

- стратегія лісгосподарської діяльності, яка реалізується в Україні, передбачає збалансований (сталій) розвиток лісової галузі, формування оптимальної структури високопродуктивних і екологічних стійких лісів, ефективне використання лісових ресурсів, в т.ч. мисливських;
- за таких умов лісомисливське господарство набуває реальних можливостей для інтенсифікації, ефективного і стабільного функціонування;
- досвід мисливствознавців суміжних держав може бути використаний, насамперед, на прикордонних територіях та з коректуванням відповідно до вітчизняного досвіду.

Окремо слід наголосити на потребі наукового супроводу мисливсько-господарської діяльності в усіх її аспектах. Виразний сучасний попит на наукові розробки з мисливствознавства, доведені до рівня, необхідного безпосередньо виробництву, тобто до завершеної стадії, поки-що, з різних причин (одна з них – відсутність в Україні спеціалізованих наукових закладів з достатніми фінансовими та матеріальними можливостями) не задовольняється. До першочергових у цьому плані тем наукових досліджень слід віднести розробку програм забезпечення відтворення високопродуктивних популяцій мисливських тварин, відстежування реакцій мисливської фауни на антропогенні впливи, визначення способів і термінів полювання та обмежень на нього відповідно до специфіки і традицій регіону. Паралельно має створюватись стабільно високоякісна сфера послуг для мисливців, впроваджуватись гнучка міжнародного рівня система цін на добування мисливських тварин і продукцію мисливства.

Література

1. **Криницький Г.Т.** Основні засади наукової діяльності кафедри лісівництва НЛТУ України // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість : міжвідомч. наук.-техн. зб. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2006. – Вип. 30. – С. 8-11.
2. **Чернявський М., Швіттер Р., Ковалишин Р., Угрин А., Феннич В., Корнієнко В., Зварич В., Коржов В.** Наближене до природи лісівництво в Українських Карпатах. – Львів : ЛА "Піраміда", 2006. – 88 с.
3. **Реймерс Н.Ф.** Природопользование : словарь-справочник. – М. : Изд-во "Мисль", 1990. – 637 с.
4. **Юргенсон П.Б.** Биологические основы охотничьего хозяйства в лесах. – М. : Изд-во "Наука", 1973. – 176 с.
5. **Гоголь М.В.** Авторская исповедь // Всероссийский фонд культуры. Псковское отделение. – 1990. – 127 с.
6. **Бондаренко В.Д.** Комплексне ведення лісового і мисливського господарства // Науковий вісник УкрДЛТУ : Лісівницькі дослідження в Україні. – Львів : РВВ УкрДЛТУ. – 1996. – Вип. 5. – С. 26-30.
7. **Бондаренко В.Д.** Українські національні традиції мисливства // Український ліс. – Львів. – 1992. – № 1. – С. 6-14.

УДК 556.18 (282.2)

*Доц. В.І. Мокрий, канд. фіз.-мат. наук;
аспір. Н.А. Піць – НЛТУ України, м. Львів*

ІНТЕГРАЦІЯ ДАНИХ ГЕОГРАФІЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ

Розглянуто питання, які стосуються проблеми дешифрування та інтерпретації космоснімків з метою оцінки стану природних і техногенних систем. Проаналізовано

можливості використання космічної інформації, інтегрованої в геоінформаційну систему для створення і уточнення тематичних екологічних карт.

Assoc. prof. V.I. Mokryi; post-graduate N.A. Pits' – NUFWT of Ukraine, L'viv

Integration of GIS and remote sensing of Earth for the necessities of the ecological drawing a map

Questions which behave to ecology and the problems of decoding and interpretation of space-pictures touch with the purpose of estimation of the state of the natural and technogenic systems are considered. Possibilities of the use of space information of computer-integrated are analysed in the geoinformative system for creation and clarification of thematic ecological maps.

