідно використовувати однаковий діапазон частот (діапазон L). Тому сигнал піддаватиметься подібним помилкам «поширення» як і у випадку з іншими ГНСС.

2.4 Навігація/електронні карти/складання карт

Будь-яке місце на поверхні землі можна визначити за допомогою географічних координат шляхом використання його довготи та широти. Супутники розташовані у космосі відповідно до Декартової системи координат. Див. рисунок 2.

Рисунок 2: Декартова система координат для визначення місцезнаходження з використанням супутникових навігаційних систем



Джерело: «GNSS Introduction» (Вступ до ГНСС), Брауншвейгський технічний університет, Німеччина

Супутниковий навігаційний прилад, як правило, може визначити місцеположення (довготу та широту) шляхом отримання сигналів принаймні від 4 супутників. За наявності менше 4-х супутників точне визначення місцеположення неможливе, хоча більша їх кількість не призводить до підвищення точності. Оператор супутникового навігаційного приладу може використати інформацію про місцеположення для різноманітних цілей, наприклад для визначення місцезнаходження або навігації з одного місця на інше. Однак координати, представлені довготою та широтою, мають обмежене використання без співвідношення до даних на карті.



Тому також існує необхідність в електронній карті, яка дозволяє приладу співвіднести місцеположення і вивести її в контексті просторової інформації – наприклад, як місцезнаходження на вулиці. Для ефективного використання ГНСС із метою визначення місцезнаходження та навігації необхідно виконати низку передумов. Вони наведені у таблиці 3.

Таблиця 3: Передумови для визначення місцезнаходження та навігації

Передумова	Опис
Система супутників, які знаходяться на середній навколоразумній орбіті	Передача сигналів на землю – це основа для навігації, визначення місцеположення, використання часової мітки.
Геостаціонарна система функціонального доповнення	Забезпечує диференційний сигнал для підвищення точності ГНСС (напр., ЕГНОС)
Супутникові навігаційні прилади	Кінцеве обладнання, спроможне отримувати сигнали із супутника та представляти визначене місцеположення як довготу та широту
Електронна/цифрова карта	Електронна карта, що використовується у кінцевому обладнанні для співвіднесення фізичного місцеположення на Землі з місцем на карті, що дозволяє надати користувачеві інформацію про поточне місцезнаходження

Вище розглядалася супутникова система, а також геостаціонарна система функціонального доповнення. Супутникові навігаційні прилади включають автонavigатори, смартфони (останній приклад – iPhone від компанії Apple Computers) або спеціальні вбудовані супутникові навігаційні прилади, які використовуються у деяких системах дорожнього збору. Електронна карта/мапа – це останній важливий компонент, який дозволяє користувачам ГНСС здійснювати навігацію та орієнтування. Як вже згадувалося, сфера використання навігаційних приладів без наявності цифрової карти обмежена. Цифрові карти для широкого ринку, а також сфер конкретного застосування, як правило, розробляють спеціалізовані компанії¹⁰. Існують спеціалізовані обслуговуючі компанії, які займаються електронними морськими картами для забезпечення супутникової навігації для морського транспорту¹¹.

В Україні немає електронної карти, яка б охоплювала всю територію країни. Кілька компаній, які займаються обслуговуванням, (наприклад компанія «Візіком», Україна¹²) склали карти великих міст, а також головних доріг країни. Ці карти забезпечують масштаб до 10 метрів, достатній для навігації автомобілів, але недостатній для точного складання маршруту або планування робіт із технічного обслуговування. ДП «Укрдїпродор» розробляє дорожню карту України і підготувало пілотний проект для перевірки системи. Світовий банк фінансує комплексний проект, спрямований на надання консультацій та допомоги у реформуванні кадастру та системи видачі державних актів на право власності на землю¹³. В рамках цього проекту підрядник розробить електронну карту України, яка згодом може бути використана в інших галузях. Ці заходи необхідно узгодити з Укрдїпродором.

¹⁰ Серед великих компаній, які створюють цифрові карти, можна виділити: NAVTEQ (www.navteq.com) або teleatlas (www.teleatlas.com).

¹¹ Докладніше на сторінці http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_Chart_Display_and_Information_System

¹² Докладніше на сторінці <http://rf.visicom.ua/en/>

¹³ Для отримання докладнішої інформації про проект ознайомтеся з договором позики «Позику Всесвітнього банку № 4709-UA» від 17.10.2003 і відвідайте www.worldbank.org



3 Сфери застосування глобальних навігаційних супутникових систем

Сфер для застосування ГНСС багато, і обмежуються вони лише уявою потенційних користувачів. У цьому розділі робочої доповіді йтиметься про деякі поточні сфери застосування, а також вказані сфери для майбутнього потенційного використання.

3.1 Використання ГНСС у наш час

Існує багато можливостей для застосування ГНСС у сфері передачі даних і/або орієнтування. Далі будуть розглянуті деякі з основних сфер, в яких можуть застосовуватися ГНСС.

3.1.1 Навігація

Найпоширеніша сфера для застосування ГНСС на ринку товарів масового виробництва – це галузь навігації та системи визначення місцезнаходження. Навігаційні прилади загальнодоступні для різноманітних цілей і використовуються як на комерційному, так і на приватному автомобільному транспорті. Ціна одиниці проданого навігаційного приладу¹⁴ зменшується, тоді як загальна кількість проданих і використовуваних одиниць стабільно зростає. У той же час спостерігається постійне вдосконалення та подальший розвиток таких приладів. На рисунку 3 наведено графічний інтерфейс користувача (ГІК) навігаційних приладів з 2002 та 2009 рр. відповідно.

Рисунок 3: Графічний інтерфейс користувача автонавігаторів 2002/2009 рр.



Порівняння двох екранів вказує на суттєвий розвиток, який відбувся за останні кілька років. Новий прилад має такі функції як відеорозпізнавання оточення і накладання цієї інформації на карту, контроль за обмеженням швидкості, а також надання додаткової інформації, тоді як старша модель у принципі лише дозволяє ввести пункт призначення та допомогти водієві до нього дістатися.

3.1.2 Стеження

Стеження за об'єктами та/або особами було першим стимулом для розвитку ГНСС на транспорті. Для стеження за допомогою супутників (зокрема ГНСС) супутниковий навігаційний прилад (як правило GPS-передавач/приймач) встановлюють на об'єкті, який підлягає стеженню. Приймач/передавач постійно стежить за місцезнаходженням об'єкта, на якому він встановлений, і безперервно передає сигнал на центральну станцію. На початках інформація

¹⁴ У 2008 році середня ціна автонавігаторів у Німеччині знизилася до 208,00 EUR з 341,00 EUR у 2007 р. За той же час кількість проданих одиниць зросла з 3,7 млн. до 4,3 млн. штук. Джерело: "Future of digital consumer electronics 2008 – 2009", видається асоціацією BITKOM.



про місцезнаходження збиралася і передавалася на центральну станцію, де вона зберігалася для можливого майбутнього опрацювання. Наступні системи мали значно ширше коло застосувань і могли поєднувати можливості стеження та навігації. У прилад можна було ввести інформацію про бажаний пункт призначення і дотримуватися запланованого маршруту за допомогою приладу GPRS. При будь-якому відхиленні від маршруту надсиалося текстове повідомлення (SMS) у стандарті GSM. Отже, постійне стеження за навігаційним приладом стало можливим. Очевидно, що такими приладами зацікавилися перевізники вантажів із високою вартістю і/або вантажів, які потребують особливої охорони. Велика кількість автотранспортних компаній нині забезпечені безпечними транспортними засобами, які можна постійно відстежувати, що дозволяє гарантувати підвищену надійність та видимість під час перевезення вантажу.

3.1.3 Застосування у державному секторі

ГНСС надають державному сектору безліч можливостей для підвищення якості послуг і/або економії коштів при їх наданні. Для ілюстрації цих можливостей можна навести кілька прикладів:

Пошуково-рятувальні служби (ПРС) можуть скористатися перевагами кращого орієнтування та навігації, що дозволяє ефективніше використовувати персонал та обладнання. Можливості широкі: від застосування навігаційних систем, необхідних для виконання завдань, які забезпечують вищий рівень обслуговування, до забезпечення ПРС на місці медичною інформацією та додатковими вказівками щодо надання допомоги при певних травмах. Вказані послуги включають як використання ГНСС, так і систем мобільного зв'язку. Це краще, ніж інші супутникові системи зв'язку, які є більш дорогі і не забезпечують необхідного діапазону частот.

Інша тенденція у сфері застосування ГНСС – використання персональних приладів контролю місцезнаходження, що спостерігається в останні роки. Ці прилади уможливають постійне стеження та нагляд за особою (наприклад, за персоналом ПРС або пожежниками, що борються з неконтрольованою лісною пожежею).

