

ПОЛЬОВА ГІС ДЛЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА

ЯКІСНО НОВІ МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ ПОЛЬОВОГО ЗБИРАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Програмно-технологічний комплекс Field-Mar – повнофункціональна мобільна геоінформаційна система, що може виконувати функції інтегрованого програмного забезпечення на низових ланках єдиної державної системи електронного обліку деревини.

Застосування передових інформаційних технологій у лісовому господарстві набуло розвитку порівняно недавно завдяки появі польових комп'ютерів, компактних електронних вимірювальних приладів, а також спеціального програмного забезпечення, зокрема польових геоінформаційних систем. Найновіші розробки в галузі передових інформаційних технологій для лісового господарства тестувалися в рамках чесько-українського проекту «ТЕХнології Інвентаризації ЛіСів» (ТехІнЛіс).

Стрімкий розвиток мікроелектроніки зробив доступними для широкого використання багато різноманітних мобільних вимірювальних приладів і комп'ютерів, серед яких лазерні далекоміри, електронні висотоміри, електромагнітні компаси, супутникові навігаційні приймачі, електронні мірні вилки, різні польові комп'ютери. Застосування передових мобільних інформаційних та вимірювальних технологій відкриває якісно нові можливості для польового збирання інформації в лісовому господарстві.

До передових мобільних технологій належить програмно-технологічний комплекс Field-Mar, який розроблено в Інституті дослідження лісових екосистем (IFER, Чеська Республіка).

Програмно-технологічний комплекс (ПТК) Field-Mar є мобільною геоінформаційною системою (ГІС), що поєднана з сучасними лазерними та електронними вимірювальними приладами в єдину технологію для збирання та керування польовими даними. Ця технологія використовується в 34 країнах світу для лісових вимірювань, створення електронних карт і управління інформацією за допомогою комп'ютерів під час польових робіт.

Програмне забезпечення Field-Mar розроблене з урахуванням можливостей його застосування на різних типах комп'ютерів – настільних, ноутбуках, планшетних, кишенькових та ін. Для використання в польових умовах Field-Mar установлюють на планшетний або кишеньковий комп'ютер, до якого можна підключати різноманітні вимірювальні прилади: далекоміри-висотоміри, електронні компаси, GPS-приймачі, електронні мірні вилки, електронні сканери для зчитування штрихкодів або RFID-міток, електронне геодезичне обладнання та ін.

Застосування ПТК Field-Mar дає можливість швидко і з високою точністю визначати відстані, висоти, діаметри, площі та інші показники лісових об'єктів, причому результати вимірювань від приладів автоматично заносяться до бази даних та відображаються на електронній карті, здійснюється контроль повно-

ти і вірогідності інформації, проводяться розрахунки та створюються картографічні матеріали безпосередньо під час роботи в польових умовах.

Ефективність ПТК Field-Mar зумовлюється:

- ♦ застосуванням високоточного вимірювального обладнання;
- ♦ автоматизацією процесів формування в польовому комп'ютері баз даних та електронних карт при проведенні вимірів і обробленні даних;
- ♦ автоматизацією процесів проведення розрахунків та формування звітів, можливістю оброблення і друку матеріалів у польових умовах.

Ефективність реалізації рішень на основі Field-Mar забезпечується поєднанням у єдиному інформаційному просторі цифрової лісовпорядної інформації (карти і таксаційні описи), матеріалів відведення лісосік, обліку колод, даних дистанційного зондування Землі та GPS-навігації.

Програмне забезпечення Field-Mar дає можливість використовувати лісовпорядну базу даних, планшети і карти під час відведення лісосік. Нині розроблена і пройшла виробниче тестування у ВО «Укрдержліспроект» технологія конвертації лісовпорядних баз даних і картографії з системи АІКС-лісгосп до Field-Mar. 2009 року за допомогою Field-Mar проведено базове лісовпорядкування Решуцького лісництва Клеванського держлісгоспу Рівненської області, 2010-го – базове лісовпорядкування Березівського держлісгоспу Закарпатської області.

При застосуванні технології Field-Mar повний комплект лісовпорядних матеріалів для об'єкту лісовпорядкування (планшети, карти і таксаційні описи) можна отримати через кілька днів після завершення польових лісовпорядних робіт. Ця технологія перспективна також для безперервного лісовпорядкування, проведення різних видів картування в

лісах та для відведення і таксації лісосік, визначення їх сортиментної структури без рубання модельних дерев.

