

УДК 581.5(477.56)

В. М. Зверковський, О. С. Зубкова

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

ОЦІНКА ПЛОЩІ ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ СТОВБУРА ТА ЗАПАСІВ ДЕРЕВИНИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДЕРЕВНИХ ПОРІД НА РЕКУЛЬТИВАЦІЙНІЙ ДІЛЯНЦІ № 1 ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ

Досліджено лінійні показники росту деревних насаджень рекультивациіної ділянки № 1 Західного Донбасу. Встановлено площі поперечного перерізу стовбурів та запаси деревини експериментальних деревних порід на різних варіантах штучного едафотопу.

Охарактеризовано показники, за допомогою яких знаходять об'єм дерева: висоту, діаметр на висоті 1,3 м і форму стовбура. Розраховано показники площі поперечного перерізу і об'єму стовбурів. За цими показниками визначено запаси деревини на експериментальних варіантах лісової рекультивациі.

Ключові слова: лінійні показники росту, продуктивність деревостанів.

В. Н. Зверковский, Е. С. Зубкова

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

ОЦЕНКА ПЛОЩАДИ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ СТВОЛА И ЗАПАСОВ ДРЕВЕСИНЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДРЕВЕСНЫХ КУЛЬТУР НА РЕКУЛЬТИВАЦИОННОМ УЧАСТКЕ № 1 ЗАПАДНОГО ДОНБАССА

Исследованы линейные показатели роста древесных насаждений рекультивационного участка № 1 Западного Донбасса. Определены площади поперечного сечения стволов и запасы древесины экспериментальных древесных культур на разных вариантах искусственного эдафотопа.

Охарактеризованы показатели, с помощью которых определяют объем дерева: высота, диаметр на высоте 1,3 м и форма ствола. Рассчитаны показатели площади поперечного сечения и объема ствола. По этим показателям определены запасы древесины на экспериментальных вариантах лесной рекультивациі.

Ключевые слова: линейные показатели роста, продуктивность деревостоев.

V. M. Zverkovsky, O. S. Zubkova

Oles Honchar Dnipropetrovsk National University

THE ASSESSMENT SECTIONAL AREA OF STEM WOOD AND STOCKS IN EXPERIMENTAL TREES RECLAMATION WESTERN DONBASS PLOT № 1

The linear growth of forest plantations of Western Donbass' recultivating plot №1 were studied. The established cross-sectional the area of trunks and timber reserves experimental trees.

Characterized by parameters which are the volume of wood: its height, diameter at breast height and shape of the forming barrel. In diameter at breast height cross sectional area is determined and then the barrel volume is calculated. Cross sections of tree trunks are shaped like a circle or an ellipse. Knowing the volume of logs we calculated reserves of wood for trees experimental plots.

The largest reserves of timber and cross-sectional area characterized planting *U. pumila* – 15,367 m³ and 1,9583 m², *A. platanoides* – 13,328 m³ and 2,67 m², *Q. robur* – 10,120 m³ and 1,452 m², *J. virginiana* – 8,748 m³ and 2,106 m². The least plantation stocks of wood

characterized *E. angustifolia* – 1,3699 m³ and 0,3693 m², *R. pseudoacacia* – 2,9478 m³ and 0,8350 m², *P. rallasiana* – 3,1626 m³ and 0,3279 m².

Keywords: linear growth rates, stands productivity.

Дослідження стану та особливостей розвитку на основі інвентаризації лісових культур дослідної ділянки лісової рекультивації виконано нами для виявлення найбільш стійких і перспективних лісових порід, що здатні зростати в складних умовах відвальних ландшафтів. У ході інвентаризації оцінювався також лісорослинний ефект створених конструкцій штучних антропогенних ґрунтів для вибору найбільш вдалого варіанта стратиграфії насипки, що не тільки дозволяє якісно проводити лісову рекультивацію, а й є економічно вигідним.

Життєвість і продуктивність лісових культур є підсумовуючим показником, що відображає особливості взаємодії рослин із штучними ґрунтами, спрямованість та інтенсивність цього процесу і відображає ефективність застосування як окремих варіантів штучних ґрунтів, так і конструкцій лісових насаджень [5; 8].

