

УДК 656.13:681.3:621.11-52

Ніконов О.Я.

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ІНТЕГРОВАНІХ ТЕЛЕМАТИЧНИХ СИСТЕМАХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Постановка проблеми

Сучасні геоінформаційні технології (системи) (ГІС), надаючи можливість візуалізації просторово-часових даних з використанням графіки, дозволяють застосовувати широкий спектр ефективних методів планування і керування в області транспортних систем. В результаті масового попиту транспортна інформація є дуже коштовним ресурсом. Вже сьогодні можна придбати готовий ГІС-пакет, підключити дорожню базу даних і «їздити» по цій електронній карті. Для цього потрібна не тільки графіка, що зображує дороги, але і інформація про їх зв'язаності, типи покриття, доступності. Однак зовсім інше – транспортні засоби спеціального призначення, що їздять по пересіченій місцевості, яким крім, безумовно, карт доріг, мостів і т.д. необхідні карти пересіченої місцевості з параметрами радіоактивності, хімічного забруднення, перешкодозахищеності зв'язку і т.д. [1-7]. Тому задача ефективного використання геоінформаційних технологій в інтегрованих телематичних системах транспортних засобів спеціального призначення є надзвичайно важливою і актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Перші ГІС визначали як комплексний блок комп'ютерів, призначений для вводу, зберігання, аналізу і виводу просторово-зв'язаних даних. Перша ГІС подібного роду була розроблена на початку 1960-х років, задовго до широкого розповсюдження персональних комп'ютерів, доступних для використання баз даних. Незважаючи на технічні обмеження таких систем деякі види аналізу і інвентаризації карт могли виконуватися на них значно ефективніше, ніж вручну [7]. Наступним етапом розвитку ГІС вважають початок 80-х років. Цей етап зв'язують із появою реляційної моделі даних і розроблених на її основі реляційних баз даних, що замінили найпоширеніші на той час «ієрархічні» бази даних (засновані на деревоподібній структурі ієрархії). Третім етапом розвитку ГІС (середина 80-х років) варто вважати використання програмного забезпечення систем автоматизованого проектування (САПР) для роботи з графічною інформацією і побудови карт. Головним досягненням програмного забезпечення САПР є створення системи пошарового подання графічної інформації (креслень, карт). Графічна інформація типізувалася, і ці дані поміщалися в окремий шар. Кожен шар нагадував прозорий папір. Іншим досягненням САПР було введення так званих «блоків» для отримання проектних документів. Блоками називали типові повторювані елементи, що зберігаються в базі даних. Блок створювався незалежно і вставлявся в задані точки креслення необмежене число раз. Це істотно скорочувало обсяг даного креслення при його зберіганні в базі даних. Пізніше механізм блоків послужить основою створення бібліотек умовних картографічних знаків. На початку 90-х років стали з'являтися інтегровані програмні продукти і інтегровані інформаційні системи [3], що привело до створення автоматизованої інтегрованої ГІС [2, 4]. Таким чином, виникнувши як спеціалізована або прикладна, ГІС в процесі еволюції перейшла в категорію інтегрованих предметних інформаційних систем. Об'єктом дослідження ГІС стала не тільки географія або географічна інформація, а всі процеси і явища, що відбуваються на земній поверхні. З розвитком апаратно-технічних і програмних засобів персональних комп'ютерів, наступним етапом роз-

витку ГІС є системи, що підтримують широкий набір можливостей робіт з географічними даними. Прикладом може служити набір програмних продуктів ArcView GIS компанії ESRI (США), орієнтованих на широке коло користувачів цифрових карт [1].

Формулювання мети

Метою роботи є проведення досліджень ефективності використання сучасних геоінформаційних технологій в інтегрованих телематичних системах транспортних засобів спеціального призначення спільно з бортовою навігаційною апаратурою і апаратурою передачі даних на основі мереж супутників.

Розробка ГІС для інтегрованих телематичних систем

Як згадувалося вище, основою ГІС є цифрові карти. Як правило, цифрові карти складаються з декількох шарів (див. рис. 1): шару з географічними координатами і додатковими шарами з допоміжною інформацією (населені пункти, ріки, дороги і ін.). У процесі створення цифрової карти використовуються поняття *растрової і векторної моделей*.

