

ва. В основу алгоритма побудови нормативно-справочних таблиць покладено моделювання таксаційних показателів і кількісних параметрів компонентів фітомаси крони дерев'яного ясеня звичайного в умовах Правобережної Лесостепи України.

Ясень звичайний, Правобережна Лесостепь, таксаційні показателі крони, маса деревної зелені крони дерева, маса гілок крони дерева.

There are presented results of development of alternative version standards assessment of aboveground components of phytomass of crown and tree. The basis for algorithm of creation standards tables is the modeling of inventory indicators and quantitative parameters of components of the phytomass of crown of an ash-tree in the conditions of the Right-bank Partially-wooded steppe of Ukraine.

Ash, Right-bank Partially-wooded steppe of Ukraine, inventory indicators crown, the mass of wood green, the mass of branches.

УДК 630*52

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ УМОВ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА НА БІОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ДЕРЕВ МІСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

В.В. Миронюк, кандидат сільськогосподарських наук

Узагальнено модельні уявлення про біометричні параметри дерев, які виростили в умовах урбанізованого середовища. Виконано порівняння розроблених математичних моделей із відповідними аналогами, що використовуються у лісовій галузі. Обґрунтовано доцільність розробки нової нормативно-інформаційної бази для таксації міських зелених насаджень.

Міські зелені насадження, математична модель, таблиці об'єму дерев, біометричні параметри дерев.

Розвиток сучасного міста супроводжується формуванням особливого урбанізованого середовища, фактори якого негативно впливають на людину. Значну роль у поліпшенні умов проживання і відпочинку населення відіграють міські зелені насадження. Утримання об'єктів зеленого господарства відповідно до сучасних вимог садово-паркового мистецтва потребує проведення заходів із покращення їхніх експлуатаційних характеристик, а іноді – навіть до повної реконструкції зелених насаджень. При цьому вирубуються значні обсяги деревини, що потребують ретельного обліку згідно з прийнятими нормативами точності.

Протягом останнього часу розроблено надійну нормативну базу, яка широко використовується для матеріальної оцінки деревини у виробничій діяльності лісогосподарських підприємств. Однак існуючі нормативи не можуть забезпечити необхідний рівень точності таксації деревного запасу на території населених пунктів. Тривалий практичний досвід використання чинних сортиментних таблиць [11] для матеріальної оцінки деревини в зелених насадженнях міста Києва свідчить про їхню невідповідність об'єкту таксації. Значні розбіжності між розрахунковими і фактичними значеннями деревного запасу пояснюються особливостями умов міського середовища, які суттєво впливають на таксаційні показники дерев у процесі їхнього росту. Ця обставина ускладнює облік заготовленої деревини та опрацювання проектно-кошторисної документації на виконання робіт із реконструкції об'єктів зеленого господарства населених пунктів.

З огляду на зазначене вище, досить актуальним стало дослідження фактичних біометричних параметрів дерев міських зелених насаджень, встановлення особливостей розмірно-якісної структури їхнього об'єму та розроблення системи відповідного нормативно-інформаційного забезпечення [5, 12]. Це питання є важливим не тільки з практичної, а й з наукової точки зору, оскільки уявлення про об'єкти лісової таксації розширюються, а вимоги до точності лісотаксаційних нормативів постійно зростають.

Мета дослідження – вивчення особливостей впливу умов урбанізованого середовища на основні таксаційні параметри дерев та обґрунтування адекватних підходів щодо обліку деревини, яку заготовлюють на території населених пунктів.

Матеріали та методика дослідження. Збір матеріалів здійснювався на території м. Києва під час проведення робіт, пов'язаних із реконструкцією міських зелених насаджень. Враховуючи обсяги реконструкції, основою вихідної інформації були результати таксації таких деревних порід: тополя італійська (*Populus italica* Rosier.), тополя біла (*Populus alba* L.), акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.), в'яз звичайний (*Ulmus laevis* Pall.), клени ясенелистий (*Acer negundo* L.) та сріблястий (*Acer saccharinum* L.). Модельні дерева відбиралися з різних категорій насаджень відповідно до їхнього розподілу [7] в структурі зеленого господарства міста (табл. 1). Це дозволило забезпечити репрезентативність дослідного матеріалу. З урахуванням специфіки об'єкта досліджень, збір первинної інформації зводився до безпосереднього обміру біометричних параметрів модельних дерев, необхідних для встановлення їхнього об'єму та розмірно-якісної структури. Усього було обміряно близько 400 дерев зазначених деревних видів.

