

occupied by Silver birch. In this group, there are practically no mature and overmature forest stands. There is a small proportion of young and immature stands. Moreover, the proportion of young stands over the 18-year period has decreased three times. The average growing stock is gradually increasing, which indicates that forests at the enterprise are being managed rationally, which makes it possible to increase organic mass and thus increase ecological sustainability of forests and ensure their main function – natural environment regulator. Site index classes for all groups of species have practically remained unchanged during the research period and are currently equal to II.7 for conifers, III.0 for hardwood broadleaves and II.5 for softwood broadleaves. It has been found that forest stands of Polissya Nature Reserve are average in terms of their productivity, but there are noticeable positive tendencies in dynamics of their mensurational indices, which helps stabilizing ecological situation.

**Keywords:** Polissya Nature Reserve, forests, productivity, mensurational indices, dynamics.

УДК 630\*18:630\*5(477-25)

#### МОДЕЛІ КОНВЕРСІЙНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ КОМПОНЕНТІВ ФІТОМАСИ ДЕРЕВОСТАНІВ НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ»

**Б. В. ДУБРОВЕЦЬ**, аспірантка кафедри лісового менеджменту\*

**П. І. ЛАКИДА**, доктор сільськогосподарських наук, професор

**Національний університет біоресурсів і природокористування  
України**

E-mail: dana528@ukr.net

**Анотація.** Одним із найбільших лісових масивів на території столиці є Національний природний парк «Голосіївський». Накопичуючи органічну масу, ліси парку виконують низку екологічних функцій, які забезпечують нормальне функціонування міста. Важливими показниками, що відображають екологічні функції лісів, є киснепродуктивність, запаси фітомаси та депонованого в ній вуглецю. Оцінка вуглецевого стоку в лісовій екосистемі на регіональному рівні дасть змогу охарактеризувати екологічні функції лісових насаджень парку. За результатами польових і лабораторних досліджень, які опрацьовано на ПК з використанням спеціальних прикладних програм (табличного процесора MS Excel, статистичної програми SPSS Statistics Base 21), зібрано та проаналізовану базу даних тимчасових пробних площ головних лісотвірних порід НПП «Голосіївський», яку надалі використано для розроблення множинних регресійних рівнянь. Опрацьовано значну кількість математичних моделей конверсійних коефіцієнтів фітомаси деревостанів для таких її компонентів: деревина

\* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор П. І. Лакида.

© Б. В. Дубровець, П. І. Лакида, 2017

*і кора стовбурів, деревина і кора гілок, листя (хвоя). Отримано регресійні рівняння, що зв'язують фітомасу насадження за фракціями з таксаційними показниками для таких деревних видів, як сосна звичайна, дуб звичайний, граб звичайний і вільха клейка. Розроблені регресійні рівняння конверсійних коефіцієнтів враховують особливості таксаційної структури досліджуваних насаджень і регіональні особливості лісових екосистем та можуть бути використані для розрахунку запасів фітомаси деревостанів НПП «Голосіївський».*

**Ключові слова:** Національний природний парк «Голосіївський», деревостан, моделювання, конверсійні коефіцієнти, біопродуктивність.

Загальновідомо, що однією з головних потреб людського існування є чисте повітря. Основним забруднювачем повітря в м. Київ та на його околицях є автомобільний транспорт, обсяги викидів якого збільшуються з кожним роком і становлять 83 % усіх шкідливих викидів в атмосферу. Загальний рівень забруднення повітря в Києві вище середнього по Україні, і фахівці його оцінюють як високий. Один із найбільших лісових масивів на території столиці – Національний природний парк «Голосіївський» (НПП «Голосіївський»), який є «зеленими легенями» міста Києва. Накопичуючи органічну масу, ліси парку виконують низку екологічних функцій, які забезпечують нормальне функціонування міста. Важливими показниками, що відображають екологічні функції лісів, є киснепродуктивність, запаси фітомаси та депонованого в ній вуглецю. Оцінка вуглецевого стоку в лісовій екосистемі на регіональному рівні дасть змогу охарактеризувати екологічні функції лісових насаджень парку.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Дослідження вуглецедепонування функції лісових екосистем перш за все передбачає оцінку фітомаси деревостанів, для визначення обсягів якої спочатку використовували метод простої екстраполяції даних фітомаси окремих пробних площ на значні регіони. На сучасному етапі досліджень здебільшого застосовують метод регресійного моделювання компонентів фітомаси з використанням конверсійних коефіцієнтів.

