

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОРГАНІЗАЦІЇ І ВЕДЕННІ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА РОЗТОЧЧЯ (НА ПРИКЛАДІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ)

Описано напрямки використання геоінформаційних систем у лісовому господарстві, а також шляхи використання космічних знімків для поповнення лісових геоінформаційних систем оперативною інформацією про стан надґрунтового вкриття.

**Ключові слова:** геоінформаційна система, космічний знімок, спектральна інформація.

*Doc. M.P. Gorosko; doctorate P.M. Molochnyj – USUFWT*

### Information technologies in organization and management of forestry Rostocha (on an example of the geoinformation system)

The directions of usage of geoinformation systems in forestry, and also methods of usage of space snapshots for addition of forest geoinformation systems by the operating information about a state of above-ground cover are described at the article.

**Keywords:** geoinformation system, space image, spectral information.

**Постановка питання.** Концепція сталого розвитку лісів передбачає збалансоване і неперервне використання всіх ресурсів і екологічних властивостей лісу і, водночас, виключає зниження стійкості і біорізноманіття лісових екосистем, зменшення ролі лісового покриття в регулюванні природних процесів.

Зміна підходів до лісоуправління і лісокористування, цілеспрямоване регулювання лісових екосистем вимагає перегляду принципів організації інформаційного забезпечення лісового господарства, опрацювання методів аналізу альтернативних варіантів господарського впливу на ліси. Такий аналіз можливий при поєднанні картографічної інформації і баз даних про об'єкти лісового фонду, що надають геоінформаційні системи (ГІС).

Вагомою ланкою організації і планування робіт у лісовому господарстві є картографічна інформація, яку постійно необхідно поєднувати з базами даних, у ролі яких виступають таксаційні описи, зведені відомості тощо. ГІС дає змогу здійснювати пошук у базах даних і просторові запити в дуже короткі терміни, виявляти взаємозв'язки між різними параметрами (рослинністю, ґрунтами, кліматом).

Завдяки ГІС лісові підприємства отримують інструмент, за допомогою якого розраховують та контролюють оптимальне користування лісом з урахуванням екологічних та економічних чинників.

Особливо актуальним є використання ГІС для оцінки швидкозмінних ситуацій у лісовому фонді: при актуалізації лісового фонду, появі вогнищ шкідників чи хвороб, для визначення санітарного стану лісів, для моніторингу та екологічного прогнозу, для обліку рідкісних видів тварин і рослин та визначення оптимальних умов їх проживання.

Нами досліджено деякі напрямки використання геоінформаційних систем у лісовому господарстві, а також шляхи використання космічних знімків для поповнення лісових геоінформаційних систем оперативною інформацією про стан надґрунтового вкриття.

**Об'єкт дослідження.** Об'єктом дослідження послужив лісовий фонд Страдчівського навчально-виробничого лісокомбінату УкрДЛТУ, який має велике рекреаційне та водоохоронне значення.

Більшу площу займають мішані хвойно-широколистяні ліси, головним чином сосново-дубові, менше сосново-дубово-букові. Широколистяні ліси (дубові і букові з участю граба, явора, часом липи і ясена) поширені звичайно на пагорбах і схилах з важчими за механічним складом дерново-слабопідзолистими та світло-сірими опідзоленими ґрунтами, підстилаючими вапняками та лісовидними суглинками.

**Методика досліджень.** Для створення ГІС використовували план лісонасаджень і таксаційний опис Страдчівського лісництва, а також топокарти масштабу 1:25000.

У середовищі прикладної програми ГІС "Ингео" на основі плану лісонасаджень шляхом ручної векторизації нами створена цифрова карта Страдчівського лісництва. Використовуючи таксаційний опис лісництва, прив'язали до створених векторних об'єктів семантичну інформацію про них. Таким чином була сформована повидільна база даних, яка поєднана з цифровою картою лісництва.

**Результати досліджень.** У результаті такого поєднання нами створена лісова геоінформаційна система Страдчівського лісництва. Цифрова карта геоінформаційної системи Страдчівського лісництва зображена на рис. 1.

Геоінформаційна система дає змогу здійснити узагальнення і синтез цих даних і отримати якісно нову інформацію про об'єкти лісового фонду.