Дані цієї таблиці свідчать, що більшу частину дослідного матеріалу було отримано з насаджень обмеженого користування (насаджень на територіях громадських і житлових будівель, шкіл, дитячих закладів). Інші дві категорії озеленених територій представлені меншою мірою, що, в цілому, відповідає фактичному розподілу загальної площі зелених насаджень міста Києва за їхнім функціональним призначенням.

Перш ніж вирішувати завдання дослідження, було виконано статистичний аналіз дослідних матеріалів на предмет їхньої однорідності та об-

ґрунтовано виділення окремих об'єктів дослідження. При цьому перевірялися дві статистичні гіпотези:

- щодо значущості різниці між середніми значеннями та дисперсіями видових чисел стовбурів дерев, які представляють різні категорії зелених насаджень;
- про існування значущих відмінностей між видовими числами дерев кленів ясенелистого та сріблястого.

1. Розподіл кількості модельних дерев за категоріями зелених насаджень

Деревна порода	Кількість модельних дерев за категоріями зелених насаджень, шт.			Усього
	загального користування	обмеженого користування	спеціального призначення	
Тополя італійська	24	34	14	72
Тополя біла	21	55	11	87
Акація біла	31	43	12	86
Клен ясенелистий	8	28	9	45
Клен сріблястий	14	15	8	37
В'яз звичайний	34	26	6	66
Разом	132	201	60	393

Використовуючи *F*-критерій Фішера та *t*-критерій Стьюдента [4] в межах фактичного дослідного матеріалу на 5%-му рівні значущості спростовано обидві статистичні гіпотези. Ця обставина дозволила у подальших розрахунках не враховувати наявний поділ зелених насаджень за функціональним призначенням, а дослідні дані для кленів ясенелистого та сріблястого об'єднати в один масив (далі в тексті – дерев клена).

Результати дослідження. На основі зібраного дослідного матеріалу було опрацьовано систему математичних моделей об'єму та розмірно-якісної структури дерев міських зелених насаджень. Методичні принципи їхньої розробки висвітлені у відповідних наукових публікаціях [12]. У подальшому виконано аналіз одержаних результатів шляхом порівняння основних біометричних параметрів дерев об'єкта досліджень і лісових насаджень: повнодеревності стовбурів, співвідношення висот і діаметрів дерев, співвідношення між об'ємом стовбура та крони дерев, розмірно-якісних параметрів дерев. Із цією метою було підібрано низку нормативів, розроблених для різних регіонів та об'єктів таксації [2, 6, 8–11].

Результати порівняння модельних значень видових чисел стовбурів дерев в умовах забудованої частини міста з відповідними показниками дерев, які сформувались у лісовому середовищі, свідчать, що стовбури дерев зелених насаджень характеризуються меншою повнодеревністю (табл. 2). Зазначену особливість можна пояснити закономірностями росту дерев в умовах забудованої частини міст, а також впливом просторово-параметричних характеристик дерев на збіжистість стовбурів. У цілому для всіх деревних порід відхилення мають систематичний характер і зростають зі збільшенням діаметра, а найбільші розходження між значення-

ми видових чисел характерні для акації білої. Так, незначна (2,4 %) систематична помилка сортиментних таблиць М.В. Давидова [2] супроводжується неприпустимим для лісової таксації значенням середньоквадратичного відхилення, яке перевищує 10 %. В основу чинних нормативів об'єму [11] також покладено математичну модель об'єму стовбурів дерев акації білої значно більшої повнодеревності.

Слід зауважити, що в переважній більшості нормативів, які використовують у лісовій галузі, не приділяється належна увага точному визначенню об'єму ліквідної деревини з крони дерев, який завжди мав другорядне значення. Однак проведені дослідження свідчать, що в умовах міського середовища частка об'єму крони значно більша порівняно з деревами, які сформувалися в лісовому середовищі, і може мати певну господарську цінність. Під час аналізу закономірностей формування крони виявлено, що в умовах міської забудови відсоток її об'єму зростає зі збільшенням абсолютних розмірів дерев більш стрімко, ніж у лісовому середовищі. На основі фактичного дослідного матеріалу було встановлено, що цей показник для дерев клена може досягати 70 %, тополі білої та акації білої – 50 %.

