

биотической продуктивности на основе данных государственного учета лесов и модельного эксперимента с использованием исследовательской базы данных. Установлены тренды общего объема фитомассы (172,2 млн т) и чистой первичной продукции (8,32 млн т·год<sup>-1</sup>) насаждений хвойных древесных видов и депонированного в них углерода (85,7 млн т).

**Украинские Карпаты, ель европейская, пихта белая, фитомасса, чистая первичная продукция, депонированный углерод.**

*An assessment of state of coniferous forests of Ukrainian Carpathians has been done. The results of the assessment of parametrical structure of their biotic productivity on basis of data of state forest account and model experiment using experimental data are presented. The trends of total live biomass amount (172,2 mio. tons) and net primary production (8.32 mio. tons·year<sup>-1</sup>) in stands of coniferous tree species and carbon (85.7 mio. tons) are determined.*

**Ukrainian Carpathians, European spruce, Silver fir, phytomass, net primary production, carbon sequestered.**

УДК 004.92:630\*

## **ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ ЛІСІВНИЧОЇ ІНФОРМАЦІЇ**

**В.М. Володимиренко, кандидат сільськогосподарських наук  
Д.М. Ільченко, студент магістратури**

*Розглянуто можливості Microsoft Excel як інструментального засобу для практичного аналізу та прийняття рішень у лісовій галузі. Наведено методiku використання інструменту Excel «Зведені таблиці» для аналізу лісівничих даних на прикладі ВП НУБіП України «Боярська лісова дослідна станція».*

**Комп'ютерні технології, інформаційні технології, база даних, інструмент Microsoft Excel «Зведені таблиці», групування та відбір даних, діаграми, обчислення полів.**

Національна програма інформатизації у вирішенні основних завдань передбачає підвищення ефективності вітчизняного виробництва на основі широкого використання інформаційних технологій [1, 2].

Успішна практична діяльність людини залежить від організації обробки інформації, яка є важливим ресурсом. Інформаційні процеси реалізуються в різноманітних сферах діяльності суспільства. Технологія

роботи з інформацією передбачає і широке використання інформаційних технологій у щоденній практиці діяльності лісогосподарських підприємств. Обробляти великий обсяг інформації в задані терміни без спеціальних технічних та програмних засобів неможливо. Але, на жаль, велика частка інформації обробляється нині вручну, що пояснюється відсутністю достатньої кількості технічних засобів – комп'ютерів.

**Мета досліджень** – розгляд комп'ютерних технологій обробки лісівничої інформації, їх практичного застосування на конкретних прикладах та організації методології розв'язання різних завдань.

**Матеріали та методика досліджень.** У статті акцентовано увагу на впровадженні технологій, які базуються на основі можливостей табличного процесора Microsoft Excel як інструментального засобу для практичного аналізу та прийняття рішень у лісовій галузі.

Одним із інтерактивних засобів групування, глибокого аналізу та перегляду даних, розміщених у таблицях, списках чи базах даних є зведені таблиці Microsoft Excel [3, 4]. При створенні зведеної таблиці користувач задає імена полів, що розміщуються в її рядках та стовпцях, поля сторінки, що дозволяє працювати зі зведеною таблицею, як із сукупністю аркушів. Для наочного подання результатів можна також створити діаграму.

Зручність та ефективність використання зведених таблиць обумовлюються такими причинами:

- створення узагальнюючих таблиць за допомогою майстра, що дає можливість групування однотипних даних, підведення підсумків, виконання додаткових обчислень, що включають і статистичні розрахунки;
- процес створення та внесення змін у зведені таблиці є автоматизованим, а тому простим і швидким;
- зручне управління елементами даних та підсумковими розрахунками;
- автоматичне форматування зведеної таблиці;
- детальне відображення даних зведеної таблиці;
- створення зведеної таблиці зі сторінковою організацією, тобто набору зведених таблиць;
- побудова діаграм на основі зведених таблиць, що динамічно зв'язані із даними зведеної таблиці.