Інвентаризація лісових культур проводилася методами наземної таксації, а саме методом суцільного переліку (що є доцільним, зважаючи на невелику площу ділянки рекультивації) з елементами візуальної оцінки густоти деревостану, розповсюдження тієї чи іншої деревної культури та її життєвості. Для оцінки життєвості враховувалися характер розвитку надземної частини дерева, листової маси, колір і зовнішній вигляд фітомаси, форма крони, характер плодоношення, пошкодження шкідниками і хворобами. Надземна фітомаса вивчалася за методикою О. С. Ватковського [2]. Таксаційні роботи виконано за методикою А. А. Молчанова і В.В. Смирнова [10].

При обчисленні запасу деревини стовбура дерева й усього насадження важливе значення має площа поперечного перерізу. Найпоширенішим методом визначення площі є прирівнювання її до правильних геометричних фігур (кола або еліпса). Форма поперечного перерізу стовбура – маловивчений показник, який відображає вплив природних умов на окреме дерево і насадження в цілому [6].

Таксаційна практика припускає, що поперечні перерізи дерев – еліпси або кола. І визначає площі їх перетинів на підставі вимірів кіл або діаметрів [3; 4].

Для визначення об'єму зростаючого дерева, а значить і запасу деревини, необхідно знати такі показники: висота, діаметр на висоті 1,3 м і форма стовбура, за якими визначають площу поперечного перерізу і далі розраховують об'єм стовбура [1].

Дослідження проводилося на експериментальній ділянці № 1 лісової рекультивації, створеній у 1976 році на плоскому породному відвалі шахти “Павлоградська” (рис. 1). На ділянці висаджено полосами 16 деревних та чагарникових порід, які перетинають 5 варіантів штучного едафотопу. Видовий склад рослин: *Populus bolleana Louche*, *Populus nigra L.*, *Robinia pseudoacacia L.*, *Betula pendula Roth*, *Juniperus virginiana L.*, *Acer platanoides L.*, *Salix alba L.*, *Ligustrum vulgare L.*, *Cotinus coggugria Scop.*, *Acer tataricum L.*, *Ulmus pumila L.*, *Caragana arborescens Lam.*, *Quercus robur L.*, *Ribes aureum Pucsh.*, *Pinus pallasiana D. Don.*, *Elaeagnus angustifolia L.* [7].

При створенні насаджень, коли було висаджено рослини 16 деревних і чагарникових порід, було видно рівні смуги мононасаджень, що перетинають варіанти штучного едафотопу. У багаторічному експерименті спостерігалось розселення лісових культур на усій ділянці. На теперішній час найпоширенішими із них є робінія звичайна, клен татарський, в'яз низький, бирючина звичайна, які трапляються практично в усіх інших насадженнях. Вивчення надземної фітомаси на ділянці № 1 проводилося нами на лесоподібному суглинку і в одному із варіантів з насипкою чорнозему як більш продуктивному. Площа, яку займає експериментальна деревна порода на кожному варіанті штучних ґрунтів – 500 м² (0,05 га).

У дерев, що ростуть, нами було виміряно діаметри на висоті 1,3 м, а також висоту. Площу поперечного перерізу було визначено за допомогою лісотаксаційних таблиць. Обсяг стовбура було визначено за формулою:

$$V = g \times h \times f,$$

де g – площа поперечного перерізу стовбура, h – висота стовбура, f – видове число стовбурів. Коефіцієнт f був узятий для повнодерев'янистих стовбурів – 0,60–0,70, для середньої повнодерев'янистості – 0,50, для малої повнодерев'янистості – 0,35–0,4. Запас встановлено при підсумовуванні усіх об'ємів стовбурів [9; 11].

Для дослідження надземної продуктивності були обрані такі деревні породи: *A. platanoides*, *J. virginiana*, *E. angustifolia*, *P. pallasiana*, *Q. robur*, *R. pseudoacacia*, *U. pumila*. В цих культурах більшою мірою представлені деревостани початково створених, тепер уже 40-річних, деревостанів, показники яких і характеризують ефективність і перспективність застосування окремих конструкцій насаджень на варіантах рекультивації.

