

УДК 630.242

**О. М. ТАРНОПІЛЬСЬКА, О. А. ПОНОМАРЬОВ \***  
**ВПЛИВ СЕЛЕКТИВНИХ І ЛІНІЙНО-СЕЛЕКТИВНИХ СПОСОБІВ РУБОК**  
**ДОГЛЯДУ НА ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ**  
**В ПІВДЕННОМУ ЛІСОСТЕПУ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Досліджено вплив рубок догляду різної інтенсивності за селективним і лінійно-селективним способами, на таксаційні показники, диференціацію та продуктивність середньовікових штучних насаджень сосни звичайної в умовах південного Лісостепу. Добрий санітарний стан, високі таксаційні показники і значна кількість панівних дерев у середньовікових штучних насадженнях сосни звичайної, сформованих під впливом лінійно-селективних зріджувань, свідчать про можливість застосування у культурах до 20-річного віку такого способу рубок догляду навіть високої інтенсивності, зважаючи на простоту його технології і економічні переваги.

Ключові слова: сосна звичайна, селективний і лінійно-селективний способи рубок догляду, фаутист, санітарний стан

Одним із основних важелів, за допомогою якого лісівники можуть впливати на продуктивність і якість насаджень, є рубки догляду. Цій проблемі присвячено багато наукових праць [5, 10, 14, 19]. Економічні, екологічні та соціальні аспекти лісовирощування спонукають до пошуків біологічно допустимих меж збільшення інтенсивності окремих прийомів рубок догляду, подовження строків їх повторюваності, а також розробки методів і способів відбору дерев у рубку, визначення впливу рубок на продуктивність насаджень, довкілля і на частину насадження, що залишається.

У результаті аналізу робіт, присвячених способам рубок догляду, виявлено достатньо суперечливі погляди на цю проблему. Найбільш прийнятним компромісним вирішенням проблеми механізації рубок догляду деякі автори вважають улаштування мережі технологічних коридорів і проведення селективних рубок догляду, що дасть змогу зберегти більшу кількість "дерев майбутнього" [5, 6].

У зв'язку з розвитком механізації та більшою концентрацією робіт при рубках догляду, з метою зменшення трудомісткості й собівартості робіт з початку 1970-х років у деяких областях Центрально-Чорноземної зони Росії, а також в Україні та Білорусі поширилася технологія, що ґрунтується на лінійному та лінійно-селективному способах догляду в соснових культурах [4, 8, 9, 18, 20, 21]. Лінійно-селективний спосіб (суцільне рубання під технологічні коридори 3-го, 4-го, 5-го... 8-го рядів і селективне рубання в рядах, що залишені) застосовують у загущених культурах із шириною міжрядь до 2 м, переважно в молодняках, але в деяких лісгоспах за цим способом проводять проріджування та прохідні рубки [12]. Для піщаних ґрунтів Воронежської області рекомендують вирубування кожного 3-го ряду, в північних областях Казахстану – кожного 5-го ряду, в густих 15–20-річних культурах із міжряддями завширшки 1,5 м рекомендується залишати дворядні куліси, а у старших культурах створювати коридори у 2 прийоми (спочатку вирубувати 6-й або 9-й ряди, а потім – центральні) [7]. У культурах із ширшими міжряддями та в гірших лісорослинних умовах, особливо при запізненні з доглядом, куліси мають бути ширшими. Для високопродуктивних культур Полісся рекомендується у віці 10 років вирубувати кожний 4-й ряд, а у 20 років – середні ряди куліс [13].

За результатами досліджень російських учених, лінійна технологія рубок догляду, що базується на трелюванні зрубаних дерев із кронами колісними тракторами, обладнаними кліщовими гідрозахоплювачами, дає змогу комплексно механізувати лісосічні операції, підвищити продуктивність праці в 1,6–3,5 разу, знизити вартість заготівлі 1 м<sup>3</sup> деревини на 25–40% [11]. Проте, на думку деяких авторів [12], ця технологія не має достатнього лісівничого обґрунтування з погляду впливу її на продуктивність і стійкість насаджень щодо

\* © О. М. Тарнопільська, О. А. Пономарьов, 2008

сніголаму, шкідників і хвороб. Невдалий вибір насаджень для застосування в них лінійного й лінійно-селективного способів і технологічних схем вирубування рядів може викликати розладнання культур. Так, у Росії (Воронезька область) і в Польщі вирубування кожного 3 – 4-го рядів призводить до збільшення ушкодження насаджень при ожеледях і налипанні мокрого снігу, а значення діаметрів дерев зсуваються в бік дрібніших [3, 7, 17]. Інтенсивні лінійні рубки з вирубуванням кожного 4-го, 3-го або 2-го рядів у перегущених сосняках Полісся можуть провокувати ураження кореневою губкою [13].

