



В. Ю. Юхновський, Г. О. Лобченко, І. А. Проценко

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ НА РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЛЯХ

Проаналізовано ріст соснових культур, створених на рекультивованих землях Юрківського буровугільного кар'єра. Соснові насадження у лісомеліоративному фонді є панівними, займають 47,6 % від загальної площі та досягли V класу віку. Насадження ростуть у складних умовах на малопотужних ґрунтах із вуглистими пісками. Санітарний стан соснових насаджень задовільний, але у більшості деревостанів є ознаки всихання дерев, пригнічених у рості. Частка усихаючих і сухостійних дерев становить 6-9 %, що свідчить про необхідність проведення лісівничих заходів. Соснові деревостани, як чисті, так і мішані – високопродуктивні, характеризуються високими показниками бонітету ($I-I^b$), однак значення діаметрів та висот нижні, ніж у нормальних деревостанах. Встановлено, що стовбури сосни на рекультивованих землях мають форму, яка відрізняється від стовбурів сосни нормальних насаджень. Здебільшого, за винятком молодняків, твірна деревних стовбурів нормальних насаджень наближається до параболоїда, а в досліджуваних моделях – до конуса, особливо після III класу віку, що свідчить про сповільнення росту насаджень. Аналіз росту модельних дерев у висоту і динаміці об'ємного поточного приросту також підтверджує зменшення інтенсивності росту сосни звичайної на рекультивованих землях після III класу віку.

Ключові слова: лісова рекультивация; нормативи; хід росту; продуктивність; бонітет; твірна стовбура; об'ємний приріст.

Вступ. Рекультивация як комплекс робіт, які не тільки частково перетворюють порушені природно-територіальні комплекси, а й створюють на їх місці раціонально організовані та продуктивніші елементи антропогенних ландшафтів, найефективніший свій прояв має під впливом лісових насаджень (Brovko, 2009; Vakuliuk & Samoplavskiy, 2006). Завдяки оптимізації техногенних ландшафтів із використанням лісових фітомеліорантів покращуються умови навколишнього природного середовища на рекультивованих землях та забезпечуються перспективи для їх подальшого використання.

Основним напрямом рекультивации земель Юрківського буровугільного кар'єру є лісгосподарський і нині частка вкритих лісовими насадженнями лісових земель становить 92,9 %. Насадження представлені переважно хвойними, у складі яких сосна звичайна займає 287,7 га, тобто 47,6 % площі. Соснові насадження V класу віку ростуть у складних умовах на малопотужних ґрунтах із вуглистими пісками. Ґрунти мають високий вміст сірки у вигляді колчедану, що створює підвищену кислотність. Сосна звичайна є оліготрофом, формує високопродуктивні деревостани на малородючих землях, зокрема порушених (Hordienko et al., 2002). Вивчення особливостей росту соснових насаджень на порушених землях є надзвичайно актуальним, оскільки дає змогу оцінити ефективність цього виду деревних рослин як

фітомеліоранта з погляду формування високопродуктивних та біологічно стійких насаджень.

Мета дослідження – виявити особливості росту соснових насаджень різного породного складу на рекультивованих землях, їх динаміку і перспективи використання.

Об'єкти та методика дослідження. Об'єктом дослідження є чисті та мішані соснові насадження IV-V класів віку на рекультивованих землях Юрківського буровугільного кар'єру.

Щоб проаналізувати ріст соснових насаджень на рекультивованих землях, було закладено 10 пробних площ (ПП) за загальноприйнятою у лісовій таксації і лісовпорядкуванні методикою (GOST 56–69–83, 1985; GOST–70, 1970; Yukhnovskiy, 2001). Пробні площі закладали в однотипних лісорослинних умовах, у чистих або із незначною домішкою інших деревних видів, насадженнях. Для порівняльного аналізу основних таксаційних показників на ПП із нормативними значеннями використовували таблиці ходу росту штучних соснових деревостанів (Kashpor & Strochynskiy, 2013; Savych, 1984).