У **роботі правоохоронних органів/слідчій діяльності** можливі суттєві покращення завдяки використанню ГІС та ГНСС. Питання «де?» і «коли?» є вихідним майже для всіх слідчих дій міліції. До сьогодні на ці питання майже завжди відповідають на традиційних паперових носіях. Застосування комплексної системи звітування, стеження та планування дозволить прискорити процедуру виявлення злочинів і випадків та реагування на них. Ще більш важливим є те, що поєднання географічної інформації зі звітами про випадки дозволить органам влади розробити схеми та графіки патрулювання, які можуть сприяти у запобіганні злочинності.

Найновіша тенденція у застосуванні ГНСС для офіційних випадків – т.з. «судова GPS». Супутникові навігаційні прилади та автомобілі, на яких вони встановлені, які використовувалися при вчиненні злочинів, можуть бути досліджені фахівцями з метою отримання інформації про маршрут і місця зупинок цих автомобілів.

Системи управління та технічного обслуговування інфраструктури, зокрема ті, які використовують комунальні підприємства та оператори державних залізниць, можуть бути суттєво вдосконалені шляхом застосування високоточних ГНСС. Прикладами можуть бути: профілактичні роботи, планування та складання графіків будівельних робіт і заходів з перепланування, а також всі заходи, пов'язані з отриманням інформації щодо комунальної інфраструктури та відповідних інвентарних відомостей. Світовий банк розробив комплексний набір інструментів для цього завдання під назвою HDM-4 (Highway Development and Management, Vers. 4)¹⁵.

Системи оплати за користування автомагістраллю¹⁶ базуються на принципі «платить користувач» і призначені для стягнення зборів з учасників дорожнього руху безпосередньо за автодорогу, якою вони користувалися, а також за її зношення, замість опосередкованих зборів,

¹⁵ Докладніше на сторінці http://www.worldbank.org/transport/roads/rd_tools/hdm4.htm

¹⁶ Докладніше про можливе встановлення, проект системи, виявлення шахрайства та правозастосування на сайті: <http://www.toll-collect.de/frontend/HomepageVP.do;jsessionid=1F19F5C2AF373A2F7069B36102F9A5CA>



накладених шляхом використання інших непрямих податків. В експлуатації перебуває кілька систем оплати за користування автомагістраллю, які використовують ГНСС. Системи на початковому етапі визначають певні ділянки доріг як платні. Водії, які хочуть скористатися цими ділянками, повинні проїхати повз будку для стягнення збору (оплата здійснюється готівкою, картою або за допомогою електронних приладів, т.з. «зумерів»). Система оплати за користування автомагістраллю має ширші потенційні можливості, ніж лише стягнення фіксованої оплати за користування.

Вона також може використовуватися як спеціальна система управління рухом за допомогою грошової стимуляції, яка поряд із прямими стягненнями продемонструвала найвищу ефективність у досягненні відчутних результатів. Отримуючи інформацію про інтенсивність дорожнього руху на ділянках і поєднуючи її зі спеціальною системою ГІС, оплата впродовж дня може змінюватися за часом. За використання доріг у час пік можна стягувати вищу оплату, тоді як за їх використання в інший час – меншу. Деяким транспортним засобам може бути заборонено користуватися певними дорогами у визначений час (наприклад, вантажним автомобілям, що перевозять небезпечні матеріали, заборонено користуватися тунелями удень). Системи оплати за користування автомагістраллю також можуть використовуватися для зменшення привабливості використання транспортних засобів із високим ступенем забруднення шляхом підняття для них зборів.

Системи оплати за користування автомагістраллю можуть уможливити обкладання транспортних засобів податками на підставі попиту. Наприклад, уряд Нідерландів нещодавно заявив, що оплата всіх звичайних податків на транспортні засоби буде здійснюватися з використанням системи оплати за користування автомагістраллю на основі ГНСС, за якою учасник дорожнього руху сплачує за кілометр проїханого шляху. Попередньо передбачений збір становитиме 0,03 євро. Використовуючи супутниковий навігаційний прилад, яким повинен бути обладнаний кожен автомобіль, система збиратиме дані про весь проїханий шлях і на їх основі виписуватиме зареєстрованому користувачеві рахунок. Уряд Словаччини також здійснює подібні кроки і планує до 1 січня 2010 року запустити супутникову систему оплати за користування автомагістраллю. Система спочатку використовуватиметься лише для стягнення зборів із важких вантажних автомобілів та автобусів, але може потенційно бути перенесена й на інші види транспорту¹⁷.

Управління морськими перевезеннями (служби руху суден (VTS)/VTMIS) доказало своє значення для гарантування безпеки та належного управління рухом суден у водах, рух у яких насичений, або у яких важко плавати. Передові системи об'єднують інформацію, отриману з радіолокаційної станції і системи автоматизованої ідентифікації суден (AIS), та накладають зображення на карту території, за якою ведеться спостереження. Передавачі системи AIS передають уніфіковані дані про судно, його швидкість, курс та іншу доречну інформацію, яка дозволяє визначити місцезнаходження судна і відстежити його рух. З 2006 року передавачі AIS примусово встановлюють на деяких великих суднах. Сигнал із передавача AIS отримують берегові станції, і він може використовуватися у системі управління.

У 2006 році Міжнародна морська організація (ММО) звернулася до всіх держав-учасниць конвенції СОЛАС із пропозицією з 1 липня 2009 року впровадити та почати експлуатацію системи, яка б дозволила здійснення віддаленої ідентифікації і контролю за місцем розташування суден (LRIT). Система LRIT призначена для відстеження суден, вага яких перевищує 300 GRT. Судна повинні кожні шість годин передавати через супутник на наземну станцію системи LRIT інформацію про своє місцезнаходження. Відповідні органи влади, порт, прибережні служби та відповідальні служби держави прапора можуть скористатися своїм центром даних LRIT для надсилання запиту щодо інформації про місцезнаходження. Система LRIT сприяє гарантуванню безпеки судноплавства у міжнародних водах (у разі нападу піратів або випадкової загибелі судна¹⁸).

¹⁷ Докладніше на сторінці <http://www.emyto.sk/pages/the-ten-toll-commandments-.htm>

¹⁸ Наприклад, компанія Lloyds of London підрахувала, що близько 20 суховантажів щороку зазнають збитків під час плавання у відкритому морі, оскільки за штормової погоди потерпають від проблем, пов'язаних із конструкцією. Система LRIT дозволяє значно звужити район, в якому відбуватимуться пошуково-рятувальні роботи.



Як вже раніше зазначалося, приклади, коротко розглянуті вище, відображають поточний рівень технологічного розвитку у застосуванні ГНСС і дають уявлення, чого можна досягти шляхом використання ГНСС вже сьогодні. У наступному розділі доповіді здійснюється спроба дати огляд майбутніх сфер застосування, можливих після розробки глобальної навігаційної супутникової системи наступного покоління—ГНСС II. Система ГАЛІЛЕО стане базовим компонентом ГНСС II.

3.2 Майбутні сфери застосування ГНСС

Існує багато сфер, у яких якість і надійність системи ГАЛІЛЕО можуть призвести до покращення послуг та сприяти створенню нових сфер для їх застосування. ЄК підрахувала, що існує 150 можливих сфер застосування фактично в усіх галузях і сферах громадського життя, бізнесу, управління та урядування. Наступні приклади дозволяють продемонструвати широту та потенційний обсяг послуг, які можуть запропонувати «ГНСС, підсилені системою ГАЛІЛЕО»:

Управління дорожнім рухом

- визначення умов та інтенсивності руху транспорту. Отримана інформація може використовуватися для надання водіям рекомендацій щодо об'їздів;
- визначення умов та інтенсивності руху транспорту дозволить запровадити тимчасові обмеження швидкості (і забезпечити їх дотримання);
- управління надзвичайними ситуаціями, автоматичне виявлення аварій та звітування про них. Залежно від встановлених параметрів (наприклад, сигналізація в разі спрацювання подушки безпеки) можливе вжиття контрзаходів на зразок виклику швидкої медичної допомоги на місце аварії.

Управління перевезеннями/логістикою

- постійна реєстрація стану транспортного засобу/вантажу і вжиття контрзаходів в разі перевищення попередньо заданих значень (підвищення температури продуктів, що швидко псуються, понад встановлений допуск, надсилання повідомлення на мобільний телефон водія та у компанію для вжиття подальших заходів тощо);
- стеження та слідкування за небезпечними матеріалами, постійний нагляд та автоматичне увімкнення сповіщень. Якщо при перевезенні радіоактивних матеріалів має місце відхилення від попередньо встановленого маршруту або неприбуття у певні проміжні пункти маршруту, органи місцевої влади отримують повідомлення про останнє відоме місцезнаходження транспортного засобу.
- автоматизована система попередження водія з підтримкою визначення часу, вибору маршруту та економії пального. Сюди також можна включити попередження про небезпеку або зіткнення.
- автоматизований контроль курсу та відстані (застосовний на всіх видах автомобільного транспорту), який дозволить підвищити безпеку дорожнього руху та зменшити кількість аварій шляхом сповіщення водія та органи влади в окремих випадках. Наприклад, в Англії водій автомобіля, якого оштрафували за перевищення швидкості, зміг у ході судового процесу за допомогою своєї ГНСС довести, що не порушив закон, і виграв справу;
- автоматизований збір плати за користування дорогою, а також за паркування, плати за проїзд через тунель/міст, в рамках міжнародних стандартизованих систем.