В Україні значну кількість наукових праць присвячено дослідженню біопродуктивності лісових насаджень, однак об'єктами досліджень рідко ставали природоохоронні об'єкти, які мають особливу екологічну, рекреаційну та наукову цінність. Регіональні математичні моделі для оцінки запасів фітомаси в національних природних парках України розробляли Г. С. Домашовець (НПП «Сколівські бескиди») [1], Г. А. Сахарук (Шацький НПП) [2], В. В. Бокоч (Карпатський НПП) [3], О. М. Мельник (НПП «Прип'ять-Стохід») [4], М. О. Лакида (ДО «Резиденція «Залісся») [5].

**Мета дослідження** – розробити математичні моделі оцінювання наземної фітомаси деревостанів НПП «Голосіївський», які враховують особливості таксаційної структури досліджуваних насаджень і регіональні особливості лісових екосистем парку.

**Матеріали і методи дослідження.** Головну роль у формуванні лісового покриву парку відіграють сосна звичайна (*Pinus silvestris* L.)

(61,7 % від загальної площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок парку), дуб звичайний (*Quercus robur* L.) (14,5 %), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.) (6,9 %) та вільха клейка (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.) (6,8 %). Для вирішення поставленої мети використано матеріали 10 тимчасових пробних площ (ТПП), закладених у деревостанах ВП НУБіП України «Боярська ЛДС» у процесі польових досліджень та 42 тимчасові пробні площі, які було взято з банку науково-дослідних даних кафедр лісового менеджменту, лісової таксації та лісовпорядкування НУБіП України. Загалом у цій роботі використано тимчасові пробні площі, які було закладено у насадженнях «Боярської ЛДС», ДП «Білоцерківське ЛГ» та ДП «Святошинське ЛПГ» [6].

Моделювання взаємовпливу між дослідними показниками в лісових об'єктах зумовлює широке використання регресійних рівнянь із декількома аргументами [7]. Моделювання фітомаси деревостанів парку здійснювали шляхом встановлення одно- і багатофакторних залежностей компонентів фітомаси від таксаційних ознак насаджень. Як залежну змінну при моделюванні використовували конверсійні коефіцієнти, які показують відношення маси фракції фітомаси ( $M_{fr}$ ) до запасу стовбура у корі ( $M$ ). Вперше показник конверсійного коефіцієнта запропонував Ф. Флурі для оцінки об'єму гілок за об'ємом ліквідної деревини [8]. Цей метод дає змогу оцінювати запаси фітомаси на основі статистичних даних лісовпорядкування з різними рівнями агрегації. Значення фітомаси для конкретної фракції визначають через добуток стовбурового запасу деревини на конверсійний коефіцієнт.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Оцінку загальної фітомаси лісових насаджень здійснювали за допомогою коефіцієнтів відношень  $R_v$  для таких компонентів: деревина стовбурів без кори ( $R_{v(cm)}$ ), кора стовбурів ( $R_{v(k)}$ ), деревина і кора гілок крони ( $R_{v(ein)}$ ), листя або хвоя ( $R_{v(n)}$ ).

Пошук аналітичних залежностей зміни коефіцієнтів  $R_v$  здійснено методом множинної регресії з використанням програми спеціального статистичного пакета SPSS Statistics Base 21. Як аргументи регресійних рівнянь розглядали таксаційні показники насаджень: середній вік ( $A$ ), бонітет ( $B$ ) та відносну повноту ( $P$ ). У результаті підбору різних моделей (показників) у рівняння вводили ті показники, які впливали на залежну змінну на 5-відсотковому рівні значущості. Перевагу віддавали тим рівнянням, що як аргументи містили таксаційні ознаки, які легко визначити під час таксаційної оцінки деревостанів за допомогою прямих вимірювань. Клас бонітету на кожній ТПП визначали за бонітетною шкалою М. М. Орлова, а у моделях, до складу яких він входив, його традиційну нумерацію замінювали на цифрові коди, які відповідають висоті середини класу бонітету для насадження у віці 100 років.