Незважаючи на глибоку і всебічну вивченість проблем стосовно рубок догляду у соснових штучних насадженнях Лісостепу, низка важливих питань є недостатньо дослідженою, зокрема вплив інтенсивних зріджувань, особливо проріджувань і прохідних рубок, виконаних різними способами, на динаміку росту і продуктивність штучних сосняків.

Вирішення зазначених проблем дасть змогу успішно вирощувати високопродуктивні та стійкі штучні соснові насадження, які будуть відповідати не лише народногосподарським, але й екологічним вимогам. Наукове обґрунтування способів, періодичності та інтенсивності рубок догляду потребує багаторічних досліджень, бажано на експериментальній базі, тривалість існування якої можна порівняти з періодом догляду [16, 23]. Наявність таких тривалих спостережень дасть змогу вдосконалити існуючі й опрацювати нові методи лісовирощування, внести відповідні зміни у чинні нормативні документи з рубок догляду. Тому накопичення експериментального матеріалу на базі тривалих дослідів з рубок догляду в різних лісорослинних умовах є необхідним для наукового програмування й моделювання розвитку деревостанів.

Метою досліджень є порівняльний аналіз особливостей формування середньовікових штучних деревостанів сосни звичайної залежно від рубок догляду різної інтенсивності, проведених за селективним і лінійно-селективним способами.

Методика досліджень включала надання характеристики сосновим деревостанам за загальноприйнятими у лісівництві, лісознавстві та лісовій таксації методиками. Видовий склад, абсолютне й відносне проективне покриття та ясність живого надґрунтового покриву визначали за методикою Д. В. Воробйова [2]. При виконанні польових робіт використовували технологію Field-Mar, яку було розроблено фахівцями Інституту досліджень лісових екосистем (IFER, Чеська Республіка) [1].

Досліди з рубок догляду у штучних насадженнях сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) закладено проф. П. П. Ізюмським у Південному лісництві Данилівського ДДЛГ (кв. 155) у 1966 і 1967 рр. Лісовий масив розташований на другій надлучній терасі лівого берега р. Харків в ур. Хуторець. Культури створено у 1950 році однорічними саджанцями на місці вигону після суцільної оранки ґрунту за схемою 1,5 × 0,7 м. Мезорельєф ділянки – рівнинно-горбкуватий. Переважний тип лісорослинних умов – свіжий сугруд (С<sub>2</sub>) з елементами свіжого субору (В<sub>2</sub>). Ґрунт дерновий опідзолений на алювіальних пісках.

У 1966 р. під керівництвом П. П. Ізюмського у 16-річних культурах сосни закладено п'ятисекційну постійну пробну площу (ППП), на якій проведено рубки догляду за селективним способом.

Деревостани зріджено з різною інтенсивністю рівномірно на всій площі секцій. На секції "А" (контроль) проведено санітарну рубку з вилученням сухих дерев і таких, що всихають. На секції "Б" застосовано рубку догляду низької інтенсивності (18,5 % за кількістю дерев і 7,3 % за запасом), на секції "В" – середньої (37,3 і 24 % відповідно), на секції "Г" – високої (37,5 і 22,6 % відповідно), на секції "Д" – дуже високої (49 і 33 % відповідно).

У 1967 р. в тому самому насадженні додатково було закладено три секції (І, ІІ, ІІІ), де проведено рубки догляду за лінійно-селективним способом із вирубуванням кожного 2-го, 3-го і 4-го рядів і зріджуванням залишеної частини деревостану.

Під час закладання дослідів насадження було зімкненим молодняком із середньою висотою 9,3 м, середнім діаметром – 8,5 см, запасом – 163 м<sup>3</sup>/га, класом бонітету – І.

У 1973 р. на половині секції III вирубано середні ряди у трьохрядних кулісах деревостану і на цій частині закладено секцію IV.