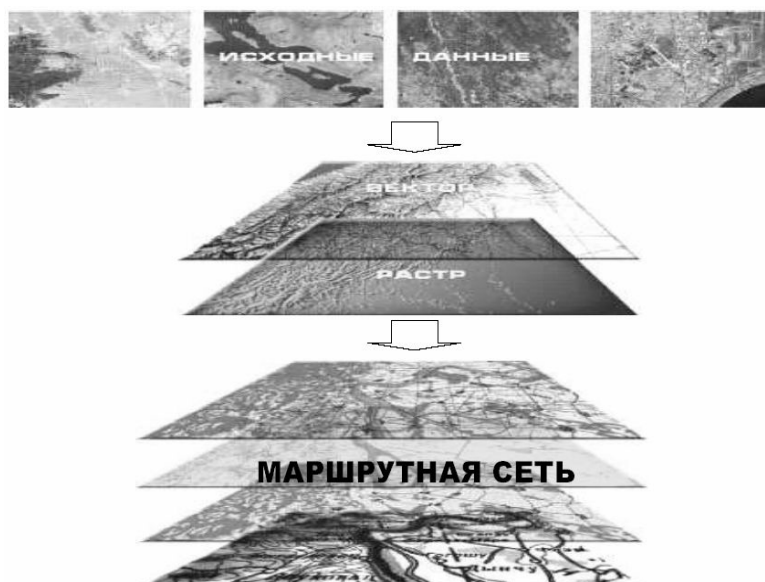


Рисунок 1 - Представлення графічної інформації в ГІС

Растрова модель являє собою набір значень для окремих елементарних складових (осередків), вона аналогічна відсканованій карті або схемі. У *векторній моделі* сукупність об'єктів для відображення може бути зведена до трьох типів: точка, лінія і полігон. Місце розташування точки описується парою координат (X,Y). Векторні моделі будують різними способами. Один з найпоширеніших – *векторизація*: виділення векторних об'єктів зі сканованих растрових зображень і отримання їх у векторному поданні.

Для введення даних у ГІС у теперішній час використовують ефективні технології. Це, насамперед, зйомка за допомогою GPS-приймачів і дешифрування аерокосмічних знімків.

Відключення селективного доступу до GPS дозволило значно підвищити точність GPS-зйомки при досить низькій її вартості. Кінематичний режим зйомки дозволяє використовувати звичайні транспортні засоби без втручання в робочий режим руху.

Високий коефіцієнт відбиття дозволяє чітко бачити автодороги (як з покриттям, так і ґрунтові) на космічних знімках SPOT, Landsat TM і ASTER навіть незважаючи на те, що ширина дороги може становити лише невелику частину розміру пікселя – на-

приклад, можна бачити однополосну дорогу шириною 3 м на знімку з роздільною здатністю 28 м. Низька ціна знімків з середньою роздільною здатністю дозволяє оновлювати дорожню мережу на дрібномасштабних топографічних картах з мінімальними витратами без виїзду в поле.

Зараз у світі дистанційного зондування з'являється усе більше супутників із знімальною апаратурою з високою роздільною здатністю. Монополія IKONOS у цьому секторі сьогодні зруйнована введенням в експлуатацію супутників QuickBird, EROS, SPOT 5.

Перспективним є використання лазерних скануючих далекомірів. Наприклад, лазерний скануючий далекомір ALS-40 (фірми Leica Geosystems) являє собою унікальне джерело високоточних даних про рельєф. Він також встановлюється на літак і здійснює безперервне сканування уздовж траєкторії польоту. ALS-40 дозволяє в реальному масштабі часу отримувати цифрову модель рельєфу із сантиметровою точністю.

3D моделі для ГІС. Вимоги до просторової геоінформації, що містяться в цифрових картах, географічних базах даних і ГІС у цілому, постійно підвищуються. Однією з найбільш насущних задач є підтримка даних в актуальному стані.

Ще недавно в ГІС системах, як правило, застосовувалися двовимірні просторові дані. Зараз ГІС в основному працюють у так названому 2,5-мірному просторі, коли величина Z атрибутивно прив'язана до точки (X, Y) часто через цифрові моделі рельєфу. В інтегрованому фотореалістичному інформаційному середовищі, становлення якого спостерігається в наш час, здійснюється перехід до повноцінних тривимірних даних і, більше того, з урахуванням часового параметру, – до багатомірних операцій. Тривимірні (3D) моделі полегшують планування, контроль і прийняття рішень у багатьох галузях. 3D фотореалістична візуалізація територій методами комп'ютерної графіки і створення 3D ГІС здатні змінити технологію і практику керування транспортними засобами спеціального призначення. Сучасні графічні станції в стані обробляти і візуалізувати обсяги даних, необхідні для створення фотореалістичних 3D моделей ландшафтів [8, 9]. Наприклад, така модель підготовлена фахівцями ДАТА+ (Москва) і Сибірського науково-аналітичного центру (Тюмень) для центрального району Салехарду, яка дозволяє:

- виконати фотореалістичне відображення території і віртуальне пересування по моделі;
- оцінити можливості моделювання і аналізу даних ландшафту, зміни моделей будинків і інших об'єктів;
- комбінувати тематичні шари із впровадженими 3D об'єктами;
- досліджувати методи підготовки перспективних тривимірних топологічних ГІС-даних і моделей та поєднання їх з даними САПР.