Залізничний транспорт

- визначення місцезнаходження потягів як в географічному, так і в топографічному вимірі. Обмін інформацією про місцезнаходження потяга, географію та топологію дозволить визначити місцезнаходження потяга на профілю шляху. Це необхідно для додаткової автоматизації, зокрема автоматизованого водіння, набирання швидкості і, особливо, гальмування;



- інформація про топографічне місцезонаження дозволяє здійснювати спостереження та управління залізничними перевезеннями. Тут відкриваються можливості для потенційно значущих вдосконалень у сфері безпечної та кращої експлуатації залізничної інфраструктури;
- контроль довжини та комплектності поїзда для управління ненавмисним маневруванням залізничних вагонів під час поїздки;
- вимірювання та створення карти інфраструктури (колій, кабелів, каналів, труб тощо) і забезпечення перехресного посилання з метою стеження за використанням інфраструктури надає можливості для вдосконалення планового технічного обслуговування та ремонту;
- слідкування за дотриманням поїздом графіку, інформування диспетчерського пункту та пропонування контрзаходів у разі затримок.

Способи застосування у громадському транспорті

- місцеві інформаційні системи можуть об'єднати бази даних (телефонні довідники, довідкову інформацію тощо) з інформацією про місцезонаження («доповнена реальність»);
- у громадському транспорті можливе надання пасажиром інформації про маршрут, час до пункту призначення, проблеми на маршруті тощо.

4 Вимоги для впровадження ГНСС

У цьому розділі подається загальний огляд вимог для впровадження ГНСС на основі кабінетного дослідження, проведеного в Україні.

4.1 Інституційні та законодавчі вимоги/нормативна база ЄС

За своїм характером супутниковий зв'язок багатонаціональний, оскільки супутниковий сигнал рухається у космосі й покриває землю, незважаючи на кордони чи національності. З огляду на значення супутникового зв'язку виникає необхідність у застосовному законодавстві. Природа супутникового зв'язку та її складність впливає на наднаціональні, міжнаціональні, національні та регіональні закони. У таблиці 4 наведено головні компоненти ГНСС і подано відповідні закони, які регулюють ці компоненти.

Таблиця 4. Компоненти ГНСС/застосовне законодавство

Компонент	Застосовне законодавство (в основному)
Система супутників, які знаходяться на середній навколосезній орбіті	Наднаціональне право
Геостаціонарна система функціонального доповнення	Міжнародне право
Супутникові навігаційні прилади	Національне та регіональне право
Електронна/цифрова карта/додаткова інформація	Національне та регіональне право

Правова ситуація в ЄС зводиться до того, що більшість національних законів держав-членів повинні відповідати правовим стандартам і системам, які рекомендує ЄС. Тому у цій доповіді національна ситуація окремо не розглядається, а береться до уваги нормативна база ЄС у сфері ГНСС. ЄС не здійснює загальний законодавчий контроль, хоча визначає стандарти для держав-членів, яких вони повинні дотримуватися. Відповідність, як правило, досягається



шляхом перенесення заходів ЄС у національну правову систему, де, у свою чергу, можливе створення відповідного законодавства. У таблиці 5 наведено заходи ЄС, характер їх впливу та наслідки.

Таблиця 5: Заходи ЄС та їхній вплив/наслідки

Захід	Вплив/наслідки
Регламент	Регламент має обов'язкову силу в цілому та підлягає виконанню всіма державами-членами
Директива	Директива має обов'язкову силу в плані забезпечення результатів, але шляхи її впровадження вирішуються державами-членами ЄС. Як правило, має місце створення національних законів
Рішення	Рішення має обов'язкову силу для тих, кому воно призначене. Прямої необхідності у створенні керівного або подібного закону немає
Рекомендації, висновки	Не мають обов'язкової сили і призначені лише для висловлення поглядів ЄС щодо певних питань

Нормативна база ЄС, представлена у таблиці 6, у принципі регламентує створення, експлуатацію та використання ГНСС.

Таблиця 6: Нормативна база ЄС у сфері ГНСС

Компонент	Застосовне законодавство (в основному)
Система супутників, які знаходяться на середній навколоземній орбіті	Міжнародні договори ООН ¹⁹ щодо мирного використання космосу; Угода Міжнародного союзу електрозв'язку (МСЕ ²⁰) про використання радіочастот для радіозв'язку (включаючи супутниковий зв'язок) та угода і процедура надання консультацій МСЕ щодо виділення позицій для супутників на орбіті; Законодавство, застосовне до експлуатаційної організації, залежно від її місцезнаходження (для ГАЛІЛЕО це буде ЄКА – Європейське космічне агентство). Діяльність ЄКА базується на конвенції ЄКА від 30.05.1975. Інші відділи ЄКА розташовані у різних державах-членах і їхня діяльність регулюється законодавством ЄС.
Геостаціонарна система функціонального доповнення	Система ЕГНОС, яка експлуатується ЄКА. (регулюється застосовними законами та правилами ЄКА)
Супутникові навігаційні прилади	Супутникові навігаційні прилади, як пасивні (лише отримують та опрацьовують сигнали), так і активні (отримують, опрацьовують і надсилають сигнали), повинні відповідати національним та Європейський стандартам для радіоелектронного обладнання; Регламентуються широким спектром законів і правил. У ЄС суттєво просунулися вперед у сфері гармонізованих спільних технічних правил (СТП). Електронний прилад, зареєстрований в одній з держав ЄС (який відповідає застосовним правилам), може продаватися на ринках усіх держав ЄС без необхідності у додатковій сертифікації.

¹⁹ Це питання охоплюється загалом 5 договорами ООН. Докладніше на сторінці http://www.esa.int/SPECIALS/ECSL/SEMTQ30DU8E_0.html

²⁰ Докладніше на сторінці <http://www.itu.int/en/pages/default.aspx>



Електронна/цифрова карта/додаткова інформація	<p>ПІВ (права інтелектуальної власності) в основному застосовуються щодо всієї друкованої інформації (за винятком загальнодоступної);</p> <p>Отримання, зберігання та поширення всієї геопросторової інформації в Європі регулюється Директивою 2007/2/ЄС щодо створення інфраструктури просторової інформації Європейського Співтовариства (INSPIRE²¹). За Директивою всі держави-члени повинні створити спільну інфраструктуру для отримання, оновлення, деталізації/стандартизації, нагляду, надання та звітування щодо всіх геостаціонарних даних. Програма INSPIRE спрямована на створення спільної та стандартизованої платформи для забезпечення уніфікованої інформації в ЄС;</p> <p>Крім цього, застосовуються конкретні закони про поширення інформації, конфіденційність даних і опрацювання інформації.</p>
---	--

В ЄС (і не тільки) зазначають, що сфера ГНСС потребує більш спеціалізованого законодавства для забезпечення безпечної правової бази, яка дозволить гарантувати безпечно й надійне створення, обслуговування та експлуатацію ГНСС. Перехресний перелік прикладів можливих застосувань та відповідне законодавство ЄС доданий до цієї доповіді як Додаток 1.

4.2 Права база та вимоги в Україні

4.2.1 Організаційна структура

Завдання з реалізації політики щодо транспорту та зв'язку в Україні в основному знаходяться у компетенції МТЗУ²² (Міністерство транспорту та зв'язку України). Органи Міністерства займаються як адміністративними, так і оперативними питаннями. Адміністративна та оперативна діяльність будується відповідно до галузевих відділів МТЗУ. Оперативну діяльність забезпечують державні підприємства, які переважно наділяються виключним правом виконання завдань у відповідній галузі. Основні завдання МТЗУ такі:

- здійснення адміністративного та оперативного керування транспортною інфраструктурою України;
- реалізація державної політики становлення і розвитку транспортно-дорожнього комплексу України для забезпечення відповідності між пропозицією та попитом в інфраструктурі;
- стимулювання, сприяння та здійснення відповідної координації й забезпечення належної роботи всіх видів транспорту, а також стимулювання і забезпечення подальшого розвитку інтермодальних перевезень в Україні;
- створення рівних умов для розвитку господарської діяльності підприємств транспорту усіх форм власності;
- стимулювання, ініціювання й забезпечення входження транспортно-дорожнього комплексу України до транс'європейської мережі;
- участь у формуванні й реалізації державної політики в галузі зв'язку, розподілу та використання радіочастотного ресурсу;
- участь у формуванні й реалізації державної політики в галузі модернізації галузі транспорту та зв'язку шляхом використання цифрових технологій;

²¹ Докладніше на сторінці <http://www.inspire-geoportal.eu/>

²² Для отримання докладнішої інформації див. організаційну схему у Додатку IV.