Варіант	Стратиграфія верхніх шарів			Маслинка вузьколиста	Сосна кримська	Смородина золотиста	Дуб звичайний	Карагана дерев'яниста	В'яз низький	Клен татарський	Скунпія	Бирючина звичайна	Аронія	Черноплідна	Верба вавілонська	Клен	Гостролистий	Ялівць виргінський	Береса бородавчаста	Акація біла	Тополя Болле	
	Назва	Позначення	Потужність шару, м																			
I	Порода		2,0																			
	Суглинок		0,5																			
II	Пісок		0,5																			
	Порода		1,0																			
III	Чорнозем		0,5																			
	Пісок		0,5																			
	Порода		1,0																			
IV	Чорнозем		0,5																			
	Пісок		1,0																			
V	Суглинок		0,5																			
	Суглинок		1,0																			

Схема розміщення посадкових місць

Маслинка вузьколиста						Тополя Болле					
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

0,7м 2,5м 2,5м 1,5м

Рис. 1. Схема дослідження на ділянці лісової рекультивації

На основі отриманих даних насаджень *A. platanoides* характеризується такими середніми показниками лінійного росту (табл. 1). Найбільша площа поперечного зрізу [10] на IV варіанті – 0,861 м², найменша на II – 0,50 м².

У насадженні *A. platanoides* дерева ростуть рядами, крона зімкнулася як у рядах, так і міжряддях, коефіцієнт видового числа стовбурів було прийнято $f=0,5$ для усіх варіантів. Оцінка запасів деревини показала, що найбільші показники мають варіанти IV і V (4,21 м³ і 4,19 м³ відповідно), а найменші – варіанти II і III (2,39 м³ і 2,55 м³). Загальна площа поперечного зрізу в насадженні *A. platanoides* складає 2,67 м², а загальні запаси – 13,33 м³.

Для насаджень *R. pseudoacacia* також визначено середні лінійні показники росту (табл. 1). Найбільшу площу поперечного зрізу виявлено на III варіанті – 0,35 м², найменшу на другому – 0,05 м². Хоча найбільші середні показники росту було виявлено на IV варіанті, але через велику конкуренцію, яка склалася за сприятливих умов, характерних для цього варіанта, *R. pseudoacacia* залишилося небагато, але це великі дорослі дерева з хорошими показниками життєвості.

Коефіцієнт f для різних варіантів *R. pseudoacacia* було визначено таким чином: II – 0,4, молода акація, яка не зімкнулася в рядах і міжряддях; III – 0,5, на варіанті присутні як дерева молодшої акації, так і старі дерева; IV – 0,6, густе змішане насадження; V – 0,35, дерева ростуть поодинокі, утворюючи галявини. Запаси

деревини найбільші на III варіанті – 1,37 м³, найменші на II варіанті – 0,22 м³. Загальна площа поперечного зрізу складає 0,84 м², а загальні запаси 2,95 м³.

Таблиця 1

Середні лінійні показники росту, запаси стовбурної деревини експериментальних лісових культур на ділянці рекультивації

Вид	Варіант	Діаметр, см	Висота, м	Площа поперечного зрізу, м ²	Запаси, м ³
<i>A. platanoides</i>	II	12,2±0,43	8,87±0,32	0,50	2,39
	III	13,36±0,67	9,00±0,059	0,52	2,55
	IV	15,08±0,49	9,93±0,28	0,86	4,21
	V	15,54±0,44	10,2±0,27	0,78	4,19
	Всього			2,67	13,33
<i>R. pseudoacacia</i>	II	3,46±0,35	4,61±0,21	0,05	0,22
	III	6,72±0,81	5,88±0,39	0,35	1,37
	IV	9,72±1,09	7,3±0,46	0,25	0,74
	V	6,25±0,80	4,97±0,39	0,18	0,61
	Всього			0,84	2,95
<i>J. virginiana</i>	II	12,28±0,53	6,88±0,24	0,45	1,70
	III	14,06±0,52	7,98±0,28	0,50	2,13
	IV	14,46±0,35	8,07±0,20	0,66	2,79
	V	12,85±0,66	7,81±0,26	0,50	2,13
	Всього			2,11	8,75
<i>Q. robur</i>	II	11,62±0,83	5,27±0,29	0,26	0,78
	III	12,44±1,39	8,125±0,68	0,23	1,29
	IV	10,68±1,73	7,77±0,92	0,13	1,33
	V	17,75±1,16	11,68±0,76	0,54	4,83
	Всього			1,45	10,12
<i>P. pallasiana</i>	II	14,9±1,26	6,25±0,38	0,11	0,28
	III	14,55±1,23	6,83±0,33	0,10	0,26
	IV	17,05±1,05	7,5±0,5	0,05	0,17
	V	18,55±2,06	13,00±1,00	0,06	0,36
	Всього			0,02	0,09
<i>E. angustifolia</i>	II	10,91±0,74	5,47±0,36	0,16	0,39
	III	10,27±0,60	5,25±0,21	0,05	0,14
	IV	12,68±0,39	8,38±0,31	0,12	0,67
	V	9,13±1,50	6,83±0,80	0,05	0,17
	Всього			0,37	1,37
<i>U. pumila</i>	II	14,26±0,32	7,081±0,13	0,33	0,99
	III	16,7±1,21	11,00±0,48	0,21	1,42
	IV	16,99±0,67	12,11±0,29	0,84	7,51
	V	16,33±0,69	12,35±0,39	0,60	5,45
	Всього			1,96	15,37