У результаті проведеного статистичного аналізу дослідних даних встановлено, що їхня значущість є неоднаковою. Найтісніший зв'язок конверсійних коефіцієнтів – із віком, що є характеристикою, яка визначає стан екосистеми та дає змогу встановлювати її розвиток у часі. Значно слабший зв'язок із досліджуваними показниками мають бонітет і відносна

повнота, але включення цих параметрів в рівняння дає змогу покращити статистичні параметри адекватності отриманих моделей.

Для моделювання зміни коефіцієнтів  $R_v$  використовували такі види алометричних залежностей:

$$R_v = a_0 \cdot A^{a_1} \cdot P^{a_2}, \quad (1)$$

$$R_v = a_0 \cdot A^{a_1} \cdot P^{a_2} \cdot \exp(a_3 \cdot A), \quad (2)$$

$$R_v = a_0 \cdot B^{a_1} \cdot A^{a_2} \cdot P^{a_3}, \quad (3)$$

$$R_v = a_0 \cdot B^{a_1} \cdot A^{a_2} \cdot P^{a_3} \cdot \exp(a_4 \cdot A + a_5 \cdot P). \quad (4)$$

Для підвищення адекватності моделей у рівняннях було використано експоненту, яка здатна забезпечувати плавний перегин залежно від віку, повноти, середніх діаметра або висоти деревостану. Тобто насадження може мати максимум деякої фракції фітомаси для визначеного віку чи повноти, за подальшого збільшення цього показника фітомаса цієї фракції починає зменшуватися. При цьому варто враховувати нижнє і верхнє обмеження моделі.

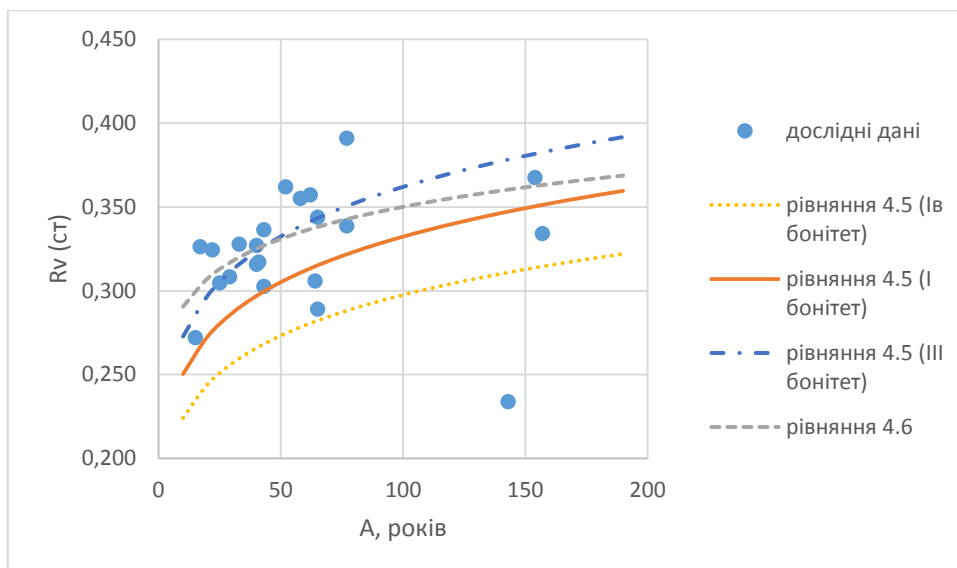
При моделюванні конверсійних коефіцієнтів фітомаси соснових деревостанів парку було використано дані 22 тимчасових пробних площ. У результаті багатоваріантного пошуку математичних залежностей  $R_v$  встановлено моделі, які є найбільш репрезентативними (табл. 1). Адекватність моделей перевіряли на основі аналізу коефіцієнтів детермінації одержаних рівнянь ( $Q^2$ ) та їхніх залишків.