2. Точність оцінки об'єму дерев міських зелених насаджень за різними нормативами

Деревна порода (порівнюваний норматив)	Систематична помилка, %	Середньоквадратична помилка, %
Тополя італійська (сортиментні таблиці для осокора, 3 розряд висот) [10]	11,8	2,2
Тополя італійська (сортиментні таблиці для лісів Казахстану, осокір, 2 розряд висот) [9]	6,5	3,3
Тополя біла (об'ємні таблиці, 3 розряд висот) Г.О. Порицький [6]	3,2	2,2
Тополя біла (сортиментні таблиці, 5 розряд висот) Г.І. Редько [8]	-1,9	3,4
Тополя біла (сортиментні таблиці для лісів Казахстану, 6 розряд висот) [9]	5,4	6,3
Акація біла (чинні сортиментні таблиці, 5 розряд висот) [11]	15,7	12,3
Акація біла (сортиментні таблиці, 4 розряд висот) М.В. Давидов [2]	2,4	10,8

Таким чином, для дерев міських зелених насаджень спостерігаються дві протилежні тенденції, які мають цілком аргументоване лісівниче обґрунтування: з одного боку – повнодеревність стовбурів зменшується, з іншого – зростає частка об'єму крони в загальному об'ємі дерева. За такої умови важко не погодитись із висновками вчених [1, 3] про вплив площі росту окремого дерева на його морфометричні параметри.

Під час досліджень було встановлено, що об'єм дерев об'єкта досліджень перевищує аналогічний показник дерев лісових насаджень. У результаті одержано такі значення систематичної помилки: тополя італійсь-

ка – +0,4%; тополя біла – +12,4%; акація – +3,6%; клен – +3,1%. Одночасно простежується тенденція до збільшення розходжень між об'ємами дерев зі збільшенням їхніх розмірів. Зокрема, нормативи систематично занижують загальний об'єм дерев тополі білої та клена, які досягли діаметра 28–32 см. При цьому можна констатувати, що втрата об'єму за рахунок меншої повнодеревності стовбурів дерев у місті сповна компенсується розвитком потужної крони, де зосереджуються значні запаси деревини. Для прикладу відобразимо зазначені особливості у графічному вигляді для дерев тополі білої [6] (рис. 1). Аналогічні закономірності є також характерними для інших деревних порід.

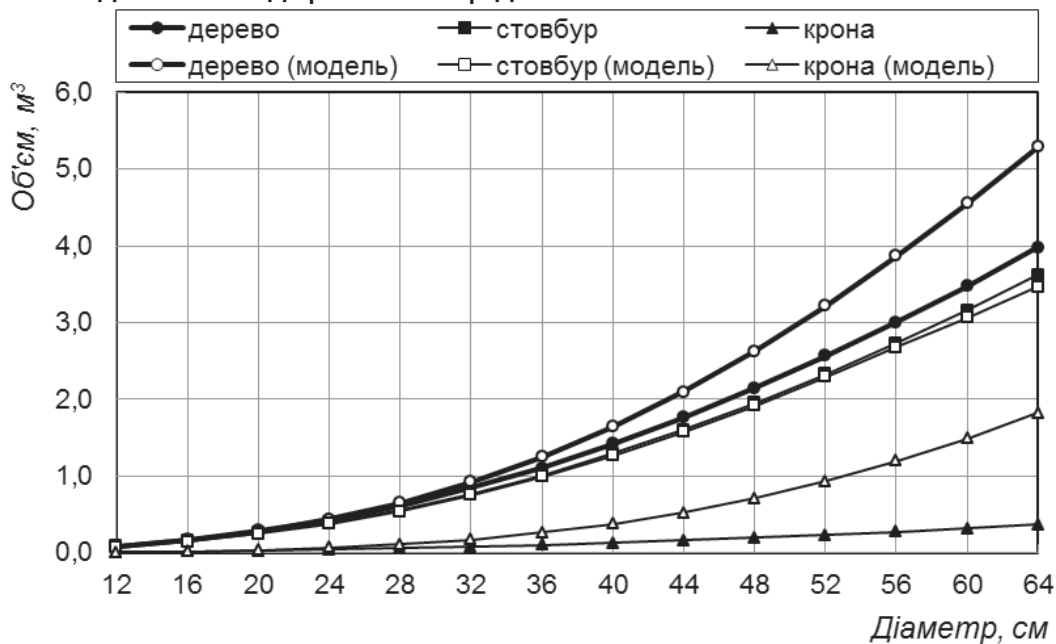


Рис. 1. Об'єм дерев тополі білої залежно від діаметра

Отже, причинами зазначених розходжень є менша повнодеревність стовбурів, а також особливості формування крони дерев в умовах міського середовища. Із рис. 1 помітно, що збільшення загального об'єму дерев відбувається, головним чином, за рахунок крони, а не стовбура.