- розроблення та здійснення заходів щодо розвитку і вдосконалення єдиної національної системи зв'язку, підвищення її якості, доступності й сталого функціонування;
- формування Національної програми інформатизації та забезпечення її виконання;
- регулювання діяльності, спрямованої на задоволення потреб користувачів у засобах і послугах зв'язку, та діяльності, пов'язаної з використанням радіочастотного ресурсу;
- сприяння розвитку підприємництва на конкурсних засадах у сфері надання послуг зв'язку, проведення державної антимонопольної політики в галузі зв'язку та у сфері інформатизації.

Звідси випливає, що розробка правової та оперативної бази для експлуатації ГНСС входить до кола завдань МТЗУ. В Україні питаннями ГНСС на сьогодні в основному займаються такі органи:

- міжнародними відносинами (переважно пов'язаними з МСЕ) займається Державна адміністрація зв'язку МТЗУ (а також Національна комісія з питань регулювання зв'язку України): адміністративний орган з питань міжнародних відносин і Європейської інтеграції. Постановою № 815 від 09.06.2006 виділено спеціальну частоту для використання сигналів системи ГАЛІЛЕО. Вищезгаданий орган (Національна комісія з питань регулювання зв'язку України також може виконувати ці завдання) займається всіма завданнями, пов'язаними із системою ГАЛІЛЕО, Україною та МСЕ, як наднаціональний регулятивний орган. Після виділення частоти найнагальніше завдання можна вважати виконаним;
- НКРЗ (Національна комісія з питань регулювання зв'язку України) здійснює діяльність із сертифікації, затвердження й нагляду за державними та приватними організаціями, які виявили бажання розпочати діяльність у секторі телекомунікацій в Україні. НКРЗ також відповідає за сертифікацію пристроїв, призначених для розповсюдження і/або експлуатації на ринку України;
- Національне космічне агентство України (центральний орган виконавчої влади із спеціальним статусом, який забезпечує реалізацію державної політики у сфері космічної діяльності) здійснює управління цією галуззю та несе відповідальність за стан її розвитку.

У сфері експлуатації ГНСС основну відповідальність несе НКРЗ. До цієї діяльності відносяться:

- оцінювання, затвердження та ліцензування всіх видів діяльності та реєстрація операторів і провайдерів у сфері надання телекомунікаційних та поштових послуг;
- виділення оператором і/або для спеціальних цілей радіочастот в Україні;
- розподіл, присвоєння та облік номерного ресурсу операторів у сфері надання телекомунікаційних послуг;
- державний нагляд за користуванням радіочастотним ресурсом України, ринком телекомунікацій та ринком поштових послуг;
- перевірка додержання суб'єктами ринків телекомунікацій та поштових послуг ліцензійних умов, контроль за додержанням суб'єктами ринку законодавства у галузі зв'язку;
- координація робіт з підтвердження відповідності радіоелектронних засобів, що виробляються в Україні та ввозяться з-за кордону;
- міжнародна координація та міжнародно-правовий захист частотних присвоєнь України з іншими країнами;
- здійснення тарифного регулювання в галузі зв'язку;
- встановлення порядку взаєморозрахунків між операторами телекомунікацій;
- регулювання взаємодії операторів телекомунікацій при взаємоз'єднанні телекомунікаційних мереж;
- забезпечення досудового розв'язання спорів операторів, провайдерів телекомунікацій з цих питань;



- розгляд звернень споживачів послуг зв'язку і прийняття відповідних рішень;
- здійснення управління та контроль за діяльністю Державної інспекції зв'язку та Українського державного центру радіочастот.

Національне космічне агентство України (НКАУ) створене у 1992 році як український наступник космічного агентства Радянського Союзу, яке припинило свою діяльність після розпаду СРСР. НКАУ успадкувала майже третину ракетно-космічного потенціалу колишнього Радянського Союзу, фактично створивши космічну галузь, яка охоплювала весь ланцюг комічної діяльності – від проектування до спорудження та запуску космічних кораблів. НКАУ, хоча й не є офіційним міністерським органом, де факто вважається міністерством і підзвітне безпосередньо Уряду. НКАУ і її філіали здійснюють (серед іншого) таку діяльність, пов'язану з ГНСС/ГАЛІЛЕО:

- реалізація угоди про співробітництво між ЄС та Україною щодо проекту ГАЛІЛЕО²³;
- започаткування, підтримання та поглиблення інституційного та організаційного співробітництва між національними космічними агентствами та ЄКА;
- розробка та подання пропозицій щодо подальшого вдосконалення інфраструктури ГНСС;
- розробка, впровадження та експлуатація супутникової системи функціонального доповнення²⁴;
- розробка, впровадження та експлуатація супутникової системи функціонального доповнення ЕГНОС;
- здійснення повітряної та супутникової розвідки і фотографування;
- розробка та надання рекомендацій щодо законодавства у сфері дослідження космосу та ГНСС.

Після попереднього розгляду організаційної структури в Україні можна зробити такі висновки:

- з дослідження випливає, що жодна офіційна установа не наділена відповідальністю за діяльність у сфері застосування ГНСС;
- деякі складові ГНСС (наприклад, питання орбіти чи частоти або забезпечення системи функціонального доповнення чи технічних передумов) охоплені досить докладно, однак відсутній орган, який би відповідав виключно за сфери застосування ГНСС;
- з огляду на поточну організаційну структуру розумно було б визначити та зазначити відповідні завдання і передати їх вищезгаданим органам;
- крім цього, судячи з усього, немає жодного координаційного органу, який би скоординував діяльність організацій, про які йшла мова.

4.2.2 Правова база в Україні

Як вже згадувалося у п. 3.1, існує кілька рівнів міжнародного та національного законодавства, застосовного щодо ГНСС. В Україні наразі відсутній спеціальний закон, який би регулював експлуатацію ГНСС та сфери їх застосування. Як вже раніше згадувалося, було здійснено спробу створити такий закон, але відповідний законопроект не розпочав офіційну процедуру прийняття. Зрештою, нині занадто рано стверджувати, який вплив матиме запропонований закон. У результаті короткого дослідження цього питання передбачуваний стан речей подається у таблиці 7. Ця таблиця базується на проектах законів, тому для отримання комплексних результатів необхідне подальше глибоке дослідження.

²³ Наказ виданий на підставі постанови Кабінету Міністрів України від 09.09.2009.

²⁴ Докладніше у Додатку II.



Таблиця 7: Застосовне законодавство щодо компонентів ГНСС

Компонент	Застосовне законодавство (в основному)
Система супутників, знаходяться середній навколоземній орбіті які на	Міжнародні договори ООН ²⁵ щодо мирного використання космосу; Угода Міжнародного союзу електрозв'язку (МСЕ ²⁶) про використання радіочастот для радіозв'язку (включаючи супутниковий зв'язок) та угода і процедура надання консультацій МСЕ щодо виділення позицій для супутників на орбіті; Закон України № 633-VI від 30.10.2008 «Про ратифікацію Угоди між Урядом України та Європейським космічним агентством щодо співробітництва у використанні космічного простору в мирних цілях»; Різні двосторонні угоди про використання космічного простору в мирних цілях і меморандуми про взаєморозуміння.
Геостаціонарна система функціонального доповнення	Закон України № 553-V від 10.01.2007 «Про ратифікацію Угоди про співробітництво щодо цивільної глобальної навігаційної супутникової системи (ГНСС) між Україною та Європейським співтовариством, його державами-членами».
Супутникові навігаційні прилади	Супутникові навігаційні прилади, як пасивні (лише отримують та опрацьовують сигнали), так і активні (отримують, опрацьовують і надсилають сигнали), повинні відповідати українським національним стандартам для радіоелектронного обладнання; Закон України «Про телекомунікації» (Закон України № 1280-IV від 23.12.2003) встановлює правову основу діяльності у сфері телекомунікацій; Закон України «Про радіочастотний ресурс України» (Закон України № 1770-III від 11.07.2000) встановлює правову основу виділення й використання радіочастотного ресурсу України.
Електронна/цифрова карта/додаткова інформація	Закон «Про інформацію» (Закон України № 2657-XII від 13.11.1992). Дія цього Закону поширюється на інформаційні відносини, які виникають у всіх сферах життя і діяльності суспільства і держави при одержанні, використанні, поширенні та зберіганні інформації. Закон «Про Національну систему конфіденційного зв'язку» (Закон України № 2919-III від 15.02.2002) встановлює правову основу для створення, обслуговування та використання Національної системи конфіденційного зв'язку. Оскільки це питання національної безпеки, необхідні додаткові закони для регулювання цього питання, зокрема закон № 964-IV від 22.07.2003 та Закон України № 353-XIV від 23.12.1998 «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність»