### 1. Множинні регресійні рівняння для оцінки компонентів фітомаси соснових деревостанів НПП «Голосіївський»

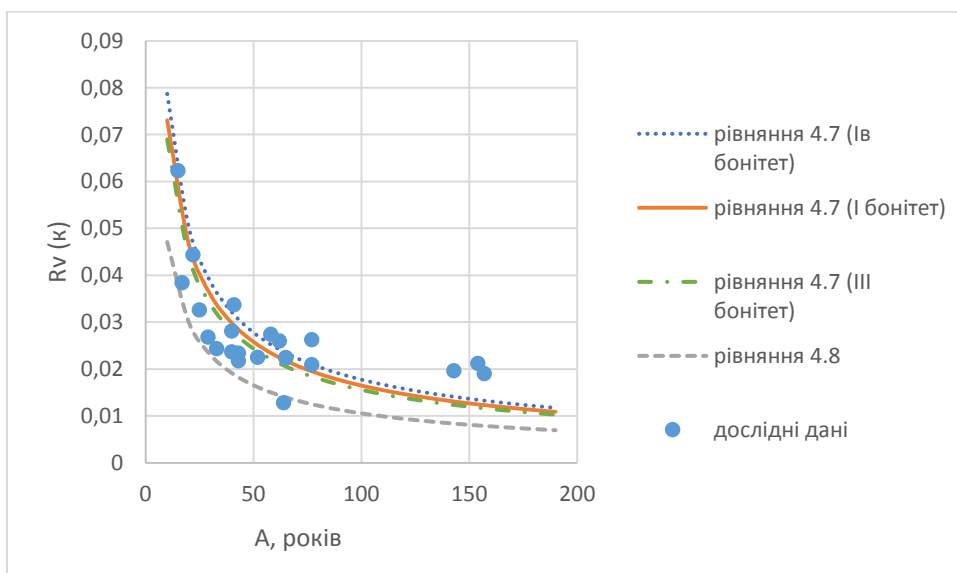
Номер моделі	Модель регресії	$Q^2$
Моделі конверсійних коефіцієнтів		
5	$R_{v(cm)} = 0,054 \cdot B^{0,372} \cdot A^{0,123} \cdot P^{-0,003}$	0,64
6	$R_{v(cm)} = 0,243 \cdot A^{0,081} \cdot P^{0,035}$	0,41
7	$R_{v(k)} = 0,636 \cdot B^{-0,250} \cdot A^{-0,647} \cdot P^{-0,744}$	0,80
8	$R_{v(k)} = 0,254 \cdot A^{-0,650} \cdot P^{0,846}$	0,80
9	$R_{v(zin)} = 187,749 \cdot B^{-1,465} \cdot A^{-0,897} \cdot P^{-0,475}$	0,80
10	$R_{v(zin)} = 0,957 \cdot A^{-0,937} \cdot P^{-0,895}$	0,77
11	$R_{v(zin)} = 5,000 \cdot A^{-1,554} \cdot P^{-0,167} \cdot \exp(0,017 \cdot A)$	0,85
12	$R_{v(\pi)} = 0,197 \cdot B^{0,988} \cdot A^{-1,765} \cdot P^{-1,268}$	0,94
13	$R_{v(\pi)} = 5,639 \cdot A^{-1,683} \cdot P^{-1,159}$	0,94
14	$R_{v(\pi)} = 5,639 \cdot A^{-1,683} \cdot P^{-1,159} \cdot \exp(0,012 \cdot A)$	0,95

Графічне зображення встановлених математичних залежностей для моделей 5–14 наглядно продемонстровано на рис. 1–4.

На рис. 1 наведено графічну інтерпретацію залежності конверсійних коефіцієнтів стовбура сосни, розрахованих за рівняннями 5 і 6. Модель 5 є більш гнучкою, оскільки використання показника бонітету значно підвищує коефіцієнт детермінації рівняння та модель репрезентує більший діапазон дослідних значень.