Результати порівняльного аналізу опрацьованих моделей розмірно-якісної структури деревини також підтверджують невідповідність існуючої нормативно-інформаційної бази для таксації об'єму дерев міських зелених насаджень. У більшості випадків фактичне співвідношення між висотою та діаметром дерев не відповідає змодельованому у наявних нормативах. Зокрема, виявлено, що дерева на відкритому просторі за сталих значень діаметра досягають меншої висоти порівняно з лісовим середовищем. У цьому можна перекопатися на основі зведення дослідного матеріалу за розрядами висот відповідних сортиментних таблиць (табл. 3).

Розподіл модельних дерев за розрядами висот визначався, за допомогою таких нормативів: тополя італійська – криві висот сортиментних таблиць для осокора (тополі чорної) [10]; тополя біла – розрядні шкали, розроблені Г.І. Редьком [8]; акація біла та клен – співвідношення висот та діаметрів, змодельоване в чинних сортиментних таблицях [11]. Наведена

інформація свідчить, що переважна більшість модельних дерев потрапляє в останні розряди висот, або взагалі залишає межі нижніх границь розрядних шкал.

3. Ряди розподілу модельних дерев за розрядами висот

Деревна порода	Кількість дерев за розрядами висот, шт.				Кількість дерев, які не потрапили в розрядні шкали, шт.	Разом
	1-2	3	4	5		
Тополя італійська	5	26	–	–	41	72
Тополя біла	–	4	3	17	63	87
Акація біла	–	2	27	30	27	86
Клен	–	3	11	9	59	82
Разом	5	35	41	56	190	327

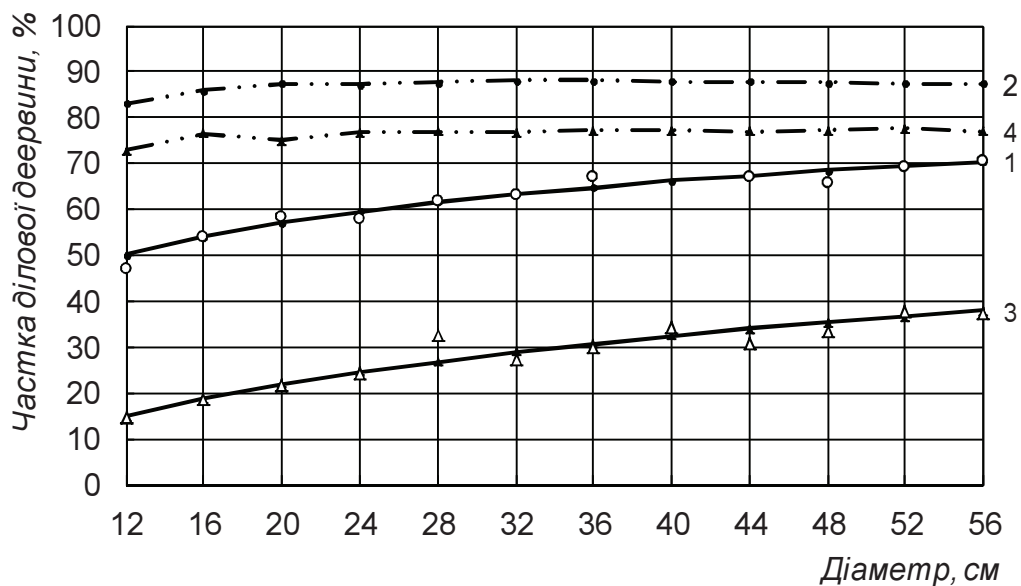


Рис. 2. Вихід ділової деревини залежно від діаметра дерев:
1) тополя біла (модель); 2) тополя біла (за даними Г.І. Редько [8]);
3) акація біла (модель); 4) акація біла (сортиментні таблиці [11])

Аналіз просторово-параметричних характеристик дерев міських зелених насаджень свідчить, що вихід ділової деревини для об'єкта досліджень значно менший порівняно з деревами лісостанів (рис. 2). До факторів, які безпосередньо погіршують розмірно-якісні показники стовбурової деревини в умовах міської забудови, слід віднести кривизну та практично відсутнє очищення стовбура від гілок, а також зменшення протяжності його ділової частини. Визначене на локальному дослідному матеріалі значення цього показника для окремих деревних порід становить: тополя італійська – 60 %; тополя біла – 35 %; акація біла – 15 % від загальної висоти дерева. За такої умови мають місце розходження не тільки у виході ділової деревини в цілому, а також між окремими її розмірними категоріями. Зокрема для стовбурів дерев завтовшки понад 32 см, як правило, дрібна ділова деревина відсутня. Зрозуміло, що використання чинних сортиментних таблиць для зазначеного об'єкта таксації буде безпідставним.