Насадження *J. virginiana*. Найбільша площа поперечного зрізу на IV варіанті – 2,79 м², найменша на II – 1,70 м².

Коефіцієнт *f* для різних варіантів *J. virginiana* було прийнято за 0,5: дерева зімкнулися в рядах та в міжряддях. Найбільшими запасами характеризується IV варіант – 2,79 м³, найменшими II варіант – 1,70 м³. Загальна площа поперечного зрізу складає 2,11 м², а загальні запаси – 8,75 м³.

Насадження *Q. robur*. Площа поперечного зрізу на IV варіанті найбільша – 0,55 м², а на III найменша – 0,13 м², загальна площа зрізу дорівнює 1,45 м².

Насадження *Q. robur* змогло сформувати на I варіанті на шахтній породі стійке лісове угруповання, дерева зімкнулися в рядах і в міжряддях, дуб плодоносить, але показники лінійного росту одні з найнижчих. На II варіанті дерева ростуть поодинокі, утворюючи галявини, дуже багато дерев засохло, було зрубано під пень, від яких пішла поросль (до 1,5 м висоти). III, IV, V варіанти можна охарактеризувати як густі змішані насадження. Виходячи з цього, коефіцієнт f було прийнято: I – 0,5, II – 0,35, для III, IV, V варіантів – 0,7.

Оцінка запасів деревини *Q. robur* по варіантах показала, що найбільші показники на IV варіанті – 4,83 м³, а найменші на I – 0,78 м³. При цьому загальні запаси насадження складають 10,12 м³.

Насадження *P. Pallasiana*. Площа поперечного зрізу на I варіанті найбільша – 0,11 м², а на V варіанті найменша – 0,02 м², а загальна площа зрізу дорівнює 0,33 м².

P. pallasiana залишилися більш-менш на I і II варіанті, на III, IV і V, де місцеве населення заготовляло новорічні ялинки, залишилися поодинокі дерева у змішаному насадженні. Коефіцієнт f було визначено для I варіанта – 0,4, для II – 0,35, для III, IV і V варіантів – 0,5. Найбільшими запасами характеризується IV варіант – 0,36 м³, хоча там залишилося мало дерев, але вони мають високі лінійні показники. Найменші запаси на V варіанті – 0,09 м³.

Насадження *E. angustifolia*: площа поперечного зрізу найбільша на II варіанті – 0,16 м², а на V варіанті найменша – 0,05 м², це пояснюється тим, що на IV і V варіантах через високу конкуренцію її витіснили більш агресивні види. Загальна площа поперечного зрізу складає 0,37 м².

Коефіцієнт f для різних варіантів дорівнює: II – 0,4, III – 0,5, IV – 0,7, V – 0,5. Оцінка запасів показала, що найбільші запаси на IV варіанті – 0,67 м³, хоча дерев на варіанті залишилося не багато, але середні показники лінійного росту високі, а найменші на III варіанті – 0,14 м³. Загальні запаси *E. angustifolia* становлять 1,37 м³.

Насадження *U. pumila*. Найбільша площа поперечного зрізу на IV варіанті – 0,84 м², а найменша на III варіанті – 0,21 м². Загальна площа поперечного зрізу складає 1,96 м².