**Рис. 1. Залежність конверсійного коефіцієнта стовбура сосни від віку, за повноти 0,8**

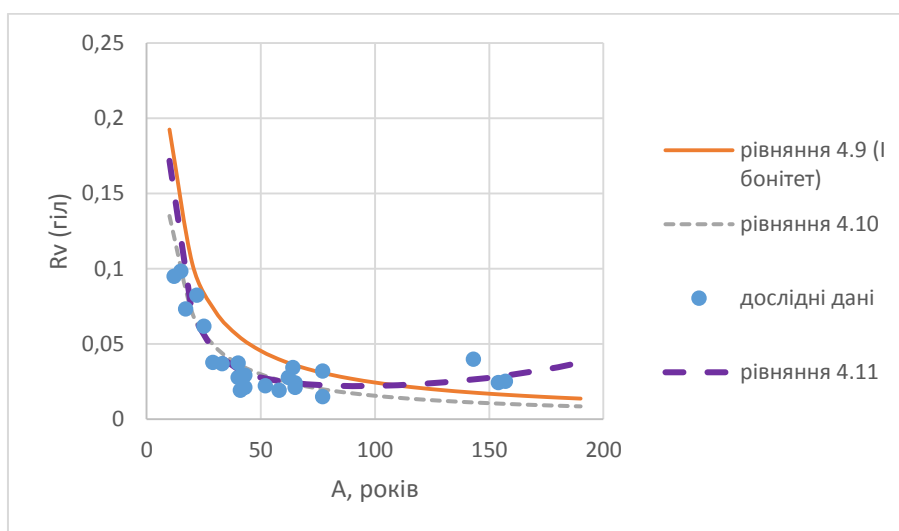


**Рис. 2. Залежність конверсійного коефіцієнта кори сосни від віку, за повноти 0,8**

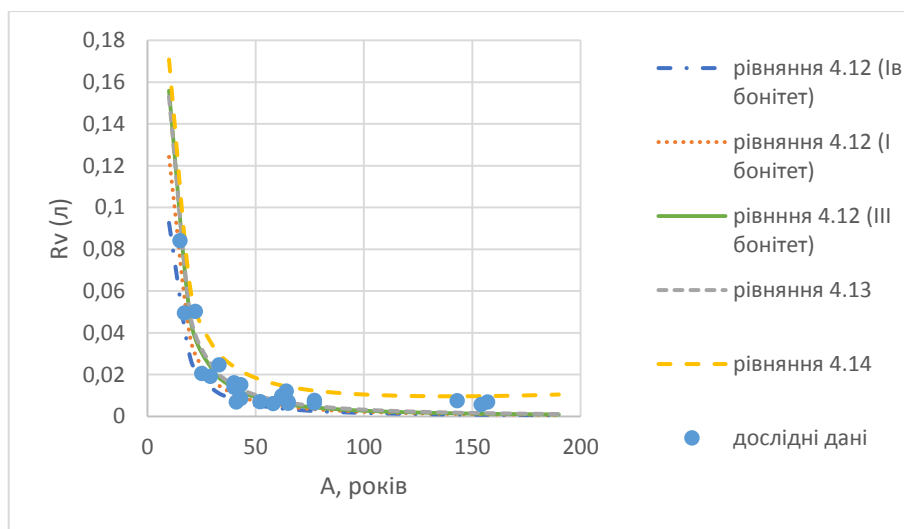
За даними рис. 2 чітко простежуються динамічні зміни конверсійного коефіцієнта кори зі зміною бонітету впродовж усього вікового періоду. Аналізуючи рис. 2, можна зробити висновок, що модель 7 краще описує дослідні значення, ніж модель 8, хоча вони обидві мають однаковий коефіцієнт детермінації ( $Q^2=0,80$ ).

Аналізуючи графічне представлення моделей 9, 10 і 11 (рис. 3), можна дійти висновку, що модель 11 краще описує дослідні дані, оскільки більш точно характеризує біологічні особливості досліджуваного деревного виду. Модель 11 наглядно демонструє зростання частки фітомаси крони з віком у загальній структурі деревостанів. Також ця модель охоплює більший діапазон дослідних даних і має вищий коефіцієнт детермінації ( $Q^2= 0,85$ ).

Як видно з рис. 4, моделі 12 і 13 добре описують дослідні дані, але мають один недолік. У віці 100 років і більше конверсійний коефіцієнт хвої наближається до 0, що не відповідає біологічним особливостям росту сосни звичайної, оскільки при використанні для розрахунків цих моделей частка фітомаси крони в такому випадку зменшуватиметься. Модель 14, хоча і дещо завищує результати, але враховує результати дослідних даних, отриманих для перестиглих деревостанів, і має високий коефіцієнт детермінації ( $Q^2=0,95$ ).



**Рис. 3. Залежність конверсійного коефіцієнта гілок сосни від віку, за повноти 0,8**



**Рис.4. Залежність конверсійного коефіцієнта хвої сосни від віку, за повноти 0,8**

За аналогічним статистичним та змістовним аналізом проведено оцінку регресійних рівнянь для решти досліджуваних деревних порід і вибрано коректні моделі конверсійних коефіцієнтів фітомаси деревостанів парку, які наведено в табл. 2. Адекватність отриманих моделей вихідним даним оцінювали за коефіцієнтами детермінації ( $Q^2$ ) та статистиками їхніх залишків.