З кожним роком неухильно збільшується кількість завдань, які успішно вирішуються методами аерокосмічного дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). Серед них дослідження природних явищ, оцінка та передбачення результатів господарської діяльності, спостереження і прогнозування стану довкілля, екологічне картографування. Значення дистанційного зондування Землі підсилює виникнення протягом останніх десятиліть географічних інформаційних систем (ГІС), які втілили принципово новий підхід до роботи з просторовими даними. Таким чином, питання переходу до цифрових технологій у сфері дистанційного зондування сьогодні можна вважати однозначним та позитивно вирішеним. Використання цифрових технологій оброблення космічних знімків (рис. 1) дає змогу перейти до цілковитого цифрового потоку ДЗЗ [1].

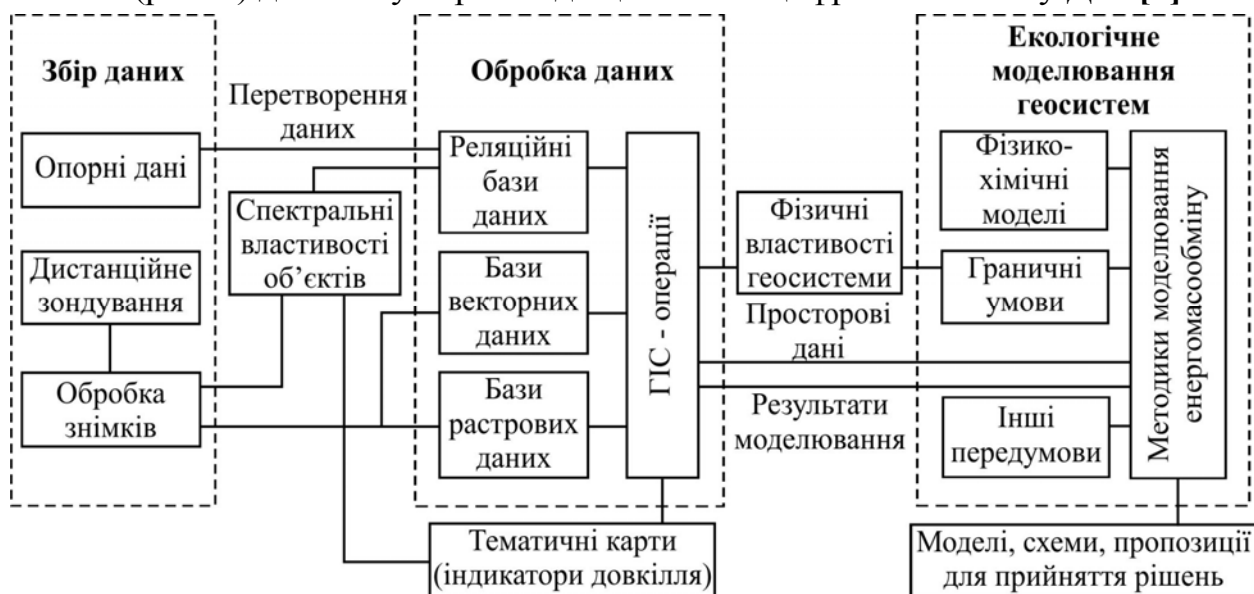


Рис. 1. Технології оброблення матеріалів дистанційного зондування Землі

За визначенням ГІС – це автоматизована система для роботи з графічними та тематичними базами даних, яка виконує функції моделювання та розрахунків, створення тематичних карт та атласів для підтримки прийняття рішень та здійснення контролю. Складовими частинами ГІС є: система вводу-виводу, системи управління базами даних (графічних, просторових та тематичних або атрибутивних), система перегляду (візуалізації), система оброблення та аналізу. ГІС визначають як систему опрацювання просторово-часових даних, що забезпечує їхнє збирання, попереднє опрацювання, управ-

ління даними, моделювання, аналіз, нагромадження та відображення інформаційних результатів [2].