На II варіанті в насадженні *U. pumila* дерева ростуть групами, з утворенням галявин, тому коефіцієнт було визначено $f = 0,4$, для III, IV і V варіантів f дорівнює 0,6, 0,7 і 0,7 відповідно, на цих варіантах насадження змішані і густі. Запаси найбільші на IV варіанті – 7,51 м³, а найменші на II варіанті – 0,99 м³. Загальні запаси *U. pumila* складають 15,37 м³.

Висновки.

Для визначення об'єму зростаючого дерева, а значить і запасу насадження, необхідно знати такі показники: висота, діаметр на висоті грудей і форма стовбура. По діаметру визначають площу поперечного перерізу і далі розраховують об'єм стовбура, а потім запаси.

Найбільшими запасами деревини і площею поперечного перерізу характеризуються насадження *U. pumila* – 15,37 м³ і 1,96 м², *A. platanoides* – 13,33 м³ і 2,67 м², *Q. robur* – 10,12 м³ і 1,45 м², *J. virginiana* – 8,75 м³ і 2,11 м². Найменшими запасами деревини характеризуються насадження *E. angustifolia* – 1,37 м³ і 0,37 м², *R. pseudoacacia* – 2,95 м³ і 0,84 м², *P. pallasiana* – 3,16 м³ і 0,33 м².

Найбільш перспективною насипкою штучних ґрунтів характеризується четвертий варіант: дерева мають найбільші лінійні показники росту, найбільшу продуктивність, найменшими показниками характеризується другий варіант.

Серед випробуваних порід найбільш перспективними можна вважати: *A. platanoides*, *R. pseudoacacia*, *U. pumila*, *Q. robur*, *J. virginiana*.

Бібліографічні посилання

1. *Вайс А. А.* Форма поперечного сечення деревьев сосны в насаждениях различного типа леса // Успехи современного естествознания. № 12. 2013. С. 130–131.
2. *Ватковский О. С.* Анализ формирования первичной продуктивности лесов. Москва. 1976. 253 с.
3. *Горошко А. А.* Оценка формы поперечного сечення отдельных деревьев в насаждениях // Вестник КрасГАУ. № 2. 2016. С. 23–29.
4. *Горошко А. А.* Выбор критерия для разделения деревьев по форме поперечного сечення ствола // Международный научно-исследовательский журнал. Биологические науки. Вып. 5(47). Часть 5. 2016. С. 58–61.
5. *Данилов М. Д.* Закономерности развития чистых древостоев в связи с динамикой листовой массы // Лесное хозяйство. № 6. 1953. С. 21–24.
6. *Емшанов Д. Г.* Методы пространственной экологии в изучении лесных экосистем. Киев, 1999. 219 с.
7. *Зверковский В. Н.* Особенности развития лесных насаждений в многолетнем эксперименте по рекультивации отвала шахты «Павлоградская» // Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. Дніпропетровськ. 2002. С. 21–30.
8. *Князева Л. А.* Защитное лесоразведение в сухой степи. М. 1970. 278 с.
9. Лесотаксационный справочник. Москва. 1980. 289 с.
10. *Молчанов А. А., Смирнов В. В.* Методика изучения прироста древесных растений. Москва. 1967. 93 с.
11. *Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии.* Киев. 1987. 559 с.

Надійшла до редколегії 2.09.2016 р.

УДК 582.724.1: 631.618] (477.63)

А. Н. Масюк

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ НА РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ ЗАПАДНОГО ДОНБАССА

В результате исследований было установлено, что формирование корневой системы 21-летних насаждений облепихи крушиновидной в техноземах зависит от качества посадочного материала и глубины его посадки в грунт; от мощности и качества отсыпки древнеаллювиальных отложений и плодородного слоя почвы на поверхность шахтных пород, которая является нижней границей корнеобитаемого слоя рекультивированного эдафотопы и тем самым ограничителем роста и развития растений.

Ключевые слова: рекультивация земель, облепиха, корневые системы, архитектоника.

О. М. Масюк

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ КОРНЕВОЇ СИСТЕМИ ОБЛІПИХИ КРУШИНОВИДНОЇ НА РІЗНИХ ВАРІАНТАХ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРІДНИХ ВІДВАЛІВ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ

У результаті досліджень було встановлено, що формування кореневої системи 21-річних насаджень обліпихи крушиноподібної в техноземах залежить від якості по-