Дослідження особливостей росту соснових насаджень на рекультивованих землях виконано на основі аналізів ходу росту двох модельних дерев сосни звичайної, взятих на ПП № 8 і 10. Модельні дерева відібрано у насадженнях

Інформація про авторів:

Юхновський Василь Юрійович, д-р с.-г. наук, професор, кафедра відтворення лісів та лісових меліорацій.

Email: yukhnov@nubip.edu.ua

Лобченко Ганна Олександрівна, канд. с.-г. наук, ст. викладач, кафедра відтворення лісів та лісових меліорацій.

Email: lobchenko@nubip.edu.ua

Проценко Ігор Анатолійович, аспірант, кафедра відтворення лісів та лісових меліорацій. Email: protiga4@gmail.com

Цитування за ДСТУ: Юхновський В. Ю., Лобченко Г. О., Проценко І. А. Особливості росту соснових насаджень на рекультивованих землях. Науковий вісник НЛТУ України. 2018, т. 28, № 7. С. 70–73.

Citation APA: Yukhnovskiy, V. Yu., Lobchenko, G. O., & Protsenko, I. A. (2018). Some peculiarities of growth of pine plantations on the recultivated land. *Scientific Bulletin of UNFU*, 28(7), 70–73. <https://doi.org/10.15421/40280715>

зі складом 10Сз+Акб і 9Сз1Бп+Кля у 44 і 48 років відповідно. Повний аналіз ходу росту модельних дерев передбачав визначення діаметрів і висот для кожного класу віку, а також об'ємного поточного приросту в абсолютних і відносних одиницях (Hrom, 2007).

Результати дослідження та їх обговорення. Лісівничо-таксаційні показники за даними пробних площ відображено у табл. 1.

Табл. 1. Лісівничо-таксаційна характеристика соснових насаджень за даними пробних площ

№ з/п	Склад	Вік, років	Діаметр, см	Висота, м	Бонітет	Абсолютна повнота, м ² ·га ⁻¹		Відносна повнота
						фактична	таблична	
1	10Сз	38	14,2	16,2	I	28,1	36,8	0,76
2	8Сз1Акб1Ос+Бп	39	18,8	20,7	I ^b	23,4	41,6	0,56
3	9Сз1Ос	39	17,4	18,9	I ^a	38,2	39,9	0,96
4	10Сз+Ос, Акб	39	17,9	19,8	I ^b	46,4	40,8	1,14
5	9Сз1Ос+Акб	39	18,8	20,6	I ^b	47,0	41,6	1,13
6	10Сз	39	20,7	21,8	I ^b	30,1	42,3	0,71
7	9Сз1Акб+Дз	41	22,0	21,8	I ^b	47,8	42,3	1,13
8	10Сз+Акб	43	23,3	23,0	I ^b	42,1	43,0	0,98
9	10Сз+Акб	43	23,0	22,5	I ^b	43,2	43,0	1,00
10	9Сз1Бп+Кля	48	19,4	19,4	I	35,0	45,0	0,78

Дані табл. 1 свідчать, що соснові насадження на рекультивованих землях характеризуються високою продуктивністю, ростуть за I-І^b класами бонітетів і слугують цінним об'єктом для ведення лісового господарства. Соснові насадження на ПП № 3-5, 7-9 – високоповнотні, на ПП № 1, 3, 6, 8 – середньоповнотні й лише на ПП № 2 – сильно зрідженні до повноти 0,56. Санітарний стан соснових насаджень задовільний, але у більшості деревостанів є ознаки всихання дерев, пригнічених у рості. Частка усихаючих і сухостійних дерев становить 6-9 %. Проведення рубок проміжного користування із пониженням повноти деревостанів до 0,7 поліпшить санітарний стан насаджень. Домішки листяних дерев робіні звичайної, берези повислої, тополі тремтячої поліпшують санітарний стан і продуктивність соснових насаджень.

Одним із показників, взятих для аналізу росту, є форма стовбурів модельних дерев, для визначення якої обчислено показник твірної за рівнянням, розробленим для правильних тіл обертання, але яке дає змогу характеризувати форму деревного стовбура (Hrom, 2007)

$$y = a \cdot x^{m/2}, \quad (1)$$

де: x – відстань від верхівки стовбура до відповідного перерізу; a – параметр, який визначає розмір кривої; m – показник твірної стовбура.