На прикладі запропонованої геоінформаційної системи розроблено:

- шляхи автоматизації проектування лісогосподарських заходів (здійснення доглядових рубань і лісокультурних робіт). Виконуючи відповідні запити за базою даних, за короткий період часу можливо отримати список виділів, які потребують певних лісогосподарських і лісокультурних заходів з одночасною їх візуалізацією на цифровій карті. Така одночасна візуалізація дає змогу легко планувати техніко-організаційні показники певного виду доглядових рубань, зокрема розрахувати річну лісосіку, метод рубань, інтенсивність, повторність, черговість, а також розробити організацію здійснення доглядових рубань;
- шляхи проектування протипожежних заходів і протипожежне впорядкування лісів заповідника, що дає змогу для створення системи організаційних, технічних, лісівничих та економічних заходів, спрямованих на підвищення пожежної стійкості лісів, попередження виникнення пожеж, їх локалізації та ліквідації;
- методи автоматизації лісовпорядкувальних розрахунків, зокрема актуалізацію лісового фонду. Це дасть змогу активізувати перехід до неперервного лісовпорядкування, тобто здійснити заміну періодичної (раз на 10 років) інвентаризації, з утворенням відповідного проекту розвитку на цей період, на систему неперервного фіксування змін з локальною інвентаризацією і неперервним корегуванням проекту розвитку лісогосподарського підприємства з метою забезпечити всіх спеціалістів лісового господарства комплексом актуалізованої на кожний рік лісовпорядчої інформації.



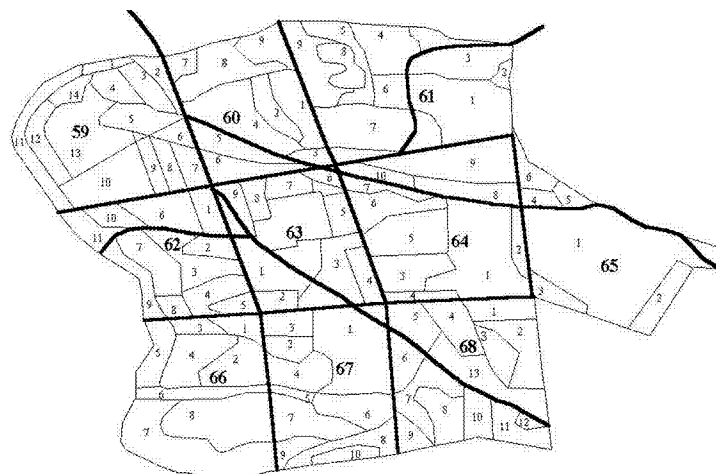
*Рис. 1. Цифрова карта Страдчівського лісництва*

У процесі досліджень використовували панхроматичні сканерні знімки супутникової системи SPOT роздільної здатності  $10 \times 10$  м ( $100 \text{ м}^2$ ) і триканальні мультиспектральні знімки роздільної здатності  $20 \times 20$  м ( $400 \text{ м}^2$ ). Для поєднання високих контурно-дешифрувальних властивостей панхроматичних знімків і спектральної інформації мультиспектральних знімків здійснили їх накладання за допомогою функції **Image fusion**. У результаті отриманий один космічний знімок, який поєднує якісні властивості двох різних знімків.

Для визначення ефективності використання космічних знімків для лісових ГІС на прикладі урочища "Зелів" здійснили контурне дешифрування знімку з подальшою векторизацією отриманих контурів кварталів і виділів. Цифрові карти, створені на основі плану лісонасаджень і космічного знімку в растровому форматі, наведено на рис. 2.

Точність геоінформаційної системи залежить від точності цифрової карти. Для визначення точності цифрової карти лісових насаджень, отриманої на основі космічного знімку, здійснили кількісне порівняння величин площ із цифровою картою, створеною на основі плану лісонасаджень.

Нами порівнювалися: загальна площа урочища, площа окремих кварталів, площа окремих виділів. Для порівняння брались найхарактерніші ділянки, які добре дешифруються на знімку. Результати порівняння наведено в табл. 1.



а

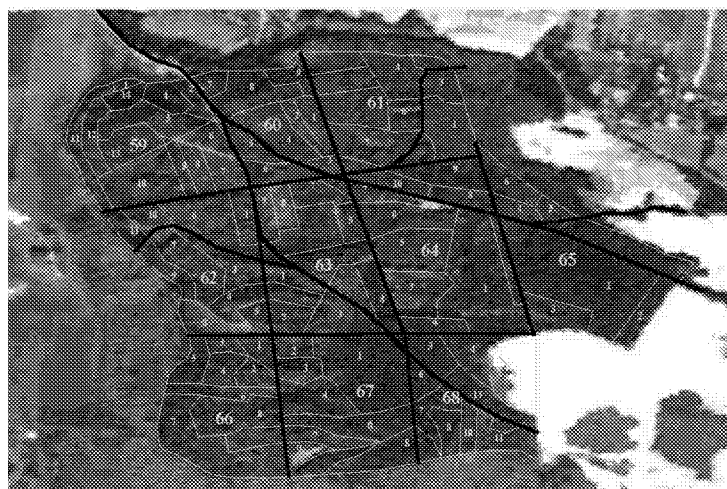


**Рис. 2. Цифрові карти геоінформаційних систем: а) ГІС, створеної на основі плану лісонасаджень; б) ГІС, створеної на основі космічного знімку**