У деревостанах секцій III, II, I з лінійними рубками в 1976 р. проведено догляд за низовим способом слабкої інтенсивності – з вирубуванням 1 – 7 % за запасом. На секціях із селективним зріджуванням (Б, В, Г, Д) у 1979 р. проведено рубки догляду помірної інтенсивності – 11 – 24 % за запасом. У контролі (секції А) на цей час вибирали лише сухостій. У 1986 р. у культурах віком 36 років при проведенні чергових обліків виявилось, що секції В та III за лісорослинними умовами дещо відрізняються від решти варіантів, оскільки закладені на мікропідвищеннях. Тому в захисній смузі секції В додатково було закладено аналогічну за ступенем зріджування деревостану секцію В-2.

У насадженні, що оточує дослідні секції, у 1986 р. також додатково закладено секцію Н. Тут в 1985 р. у культурах віком 35 років проведено господарські рубки високої інтенсивності – лінійно-селективні проріджування з вирубуванням кожного шостого або сьомого рядів і зріджуванням в утворених 5 – 6-рядних кулісах.

У культурах після інтенсивних виробничих рубок за період 1977 – 1986 рр. виникали осередки кореневої губки. Сухостій, що утворювався, систематично вилучали.

Останні дослідження у цьому досліді проводили 21 рік тому в культурах віком 36 років [22].

У 1990 р. в 40-річних насадженнях всіх секцій проведено проріджування низької та помірної інтенсивності (6 – 17 % за запасом) із залишенням на ділянці деревостанів певної густоти – переважно 1000 дерев/га (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Таксаційна характеристика 40-річних культур сосни до і після проріджувань 1990 р.  
(Данилівський ДДЛГ, Південне л-во, кв. 155)**

Показники	Секції									
	В-2	В	А	Г	Д	III	II	I	IV	Н
<i>До рубки 1990 р.</i>										
N, шт./га	2056	1920	2676	1541	1340	2083	1181	1267	1236	1250
D, см	–	17,1	14,7	19,2	20,2	16,4	20,2	19,9	17,5	–
H, м	–	20,0	21,0	22,7	20,9	20,6	21,0	20,7	20,1	–
M, м <sup>3</sup> /га	–	407	442	451	406	418	355	364	266	–
Повнота	–	1,11	1,13	1,11	1,06	1,11	0,91	0,96	0,71	–
<i>Зрубано у 1990 р., вік культур – 40 років</i>										
N, %	24,9	22,9	36,7	22,5	19,0	33,0	16,2	19,3	32,6	39,0
M, %	12,0	12,3	16,1	13,1	10,6	14,8	5,9	6,6	15,8	17,0
<i>Залишилося після рубки 1990 р., вік культур – 40 років</i>										
N, шт./га	1544	1480	1695	1194	1085	1396	990	1022	833	762
D, см	18,6	18,2	17,1	20,5	21,4	18,6	21,1	21,1	19,2	21,7
H, м	20,7	20,5	21,2	22,8	21,0	21,2	21,2	21,2	20,7	21,1
G, м <sup>2</sup> /га	41	39	39	39	39	37	35	36	24	29
M, м <sup>3</sup> /га	379	357	371	392	364	351	332	338	224	271
Повнота	1,01	0,96	0,96	0,96	0,96	0,91	0,86	0,89	0,59	0,71

Після проріджувань 1990 р. густина деревостанів у дослідних варіантах коливалася від 762 до 1695 шт./га. Середні діаметри збільшувалися зі зменшенням густоти насаджень від 17,1 см на контролі до 21,7 см у варіанті, де проведено лінійно-селективне проріджування високої інтенсивності (секція Н). Найбільшою величиною запасу (M = 392 м<sup>3</sup>/га) характеризувався варіант із сильним селективним зріджуванням (секція Д), найменшою – варіант із лінійними рубками кожного 4-го ряду поєднано із селективним зріджуванням залишеної частини деревостану та подальшими лінійними рубками середніх рядів у трьохрядних кулісах (секція IV) (M = 224 м<sup>3</sup>/га). Зауважимо, що запаси деревостанів, густина яких коливалася у межах 990 – 1695 шт./га, були близькими (392 – 332 м<sup>3</sup>/га), а різниця між

ними не перевищувала 12 %. Дещо менші значення запасів мали найбільш зріжені деревостани (N – 833 і 762 шт./га) варіантів із лінійно-селективними рубками високої інтенсивності (секції IV, H) – 224 і 271 м<sup>3</sup>/га відповідно.