**Результати досліджень.** Використання зведених таблиць для швидкого аналізу та прийняття рішень показано на прикладі бази даних лісових ділянок Боярської лісової дослідної станції.

Фрагмент таблиці з таксаційною характеристикою насаджень, що організована в MS Excel, показано на рис. 1.

Лісництво	кат. захис. квартал	виділ	підвиділ	площа	гол. порода	бонітет	ТЛУ	Група віку ярус	коэф. скл. порода	вік	висота	діаметр	
БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ЛІСОГОСП	1	1	0	0,6	СОСНА 3(1А	С2	СЕРЕДНЬ ПЕРШИЙ ЯРУС ДЕР	6	СОСНА ЗВИЧАЙ	58	23	32
БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ЛІСОГОСП	1	1	0	0,6	СОСНА 3(1А	С2	СЕРЕДНЬ ПОДИНОКИ ДЕРЕВ	10	СОСНА ЗВИЧАЙ	120	26	50
БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ЛІСОГОСП	1	1	0	0,6	СОСНА 3(1А	С2	СЕРЕДНЬ ПІДЛІСОК	5	АКАЦІЯ ЖОВТА			
БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ЛІСОГОСП	1	6	0	1,1	СОСНА 3(1А	С2	СЕРЕДНЬ ПЕРШИЙ ЯРУС ДЕР	10	СОСНА ЗВИЧАЙ	60	26	28
БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ЛІСОГОСП	1	6	0	1,1	СОСНА 3(1А	С2	СЕРЕДНЬ ПІДЛІСОК	4	БУЗИНА ЧОРНА			
БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ЛІСОГОСП	1	7	0	1,5	СОСНА 3(1	1 С2	СЕРЕДНЬ ПЕРШИЙ ЯРУС ДЕР	10	СОСНА ЗВИЧАЙ	78	26,6	31,5
БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ЛІСОГОСП	1	7	0	1,5	СОСНА 3(1	1 С2	СЕРЕДНЬ ПІДЛІСОК	6	КРУШИНА ЛАМКА			
БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ЛІСОГОСП	1	8	0	0,3	СОСНА 3(1А	С2	СЕРЕДНЬ ПЕРШИЙ ЯРУС ДЕР	8	СОСНА ЗВИЧАЙ	52	22,9	23,5
БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ЛІСОГОСП	1	8	0	0,3	СОСНА 3(1А	С2	СЕРЕДНЬ ПІДЛІСОК	5	ГОРОБИНА ЗВИЧАЙНА			
БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ЛІСОГОСП	1	9	0	1,6	СОСНА 3(1	1 В2	ПРИСТИГ. ПЕРШИЙ ЯРУС ДЕР	10	СОСНА ЗВИЧАЙ	83	25,6	37,5
БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ЛІСОГОСП	1	9	0	1,6	СОСНА 3(1	1 В2	ПРИСТИГ. ПІДЛІСОК	5	ГОРОБИНА ЗВИЧАЙНА			
БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ЛІСОГОСП	1	10	0	1	СОСНА 3(1А	В2	СЕРЕДНЬ ПЕРШИЙ ЯРУС ДЕР	10	СОСНА ЗВИЧАЙ	62	24,9	23,2
БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ЛІСОГОСП	1	10	0	1	СОСНА 3(1А	В2	СЕРЕДНЬ ПІДЛІСОК	5	ГОРОБИНА ЗВИЧАЙНА			
БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ЛІСОГОСП	1	11	0	1,2	СОСНА 3(1	1 В2	ПРИСТИГ. ПЕРШИЙ ЯРУС ДЕР	10	СОСНА ЗВИЧАЙ	83	25,6	39,8

**Рис. 1. Фрагмент бази даних**

Структура таблиці визначається тими даними, які необхідні для майбутнього аналізу. У цьому випадку джерелом даних для формування зведеної таблиці є зовнішня база даних.