Зважаючи на формулу (1), враховуючи особливості лісотаксаційних вимірювань, складено рівняння, яке дає змогу визначити показник твірної деревного стовбура за такою формулою:

$$m = 2 \cdot \frac{\lg \frac{d_1}{d_2}}{\lg \left(\frac{L-l_1}{L-l_2} \right)} = 2 \cdot \frac{\lg \frac{d_1}{d_2}}{\lg \left(\frac{L-l_{E1}}{L-l_{E2}} \right)}, \quad (2)$$

де: L – довжина стовбура; l_{E1} і l_{E2} – відносні відстані від нижнього перерізу стовбура до точки вимірювання діаметрів $d_{1,3}$ і $d_{0,5}$.

Діаметри і висоти у розрізі класів віку, отримані під час повного аналізу ходу росту модельних дерев, занесено у відомість і відображено на рис. 1.

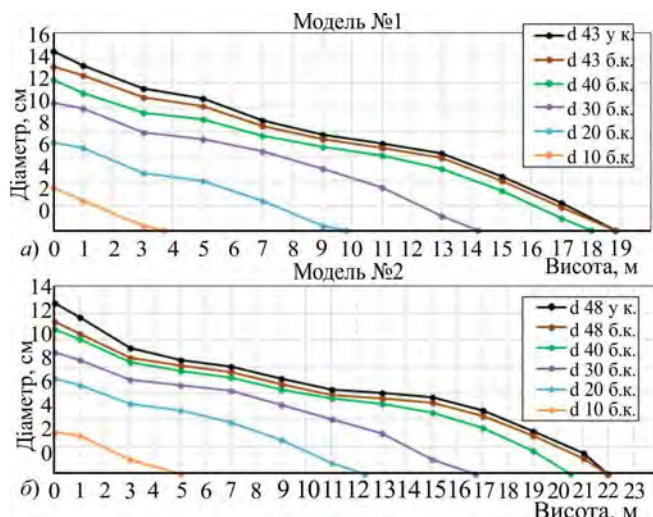


Рис. 1. Аналіз ходу росту у висоту модельних дерев сосни звичайної

Використовуючи дані рис. 1, обчислено показники твірної деревних стовбурів у динаміці за формулою (2), які наведено у табл. 2.

Табл. 2. Показники твірної деревного стовбура в динаміці

Вік, років	Модель 1			Модель 2		
	Показник твірної, m	Форма твірної, до якої наближається стовбур	Вік, років	Показник твірної, m	Форма твірної, до якої наближається стовбур	
44	1,7	Конус	48	1,7	Конус	
40	1,5	Конус	40	1,6	Конус	
30	1,3	Параболоїд	30	1,3	Параболоїд	
20	1,6	Конус	20	1,4	Параболоїд	
10	2,6	Нейлоїд	10	2,8	Нейлоїд	

Форма твірної стовбура з показником твірної 1,3-3 відповідає формі тіла обертання параболоїду, а з показниками твірної 1,4-1,8 і більше 1,8 – конусу і нейлоїду відповідно. На основі аналізу показників твірної можна зробити висновки, що стовбури модельних дерев сосни на рекультивованих землях мають форму, яка відрізняється від стовбурів сосни нормальних насаджень, оскільки здебільшого, за винятком молодняків, твірна деревних стовбурів наближається до параболоїда, а в досліджуваних моделях форма стовбурів, переважно, наближається до конуса, особливо після III класу віку. Це вказує на спадний тип росту і його уповільнення, починаючи з IV класу віку. Причиною такої особливості росту є малопотужні ґрунти, на яких коренева система сосни у зазначеному віці пронизує 30-40-см горизонт насипного ґрунту, проникає до материнської породи і цим самим уповільнює свій ріст і розвиток (рис. 2).

Порівняльний аналіз росту модельних дерев із нормативними даними (Nikitin et al., 1987), з урахуванням класу бонітету насаджень має графічну ілюстрацію ходу росту за висотою та діаметром, зображену на рис. 2.