Буря, яка відбулася у 1998 році, завдала відчутної шкоди сосновим насадженням досліджу, спричинивши вітролом і вітровал. Результати обстежень свідчать, що частка вітроломних і вітровальних дерев у різних варіантах коливається від 1,4 до 22,2 %. Найбільшу їх кількість зафіксовано у варіанті, де проведено перші лінійно-селективні проріджування високої інтенсивності з вирубуванням кожного шостого або сьомого рядів поєднано із селективним зрідженням у залишеній частині деревостану (секція H). Переважна більшість пошкоджених дерев в усіх варіантах належать до панівних, I і II класів Крафта, оскільки вони піднімаються над основним наметом насадження. Їх середній діаметр варіює в діапазоні 16,0 – 26,5 см, а середня висота – 23,6 – 25,6 см. Зі збільшенням густоти деревостану зменшується частка пошкоджених вітром дерев. Цей зв'язок підтверджується достовірно високими коефіцієнтами кореляції ( $r = 0,90$ ;  $t = -4,14$  при  $p < 0,05$ ) та детермінації ( $r^2 = 0,81$ ). Проте вітровалу й вітролому не відбулося у варіанті, де в 16-річному насадженні проведено селективне зрідження дуже високої інтенсивності, а в 40-річному – низької із залишенням для подальшого росту 1085 дерев на 1 га (секція Д). Не виявлено пошкоджених дерев також у варіантах із лінійними рубками: з вирубуванням кожного 4-го ряду (III секція), кожного 3-го ряду (II секція), а також кожного 4-го ряду та подальшими рубками середніх рядів у трьохрядних кулісах (секція IV). Густота деревостану в цих варіантах після проріджувань 1990 р. коливалася від 1396 до 833 дерев/га. Тому можна зробити припущення, що інтенсивність і характер пошкоджень залежали від напрямку вітру й особливостей розташування пробних площ по відношенню до нього, а також від структури насаджень. На основі аналізу даних щодо інтенсивного впливу вітру на досліджувані деревостани можна зробити такі висновки.

В умовах С<sub>2</sub> ступінь ризику пошкодження вітром середньовікових соснових насаджень зростає у міру зменшення густоти деревостанів і збільшення інтенсивності рубок, особливо незабаром після їх проведення. Це пов'язане із збільшенням розімкнення намету й підсилюванням вітрового навантаження на нього, а також зниженням захисного впливу навколишніх дерев. Найбільш піддані вітровалам і вітроломам кращі високі дерева, які піднімаються над основним наметом деревостану. З іншого боку, зрідження може сприяти збільшенню стабільності насадження за рахунок тривалого впливу на ріст і розвиток дерев, які протистоять дуже сильним вітрам. Ступінь пошкодження вітровалом і вітроломом залежить від експозиції місцеположення по відношенню до напрямків сильних вітрів. У соснових насадженнях Південного лісництва (кв. 155) у 1999 р. на площі 0,2 га, а в 2002 р. на площі 0,1 га відбулися пожежі. Внаслідок цього знищено деревостани варіанту із слабкою інтенсивністю селективних рубок догляду (секція Б), а на контролі (секція А) згоріло 6 рядів соснових культур на площі 0,02 га. Секція А втратила цінність як контроль, у зв'язку з негативним впливом пожежі, внаслідок якої згоріла частина насадження, а певна частка дерев, що залишилися, зазнала пошкоджень і її було вилучено при санітарно-вибірковій рубці. Так, за даними 1990 р. кількість дерев у контролі становила 1695 шт./га (табл. 1), а у 2007 р. – 536 шт./га. Отже, густота деревостану за цей період зменшилася на 68,4 %. В інших варіантах досліджу також відбулося зрідження деревостанів, пов'язане з вітровалом, вітроломом, санітарно-вибірковими (1999, 2005 рр.) та іншими рубками (1999, 2000, 2005 рр.), а також природним відпадом. Порівняно з попередніми обліками в 40-річних культурах після проріджувань 1990 р., за даними 2007 р. кількість дерев істотно зменшилася у варіантах із проведенням селективного зрідження (секції В, Д, Г) – на 46,6 – 65,4%, а також у варіанті із інтенсивними лінійно-селективними рубками (секція H) – на 44,5 %. Це можна порівняти із варіантами рубок високої та дуже високої інтенсивності. У варіантах селективного зрідження середньої інтенсивності (секція В-2) і лінійно-селективних рубок (секції I, II, III,

IV) густина деревостанів за цей період знизилася дещо меншою мірою (на 15,0 – 32,6%), що відповідає низькій і середній інтенсивності рубок.