**Табл. 1. Порівняння показників площ ГІС створених за планом лісонасаджень і космічним знімком**

| Квартал                            | Виділ | Площа визначена на ГІС, створеній за |                       | Розходження,<br>% |
|------------------------------------|-------|--------------------------------------|-----------------------|-------------------|
|                                    |       | планом лісонасаджень, га             | космічним знімком, га |                   |
| Порівняння площі виділів           |       |                                      |                       |                   |
| 59                                 | 10    | 4,7                                  | 4,9                   | -4,1              |
| 64                                 | 3     | 3,2                                  | 3,6                   | -11,1             |
|                                    | 5     | 4,0                                  | 4,3                   | -6,9              |
|                                    | 7     | 1,4                                  | 1,5                   | -6,7              |
| 65                                 | 2     | 2,1                                  | 2,3                   | -8,7              |
| 67                                 | 2     | 1,3                                  | 1,4                   | -7,1              |
|                                    | 3     | 1,4                                  | 1,3                   | 7,7               |
|                                    | 9     | 1,0                                  | 1,1                   | -9,1              |
| 68                                 | 3     | 1,6                                  | 1,5                   | 6,7               |
|                                    |       |                                      |                       | Середнє: 9,1      |
| Порівняння площі кварталів         |       |                                      |                       |                   |
| 62                                 |       | 20,1                                 | 24,2                  | -16,9             |
| 65                                 |       | 23,1                                 | 28,6                  | -19,2             |
| 66                                 |       | 25,9                                 | 24,1                  | 7,5               |
| 68                                 |       | 27,1                                 | 23,9                  | 13,4              |
|                                    |       |                                      |                       | Середнє: 14,3     |
| Порівняння загальної площі урочища |       |                                      |                       |                   |
| Сума                               |       | 252,7                                | 259,5                 | -2,6              |

З табл. 1 видно, що виділи з лісовими культурами, прогалинами, вирубками дешифруються точно і розходження невеликі. Це пояснюється тим, що на знімках ці категорії лісових земель зображені білим кольором, тому чітко можна дешифрувати межі цих об'єктів. Складніше дешифруються виділи зі складними насадженнями старшого віку. З невеликим розходженням дешифруються межі кварталів, що пояснюється наявністю кварталних просік. Досить точно дешифруються лісові дороги. У загальному розходження для всього урочища є невелике, оскільки перехід від лісових земель до земель сільськогосподарського призначення є чітким.

**Висновки.** З метою автоматизації системи ведення лісового господарства важливо створювати і впроваджувати у виробництво лісові геоінформаційні системи. Поєднання цифрової карти лісництва і повідільного банку даних в одній системі дає змогу оперативного доступу до основної таксаційної інформації про об'єкти лісового фонду.

Лісові геоінформаційні системи дають змогу значно прискорити і підвищити ефективність планування і здійснення лісгосподарських заходів, зокрема доглядових рубань, лісовпорядкувальних розрахунків, визначення пожежного стану лісів і планування відповідних протипожежних заходів.

Доцільно використовувати космічні знімки в ГІС-технологіях як носіїв повної та оперативної інформації про стан надґрунтового вкриття. Нові технології із застосуванням ЕОМ роблять можливим на основі космічних знімків створювати тематичні карти для лісового господарства, які при поєднанні з іншими картами можуть стати основою професійних геоінформаційних систем.

## Література

1. Ильичик М.А. Оценка состояния древостоев по аэрокосмическим изображениям, <http://www.bioscience.ru>.

2. Лопатин Е. К вопросу об автоматизированной актуализации информации о лесном фонде по космическим снимкам, [http://www.forgis.ru/publications/forest\\_actualization](http://www.forgis.ru/publications/forest_actualization).

3. Ткач В.П., Полупан А.В., Костяшкін С.Н. Інформаційні технології в лісовій галузі// Лісовий і мисливський журнал. – Київ. – 2003, № 1. – С. 10-12.

УДК 635.005

Ст. наук. співроб. В.М. Грабовий<sup>1</sup>,  
канд. біол. наук – НДП "Софіївка" НАН України

## НАЙЦІННІШІ ПРЕДСТАВНИКИ РОДУ *PLATANUS L.* В УКРАЇНІ ТА ПОТРЕБА ЇХ ЗБЕРЕЖЕННЯ

На основі аналізу літературних джерел та власних досліджень наведено перелік найцінніших представників роду *Platanus L.* в Україні та вказано на потребу їх збереження та охорони.

**Ключові слова:** платан, охорона, дерево, цінний, вид.

<sup>1</sup> sofievka@ck.ukrtel.net