Вихідні дані для зведеної таблиці повинні бути організовані у вигляді списку за допомогою команди *Данные/Фильтр/Автофильтр*. Створення та обробка зведеної таблиці здійснюється за допомогою майстра *Данные/Сводная таблица* [3]. Робота майстра включає виконання трьох кроків (рис. 2).

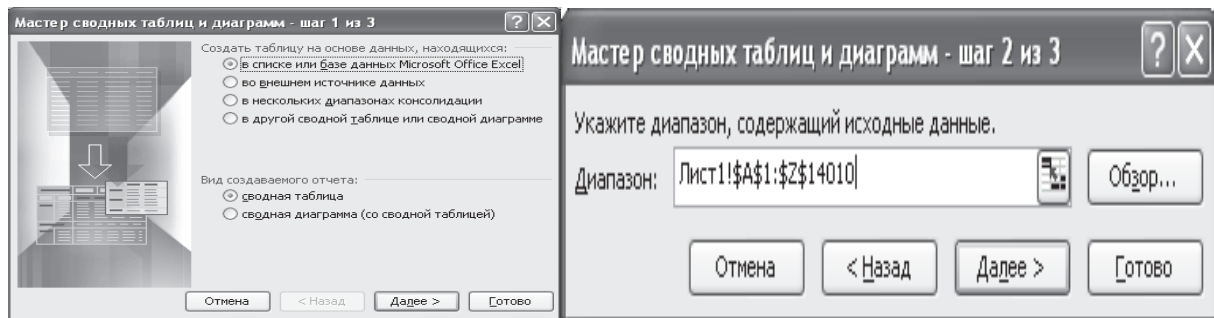


Рис. 2. Діалогові вікна майстра зведених таблиць

На першому кроці необхідно вказати джерело даних для зведеної таблиці та тип звіту (формування зведеної таблиці чи діаграми). На другому кроці визначити діапазон комірок, дані з якого будуть включені в зведену таблицю. Якщо перед запуском майстра вказівник комірки знаходився всередині таблиці джерела, то програма автоматично вставить у поле «Диапазон» вікна майстра адресу таблиці. На третьому кроці вибрати місцезнаходження зведеної таблиці, у випадку розміщення таблиці на поточному робочому аркуші необхідно вказати позицію її лівого верхнього кута.

Після виконання всіх кроків майстра на робочому аркуші документа Excel буде відображено панель інструментів «Сводные таблицы», вікно «Список полей сводной таблицы» та макет зведеної таблиці, що складається із чотирьох областей, в які можна перетягувати поля (рис. 3).