Аналіз таксаційних показників 56-річних соснових деревостанів, наведених у табл. 2, свідчить, що насадження характеризуються високим рівнем продуктивності й ростуть за Іа – Іб класами бонітету. У варіантах досліду густина насаджень коливається в межах 1044 – 423 дерев/га, величина середнього діаметра – 22,0 – 27,0 см, середньої висоти – 23,5 – 26,7 м. Варіювання середніх діаметрів насаджень різних варіантів є середнім, тобто коефіцієнт варіювання не перевищує 25 %. Відносна повнота насаджень змінюється відповідно до зменшення їхньої густоти з 0,84 до 0,52. Найбільшою є густина деревостану у варіанті з проведенням у молодому віці культур рубок помірної інтенсивності (секція В-2), найменшою – у варіанті із зріджуванням високої інтенсивності (секція Г). Середній діаметр (D = 22,0 см) найбільш густого деревостану (1044 шт./га) із селективними рубками помірної інтенсивності (секція В-2) є суттєво меншим порівняно з усіма іншими варіантами селективного (секції А, В, Г і Д), а також лінійно-селективного зріджування високої й дуже високої інтенсивності (секції І, ІІ і ІІІ) (табл. 2). Найбільшу середню висоту мають деревостани варіантів із початковою високою й дуже високою інтенсивністю зрідження в молодому віці (секції Г і Д). Величина запасу стовбурової деревини переважно корелює з густиною насаджень, а також з інтенсивністю проведених санітарно-вибіркових рубок і варіює від 434 м<sup>3</sup>/га у найбільш густому деревостані (секція В-2) до 260 м<sup>3</sup>/га (секція А).

Таблиця 2

**Таксаційні показники 56-річних штучних насаджень сосни звичайної у досліді з рубок догляду (Данилівський ДДЛГ, Південне л-во, кв. 155, 2007 рік)**

Клас Крафта	N, дерев/га	D, см	H, м	H п. к., м	G, м <sup>2</sup> /га	M, м <sup>3</sup> /га	Повнота	H/D	Iс
<i>Секція В-2, бонітет Іб</i>									
I	411	24,8	25,1	18,4	20	213	0,84	101	I,20
II	344	21,1	25,2	19,2	12	131		119	
III	189	19,2	25,3	19,7	6	61		132	
IV	100	18,2	25,3	19,9	3	29		139	
Разом	1044	22	25,2	19,0	40	434		114	
Сухостій	11	16	25,4	20,5	0	2		159	
<i>Секція В, бонітет Іа</i>									
I	340	25	25,1	16,7	17	184	0,61	100	I,38
II	200	22,6	24,3	16,4	8	85		107	
III	110	20,8	23,6	16,2	4	39		113	
IV	40	17,1	22,0	15,7	1	9		129	
Разом	690	23,2	24,5	16,5	29	317		105	
<i>Секція А, бонітет Іа</i>									
I	262	27,2	23,6	18,2	15	155	0,52	87	II,23
II	71	22,6	23,4	18,3	3	30		103	
III	143	23,2	23,4	18,3	6	61		101	
IV	60	17,5	23,1	18,4	1	15		132	
Разом	536	24,8	23,5	18,2	25	260		95	
<i>Секція Г, бонітет Іб</i>									
I	224	29,2	26,7	18,8	15	173	0,52	91	II,28
II	112	25	26,7	19,3	5	63		107	
III	102	21,4	26,8	19,7	4	42		125	
Разом	449	26,7	26,7	19,1	25	288		100	
<i>Секція Д, бонітет Іб</i>									
I	287	29,5	27,8	20,9	19	233	0,65	94	I,69
II	149	24,2	25,3	19,1	7	75		104	
III	74	24,2	25,3	19,1	3	39		104	
IV	32	20,2	22,9	17,4	1	10		113	
Разом	543	27	26,7	20,1	31	356		99	
Сухостій	32	22,9	25,3	18,9	1	15		110	