## 2. Множинні регресійні рівняння для оцінки компонентів фітомаси деревостанів НПП «Голосіївський»

Номер моделі	Модель регресії	Q <sup>2</sup>
<b>Сосна звичайна</b>		
5	$R_{V(cm)} = 0,054 \cdot B^{0,372} \cdot A^{0,123} \cdot P^{-0,003}$	0,64
8	$R_{V(k)} = 0,254 \cdot A^{-0,650} \cdot P^{0,846}$	0,80
11	$R_{V(ein)} = 5,000 \cdot A^{-1,554} \cdot P^{-0,167} \cdot \exp(0,017 \cdot A)$	0,85
14	$R_{V(l)} = 5,639 \cdot A^{-1,683} \cdot P^{-1,159} \cdot \exp(0,012 \cdot A)$	0,95
<b>Дуб звичайний</b>		
15	$R_{V(cm)} = 45,984 \cdot B^{-2,212} \cdot A^{0,493} \cdot P^{-0,115}$	0,65
16	$R_{V(k)} = 314729,184 \cdot B^{-4,33} \cdot A^{-0,292} \cdot P^{1,166}$	0,93
17	$R_{V(ein)} = 1,259E+12 \cdot B^{-7,433} \cdot A^{0,364} \cdot P^{6,541} \cdot \exp(-0,008 \cdot A + (-7,019 \cdot P))$	0,97
18	$R_{V(l)} = 94503,129 \cdot B^{-3,980} \cdot A^{0,308} \cdot P^{2,519} \cdot \exp(-0,023 \cdot A + (-3,056 \cdot P))$	0,89
<b>Граб звичайний</b>		
19	$R_{V(cm)} = 32,043 \cdot B^{-1,721} \cdot A^{0,202} \cdot P^{0,385}$	0,73
20	$R_{V(k)} = \text{залежність не встановлено (середнє зн. - 0,019)}$	-
21	$R_{V(ein)} = \text{залежність не встановлено (середнє зн. - 0,053)}$	-
22	$R_{V(l)} = 7,684 \cdot B^{-1,734} \cdot A^{-1,505} \cdot P^{-2,544} \cdot \exp(0,036 \cdot A + 2,597 \cdot P)$	0,59
<b>Вільха клейка</b>		
23	$R_{V(cm)} = 0,015 \cdot B^{0,607} \cdot A^{0,269} \cdot P^{-0,061}$	0,83
24	$R_{V(k)} = 0,021 \cdot A^{0,247} \cdot P^{-0,382}$	0,86
25	$R_{V(ein)} = 3,309E-006 \cdot B^{2,477} \cdot A^{0,163} \cdot P^{0,761}$	0,73
26	$R_{V(l)} = 331,781 \cdot B^{-1,961} \cdot A^{-0,913} \cdot P^{0,712}$	0,87

Аналізуючи моделі, наведені в табл. 2, можна констатувати, що всі показники конверсійних коефіцієнтів для стовбура, кори, гілок та листя (хвої) описуються регресійними рівняннями з високим рівнем апроксимації та характеризуються достатньою статистичною точністю. Оскільки для конверсійних коефіцієнтів кори та гілок деревостанів граба звичайного достовірної залежності не було встановлено, у подальших розрахунках будуть використовувати їхні середні значення. Фітомасу для інших деревних порід, моделі для яких не розробляли, оцінюватимуть за моделями головних лісотвірних порід у межах групи порід.

**Висновки і перспективи.** У процесі пошуку адекватних математичних моделей оцінювання наземної фітомаси деревостанів НПП «Голосіївський» встановлено, що на динаміку коефіцієнтів  $R_v$  найбільший вплив має вік, повнота та бонітет. Адекватність отриманих моделей вихідним даним було оцінено за статистиками їхніх залишків та коефіцієнтами детермінації одержаних рівнянь. Також додатково було проведено графічний аналіз відповідності розроблених моделей дослідним даним та обрано моделі, які найкраще їх описують. Для граба звичайного не виявлено достовірної залежності конверсійних коефіцієнтів для кори та гілок, що пояснюється недостатньою кількістю експериментальних матеріалів. Загалом отримані моделі описуються регресійними рівняннями

з високим рівнем апроксимації та характеризуються достатньою статистичною точністю. Отже, розроблені регресійні рівняння конверсійних коефіцієнтів враховують особливості таксаційної структури досліджуваних насаджень і регіональні особливості лісових екосистем та можуть бути використані для розрахунку запасів фітомаси деревостанів НПП «Голосіївський».