Електронні карти перешкодозахищеності зв'язку для ГІС. Для транспортних засобів спеціального призначення, особливо, що керуються дистанційно, необхідні електронні карти перешкодозахищеності зв'язку. В роботі [10] автором розроблено алгоритмічне і програмне забезпечення для розрахунку електронних інформаційних карт перешкодозахищеності зв'язку систем супутникового мобільного зв'язку (ССМЗ).

На рис. 2, 3 наведені інформаційні карти перешкодозахищеності зв'язку ССМЗ центрального та східного регіону України відповідно. Основні параметри розрахунків: тип модуляції – фазова модуляція; коефіцієнт використання поверхні антени земної станції – 0.7; відношення діаметру антени земної станції до довжини хвилі – 100; потужність шуму на вході приймача – 40 дБВт; кутовий розмір перетину променя антен супутників – 0.85° ; половина ширини основного пелюстка променя антен супутників по рівню мінус 3 дБ – 0.25° . Для рис. 2: число супутників на орбіті – 3; розміщення супутників на орбіті – 29.0° с.д. (для супутника, орієнтованого на м.Вінницю), 30.0° с.д. (м.Київ), 31.0° с.д. (м.Чернігів); потужність бортових передавачів супутників – 50 Вт

(Вінниця), 80 Вт (Київ), 70 Вт (Чернігів). Для рис. 3: число супутників на орбіті – 4; розміщення супутників на орбіті – 35.5°с.д. (для супутника, орієнтованого на м.Дніпропетровськ), 36.5°с.д. (м.Харків), 37.5°с.д. (м.Донецьк), 38.5°с.д. (м.Луганськ); потужність бортових передавачів супутників – 100 Вт.

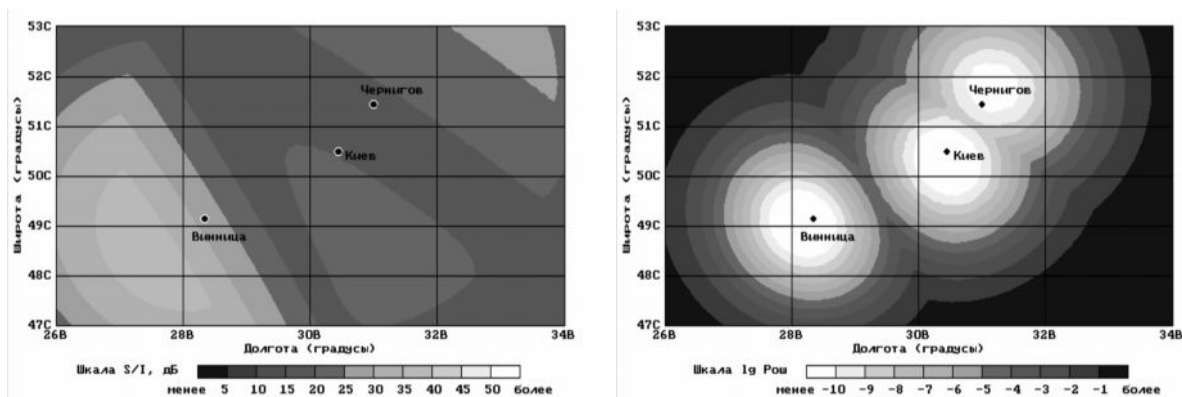


Рисунок 2 - Інформаційні карти перешкодозахищеності зв'язку ССМЗ центрального регіону України