Продовження табл. 2

Клас Крафта	N, дерев/га	D, см	H, м	H п.к., м	G, м <sup>2</sup> /га	M, м <sup>3</sup> /га	Повнота	H/Д	Iс
<i>Секція III – вирубування кожного 4-го ряду в 17-річних культурах, бонітет Ia</i>									
I	396	25,8	24,3	18,5	20	217	0,81	94	1,09
II	333	22,6	24,1	18,2	13	142		107	
III	125	18,6	23,8	17,8	3	36		128	
IV	104	15,2	23,5	17,4	2	20		154	
Разом	958	22,9	24,1	18,3	39	415		105	
<i>Секція II – вирубування кожного 3-го ряду в 17-річних культурах, бонітет Ib</i>									
I	257	27,7	25,1	19,6	15	167	0,71	91	1,28
II	352	23,4	25,1	19,6	15	164		107	
III	114	20,2	25,0	19,5	4	41		124	
IV	10	19,9	25,0	19,5	0	3		126	
Разом	733	24,5	25,1	19,6	34	374		102	
Сухостій	29	17,5	25,1	19,1	1	7	143		
<i>Секція I – вирубування кожного 2-го ряду в 17-річних культурах, бонітет Ia</i>									
I	144	27,9	24,0	17,8	9	92	0,67	86	1,46
II	300	25,3	24,1	18,0	15	159		95	
III	189	21,1	24,3	18,3	7	70		115	
IV	56	18,9	24,4	18,5	2	16		129	
Разом	689	24,5	24,2	18,0	32	337		99	
<i>Секція IV – вирубування кожного 4-го ряду в 17-річних культурах і кожного другого в 23-річних, бонітет Ia</i>									
I	250	26,7	23,5	17,7	14	143	0,61	88	1,37
II	278	22,6	23,7	17,9	11	118		105	
III	83	17,5	23,9	18,1	2	21		137	
IV	97	16	24,0	18,2	2	21		150	
Разом	708	22,9	23,7	17,8	29	303		103	
<i>Секція H, бонітет Ib</i>									
I	238	32,2	25,1	16,6	19	209	0,58	78	1,98
II	108	26,3	24,9	17,7	6	63		95	
III	31	25,0	24,9	17,9	2	16		100	
IV	38	19,9	24,7	19,0	1	13		124	
Разом	423	29,0	25,0	17,2	28	305		86	
Сухостій	31	20,5	24,8	18,9	1	11	121		
Відпад*	138	20,2	20,7	14,6	4	42	0,1	103	

\*за період 1990 – 2007 рр.

Порівняємо між собою варіанти, де насадження вирощували в різних режимах густоти або способів зріджування, але які характеризуються близькими значеннями наявної густоти. Деревостани у варіантах, де проведено селективні зріджування помірної інтенсивності (секція B) і лінійно-селективні рубки з вилученням кожного 2-го ряду (секція I), кожного 3-го ряду (секція II) і кожного 4-го ряду з подальшим вирубуванням середніх рядів у 3-рядних кулісах (секція IV) несуттєво відрізняються за таксаційними показниками, незважаючи на різну історію формування.

Діапазон їхньої густоти становить 689 – 733 шт./га, середніх діаметрів – 22,9 – 24,5 см, середніх висот – 23,7 – 24,5 м, запасів – 303 – 337 м<sup>3</sup>/га. Несуттєвою є відмінність за середнім діаметром і запасом між варіантами із проведенням селективних (секція B-2) і лінійно-селективних зріджувань із вирубуванням кожного 4-го ряду (секція III) з наявною густиною деревостану 1044 і 958 дерев/га відповідно. Проте за середньою висотою переваги має деревостан із проведенням зріджування селективним способом: 25,2 (секція B-2) і 24,1 м (секція III). Аналогічні за густиною насаджень варіанти, де проводили селективні прочищення високої інтенсивності (секція Г) та проріджування високої інтенсивності лінійно-селективним способом (секція H) – 449 і 423 дерев/га. За середнім діаметром культур суттєву перевагу має варіант, де застосовували селективний спосіб рубок догляду (секція Г),