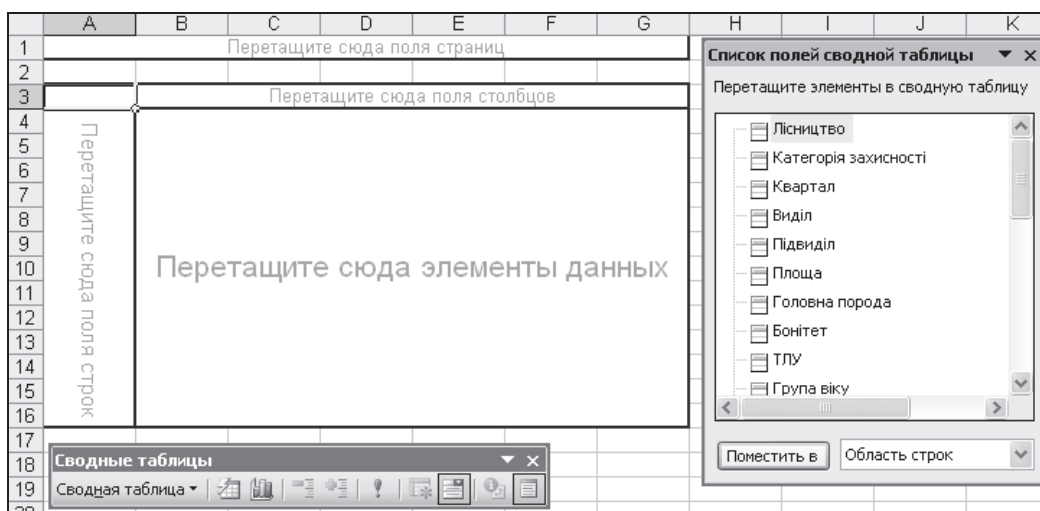


Рис. 3. Макет зведеної таблиці

Необхідно сформулювати звіт «Поділ лісів Боярської лісової дослідної станції» за категоріями захисності. В області стовпців та рядків розміщують поля, за якими виконують порівняння чи аналіз, в область елементів даних перетягують поля, що призначені для розрахунків підсумкових показників. Область сторінок використовують за необхідності створити декілька звітів, заданих у попередніх сторінках. Структура зведеної таблиці створюється шляхом перетягування мишею кнопок полів в одну із чотирьох областей макета. Для створення цього звіту в область рядків макета зведеної таблиці перетягнути із вікна списку полів поле «Категорія захисності», в область даних – поле «Площа», в область сторінок – поле «Лісництво» (рис. 4).

Лісництво	Категорія захисності	Площа
Боярське лісництво	Заказники	1405,8
Боярське лісництво	Ліси наукового призначення, вкл. генетичні резервати	43,8
Боярське лісництво	Лісогосподарська частина лісів зелених зон	23387,4
Боярське лісництво	Лісопаркова частина лісів зелених зон	5250,3
Боярське лісництво	Общий итог	30087,3

Рис. 4. Поділ лісів підприємства за категоріями захисності

Отримано зведену таблицю, що містить суму площ за категоріями захисності, останній рядок таблиці показує загальний підсумок (див. рис. 4). Якщо необхідно розглянути ці дані окремо за лісництвами, достатньо натиснути на значок фільтра біля комірки «Лісництво» та вибрати будь-яке лісництво підприємства (рис. 5).

Лісництво	Категорія захисності	Площа
Боярське лісництво	Заказники	8167,1
Боярське лісництво	Лісогосподарська частина лісів зелених зон	2789,8
Боярське лісництво	Общий итог	10956,9

Рис. 5. Сума площ за категоріями захисності в Боярському лісництві

Для створення зведеної таблиці із сторінковою організацією необхідно в панелі інструментів «Сводные таблицы» вибрати в контекстному меню пункт «Отобразить страницы» та вибрати поле, яке буде використано для створення окремих зведених таблиць. Excel створить нові робочі аркуші та зведену таблицю для кожного унікального значення вказаного поля. Програма також дає назви новим аркушам (рис. 6, 7).