Однією з важливих особливостей геоінформаційних систем є можливість роботи з різними даними (просторовими, геометричними, описового характеру, числовими), або інтеграція даних. В основу інтеграції даних у ГІС та інших системах, що застосовуються в геоінформатиці для збирання, зберігання, опрацювання і аналізу інформації, покладено загальні принципи моделювання, серед яких просторово-часова подібність, змістовна відповідність, вибірковість і синтетичність, статичність і динамічність [3].

Просторово-часова подібність зображень та відображень об'єктів має три взаємопов'язані аспекти:

- геометрична подібність, яка проявляється у подібності розмірів і структури об'єктів;
- часова подібність, тобто адекватне відображення стану, динаміки і процесів у заданому інтервалі часу;
- подібність відношень, яка відображається у подібності зв'язків, у взаємному розташуванні об'єктів.

Змістовна відповідність має на увазі обґрунтоване відображення властивостей і характеристик явищ, їхні особливості, генезис, ієрархію і внутрішню структуру. Принцип вибірковості і синтетичності означає, що за допомогою зображень, з одного боку, можуть роздільно відтворюватись окремі явища, чинники, властивості, а з іншого – зображення можуть надавати цілісне синтетичне відображення явищ, чинників, які в реальних умовах проявляються порізно.

Принцип статичності і динамічності свідчать про те, що:

- кожне космічне зображення є окремим часовим зрізом якогось спостережуваного стану або процесу, тобто фіксує об'єкт у статистиці;
- можливо вивчити процес або об'єкти, стан яких змінюється, надає моніторинг, або періодичне спостереження за об'єктами з метою виявлення їх кількісних та якісних змін.

Утім, інтегруватися мають не тільки дані, але й технології. Надзвичайно перспективною є інтеграція ГІС – технологій і технологій ДЗЗ. Цьому сприяє концептуальна близькість головних цілей їхнього створення, наявність в них декількох практично однакових за принципами функціонування блоків. Узагальнення основних технологічних етапів оброблення інформації дає змогу як для ГІС, так і для систем ДЗЗ виділити чотири близькі за своїм функціональним призначенням технологічні блоки: збирання даних, зберігання і оновлення даних, оброблення даних і аналіз результатів, представлення інформації.

На етапі збору даних ГІС-технології виглядають більш загальними порівняно з технологіями ДЗЗ. Технічні та програмні засоби ГІС забезпечують: приймання відеоінформації на антенну систему, приймання й обмін зображеннями по лініях зв'язку, оцифровування зображень, введення відеоінформації з телекамер. Безумовною перевагою систем ДЗЗ є наявність власних джерел видової інформації та інших датчиків, які забезпечують оперативне отримання різноманітної інформації про стан об'єктів дистанційного зондування.

Етап зберігання і оновлення даних спочатку було організовано у системах ДЗЗ у вигляді постійно поновлюваних комп'ютерних архівів файлів даних. Потім замість сукупності даних було використано просторово-орієнтовані бази даних, які характеризують розташування і геометричний опис об'єктів у просторі та відносно один одного.

У ГІС відразу з часів їх створення використовувались вбудовані бази даних. Основою інтеграції на цьому етапі стала можливість застосування баз даних в обох системах для зберігання інформації. Найбільш близькими для ГІС та систем ДЗЗ у технологічному плані є засоби оброблення зображень, зокрема ErMapper, ENVI, ERDAS Imagine, PCI та інші, розраховані на використання у системах ДЗЗ, але сповна можуть застосовуватись і в ГІС [3].

Загалом, завдяки актуальності та нагромадженню досвідом застосування, системи ДЗЗ характеризуються більш розвиненими засобами оброблення та дешифрування зображень. Втім, ГІС має ту перевагу, що побудована як інформаційна система, що має множину входів (виходів) і яка дає змогу одночасно опрацьовувати низку інформаційних запитів. Саме тому сьогодні ГІС застосовують переважно інформаційно-довідкові, інформаційно-аналітичні, або експертні системи.

Сучасна космічна фотоінформація відповідає багатьом вимогам екологічного вивчення і картографування території. Вона забезпечує вивчення площ, стан яких зафіксовано практично на єдиний момент часу; виявлення екологічних умов в їх залежності і взаємовпливі одна на одну, що дає змогу розглядати середовище існування людини, рослин і тварин як єдину систему.