Провівши попереднє дослідження відповідної нормативної бази в Україні, можна зробити попередні висновки, однак слід зауважити, що їх варто перевірити у майбутніх детальних польових дослідженнях. Попередні висновки такі:

²⁵ Це питання охоплюється загалом 5 договорами ООН. Докладніше на сторінці http://www.esa.int/SPECIALS/ECSL/SEMTQ30DU8E_0.html

²⁶ Докладніше на сторінці <http://www.itu.int/en/pages/default.aspx>



- судячи з усього, Україна підтримує всі необхідні відносини з відповідними міжнародними органами. Угода про співробітництво між Україною та ЄС щодо впровадження системи ГАЛІЛЕО та її експлуатації передана НКАУ на виконання. Проводяться регулярні консультації між Експертними групами України та державним спільним підприємством і ЄКА щодо експлуатації системи ЕГНОС та ГАЛІЛЕО;
- Україна підписала та ратифікувала угоду про співробітництво між Україною та ЄС, але цього ще не зробили всі держави-члени ЄС. На сьогодні лише 19 з 26 держав-членів ратифікували цю угоду. Нині ведуться переговори про договір, який замінить угоду про співробітництво між Україною та ЄС. Майбутня угода про асоціацію між Україною та ЄС передбачатиме подальше поглиблення та розширення співпраці. Після укладання цієї угоди її необхідно буде ретельно проаналізувати на предмет впливу на відповідну правову базу у сфері ГНСС в Україні;
- МТЗУ не має жодного відділу, який би забезпечував зв'язок Міністерства з проектом ГАЛІЛЕО, провайдерами супутникових навігаційних послуг або постачальниками систем. Така служба була б необхідною для сприяння зв'язку та забезпечення участі МТЗУ у процесі реалізації вищезгаданої угоди;
- постановою Кабінету Міністрів НКАУ передано обов'язки з налагодження, ведення та підтримання міжнародного співробітництва у сфері супутникової навігації²⁷. Разом з іншими завданнями щодо реалізації проектів ГНСС на НКАУ покладено центральну роль в інституційній та організаційній координації в Україні. Ця структура має логічний вигляд і є подібною до інших структур, що знаходяться в ЄС;
- Використання ГНСС обмежується лише наявністю відповідних електронних карт/географічної інформації. На доступ до такої інформації накладені обмеження, обумовлені вимогами безпеки. Такий доступ мають лише вповноважені на це організації;
- для створення, впровадження та експлуатації діючих ГІС необхідно передбачити нормативну базу під відповідну основу. Цей крок необхідно скоординувати з директивою INSPIRE задля забезпечення сумісності та відповідності стандартам ЄС щодо геопросторової інформації;
- в Україні, ніскільки відомо, немає жодного спеціального закону, який би регулював діяльність ГНСС, однак Уряд вжив заходів щодо прийняття такого закону. Проект цього закону нині обговорюється посадовцями міністерств та Уряду і повинен бути поданий до першого читання;
- судячи зі всього, в Україні наявні органи стандартизації та сертифікації, які опікуються сертифікацією електронного/радіотехнічного обладнання, призначеного для експлуатації в Україні. В ході проведених зустрічей можна зробити припущення про існування нагальної потреби забезпечення та впровадження вимоги щодо реалізації, розповсюдження та експлуатації лише сертифікованого обладнання.

4.3 Фінансові міркування

Для створення та експлуатації ГНСС, звісно ж, необхідні значні кошти. Для досягнення повної працездатності у 2013 році загальний рівень капіталовкладень у систему ГАЛІЛЕО обчислюється на рівні 3,5 млрд. євро. Було проведено кілька оцінювань ринку для визначення потенціалу, який можуть мати в ЄС системи й послуги на основі ГНСС та ГІС. У деяких прогнозах частка ринку оцінюється у 200 млрд. євро у 2013 році²⁸, однак у більш поміркованих прогнозах ця цифра становить близько 10 млрд. до 2010 року²⁹. Однак, що більш важливо, підрахували, що впровадження ГНСС призведе до створення близько 100 000 робочих місць в Європі продовж кількох наступних років.

²⁷ Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України № 959 від 09.09.2009.

²⁸ Прогнози щодо системи ГАЛІЛЕО підготовлені компанією GJU у 2006 році.

²⁹ Прогнози підготовлені Німецьким аерокосмічним центром у травні 2005 року (www.dlr.de).



Незважаючи на те, який сценарій буде зрештою реалізовано, ринок ГНСС/ГІС майже неминуче значно зросте. Супутникові навігаційні прилади отримають частку ринку і все більше проникатимуть у галузь транспорту та зв'язку. З огляду на ці факти органи влади та Уряд мають великі можливості для отримання додаткових доходів. Однак для цього необхідно розробити, створити та реалізувати комплексну державну стратегію, яка б охоплювала сфери застосування ГНСС/ГІС.

5 Потенціал використання ГНСС в Україні

Як вже згадувалося у розділі 3, існує багато сфер економічної діяльності та приватного життя, в яких можна застосувати ГНСС, і особливо після виходу системи ГАЛІЛЕО на ринку, яка матиме потенційно вищий рівень обслуговування³⁰, можливість охопити більшу кількість сфер і забезпечити вищу якість. Система ГАЛІЛЕО доповнюватиме системи GPS та ГЛОНАСС, що дозволить отримати комплексну глобальну навігаційну супутникову систему. У державному секторі ця система може використовуватися у кількох галузях.

5.1 Використання ГНСС у дорожньому господарстві України

Результативним прикладом у сфері дорожнього господарства України, який може проілюструвати потенціал застосування ГНСС та ГІС у державному секторі, є система управління станом дорожніх покриттів (СУСП). УКРДІПРОДОР (Український державний інститут з проектування об'єктів дорожнього господарства) розробив низку систем, покликаних полегшити експлуатаційне утримання та дорожнє управління шляхом здійснення складних статистичних аналізів і прогнозів.

СУСП розроблено відповідно до моделі Світового банку НДМ-4. Перший етап розробки розпочався у 2002 році, а з 2003 року система почала використовуватися. Отримання даних відбувається з різних джерел, зокрема з автоматизованих пунктів збору даних, протоколів огляду доріг та шляхом здійснення повітряної інспекції, і ці дані потім вносяться у систему. На основі зібраних даних СУСП здійснює складний аналіз і готує прогноз щодо необхідності поточного чи капітального ремонту ділянок доріг, точність яких становить до 95%. Це дозволило суттєво оптимізувати діяльність із будівництва та ремонту доріг в Україні в плані як ресурсів, так і коштів. Крім цього у СУСП можна внести метеорологічну інформацію, що дозволить полегшити процес відправки працівників та необхідного устаткування із кращим врахуванням погодних умов. На наступному етапі СУСП може бути розширена шляхом використання інформації з ГІС, яка наразі відсутня для всієї країни.

СУСП дозволяє УКРДІПРОДОРу здійснювати комплексний аналіз та на основі нього отримувати інформацію, яка дозволяє надавати органам влади рекомендації про експлуатаційне утримання та капітальний ремонт доріг. Однак СУСП не може надати рекомендації щодо розширення існуючих потужностей або будівництва нових доріг з метою розширення наявних мереж. Для досягнення цієї мети УКРДІПРОДОР від імені УКРАВДОРу здійснює ряд комплексних заходів із впровадження системи, яка поєднуватиме аерофотографування із супутниковим спостереженням з інформацією про використання потужностей. Цей проект має назву «Дорожній паспорт». Після повного впровадження система «Дорожній паспорт» володітиме інформацією, необхідною для органів влади України.

Система СУСП досить чітко демонструє, що спільне використання сучасних інформаційних технологій, ГНСС та ГІС реальне і може бути вповні реалізоване.

5.2 Використання ГНСС у морському секторі України

Інформаційні системи у морській галузі (для управління рухом та гарантування безпеки) строго регламентуються міжнародними конвенціями і правилами. По-перше, це необхідно для

³⁰ Див. Додаток II для ілюстрації точності, яку можна отримати на різних етапах розвитку ГНСС.



забезпечення безпечної експлуатації всіх систем та обладнання, що використовується, і, по-друге, морські перевезення – часто міжнародна діяльність, тому системи та обладнання повинні експлуатуватися на глобальному рівні. Морські інформаційні системи, як правило, залежать від спільного використання морської та берегової інфраструктури, приладів та засобів. Не всі ці системи пов'язані з ГНСС, але застосування глобальних навігаційних супутникових систем може ефективно підвищити їхню якість.