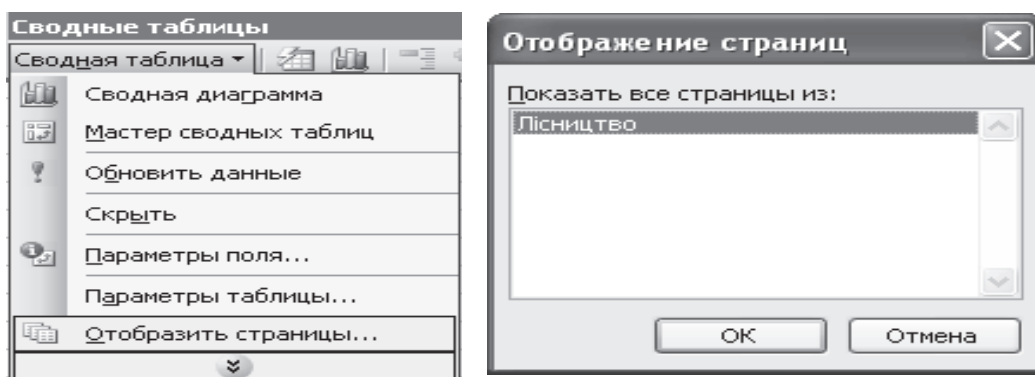


Рис. 6. Сторінкова організація зведених таблиць

1	Лісництво	ДЗВІНКІВСЬКЕ ЛІСНИЦТВО
2		
3	Сумма по полю площадь	
4	Категория зачисности	Итого
5	ЗАКАЗНИКИ	1405,8
6	ЛІСИ НАУКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, ВКЛ. ГЕНЕТИЧНІ РЕЗЕРВАТИ	43,8
7	ЛІСОГОСПОДАРСЬКА ЧАСТИНА ЛІСІВ ЗЕЛЕНИХ ЗОН	6375,5
8	ЛІСОПАРКОВА ЧАСТИНА ЛІСІВ ЗЕЛЕНИХ ЗОН	166
9	Общий итог	7991,1
60		
	БОЯРСЬКЕ ЛІСНИЦТВО	ДЗВІНКІВСЬКЕ ЛІСНИЦТВО
	ПЛЕСЕЦЬКЕ ЛІСНИЦТВО	

Рис. 7. Фрагмент зведених таблиць для лісництв Боярської ЛДС

Розглянемо виконання звіту «Розподіл площ та запасів лісового фонду Боярської лісової дослідної станції за панівними породами» за лісництвами та підприємством загалом (рис. 8).

1	Лісництво	(Все)	
2			
3	Порода	Данные	Итого
4	АИВА ДОВГАСТА	Сумма по полю Площадь	5,9
5		Сумма по полю Запас древесины породы на выделі	
6	АКАЦІЯ БІЛА	Сумма по полю Площадь	68,1
7		Сумма по полю Запас древесины породы на выделі	3,71
8	АКАЦІЯ ЖОВТА	Сумма по полю Площадь	135,4
9		Сумма по полю Запас древесины породы на выделі	
10	АМОРФА КУЩОВА	Сумма по полю Площадь	43,6
11		Сумма по полю Запас древесины породы на выделі	
12	БАРЕБАРІС ЗВИЧАЙНИЙ	Сумма по полю Площадь	11,4
13		Сумма по полю Запас древесины породы на выделі	
112	ЯЛИНА ЄВРОПЕЙСЬКА	Сумма по полю Площадь	17,8
113		Сумма по полю Запас древесины породы на выделі	4,43
114	ЯЛОВЕЦЬ СИБІРСЬКИЙ	Сумма по полю Площадь	1,8
115		Сумма по полю Запас древесины породы на выделі	
116	ЯСЕН ЗВИЧАЙНИЙ	Сумма по полю Площадь	29,2
117		Сумма по полю Запас древесины породы на выделі	3,96
118	ЯСЕН ЗЕЛЕНИЙ	Сумма по полю Площадь	0,5
119		Сумма по полю Запас древесины породы на выделі	0,06
120	Итого Сумма по полю Площадь		30087,3
121	Итого Сумма по полю Запас древесины породы на выделі		5574,86

Рис. 8. Фрагменти зведеної таблиці звіту розподілу площ та запасів

Таблиця дає можливість переглянути інформацію за окремими лісництвами (рис. 9).

При розрахунку підсумкових значень за замовчуванням у зведеній таблиці застосовується операція сумування вихідних даних. Якщо це не влаштовує, то в контекстному меню вибраної комірки виконати команду «Параметры поля...» та у вікні «Вычисление поля сводной таблицы» вибрати іншу операцію (рис. 10, 11).