Картографування прогнозу динаміки природного середовища на основі космічної інформації розкриває подальші шляхи практичного використання космічних знімків, зокрема як вихідні дані у середовищі ГІС, і має велике значення для раціонального планування природокористування.

На екологічних картах, які створюються з використанням космічної фотоінформації, повинен бути відображений комплекс екологічних чинників. Тому дешифрування космознімків спрямоване на виявлення і оцінювання різних природних об'єктів, інформація про які найбільш повно і достовірно можна отримати, якщо використовують фотоматеріали належної інформативності для здійснення відповідних досліджень (рис. 2) [4].



Рис. 2. Блок-схема послідовності складання карт динаміки природних процесів

Результати розподілу космічних знімків за темою лісових об'єктів і за темою об'єктів урбанізації Шацького НПП представлено на рис. 3.

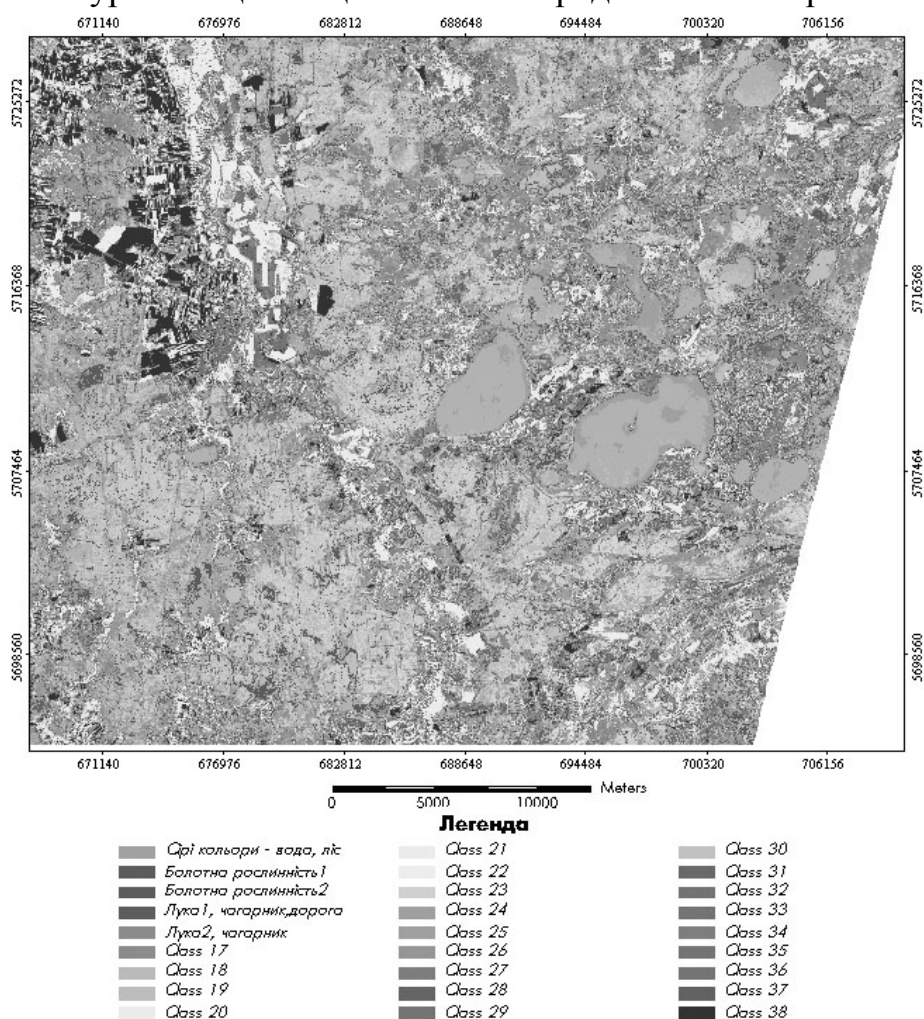


Рис. 3. Розподіл космознімка території Шацького НПП на класи об'єктів типу сільгоспугідь, луків, чагарників та урбанізованих зон