Досвід використання Field-Mar при відведенні і таксації лісосік, який одержано в лісах ДП «Вовчанське лісове господарство» на Харківщині, показав, що різниця між оцінкою запасів деревини, зробленою за допомогою Field-Mar, та реальним запасом була менша ніж відсоток. Важливо, що технологія Field-Mar, окрім точного визначення запасу на ділянці лісу, дає можливість визначити сортиментну структуру деревостану без рубання модельних дерев, а також проводити розрахунки різних сценаріїв сортиментації з урахуванням запитів споживачів деревини.

Field-Mar дає можливість працювати з електронними вилками через безпроводний зв'язок, формуючи перелікові відомості в реальному режимі часу, або завантажувати до Field-Mar через кабель або безпроводний зв'язок дані подеревного переліку з електронних вилок. Через безпроводний зв'язок або через кабель до Field-Mar можна приєднувати пристрої для зчитування штрихкодів або RFID-міток і робити поштучний облік колод у польових умовах.

Матеріально-грошову оцінку лісосіки можна розрахувати засобами Field-Mar або іншими програмами матеріально-грошової оцінки лісосіки, які підключаються до Field-Mar як окремі модулі. Важливе те, що результати оброблення інформації можна безпосередньо роздрукувати в польових умовах. Також є можливість передавати інформацію через мобільний зв'язок як на рівень лісництва, лісгоспу або обласного управління, так і до централізованої бази даних єдиної системи державного обліку деревини. Завдяки обмінному формату, який підтримується Field-Mar, інформацію можна передати для подальшого використання в різ-

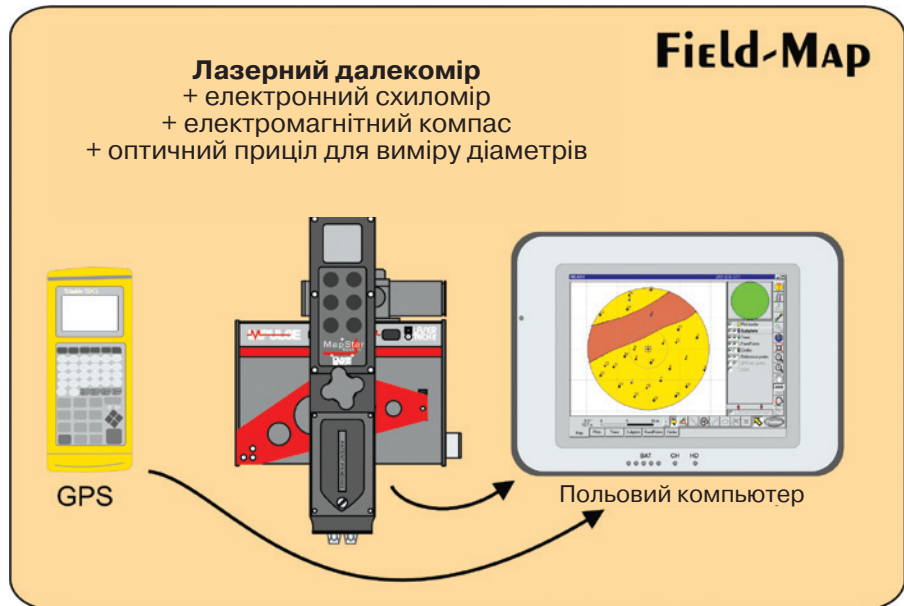


Рис. 1. Базовий комплект приладів Field-Mar

них програмних продуктах: ГІС, СУБД, офісних та бухгалтерських програмах і т. ін.

Програмно-технологічний комплекс Field-Mar – повнофункціональна мобільна геоінформаційна система, що може виконувати функції інтегрованого програмного забезпечення на низових ланках єдиної державної системи електронного обліку де-

ревини. На основі Field-Mar можна забезпечити технічну реалізацію основних складових Концепції створення єдиної державної системи електронного обліку деревини, зокрема:

- ◆ Відведення і таксацію лісосік.
- ◆ Оброблення матеріалів відведення і таксації лісосік.
- ◆ Приймання та відпускання лісопродукції.