1	Лісництво	ПЛЕСЕЦЬКЕ ЛІСНИЦТВО	
2			
3	Порода	Данные	Итого
4	АЙВА ДОВГАСТА	Сумма по полю Площа	5,9
5		Сумма по полю Запас деревної породи на виділі	
6	АКАЦІЯ БІЛА	Сумма по полю Площа	20,1
7		Сумма по полю Запас деревної породи на виділі	0,39
62	ЯЛИНА ЄВРОПЕЙСЬКА	Сумма по полю Площа	4,2
63		Сумма по полю Запас деревної породи на виділі	1,14
64	Итого Сумма по полю Площа		11139,3
65	Итого Сумма по полю Запас деревної породи на виділі		2392,14

**Рис. 9. Фрагмент звіту розподілу площ та запасу по Плесецькому лісництву**

**Вычисление поля сводной таблицы**

Исходное поле: **площа**

Имя:

Операция:

- Сумма
- Количество
- Среднее
- Максимум
- Минимум
- Произведение
- Количество чисел

Дополнительные вычисления:

- Нет
- Нет
- Отличие
- Доля
- Приведенное отличие
- С нарастающим итогом в поле
- Доля от суммы по строке
- Доля от суммы по столбцу
- площадь

OK Отмена Удалить Формат... Дополнительно >>

**Рис. 10. Обчислення полів зведеної таблиці**

Лісництво	(Все)	
порода	Данные	Итого
АЙВА ДОВГАСТА	Сумма по полю площадь	0,02%
	Сумма по полю Запас деревної породи на виділі	
АКАЦІЯ БІЛА	Сумма по полю площадь	0,23%
	Сумма по полю Запас деревної породи на виділі	3,71
АКАЦІЯ ЖОВТА	Сумма по полю площадь	0,45%
	Сумма по полю Запас деревної породи на виділі	
СОСНА ЗВИЧАЙНА	Сумма по полю площадь	47,90%
	Сумма по полю Запас деревної породи на виділі	4657,39
ТЕРЕН КОЛЮЧИЙ	Сумма по полю площадь	0,02%
	Сумма по полю Запас деревної породи на виділі	

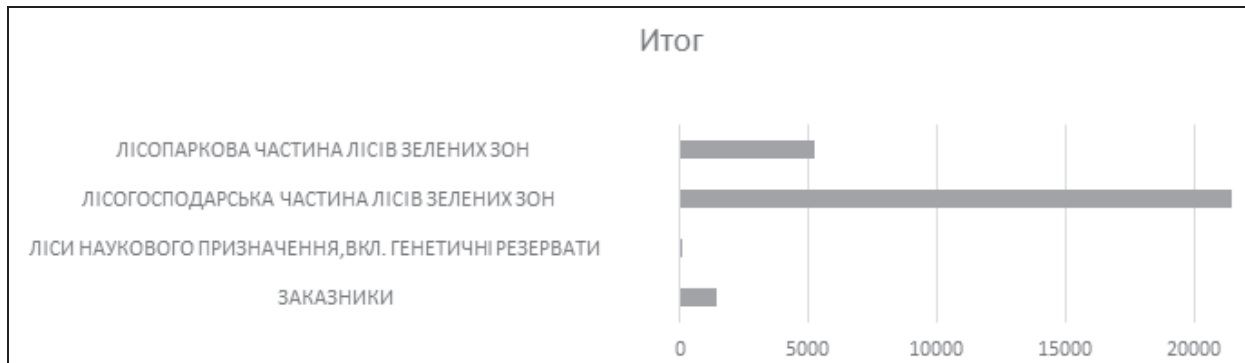
**Рис. 11. Панівні породи за площею у межах підприємства у відсотках до загальної площі (фрагмент таблиці)**

В області даних можна відображати не лише суму даних, але й кількість записів, середнє значення та інші статистичні функції. Вище подано фрагмент зведеної таблиці, де показано панівні породи за площею у межах підприємства у відсотках до загальної площі. Використовуючи фільтр у першому стовпці (*Порода*) можна показати дані за заданими породами та змінити формат звіту. Як бачимо, звіт можна легко змінювати за вимогою користувача.

Досить зручно візуалізувати тенденцію, порівняння чи структуру даних за допомогою діаграм, що є частиною зведених таблиць (рис. 12).