Як згадувалося у розділі 3.1.3, існує багато сфер, в яких застосування ГНСС може покращити або суттєво посприяти управлінню та операціям у морському секторі. Однією з основних систем, яка отримує користь від вдосконалення ГНСС, буде система автоматизованої ідентифікації суден (AIS). З погляду управління рухом існує суттєва різниця, коли судно курсує у відкритому морі або у прибережних районах чи портах. Чим точніша інформація системи AIS про місцеперебування судна, тим краще вона підходить для доповнення радіолокаційної інформації служби руху суден. А саме, система функціонального доповнення, яка забезпечує вищу точність інформації про місцеперебування, може бути досить корисною за критичних умов плавання. Окрім використання у навігації система AIS може бути корисною у сфері захисту довкілля та контролю за ним. Оскільки система AIS постійно передає інформацію про місцеперебування, курс і швидкість судна та його номер, можна визначити шлях судна і зберегти цю інформацію для підтвердження того, що певне судно перетнуло район, у котрому сталося забруднення. Глобальна морська система зв'язку під час лиха і для забезпечення безпеки мореплавства (ГМЗЛБ) також покладається на інформацію про місцеперебування після початку пошуково-рятувальних операцій. Більш точна інформація про місцеперебування підвищує загальну якість пошуково-рятувальних операцій.

Інституційна та організаційна структура відіграє ключову роль у морському секторі. Існують приклади, коли при аваріях (наприклад, розлив нафти) через велику кількість дотичних організацій вирішення проблем здійснювалося у некоординований та неефективний спосіб. У цій ситуації можуть допомогти більш складні пошуково-рятувальні операції з використанням ГНСС. Але окрім використання таких систем не менш важливим є підвищення ефективності інформаційних потоків та забезпечення швидкого реагування.

5.3 Огляд подальшого розвитку ГНСС в Україні

Існує багато можливих сфер застосування ГНСС, які необхідно розглянути в контексті управління інфраструктурою та її технічного обслуговування. Сфери застосування можуть, наприклад, охоплювати управління залізничними мережами, комунальними службами, телекомунікаційною інфраструктурою, а також управління водними шляхами та їх технічне обслуговування, а також інші сфери. Разом із подальшим розвитком ГНСС з'явиться великий глобальний ринок, який дозволить скористатися перевагами ГНСС як у державному, так в приватному секторах. Зустрічі з офіційними представниками Уряду, спеціалізованих організацій і приватного сектору в Україні підтвердили, що ГНСС і їх застосування та розвиток на ринку є важливим і доречним питанням для подальшого економічного та соціального розвитку країни.

Завдяки зусиллям багатьох сторін, зокрема НКАУ, представникам приватного сектору та МТЗУ, інфраструктура для ГНСС із використанням сигналів систем GPS та ГЛОНАСС вже наявна. Ця система функціонального доповнення забезпечує вищу точність ГНСС в Україні, що, звичайно ж, вітається всіма користувачами ГНСС. МТЗУ та НКАУ вартувало б розглянути можливість швидшого впровадження системи функціонального доповнення ЕГНОС. Після впровадження система ЕГНОС дозволить суттєво підвищити точність інформації про місцеположення.

З огляду на наявну інфраструктуру та беручи до уваги постійні зусилля зі складання електронних карт великих територій України, існують широкі можливості для впровадження та використання ГІС в Україні. Зрозуміло, що не цей ринок спробують вийти телекомунікаційні підприємства й організації, які надають послуги. Нині ринок навігаційних послуг і т.з. послуг, побудованих на визначенні місцеположення користувача, (LBS-послуги) обслуговують лише



кілька операторів³¹, однак така ситуація, скоріш за все, зміниться після доступності оновленої інформації.

Розвиток ГНСС, який матиме місце в Україні (разом із розвитком в ЄС та у світі), безсумнівно призведе до пропонування ширших та більш кваліфікованих послуг для державного і приватного секторів. Такі системи як СУСП демонструють рівень користі, яку несе передова інформаційна система з використанням географічної інформації. Приклад застосування ГНСС українською телекомунікаційною компанією «ВІЗІКОМ» слугує підтвердженням спроможності та зацікавлення приватних компаній у розкритті цього ринку.

Під час проведених зустрічей також дійшли висновку, що приватний сектор буде швидко розвиватися, і цей рух можна підкорити, якщо здійснювати належну координацію між державним та приватним секторами, а також забезпечити відповідну нормативно-правову базу. Нині у державному секторі бракує наявності та застосування нормативної бази, а також відсутнє сприяння і забезпечення співпраці всіх заінтересованих сторін. Це причина для хвилювання, оскільки такий недолік може зашкодити Україні на цьому ринку. Хоча розширення ринку залежить від багатьох факторів, що перебувають поза сферою контролю влади, аналіз чітко демонструє, що нормативну базу слід вважати ключовим питанням для активного сприяння розвитку й використанню ГНСС в Україні.

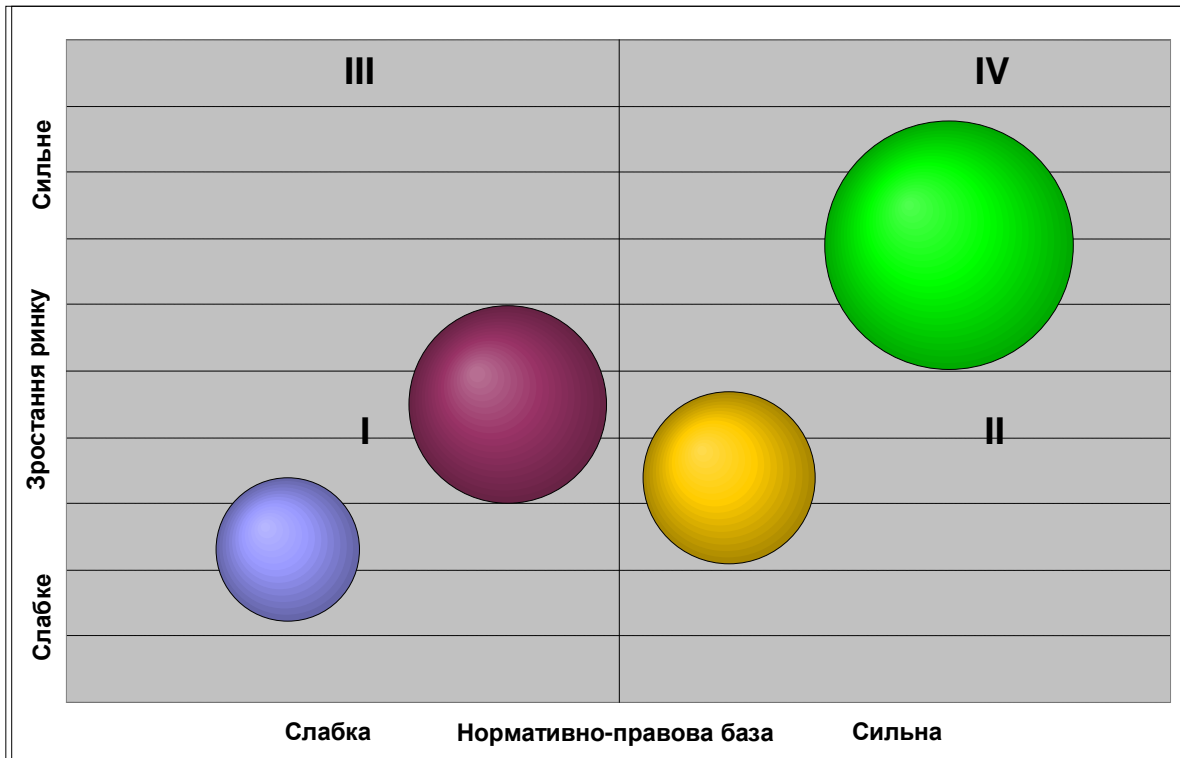
Можна передбачити чотири можливі сценарії розвитку нормативної бази та розширення ринку.

Сценарії			
I	II	III	IV
Слабка нормативно-правова база/слабке зростання ринку	Сильна нормативно-правова база/слабке зростання ринку	Слабка нормативно-правова база/сильне зростання ринку	Сильна нормативно-правова база/сильне зростання ринку

Короткий аналіз за багатьма критеріями (див. додаток III) демонструє, що найоптимальнішою ситуацією було б створення сильної нормативно-правової бази, яка у свою чергу забезпечила б сильне зростання ринку. У проведеному аналізі певним критеріям впливу, які визначені як такі, що мають відношення до розвитку ринку, назначалися бали. Бали назначалися за школою від 1 до 3. Найбільше балів отримує найоптимальніший сценарій. Звідси і результати оцінювання. Значний вплив має нормативно-правова база. Цей вплив проілюстровано на рисунку 4. Нерішуча чи активна участь відповідних органів влади може підпадати під категорії слабого або сильного зростання.

³¹ Одним з найбільших операторів на українському ринку можна вважати компанію «ВІЗІКОМ» (www.visicom.ua). Однак ВІЗІКОМ надає LBS-послуги на основі даних Google – Maps, точність яких нижча за необхідну для спеціальних цілей.