Шар лісових об'єктів ШНПП у просторі спектральних ознак добре відділяється від водних та ґрунтових об'єктів завдяки специфічному спектру відбиття хлорофілової компоненти, проте перекривається з рослинним об'єктами чагарникового та трав'яного типу. На рис. 3 наведено карту з об'єктами лісового типу, отриману за результатами розподілу космічного знімка, зареєстрованого весною 2002 р. При розкласифікації використані існуючі дані наземної перевірки у вигляді топографічної карти 20-річної давності та карти таксації лісів 10-річної давності. Такі застарілі дані не дали змоги відділити рослинні класи, вік об'єктів яких менше 10 років. Тому лише 3 класи хвойного і 3 класи листяного лісу з 9 класів лісів можна вважати виділеними коректно, причому лише на ділянках, де масиви відповідних лісів займають територію не менше 200 м². Щоб отримати більш коректний розподіл лісових масивів, необхідно мати дані наземних спостережень щонайменше з 20 лісових полігонів, у період 2000-2004 рр. Для отримання більш деталізованої інформації, крім того, необхідно залучити спектральні космічні знімки високої роздільної здатності (2-10 м).

Шар об'єктів урбанізації Шацького НПП (дороги, споруди) може бути сформований лише за даними космічної зйомки високої роздільної здатності (2-10 м). Об'єкти урбанізації типу посівів сільськогосподарських культур у спектральному просторі перекриваються з рослинними об'єктами чагарникового та трав'яного типу. Допоміжною ознакою для розпізнавання посівів сільгоспкультур може слугувати лінійна структура ділянок. Проте їх коректний розподіл можливий лише за наявності даних наземної звірки.

На картографічній моделі (рис. 3) за залишковим принципом кольорами виділені класи, які не відповідають водним і лісовим об'єктам. Як видно з карти, більшість цих класів (за винятком лугових та чагарникових) мають характерні урбаністичні ознаки об'єктів у вигляді лінійних форм, міжоб'єктної строкатості та класової однорідності в межах об'єктів, що характеризує їх штучне походження.

Тематичний розподіл космічних спектральних зображень середньої роздільної здатності (15-60 м) показав таке:

- група з 3-х класів хвойних лісових об'єктів і група з 3-х класів листяних об'єктів мають своє підтвердження на карті таксації лісів 10-річної давності. З огляду на зміну лісового покриву після таксації, ідентифікація класів всередині цих груп є проблематичною. Тому у вигляді карти ГІС на цей час можуть бути використані лише 2 об'єднаних класи лісових об'єктів – ліс хвойний та ліс листяний. Для більш глибокого видового розподілу лісів за станом на 2002 р. необхідно мати дані таксації за період 2000-2004 рр., а для сучасної ситуації – сучасні дані наземних перевірок (орієнтовно у 20 точках) і космічні зображення високої роздільної здатності (5-10 м);
- більше 10-ти класів на розподілених зображеннях мають характерні урбаністичні ознаки об'єктів у вигляді лінійних форм, міжоб'єктної строкатості та класової однорідності в межах об'єктів, що характеризує їх штучне походження, проте відсутність даних наземної перевірки за станом на час зйомок не дає змогу сформувати достовірну ГІС-карту об'єктів урбанізації. Для коректної ідентифікації цих класів з відділенням об'єктів урбанізації і сільгоспосівів від лугових та чагарникових об'єктів необхідно мати сучасні космічні зображення високої роздільної здатності (5-10 м) і дані наземних перевірок щонайменше у 30-40 точках.

Отримані результати дають підставу зробити висновок про доцільність використання космічних знімків для формування ГІС Шацького НПП [5]. Водночас, логічним та надзвичайно перспективним шляхом забезпечення оперативності та значимості результатів функціонування інтегрованих систем ГІС та ДЗЗ є їхнє подальше інтегрування в глобальну мережу INTERNET.