### Список використаних джерел

1. Лакида П. І. Біопродуктивність лісів Львівщини та її динаміка : монографія / П. І. Лакида, Г. С. Домашовець. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В. М., 2009. – 222 с.
2. Лакида П. І. Біопродуктивність лісів Шацького національного природного парку : монографія / П. І. Лакида, Г. А. Сахарук. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В. М., 2013. – 151 с.
3. Лакида П. І. Біопродуктивність лісових фітоценозів Карпатського національного природного парку : монографія / П. І. Лакида, В. В. Бокоч, Р. Д. Васишин. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В. М., 2015. – 154 с.
4. Мельник О. М. Повидільна оцінка біотичної продуктивності лісів Національного природного парку «Прип'ять-Стохід» / О. М. Мельник // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. – 2015. – Вип. 26.1. – С. 110–116.
5. Лакида М. О. Моделювання біологічної продуктивності соснових деревостанів Державної організації «Резиденція «Залісся» / М. О. Лакида, Р. Д. Васишин // Наукові основи підвищення продуктивності та біологічної стійкості лісових та урбанізованих екосистем: 66-а науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, наукових працівників, докторантів та аспірантів за підсумками наукової діяльності у 2015 році, м. Львів: тези доповіді. – 2016. – С. 66–68.
6. Лакида П. І. Листяні деревостани України: фітомаса та експериментальні дані : монографія / П. І. Лакида, Р. Д. Васишин, В. І. Блищик та ін. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В. М., 2017. – 483 с.
7. Никитин К. Е. Методы и техника обработки лесоводственной информации / К. Е. Никитин, А. З. Швиденко. – М. : Лесная пром-сть, 1978. – 272 с.
8. Flury Ph. Untersuchungen uber das Verhaltniss der Reisigmasse zur Deholmasse / Ph. Flury // Mitt. Schweiz. Centralanstalt Forstl. Versuchswesen. – 1982. – Bd. 2. – P. 25–32.

### References

1. Lakyda, P. I., Domashovets, H. S. (2009). Bioproduktyvnist lisiv Lvivshchyny ta yii dynamika [ Bio-productivity of the forests of Lviv region and its dynamics]. Korsun-Shevchenkivskyi, 222.
2. Lakyda, P. I., Sakharuk, H. A. (2013). Bioproduktyvnist lisiv Shatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku [Bio-productivity of forests of Shatsky National Park]. Korsun-Shevchenkivskyi, 151.



3. Lakyda, P. I., Bokoch, V. V., Vasylyshyn, R. D. (2015). Bioproduktyvnist lisovykh fitotsenoziv Karpatskoho natsionalnoho pryrodnoho parku [Bio-productivity of forest phytocoenoses of the Carpathian National Nature Park]. Korsun-Shevchenkivskiy, 154.
4. Melnyk, O. M. (2015). Povydilna otsinka biotychnoi produktyvnosti lisiv Natsionalnoho pryrodnoho parku "Pryp'iat-Stokhid". [Fulfillment of biotic productivity of forests of the National Nature Park "Pripyat-Stokhid"]. Scientific Bulletin of UNFU, 26.1, 110–116.
5. Lakyda, M. O., Vasylyshyn, R. D. (2016). Modeliuvannya biolohichnoi produktyvnosti sosnovykh derevostaniv Derzhavnoi orhanizatsii "Rezydentsiia «Zalissia»" [Modeling of biological productivity of pine forest stands of the State organization "Residence" Zalessy "]. Naukovi osnovy pidvyshchennia produktyvnosti ta biolohichnoi stiikosti lisovykh ta urbanizovanykh ekosystem: 66-a naukovo-tekhnichna konferentsiia profesorsko-vykladatskoho skladu, naukovykh pratsivnykiv, doktorantiv ta aspirantiv za pidsumkamy naukovoi diialnosti u 2015 rotsi, m. Lviv: tezy dopovidi. [Scientific Basis for Increasing the Productivity and Biological Sustainability of Forest and Urban Ecosystems: 66th Scientific and Technical Conference of Faculty Members, Researchers, Doctoral Students and Postgraduate Students based on the results of scientific activity in 2015, Lviv: Abstracts of the report]. 66–68.
6. Lakyda, P. I., Vasylyshyn, R. D., Blyshchik, V. I., et al. (2017). Lystiani derevostany Ukrainy: fitomasa ta eksperymentalni dani [Hardwood forests in Ukraine: phytomass and experimental data]. Korsun-Shevchenkivskiy, 483.
7. Nykykty, K. E., Shvydenko, A. Z. (1978). Metody i tehnika obrabotki lesovodstvennoj informacii [Methods and techniques for processing silvicultural information]. Moskva, 272.
8. Flury, Ph. (1982). Untersuchungen uber das Verhaltniss der Reisigmasse zur Debholmasse. Mitt. Schweiz. Centralanstalt Forstl. Versuchswesen, 2, 25–32.