а за середньою висотою – варіант із проведенням лінійно-селективного зріджування (секція Н). Проте величина запасу цих деревостанів є близькою (відповідно 288 і 305 м<sup>3</sup>/га) (див. табл. 2). Насадження розглянутих варіантів суттєво відрізнялися за таксаційними показниками ще у 40-річному віці після проведення чергових проріджувань, що у подальшому вплинуло на їх формування. Як видно з даних табл. 1, густина деревостану на секції Г (1194 дерев/га) була більшою на 36 %, ніж на секції Н (762 дерева/га). Тому за запасом варіант із застосуванням селективних рубок (секція Г) перевершував, а за середнім діаметром поступався варіанту з лінійно-селективними зріджуваннями (секція Н). Проте середня висота деревостану на секції Г була більшою, оскільки на початкових етапах формування соснових насаджень інтенсивні селективні рубки сприяли активізації росту деревостану у висоту. На секції Н перше інтенсивне зріджування за лінійно-селективним способом застосували у 35-річних культурах, коли всі процеси життєдіяльності дещо уповільнюються. Внаслідок різкого зменшення кількості дерев, збільшення освітленості намету і площі живлення дерева інтенсивніше росли у товщину, ніж у висоту.

У 56-річних культурах варіанту, який з початку експерименту було закладено як контроль (секція А), і у варіантах із застосуванням сильного (секція Г) і дуже сильного зріджування (секція Д) кількість дерев на 1 га відрізняється незначною мірою і становить 536, 449 і 543 шт./га відповідно. Однак, за середнім діаметром і середньою висотою варіанти інтенсивного зріджування (секція Г, Д), проведеного у молодняках (D = 27 см, H = 26,7 м), суттєво перевершують насадження колишнього контролю, яке вирощували при значній густоті (D = 24,8 см, H = 23,5 м).

Аналіз показників панівної частини деревостанів свідчить, що на її частку у кожному з варіантів припадає понад 50 % усіх дерев як за кількістю, так і за запасом (див. табл. 2). У міру збільшення густоти деревостану частка дерев I – II класів Крафта та значення їхніх таксаційних показників зменшуються. У варіантах із селективним доглядом дещо більшою є кількість дерев I класу Крафта (секції Г, Д, А, В) порівняно з варіантами, де проведено лінійно-селективні рубки (секції I, II, III, IV). У деревостанах близької наявної густоти різних варіантів досліду збільшення таксаційних показників панівної частини деревостану зумовлює покращення параметрів усього насадження. Таксаційні показники дерев панівного намету є вищими у варіантах, де застосовували інтенсивні рубки за селективним (секція Г і Д) і лінійно-селективним способами (секція Н).

Показник відносної висоти (H/D), який характеризує стійкість насаджень до налипання мокрого снігу, коливається від 86 до 114 (див. табл. 2). Значення H/D переважно не виходить за межі 105 і свідчить про стійкість деревостанів до фізичних навантажень. Лише у найбільш густому насадженні секції В величина H/D становить 114 і є ознакою пригнічення дерев. Значення відносної висоти у дерев I – II класів Крафта є значно нижчим, ніж у субдомінантної частини деревостану.

Однією із значущих характеристик лісового насадження є фаутність – явище, що характеризує наявність у лісостані дерев із патологічними змінами (морозобійними тріщинами, роздвоєною верхівкою тощо), а також різними дефектами деревини, пов'язаними із грибовими захворюваннями або несприятливими едафічними умовами (верхівки дерев, що всихають, патологічна зміна крон, викривлення стовбурів тощо).

У варіантах досліду виявляються такі дефекти дерев: кривизна стовбура, нахилений стовбур, рак стовбура, кривизна верхівки, відсутність верхівки, роздвоєна верхівка та верхівка, що всихає. Найбільшу частку дерев без ознак фаутності мають насадження із проведенням селективного зріджування помірної інтенсивності (секція В-2) та лінійно-селективних проріджувань із вирубуванням кожного 4-го ряду (секція III) – 94,7 і 91,3 % відповідно, які характеризуються максимальними значеннями густоти. Вагомою (75,4 – 88,8 %) є частка дерев без дефектів у варіантах із проведенням зріджувань як за селективним, так і за лінійно-селективним способами, в яких наявна густина деревостанів

становить близько 700 дерев/га (секції В, І, ІІ, ІV). До фаутних тут переважно належать нахилені дерева й дерева із кривизною стовбурів.

У варіантах із проведенням дуже сильного зріджування (секції Н і Д) частка дерев без ознак фаутності становить лише 12,7 і 18,5 % відповідно. Переважній кількості дерев у цих варіантах притаманні ті чи інші вади. Характерно, що розподіл дерев за ознаками фаутності на секціях Н і Д є подібним: дерева із кривизною стовбура становлять близько 20 %, нахилені – 15 %, із кривою верхівкою – 30 % і з роздвоєною верхівкою – 11 %.