Література

1. **Лялько В.І.** Стан і перспективи розвитку аерокосмічних досліджень Землі в Україні // Космічна наука і технологія. – 2002. – Т. 8, № 2/3. – С. 41-51.
2. **Асташкин А.А.** Космические системы, аппараты и приборы для решения задач природопользования и экологического контроля / под ред. Я.Л. Зимана. – М. : АИ СССР, ВНИИТИ, 1991. – 141 с.
3. **Порхну О.А.** Застосування ГІС при дешифруванні аерокосмічних зображень // Космічна наука і технологія. – 2004. – Т. 8, № 2. – С. 106-109.
4. **Аэрокосмическая информация** как источник ресурсного картографирования [сб. статей]. – Иркутск : ИГСИДВ, 1979. – 150 с.

5. Мокрий В.І., Піць Н.А. Геопросторові інформаційні технології екологічного картографування ресурсів Шацького національного природного парку // Науковий вісник Волинського державного університету ім. Лесі Українки : матер. І міжнар. науко.-практ. конф. "Шацький національний природний парк: регіональні аспекти, шляхи та напрямки розвитку" (3-6 жовтня 2007 р., Луцьк). – Луцьк : РВВ ВДУ ім. Лесі Українки. – 2007. – № 11 (Ч.1). – С. 216-220.

УДК 630*111, 630*425

Ст. наук. співроб. В.П. Ворон, канд. с-г. наук –

Український науково-дослідний інститут ім. Г.М. Висоцького

ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА В ЛІСАХ ТЕХНОГЕННОЇ ЗОНИ РВАТ "АЗОТ "

Розглянуто основні особливості ведення лісового господарства в аеротехногенно забруднених лісах зеленої зони м. Рівне. Ведення господарства в таких зонах повинно оптимально поєднувати нормування забруднення і лісогосподарські заходи, спрямовані на збереження і відновлення лісів.

Ключові слова: нормування забруднення, лісогосподарські заходи, асортимент порід.

Senior scientific employer V.P. Voron –

Ukrainian research institute is the name of G.M. Visockogo

Peculiarities of forest management practice in forests of technogenic zone of Rivne nitrogen plant

Main peculiarities of forest management practice in forests of green belt of Rivne city being under the impact of industrial air pollution are discussed. In such zones forest management should be grounded on optimal combination of standardization of pollution rate and forestry measures aimed at conservation and regeneration of forests.

Key words: standardization of pollution rate, forestry measures, tree species assortment.

Під час ведення господарства у лісах, пошкоджених аеротехногенним забрудненням, ставимо такі завдання: підвищити їхню стійкість і довговічність; зменшити витрати деревини та еколого-захисні функції лісу.

Кардинальне вирішення проблеми збереження лісів в умовах аеротехногенного забруднення можливе лише у разі зниження його до допустимих рівнів. Система лісогосподарських та інших заходів має підлегле, хоча й істотне значення. Адже за високих рівнів забруднення не отримано задовільних результатів від застосування інших заходів щодо підвищення стійкості лісів. Про це свідчить і динаміка стану лісів у зоні Рівненського ВАТ "Азот"[3, 4, 9]. Тому система заходів, спрямованих на збереження і відновлення лісів, має базуватися на оптимальному поєднанні нормування аеротехногенного забруднення і всього циклу вирощування насаджень.

Залежно від мети й умов нормування для лісових екосистем застосовують нормативи: гранично допустимі концентрації (ГДК), гранично допустимі викиди (ГДВ) гранично допустимі навантаження (ГДН), допустимі рівні нагромадження (ДРН) токсикантів. У законодавстві нині затверджено лише санітарно-гігієнічні нормативи, а екологічні норми, зокрема і щодо лісів, не мають чинності [6, 7]. Для людини розроблено разові та середньодобові ГДК більше, ніж 160 токсикантів та їхніх комбінацій [7]. Однак, ГДК багатьох