Висновки. Система математичних моделей, опрацьованих у ході наукових досліджень, дозволяє значно розширити уявлення про особливості просторово-параметричних характеристик дерев, які виростили в умовах урбанізованого середовища. На основі проведених досліджень встановлено, що помилки у визначенні об'єму та розмірно-якісної структури деревини, яка заготовлюється в процесі реконструкції міських зелених насаджень, пояснюються особливостями росту та розвитку дерев в умовах міської забудови. Морфометричні параметри таких дерев мають свою специфіку, а тому нормативи, що використовуються в лісовому господарстві не можуть забезпечити необхідної точності під час матеріальної оцінки деревини.

Узагальнюючи наведене вище, варто відзначити певні особливості дерев міських зелених насаджень, які впливають на точність матеріальної оцінки деревини:

- стовбури дерев характеризуються меншою повнодеревністю;
- дерева за однакових значеннях діаметрів в умовах міста досягають меншої висоти, ніж у лісовому середовищі;
- значна частка об'єму дерева зосереджена в кроні;
- деревина має гірші розмірно-якісні параметри порівняно з лісовим середовищем.

Таким чином, зазначені особливості підтверджують важливість нової нормативної бази [5] для матеріальної оцінки запасу дерев міських зелених насаджень.

Список літератури

1. Вайс А. А. Роль морфологических параметров дерева в определении площади роста / А. А. Вайс // Лесная таксация и лесоустройство : Сб. науч. тр. – Красноярск, 1996. – С. 41–45.
2. Давидов М. В. Таблиці для таксації білоакацієвих насаджень УССР / М. В. Давидов // Практичні рекомендації з лісового господарства. – К., 1962. – С. 36–43.
3. Кулешис А. А. Влияние площади роста на развитие деревьев в древостое / А. А. Кулешис, А. П. Тебера // Науч. тр. Укр. с.-х. акад. – К., 1978. – Вып. 213 : Вопросы лесной таксации. – С. 62–68.
4. Никитин К. Е. Методы и техника обработки лесоводственной информации / К. Е. Никитин, А. З. Швиденко. – М. : Лесн. пром-сть, 1978. – 272 с.
5. Нормативи об'єму та сортиментної структури дерев забудованої частини міст / НАУ ; розроб. : А. А. Строчинський, В. В. Миронюк., О. Г. Маніта. – К., 2007. – 62 с.
6. Порицкий Г. А. Объемные таблицы стволов тополя белого, произрастающего в поймах рек Прут и Днестр на территории Молдавской ССР / Г. А. Порицкий // Науч. тр. Укр. с.-х. акад. – К., 1978. – Вып. 213 : Вопросы лесной таксации. – С. 42–45.
7. Програма комплексного розвитку зеленої зони м. Києва до 2010 р. та концепція формування зелених насаджень в центральній частині міста. – К., 2004. – 160 с.
8. Редько Г. И. Таблицы объёмов стволов и выхода сортиментов / Г. И. Редько // Создание тополевых насаждений. – М. : Лесн. пром-сть, 1966. – С. 118–125.

9. Сортиментные и товарные таблицы для лесов Казахстана. – Алма-Ата, 1987. – 228 с.
10. Сортиментные таблицы для осокоря. – М., 1955. – 78 с.
11. Сортиментные таблицы для таксации леса на корню. – К. : Урожай, 1984. – 629 с.
12. Строчинський А. А. Методичне та нормативно-інформаційне забезпечення системи обліку деревного запасу зелених насаджень в умовах міської забудови / А. А. Строчинський, В. В. Миронюк // Наук. пр. Лісівничої академії наук України. – Львів, 2008. – Вип. 6. – С. 92–96.

Обобщены модельные представления о биометрических параметрах деревьев, выросших в условиях урбанизированной среды. Выполнено сравнение разработанных математических моделей с соответствующими аналогами, используемыми в лесной отрасли. Обоснована целесообразность разработки новой нормативно-информационной базы для таксации древесины городских зеленых насаждений.

Городские зеленые насаждения, математическая модель, таблицы объемов деревьев, биометрические параметры деревьев.

The mathematical models of biometrical parameters of trees in urban environment have been summarized. Comparison between mathematical models of different standards applied in forestry and actual urban trees parameters have been made. The reasons of development of new reference data for assessment of tree volume in urban forests have been specified.

Urban forests, mathematical model, tree volume tables, biometrical parameters of trees.