Рисунок 4: Аналіз кон'юнктури ринку для ГНСС



Навіть фактор сильного зростання ринку не може підвищити рівень сценарію III (позначено червоним кольором). Найоптимальнішим є зелений сценарій, за яким сильна нормативно-правова база поєднується із сильним зростанням ринку, відповідно створюючи найсприятливіші умови для всіх учасників ринку.

6 Загальні висновки, пріоритетна діяльність і проекти

6.1 Загальні висновки

Заплановані зміни в Україні є підтвердженням того, що сфери застосування ГНСС швидко розширюються, а використання супутникових навігаційних приладів набуває більшого поширення, особливо на легковому та комерційному транспорті. Це вказує на те, що на транспорті побачили потенціал ГНСС і почали цю систему використовувати, здебільшого у наданні навігаційних послуг і прокладанні маршруту. Кілька постачальників випустили на ринок складні системи стеження, а також передові системи інформування про використання потужностей і прокладання маршруту, забезпечивши своїх клієнтів кращим/більш інтелектуальним розподілом і, відповідно, кращою логістикою.

Проведені Консультантом зустрічі дають підстави стверджувати, що у секторі науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт в Україні, а також у приватному секторі спостерігається швидкий прогрес. Деякі види науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт у деяких сферах демонструють «передові» та «найсучасніші» результати. Просування уперед спостерігається також і в приватному секторі, особливо це стосується компаній, які хочуть першими відкрити цей ринок. Однак, як вже наголосувалося, у сфері ГНСС відсутній координуючий орган, який би виключив дублювання функцій, забезпечив належний обмін інформацією між учасниками ринку й допоміг у створенні відповідної нормативної бази. Крім цього було згадано про відсутність належної підтримки та сприяння в плані стимулювання та



створення нових компаній. Незважаючи на вже вжиті урядом ініціативи у цій сфері³², існує потреба у більш стабільних заходах.

Приклади у США та Європейських країнах демонструють, що такі моделі координації та стимулювання ринку з боку держави можуть успішно працювати. Це особливо доречно в контексті нових компаній, які, як правило, залежать від технологій і розвиваються у спеціальних технопарках, переважно розташованих поблизу університетів і подібних закладів. Подібні об'єкти та можливості можуть напевно мати суттєвий вплив на подальший розвиток українського сектору високих технологій.

6.2 Пріоритетна діяльність і проекти

У Технічному завданні (ТЗ) цього проекту вказується на досягненні двох основних цілей:

- надання рекомендацій щодо впровадження системи ГАЛІЛЕО;
- визначення пріоритетних проектів у сфері використання супутникових навігаційних систем у транспортній галузі України.

Існує велика кількість потенційних сфер застосування та проектів, в яких можна використати ГНСС або які базуються на супутникових навігаційних технологіях. З винайденням системи ГАЛІЛЕО, з огляду на підвищену експлуатаційну точність та надійність цієї системи, кількість потенційних застосувань повинна зрости. Однак розвиток ГНСС базується на попиті, а сучасний попит зосереджується, в основному, на вже наявних прикладах застосування ГНСС, і це, переважно, система NAVSTAR-GPS. Можливість для надійного визначення пріоритетних проектів з'явиться лише після появи необхідних нормативно-правових баз. Нормативні бази необхідні для того, щоб надати МТЗУ можливість вибирати і сприяти проектам у сфері супутникової навігації для цілей транспортної галузі України. У таблиці 8 наведено найнагальніші заходи, яких необхідно вжити.

Таблиця 8: Можливі заходи зі стимулювання ринку ГНСС

Захід	Опис	Результат
1. Визначення всіх заінтересованих у ГНСС сторін в Україні	Виявити, назвати та зазначити всі сторони (організації, допоміжні заклади, університети тощо), пов'язані з ГНСС або зацікавлені у цій системі	Чітке розуміння всіх сторін та їхніх завдань, взявши до уваги всіх заінтересованих сторін і забезпечивши врахування ще не включених сторін
2. Документування завдань заінтересованих сторін	Документування завдань всіх заінтересованих сторін	Забезпечення розуміння завдань заінтересованих сторін і підготовка основи для аналізу їхньої придатності для цих завдань
3. Порівняння завдань, які потрібно ще виконати/завдань, які виконуються	Порівняння всіх завдань, необхідних для створення ГНСС, і завдань, які виконуються сторонами, визначеними на попередніх етапах	Забезпечення розуміння повноти виконуваних завдань і виявлення дублювання. Слугує основою для узгодженості дій
4. Створення групи координації та зв'язку у сфері ГНСС	Створення робочої групи (РГ) в рамках МТЗУ для координації та співпраці зі всіма сторонами, зацікавленими у ГНСС	Створення РГ забезпечить координацію та запланованість заходів. Збори РГ та постійний обмін даними слугуватимуть підтвердженням того, що всі сторони отримують однаковий обсяг інформації
5. Визначення,	Детальний аналіз всіх відповідних	Служить основою для визначення

³² Див.: Lagauz, I., «Support for Technology-oriented Businesses in Ukraine», доповідь, представлена на: 7-му національному конгресі щодо уряду, університетів і промисловості. Відносини для національного розвитку. Тегеран.



Захід	Опис	Результат
оцінювання та документування стану нормативної бази	правових і нормативних питань у сфері ГНСС в Україні	придатності правового положення щодо ГНСС і рівня необхідного вдосконалення для забезпечення відповідності майбутнім вимогам/стандартам ЄС
6. Дослідження та документування проектів і проектних пропозицій	В рамках діяльності робочої групи зібрати дані про всі проекти, що мають відношення до транспортної галузі України	Забезпечення комплексного огляду проектних пропозицій та інформації про запропоновані і/або чинні проекти
7. Проведення аналізу за багатьма критеріями чинних/запропонованих проектів	Робоча група повинна виявити всі попередні проекти та піддати їх аналізу за багатьма критеріями	Ранжирування проектів/проектних пропозицій і допомога у визначенні пріоритетних проектів для транспортної галузі України
8. Надання допомоги у виконанні проектів/проектних пропозицій та забезпеченні фінансування	В рамках діяльності робочої групи створити інформаційно-консультаційну/координаційну групу для надання допомоги у виконанні та отриманні фінансування для визначених проектів (напр., 7РП (FP7) ЄС)	Сприяння сталій та стійкій реалізації проекту. Націленість на стимулювання фінансування нових компаній, що працюють у галузі ГНСС. Це дозволить створити можливості для зайнятості

Крім цього, для здійснення цих завдань може знадобитися низка додаткових заходів. Вони включають:

- ратифікацію Угоди про співробітництво між Україною та ЄС всіма членами ЄС, що дозволить ввести цю угоду в дію;
- створення нормативно-правової бази для забезпечення стабільної, безпечної та сталої основи для подальшого розвитку ГНСС в Україні;
- розширення системи ЕГНОС для забезпечення стабільного покриття всієї території України.

В рамках подальших заходів настійно рекомендується провести оцінку проектних пропозицій у контексті майбутньої транспортної політики України. Ці заходи повинні включати:

- системи дорожнього управління та експлуатаційного утримання (зокрема СУСП ДП «Укрдіпродор»);
- системи дорожнього збору;
- системи підвищення безпеки дорожнього руху;
- системи контролю залізничного руху;
- системи забезпечення кращого та більш конкурентного судноплавства внутрішніми водними шляхами;
- системи забезпечення кращого та безпечнішого судноплавства у прибережних водах.



Додаток I: Застосування системи ГАЛІЛЕО та відповідні норми ЄС

Гармонізація на залізничному транспорті забезпечена системою ERTMS (Європейська система управління залізничним рухом), новою Європейською системою сигналізації та управління, яка забезпечує функціональну сумісність всієї Європейської залізничної мережі. Система опирається на нормативну базу, яку складають Директива 2004/50/ЄС та Директива 2001/16/ЄС. Система ERTMS запроваджує архітектуру системи, а не конкретну технологію, яка могла б використовуватися для цієї мети. Глобальна система мобільного зв'язку для залізниці (GSM-R) може бути підключена до системи ЕГНОС/ГАЛІЛЕО.

Директива про дорожній збір (2004/52/ЄС) покликана забезпечити сумісність електронних систем стягнення плати за проїзд автошляхами у Співтоваристві. Директива пропонує деякі технології для використання у цій системі, але без обов'язку застосування жодної з них. Електронні системи держав-членів, введені в експлуатацію після 2007 року, повинні будуть використовувати технології супутникового позиціонування та мобільного зв'язку.

Пакет норм щодо спільного повітряного простору (ініціатива ЄС щодо сприяння Європейській системі спільного контролю за повітряним простором) передбачає гармонізацію сумісності та процедур ліцензування у сфері управління повітряним рухом. Цей пакет не вимагає обов'язкового використання ГНСС ЄС, але надається значення навігаційним послугам.