Така уповільненість росту у III і IV класах віку підтверджується динамікою об'ємних приростів стовбурів модельних дерев, графічну інтерпретацію яких зображено на рис. 3.

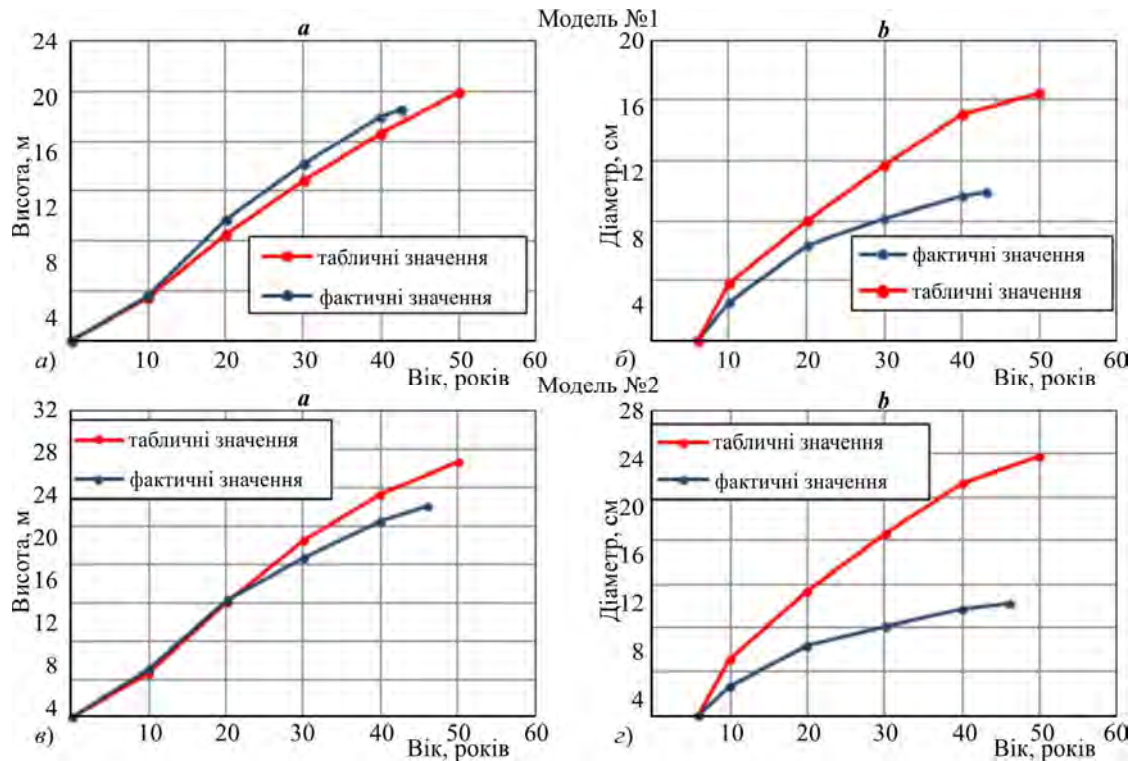


Рис. 2. Хід росту дерев модельних дерев за висотою *a* і діаметром *b*

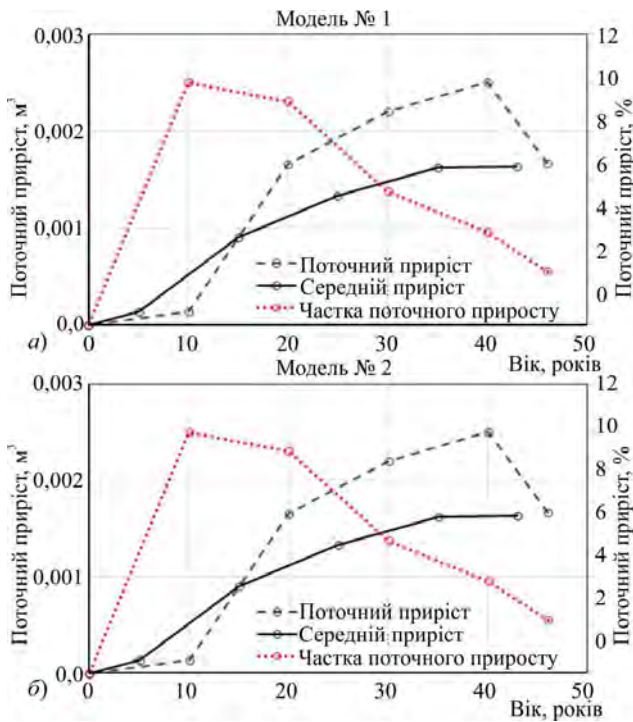


Рис. 3. Динаміка об'ємного приросту сосни звичайної

Так, динаміка поточного приросту має типову для соснових насаджень тенденцію до зростання, хоча враховуючи абсолютні показники швидкості росту обох модельних дерев є дещо повільнішою від соснових насаджень, які зростають у типі лісорослинних умов В₂. Динаміка поточного приросту свідчить про зменшення інтенсивності росту після 30 років. Це свідчить про те, що соснові насадження у молодому віці на порушених землях мають досить високі показники продуктивності порівняно із нормальними насадженнями, однак із віком потребують більшої площі живлення та запасу поживних речовин, нестача яких є відчутною на малопотужних порушених землях.

Висновки. Лісорослинні умови для вирощування лісових насаджень на рекультивованих землях Юрківського буровугільного кар'єру є складними, оскільки характеризуються порушеними малопотужними ґрунтами із підвищеною кислотністю.

Соснові насадження у лісомеліоративному фонді є панівними і займають 47,6 % від загальної площі лісового фонду та досягли V класу віку.

Порівняно із нормативними показниками для нормальних штучних соснових насаджень, досліджувані деревостани, як чисті, так і мішані – високопродуктивні й мають високі показники бонітету (I-I^b), однак значення діаметрів і висот нижні, ніж у нормальних деревостанах.