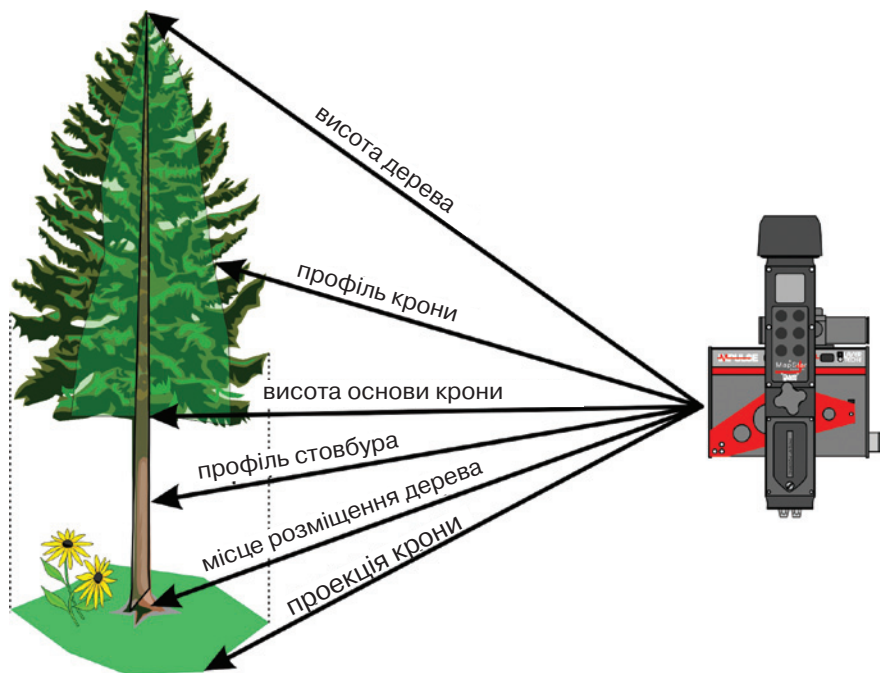


Рис. 2. Пряме картування і вимірювання різних характеристик дерев

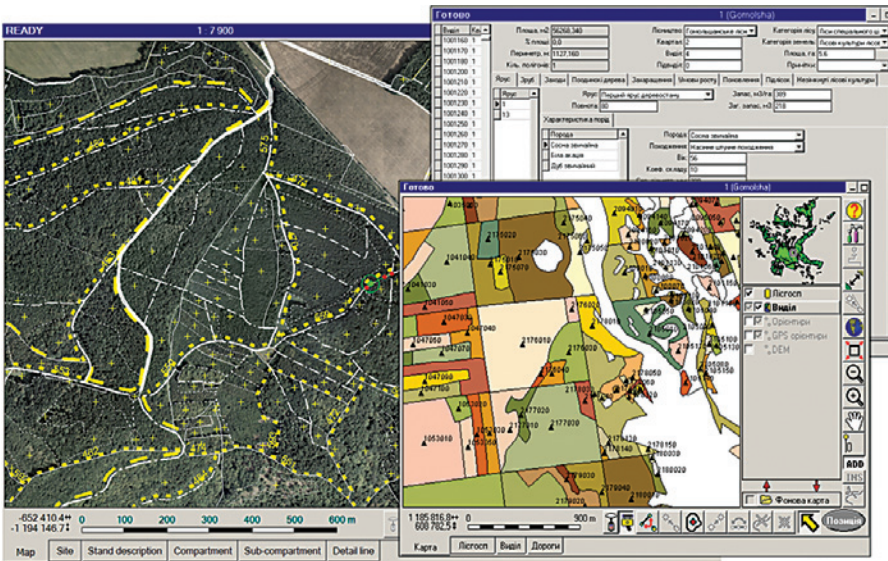


Рис. 3. Польова таксація в системі Field-Mar: актуалізація лісових карт і таксаційних описів

Базовий комплект приладів Field-Mar містить (рис. 1) лазерний далекомір, комбінований з електронним кутоміром, електромагнітним компасом та оптичним прицілом. За їх допомогою можна вимірювати відстань, вертикальні й горизонтальні кути, висоту й товщину дерев (рис. 2). При цьому похилі відстані автоматично перераховуються в горизонтальне по-

ложення. Для прив'язки до географічних координат використовується GPS. Роботою вимірювальних приладів керує польовий комп'ютер. Усі виміри зберігаються в комп'ютерній базі даних, автоматично контролюються та опрацьовуються.

Застосування приладів дає можливість з високою точністю визначати площі й різноманітні показники виміряних об'єктів.



Рис. 4. При польовій таксації можна комбінувати окомірні визначення показників з інструментальними вимірами

При цьому результати з приладів автоматично заносяться до бази даних і відображаються на електронній карті, завдяки чому здійснюється контроль повноти й достовірності інформації, проводяться розрахунки і створюються картографічні матеріали безпосередньо під час роботи в полі.