Регламент Комісії ЄС 1/2005 про відстеження тварин передбачає використання навігаційної системи автоперевізниками тварин на далекій відстані. Для дотримання вимог цього регламенту буде доречною супутникова навігація.

Між державами-членами ведуться дискусії щодо майбутнього регламенту **про перевезення матеріалів, що здатні до розщеплення**, з використанням ГНСС ЄС як рекомендованого засобу навігації. IP/A/STOA/WS/2006-007 сторінка 27 з 73 PE 375.883

Рекомендація Єврокомісії від 25 липня 2003 року про опрацювання інформації про особу, яка здійснює телефонний дзвінок (E112) – COM (2003) 2657 – передбачає, що «для кожного екстреного виклику, зробленого на Європейський номер екстрених викликів 112, оператори державної телефонної мережі повинні, наскільки це технічно можливо, пересилати у відповідні пункти служб державної безпеки найповнішу наявну інформацію про місцезнаходження такого абонента». Нині між державами-членами та в галузі ведуться дискусії про наявність технічних засобів для таких цілей. Використання ГНСС ЄС не обов'язкове, однак прямо заохочується.

Нині риболовні судна оснащені так званими «синіми ящиками», які реєструють інформацію про місцезнаходження судна. Це зроблено в контексті ініціатив ЄС щодо контролю та регулювання промислової активності (Директива 2002/59/ЄС: Система Співтовариства нагляду за рухом суден та інформування; Регламент Єврокомісії 2244/2003).

Супутникова система моніторингу місцезнаходження суден. Відповідно до вимог служб руху суден (VTS) Директива робить обов'язковим моніторинг за рухом суден Співтовариства. Регламент передбачає, що із січня 2006 року окрім місцеположення, дати і часу, супутникова система моніторингу місцеположення судна повинна реєструвати швидкість та курс судна.

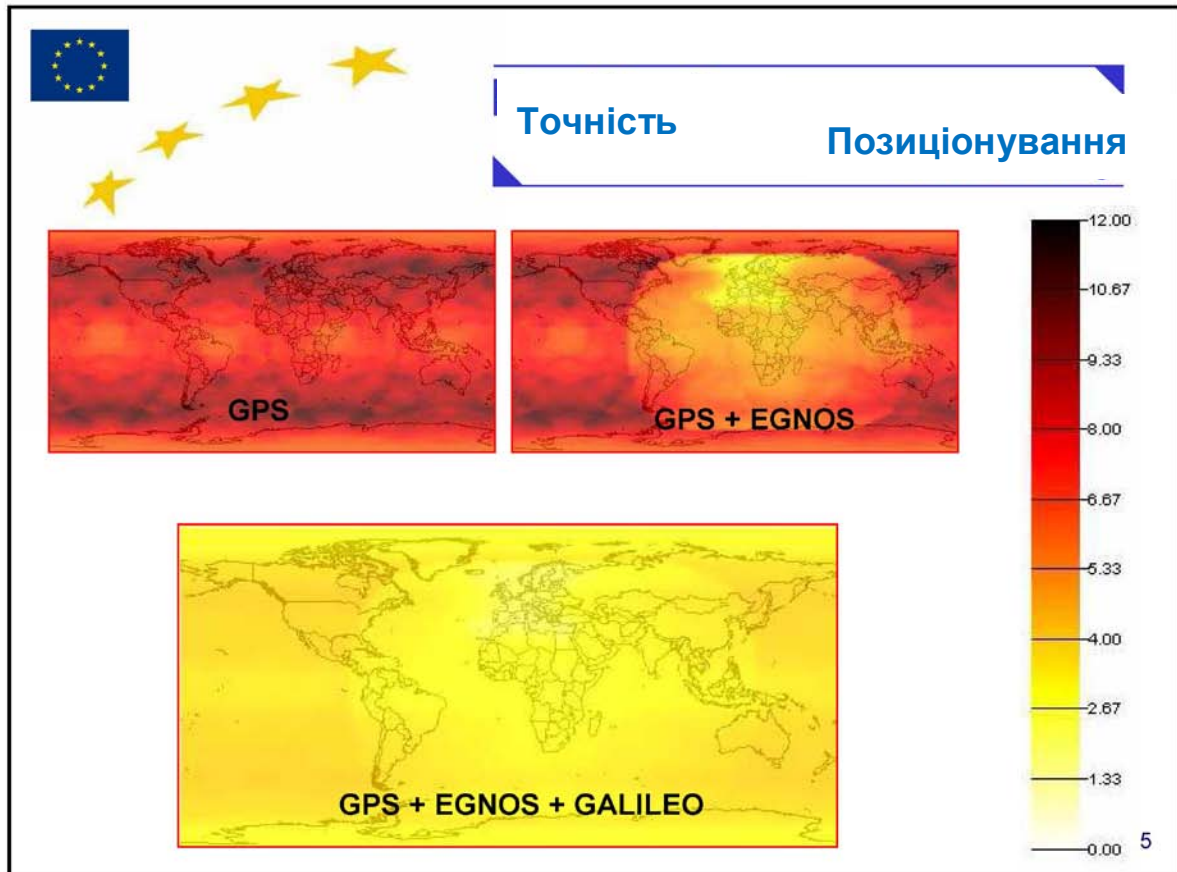
Вищенаведені приклади демонструють, що вторинне законодавство ЄС може підтримати використання пристроїв ЕГНОС/ГАЛІЛЕО у різних сферах шляхом рекомендування або зобов'язання використовувати супутникові навігаційні системи.



Додаток II: Точність позиціонування, яку можна отримали шляхом використання систем GPS, ЕГНОС і GPS та ГАЛІЛЕО, GPS і ЕГНОС

Точність

позиціонування



Джерело: Презентація спільного підприємства Galileo (GJU) ЄС про стан системи ГАЛІЛЕО



Додаток III: Аналіз за багатьма критеріями сценаріїв ГНСС в Україні

Сценарії		Опис	Критерії	Сценарії			
				I	II	III	IV
Суб'єкти господарювання			Слабка нормативно-правова база/ Слабке зростання ринку	Сильна нормативно-правова база/ Слабке зростання ринку	Слабка нормативно-правова база/ Сильне зростання ринку	Сильна нормативно-правова база/ Сильне зростання ринку	
Міністерства	Ймовірність неузгодженої діяльності:	1 = висока, 3 = низька	1	3	1	3	
	Ймовірність дублювання роботи:	1 = висока, 3 = низька	1	3	1	3	
Органи/комісії	Ймовірність неузгодженої діяльності:	1 = висока, 3 = низька	1	3	1	3	
	Ймовірність нечіткої відповідальності:	1 = висока, 3 = низька	1	3	1	3	
Постачальники обладнання	Ймовірність нижчої якості обслуговування:						
	Перешкоди для виходу на ринок:	1 = високі, 3 = низькі	1	1	2	3	
	Перспективи на ринку:	3 = добрі, 1 = задовільні	1	1	2	3	
	Надійність стандартизації:	3 = надійна, 1 = ненадійна	1	3	1	3	
Організації, які надають послуги	Захист інвестицій:	3 = добрий, 1 = задовільний	1	3	1	3	
	Перешкоди для виходу на ринок:	1 = високі, 3 = низькі	1	2	2	3	
	Перспективи на ринку:	3 = добрі, 1 = задовільні	1	1	2	3	
	Захист інвестицій:	3 = добрий захист, 1 = відсутній	1	3	1	3	
Телекомунікаційні компанії	Можливий рівень запропонованих послуг:	3 = широкий діапазон, 1 = обмежений	1	1	2	3	
	Перешкоди для виходу на ринок:	1 = високі, 3 = низькі	1	2	1	3	
	Перспективи на ринку:	3 = добрі, 1 = задовільні	1	1	2	3	
	Захист інвестицій:	3 = добрий захист, 1 = відсутній	1	3	1	3	
Кінцеві споживачі від корпорацій/ організацій	Можливі рівні запропонованих послуг:	3 = широкий діапазон, 1 = обмежений	1	1	2	3	
	Численність постачальників на ринку:	3 = велика, 1 = мала	1	1	2	3	
	Рівень запропонованих послуг:	3=високий, 1=низький	1	2	1	3	
	Оплата:	3=конкурентна, 1=протекціоністська	1	1	2	3	
Окремі кінцеві споживачі	Рівень стандартизації приладів:	3=висока станд., 1=відсутн. станд.	1	3	1	3	
	Численність постачальників на ринку:	3 = велика, 1 = мала	1	1	2	3	
	Рівень запропонованих послуг:	3=високий, 1=низький	1	2	1	3	
	Оплата:	3=конкурентна, 1=протекціоністська	1	1	2	3	
		Разом	23	45	34	69	



Відмова від відповідальності

«Зміст цієї публікації є виключною відповідальністю Консультанта (Corporate Solutions Consulting Limited, Arup (UK), WSP inc (UK) та NACO (NL)) і жодним чином не відображає поглядів Європейського Союзу»