Твірна деревних стовбурів у досліджуваних моделях після III класу віку наближається до конуса, що свідчить про уповільнення росту насаджень.

Аналіз росту модельних дерев у висоту і динаміки поточного приросту підтверджує зменшення інтенсивності росту сосни звичайної на рекультивованих землях після 30 років.

Перелік використаних джерел

- Brovko, F. M. (2009). *Lisova rekultyvatsiia vidvalnykh landshaftiv Prydniprovskoi vysochyny Ukrainy*. Kyiv: Aristei, 264 p. [In Ukrainian].
- GOST 56-69-83. (1985). *Ploshhadi probnye lesoustroitelnye. Metod zakladki*. Moscow: Gosleskomitet, 60 p. [In Russian].
- GOST-70. (1970). *Ploshhadi probnye lesoustroitelnye. Metod zakladki*. Moscow: Gosstandart, 12 p. [In Russian].
- Hordiienko, M. I., Shlapak, V. P., Hoichuk, A. F., Maurer, V. M., et al. (2002). *Kultury sosny zvychnoi v Ukraini*. Kyiv: IAE UAAN, 872 p. [In Ukrainian].
- Hrom, M. M. (2007). *Lisova taksatsiia*. Lviv: RVV NLTU Ukrainy, 416 p. [In Ukrainian].
- Kashpor, S. M., & Strohynskyi, A. A. (Eds). (2013). *Lisotaksatsiinyi dovidnyk*. Kyiv: Vinichenko, 496 p. [In Ukrainian].
- Nikitin, K. E., Shvidenko, A. Z., Savich, Iu. N., & Kashpor, S. N. (1987). *Normativno-spravochne materialy dlia taksatsii lesov Ukrainy i Moldavii*. Kyiv: Urozhai, 560 p. [In Russian].

Savych, Yu. M. (1984). *Khid rostu zimknytykh sosnovykh kultur. Tablytsi khodu rostu i tovarnosti nasadzen derevnykh porid Ukrainy*. Kyiv, 76–78. [In Ukrainian].

Vakuliuk, P. H., & Samoplavskiy, V. I. (2006). *Lisovidnovlennia ta lisorozvedennia v Ukraini*. Kharkiv: Prapor, 384 p. [In Ukrainian].