Загальна ефективність Field-Mar додатково зростає за ра-

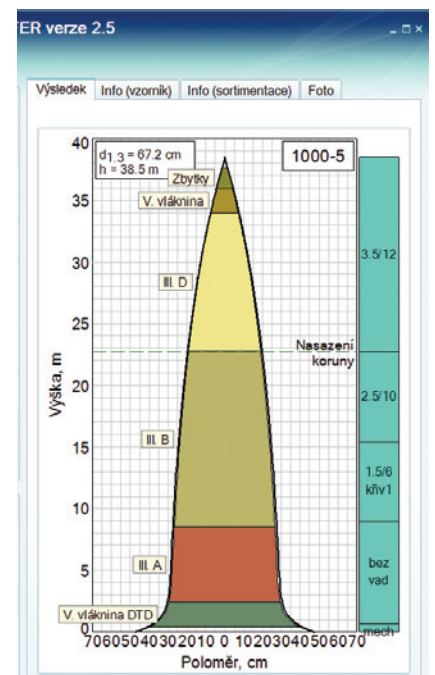
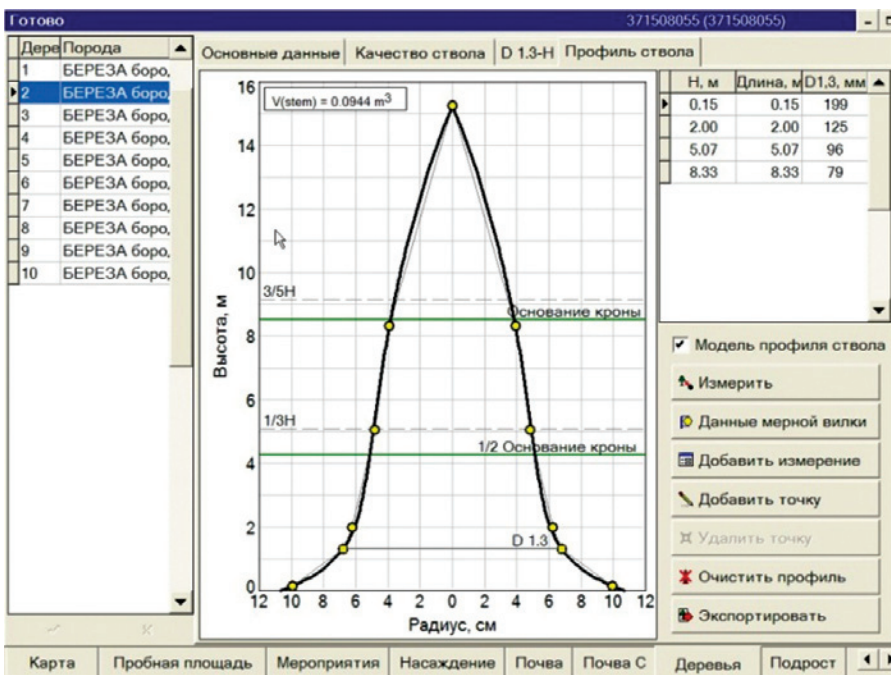


Рис. 5. Вимірювання профілю стовбура і сортиментация дерев, що зростають

хунок різнобічного використання одного й того самого обладнання та програмного забезпечення для вирішення одним оператором комплексу обладнання різних завдань у лісовому господарстві зі збирання даних, які зазвичай виконують проектні або науково-дослідні організації. Прикладами таких завдань можуть слугувати:

1. Дешифрування знімків ДЗЗ. Ортофотознімки обробляються з розбивкою і класифікацією точок мережі або з виділенням меж класифікованих полігонів. У результаті виходить растр або векторна карта території, класифікована за окремими класами.

2. Інвентаризація та лісовпорядкування. Field-Mar являє собою потужний засіб, за допомогою якого можна прямо в полі одержувати або актуалізувати лісовпорядні дані. У результаті безпосередньо в процесі польових робіт створюються (актуалізується) повидільна карта і повидільна база даних (рис. 3). Завдяки цьому зростає продуктивність роботи таксатора і різко знижуються трудозатрати на камеральне оброблення даних. Водночас підвищується якість матеріалів, оскільки при польових роботах можна повною мірою використовувати всі наявні джерела даних, а також проводити інструментальні виміри й безпосередній контроль результатів. У разі необхідності можна також поєднувати окомірну оцінку з інструментальним вимірюванням (рис. 4). Збирання польових даних за допомогою польової ГІС Field-Mar зазвичай поєднується з використанням інших програмних засобів ГІС, які, в свою чергу, використовуються при підготовчих роботах, аналізі даних, роздруковуванні карт, підготовці проектної документації і т. ін.