## **МОДЕЛИ КОНВЕРСИОННЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ КОМПОНЕНТОВ ФИТОМАССЫ ДРЕВОСТОЕВ НПП «ГОЛОСЕЕВСКИЙ»**

**Б. В. Дубровец, П. И. Лакида**

**Аннотация.** *Национальный природный парк «Голосеевский» – один из крупнейших лесных массивов на территории столицы. Накапливая органическую массу, леса парка выполняют ряд экологических функций, обеспечивающих нормальное функционирование города. Важными показателями, отражающими экологические функции лесов, является кислородопродуктивность, запасы фитомассы и депонированного в ней углерода. Оценка углеродного стока в лесной экосистеме на региональном уровне позволит охарактеризовать экологические функции лесных насаждений парка. По результатам полевых и лабораторных исследований, которые обработаны на компьютере с использованием специальных приложений (табличного процессора MS Excel, статистической программы SPSS Statistics Base 21), собрано и проанализировано базу данных временных пробных площадей главных*

лесообразующих пород НПП «Голосеевский», которую в дальнейшем использовано для разработки множественных регрессионных уравнений. Обработано значительное количество математических моделей конверсионных коэффициентов фитомассы древостоев для таких ее компонентов: древесина и кора стволов, древесина и кора веток, листьев (хвои). Получены регрессионные уравнения, связывающие фитомассу насаждения по фракциям с таксационными показателями для таких древесных видов, как сосна обыкновенная, дуб обыкновенный, граб обыкновенный и ольха клейкая. Разработанные регрессионные уравнения конверсионных коэффициентов учитывают особенности таксационных структуры исследуемых насаждений и региональные особенности лесных экосистем и могут быть использованы для расчета запасов фитомассы древостоев НПП «Голосеевский».

**Ключевые слова:** Национальный природный парк «Голосеевский», древостой, моделирование, конверсионные коэффициенты, биопродуктивность.

## THE MODELS OF CONVERSION COEFFICIENS OF TREE STANDS PHYTOMAS'S COMPONENTS OF NATIONAL NATURAL PARK "HOLOSIIVSKYI"

**B. Dubrovets, P. Lakyda**

**Abstract.** One of the largest forests territory in the capital of Ukraine is National natural park "Holosiivskyi". By accumulating organic mas, the park's forests carry out a number of ecological functions that ensure a normal functioning of the city. Oxygen production, stock of phytomass and deposited carbon in it are important indicators reflecting ecological functions of forests. The assessment of the carbon stock in the forest ecosystem at the regional level will enable us to characterize ecological functions of the NNP "Holosiivskyi" tree stands. According to the results of field and laboratory researches that were processed on the computer using special application programs (MS Exel table processor, statistic program SPSS Statistic Base 21) the database of temporary trial plots was collected and analyzed. The database was further used for developing of multiple regression equations of conversion rates of the NNP "Holosiivskyi" tree stands. Great number of conversion coefficients mathematical models phytomas's components of wood, bark, branches and leaves were investigated. Regressive equations of phytomas's components for pine, oak, hornbeam and alder were created. Received models ancount regional peculiarities of tree stand as well as their taxation structure.

**Keywords:** National natural park "Holosiivskyi", tree stands, modeling, conversion coefficients, bioproductivity.