Yukhnovskiy, V. Yu. (2001). Metodolohichni osnovy doslidzhen v ahrolisomeliioratsii. *Scientific Bulletin NAU*, 46, 214–223. [In Ukrainian].

В. Ю. Юхновский, Г. А. Лобченко, И. А. Проценко

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

ОСОБЕННОСТИ РОСТА СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ

Проанализирован рост сосновых культур, созданных на рекультивированных землях Юрковского бурогоугольного карьера. Сосновые насаждения в лесомелиоративном фонде являются преобладающими, занимают 47,6 % общей площади и достигли V класса возраста. Насаждения растут в сложных условиях на маломощных сланцеватых почвах. Санитарное состояние сосновых насаждений удовлетворительное, но в большинстве древостоев видны признаки усыхания деревьев, угнетенных в росте. Долевое участие усыхающих и сухостойных деревьев составляет 6-9 %, что свидетельствует о необходимости проведения лесоводственных мероприятий. Сосновые древостои, как чистые, так и смешанные – высокопроизводительные, характеризуются высокими показателями бонитета ($I-I^b$), однако значение диаметров и высот ниже, чем в нормальных древостоях. Установлено, что стволы сосны на рекультивированных землях имеют форму, которая отличается от стволов сосны нормальных насаждений. В подавляющем большинстве случаев, за исключением молодняков, образующая древесных стволов нормальных насаждений приближается к параболоиду, а в исследуемых моделях – к конусу, особенно после III класса возраста, что свидетельствует о замедлении роста насаждений. Анализ роста модельных деревьев в высоту и динамики объемного текущего прироста также подтверждает уменьшение интенсивности роста сосны обыкновенной на рекультивированных землях после III класса возраста.

Ключевые слова: лесная рекультивация; нормативы; ход роста; производительность; бонитет; образующая ствола; объемный прирост.

V. Yu. Yukhnovskiy, G. O. Lobchenko, I. A. Protsenko

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

SOME PECULIARITIES OF GROWTH OF PINE PLANTATIONS ON THE RECULTIVATED LAND

The growth of pine stands planted on re-cultivated lands of Yurkivka brown coal mine has been analyzed. Pine stands in the forest-melioration fund are predominant and occupy 47.6 % of the total area and have reached the V age grade. Plantations grow in difficult conditions on low-powered soils with carbonaceous sands. The purpose of the research is to reveal the peculiarities of the growth of pine plantations of different species in the re-cultivated lands, their dynamics and prospects of use. The object of the study is the pure and mixed pine plantations of the IV-V age classes on the re-cultivated lands of the Yurkivka coal-mining quarry. For the purpose of analyzing the growth of pine plantations on re-cultivated lands, 10 trial areas were chosen in accordance with the generally accepted methodology for forest inventory and forest management. The test areas were laid in the same type of forest species, in pure or with a small admixture of other tree species, plantings. The study of the peculiarities of pine plant growth on re-cultivated lands was carried out on the basis of the analysis of the growth of two model pine trees of the usual type. A complete analysis of the growth of model trees involved the definition of diameters and heights for each age class, as well as the volume current growth in absolute and relative units. The sanitary condition of pine plantations is satisfactory, but in most of the tree stands there are signs of drying of trees, depressed in growth. The percentage of declining and dead trees is 6-9 %, which indicates the need for thinning. Pine stands, pure and mixed, high-yielding, are characterized by high site index ($I-I^b$), but the values of diameters and heights are lower than in normal tree stands. It is established that pine trunks on re-cultivated lands have a shape that differs from the trunks of the pines of normal plantations. In the vast majority of cases, with the exception of young age, the creation of tree trunks of normal plantations is approaching to paraboloid, and in the studied models – to the cone, especially after the third grade of age, indicating a slowdown in planting growth. An analysis of the growth of model trees in height and dynamics of the volume current increment also confirms the decrease in the intensity of pine plant growth in the re-cultivated lands after the third grade of age.

Keywords: forest re-cultivation; standards; the course of growth; productivity; site index; description of a trunk; volume increment.