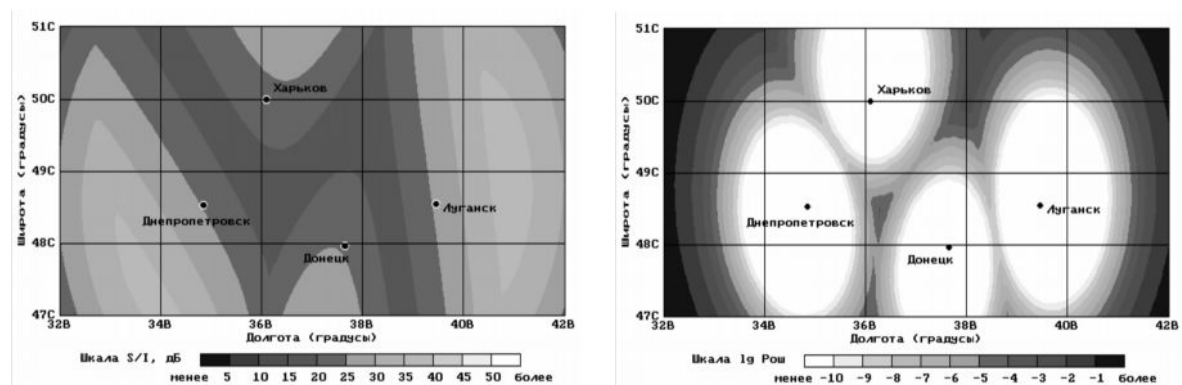


Рисунок 3 - Інформаційні карти перешкодозахищеності зв'язку ССМЗ східного регіону України

Проведені дослідження показали, що існує можливість надійного інформаційного забезпечення при передачі сигналів в ССМЗ, що і має місце на практиці. Важливою виявляється та обставина, що між зонами упевненого прийому розташовуються проміжні зони, прийом в яких завжди свідомо гірше внаслідок взаємовпливу передавачів. Зменшити ці зони інформаційної недостатності можливо лише шляхом ущільнення частот або поліпшенням характеристик антен приймача і передавача. Проте ці шляхи пов'язані з технічними труднощами.

Висновки

В роботі проведені дослідження ефективності використання сучасних геоінформаційних технологій в інтегрованих телематичних системах транспортних засобів спеціального призначення спільно з бортовою навігаційною апаратурою і апаратурою передачі даних на основі мереж супутників. Доведено необхідність використання електронних інформаційних карт перешкодозахищеності зв'язку систем супутникового мобільного зв'язку в таких системах.

Литература: 1. Информационные технологии на автомобильном транспорте /

[Власов В. М., Николаев А. Б., Постолиит А. В. и др.]; Под ред. В. М. Приходько. – М.: Наука, 2006. – 283с. 2. Постолиит А. В. Информационное обеспечение автотранспортных систем / Постолиит А. В., Власов В. М., Ефименко Д. Б. /Под ред. В. М. Власова. – М.: МАДИ(ГТУ), 2004. – 242с. 3. Пржибыл П. Телематика на транспорте / П. Пржибыл, М. Свитек; под ред. В. В. Сильянова. – М.: МАДИ(ГТУ), 2003. – 540с. 4. Телематика на автомобильном транспорте / [Власов В. М., Жанказиев С. В., Николаев А. Б. и др.] – М.: МАДИ, 2003. – 173с. 5. Мазина А. С. Исследование технологии визуального моделирования в геоинформатике / Мазина А. С. – М.: ПроСофт-М, 2005. – 157с. 6. Бугаевский Л. М. Геоинформационные системы / Л. М. Бугаевский, В. Я. Цветков. – М.: Златоуст, 2000. – 224с. 7. Геоинформатика / [Иванников А. Д., Кулагин В. П., Тихонов А. Н. и др.] – М.: МаксПресс, 2001. – 349с. 8. Danahy J. Visualisation data needs in environmental planing and design: Virtualising the 3D word / J. Danahy // GIM International. – 2000. – P. 12-15. 9. Wurlander R. Photorealistic terrain visualization using methods of 3D-computer-graphics and digital photogrammetry / R. Wurlander, M. Gruber, H. Mayer // International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. – Vienna (Austria). – 1996. – Vol. XXXI, Pt. B4. – P. 972-977. 10. Мазманишвили А. С. Численные модели помехоустойчивости для украинских региональных сетей спутниковой связи / А. С. Мазманишвили, О. Я. Рафалович // Космічна наука і технологія. – 1998. – Т.4, №1. – С. 92–101.

Никонов О.Я.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ИНТЕГРИРОВАННЫХ ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

В работе проведены исследования эффективности использования современных геоинформационных технологий в интегрированных телематических системах транспортных средств специального назначения совместно с бортовой навигационной аппаратурой и аппаратурой передачи данных на основе сетей спутников.

Nikonov O.J.

**USAGE OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES IN INTEGRATED TELEMATIC
SYSTEMS VEHICLES OF SPECIAL DESTINATION**

In work researches of efficiency of usage of modern geoinformation technologies in integrated telematic systems of special destination vehicles together with the on-board navigation equipment and data communications equipment on the basis of satellite networks are carried out.