3. Створення або уточнення нормативної бази лісового господарства. Можливість вимірів профілів ствола в стоячих деревах, вимірювання об'ємів і сортимен-

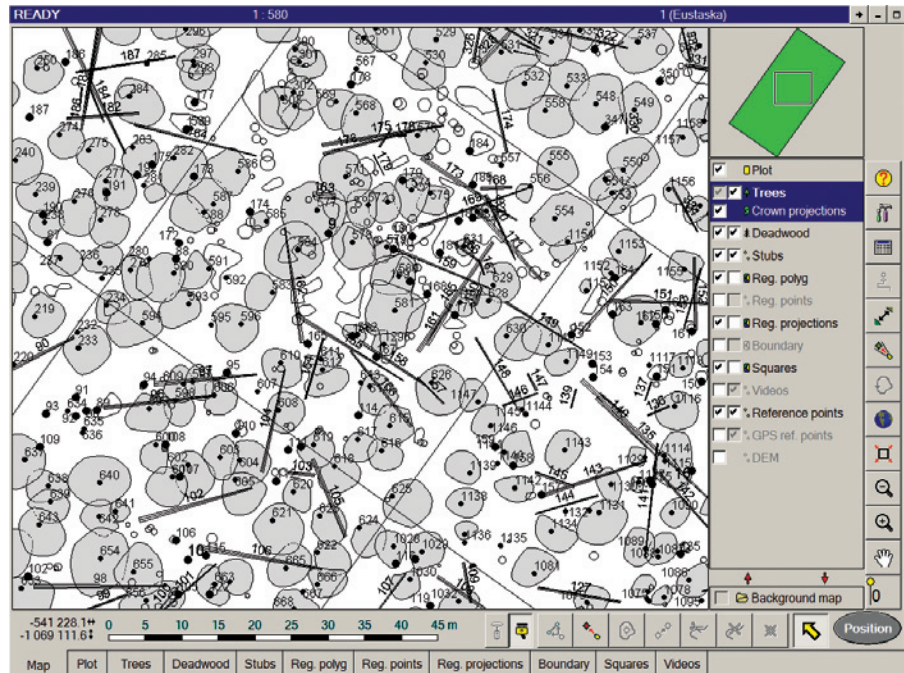


Рис. 6. Детальне картування структури лісових насаджень на пробних ділянках

тація стоячих дерев, детальне вимірювання структури лісових насаджень дають необхідну кількісну і якісну інформацію для поліпшення нормативних матеріалів для лісового господарства (рис. 5).

4. Відведення лісосік, що поєднує картування і відновлення меж лісосіки в природі з визначенням запасу й очікуваного виходу сортиментів дає можливість одержувати високоточні дані для лісокористувачів.

5. Аудит лісового фонду – виробнича статистична інвентаризація лісів у поєднанні з визначенням сортиментної структури дає можливість одержувати достовірну й точну інформацію про кількісні та якісні характеристики насаджень, що потрібна для розрахунку орендної плати.

При різних дослідних роботах можуть застосовуватися методи картування деревно-кущової рослинності та сушняку (рис. 6), вимірювання розміру дерев, форми стовбурів і крон дерев, тримірне моделювання структури насаджень і т. д.

Розглянуті приклади не висчерпують потенційних можливос-

тей застосування програмно-технологічного комплексу Field-Mar у галузі польового збирання та оброблення даних за допомогою мобільного електронного і лазерного обладнання. Це ПО може забезпечувати потреби проектних і наукових організацій лісового господарства як базової технології для проведення робіт, пов'язаних зі збиранням та обробленням польових даних. Гнучкість і відкритість системи дає можливість розглядати її як оптимальний варіант у порівнянні з рішеннями, що базуються на застосуванні різних програмних продуктів і приладів. Застосування Field-Mar дає можливість скоротити фінансові витрати, пов'язані з придбанням і технічною підтримкою різних технологічних продуктів, а також із навчанням фахівців.

**Ігор БУКША,
Максим БУКША,**

Український
НДІ лісового господарства
та агролісомеліорації
Мартин ЧЕРНИ,
Інститут дослідження
лісових систем (IFER),
Чеська Республіка