Між зведеною таблицею та зведеною діаграмою існує динамічний зв'язок, якщо в таблиці змінюються дані, то відповідно змінюється і діаграма.



**Рис. 12. Діаграма «Розподіл площ за категоріями захисності»**

Діаграма інтерактивна, що дає можливість показати чи приховати певні дані.

### **Висновки**

Використано засіб зведених таблиць для групування та відбору необхідних даних для аналізу лісогосподарської діяльності ВП НУБіП України «Боярська лісова дослідна станція». Кінцевим результатом проведеної роботи є обробка, групування первинних даних та отримання візуально зручного звіту.

Отже:

- зведені таблиці та зведені діаграми можна використовувати для отримання різноманітних динамічних звітів, що дозволяє оцінити стан підприємства та постійно контролювати його;
- зведені таблиці прості в користуванні та аналітично потужні;
- великі обсяги даних легко можна перетворити в короткі та достатньо зрозумілі проміжні та підсумкові звіти;
- виконати миттєвий аналіз можна шляхом перетягування полів.

Пропоновані шляхи застосування інструменту Excel «Зведена таблиця» дозволить підвищити оперативність та ефективність прийняття рішень у лісогосподарському виробництві за допомогою новітніх інформаційних технологій.

### **Список літератури**

1. Закон України «Про Національну програму інформатизації» від 04.02.1998 № 74/98-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/74/98-вр>.
2. Закон України «Про концепцію Національної програми інформатизації» від 04.02.1998 № 75/98 – ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/75/98-вр>.
3. Кузьмин В. Microsoft Office Excel 2003 : [учеб. курс] / В. Кузьмин – СПб. : Питер; К. : Издательская группа BHV, 2004. – 493 с.
4. Створення зведеної таблиці для аналізу даних аркуша [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://office.microsoft.com/uk-ua/excel-help>.

*Рассмотрены возможности Microsoft Excel как инструментального средства для практического анализа и принятия решений в лесной отрасли. Приведена методика использования инструмента Excel «Сводные таблицы» для анализа лесоводческих данных на примере ОП НУБП Украины «Боярская лесная опытная станция».*

***Компьютерные технологии, информационные технологии, база данных, инструмент Microsoft Excel, «Сводные таблицы», группировка и выборка данных, диаграммы, вычисление полей.***

*Possibilities of tabular processor of Microsoft Excel are considered as a tool for a practical analysis and making decision in forestry. The method of use of instrument of Excel «PivotTables» for rapid analysis on the example of forest inventory database the Boyarska Forest Station is proposed.*

***Computer technologies, information technologies, database, instrument of Microsoft Excel, «PivotTables», groupings and selection of data, diagrams, calculation of the fields.***

УДК 630\*165.3:504

## **ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНОФОНДУ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО І СКЕЛЬНОГО В ГЕНЕТИЧНИХ РЕЗЕРВАТАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ**

***Ю. І. Гайда, доктор сільськогосподарських наук  
Тернопільський національний економічний університет***

*За результатами інвентаризації та детальних досліджень лісівничо-таксаційних і селекційно-генетичних характеристик насаджень лісових генетичних резерватів (ЛГР) дуба звичайного і скельного в західному регіоні України визначено їх багатофакторні індекси функціональності і стану. Розроблено рекомендації щодо оптимізації їх структурно-просторової організації. Для кожного ЛГР запропоновано варіанти менеджменту, які дозволять зберегти (покращити) здатність довгостроково виконувати функції об'єкта цінного генофонду. Визначено лісотипологічний полігон для відбору нових ЛГР дуба звичайного і скельного.*

***Генофонд, лісові генетичні резервати, дуб звичайний, дуб скельний, багатофакторний індекс функціональності.***

В Україні дуб звичайний є поширеним видом, який утворює природні деревостани майже в усіх природно-географічних зонах, за винятком безлісного Степу. Добре вивченими є біологічні, лісівничі та екологічні властивості виду [3, 8], внутрішньовидова мінливість у природних