Лише одну третину дерев без дефектів виявлено у колишньому контрольному варіанті (секція А) та варіанті із застосуванням селективних рубок високої інтенсивності (секція Г). Решта дерев у цих варіантах мають різноманітні ознаки фаутності. Однак якщо на контролі (секція А) серед фаутних переважають нахилені дерева, то у варіанті з проведенням селективних зріджувань високої інтенсивності (секція Г) – ще й дерева із кривизною стовбура й верхівки. Наявність значної частки нахилених дерев зумовлена різким зменшенням густоти деревостанів унаслідок дії природних стихійних явищ, описаних вище. Серед ознак фаутності було зафіксовано також рак стовбура на секціях Н і ІІ. Як зазначалося вище, на секції Н у 1998 р. відбулася значна втрата дерев унаслідок вітровалів і вітроломів. Небезпека вітровалів і вітроломів полягає ще й у тому, що при падінні дерева деформують і пошкоджують сусідні дерева. Різноманітні травми стовбурів і крон послаблюють дерева і в подальшому сприяють розвитку хвороб, ушкодженню комахами, і як наслідок – погіршенню санітарного стану насаджень.

Значення індексу санітарного стану (I,69 – ІІ,28), наведені у табл. 2, свідчать, що деревостани на колишньому контролі (секція А), а також у варіантах із проведенням сильного й дуже сильного селективного й лінійно-селективного проріджування (секції Г, Д, Н) є ослабленими. Це є наслідком стихійних лих (буря, пожежа), від яких насадження цих варіантів постраждали найбільшою мірою. Деревостани решти варіантів, де застосовували рубки помірної інтенсивності як селективним, так і лінійно-селективним способами, належать до здорових, індекс їх санітарного стану не перевищує I,46.

**Висновки.** 1. Штучні насадження сосни Іа – Іб класів бонітету віком 56 років з густотою близько 700 дерев/га, які формувалися під впливом прочищень помірної інтенсивності селективним способом та лінійно-селективних прочищень із вирубуванням кожного 2-го, 3-го і 4-го рядів і наступним вилученням середніх рядів у 3-рядних кулісах, а також подальших селективних зріджувань у віці проріджувань і прохідних рубок помірної інтенсивності, суттєво не відрізняються за таксаційними показниками. Несуттєвою є відмінність за середніми діаметром і запасом між варіантами із проведенням селективних і лінійно-селективних зріджувань із вирубуванням кожного 4-го ряду і наявною густотою деревостану близько 1000 шт./га. Проте за середньою висотою переваги має деревостан із проведенням зріджування селективним способом.

2. У 56-річних насадженнях із густотою близько 400 дерев/га за середнім діаметром культур суттєву перевагу має варіант, де проводили прочищення високої інтенсивності селективним способом, а за середньою висотою – варіант із застосуванням проріджування високої інтенсивності лінійно-селективним способом. Проте величини запасу цих деревостанів є близькими.

3. Запізнення з рубками догляду у молодняках і застосування рубок догляду сильної інтенсивності лінійно-селективним способом у перегущених культурах сосни віком понад 30 років із високим показником відносної висоти (понад 120) в умовах В<sub>2</sub> і С<sub>2</sub> призводять до утворення значної кількості фаутних дерев, погіршення санітарного стану деревостану та підвищують ризик пошкоджень дерев від вітру і снігу.

4. Добрий санітарний стан, високі значення таксаційних показників і значна кількість панівних дерев у середньовікових штучних насадженнях сосни звичайної, сформованих під впливом лінійно-селективних зріджувань, свідчать про можливість застосування у культурах



до 20-річного віку такого способу рубок догляду навіть високої інтенсивності, зважаючи на простоту технології і економічні переваги.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Букша И. Ф. Передовые измерительные технологии для лесного хозяйства // Оборудование и инструмент для профессионалов. – 2004. – № 5 (52). – С. 4 – 6.
2. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований. – К.: Урожай, 1967. – 386 с.
3. Галлегер Г. Д. Некоторые результаты исследований структуры насаждений ели сихтинской и сосны прибрежной // Проблемы рубок ухода. – М.: Лесн. пром-сть, 1987. – С. 148 – 158.
4. Гринченко В. В., Самсонова Л. П. Проведение рубок ухода за лесом. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 180 с.
5. Гусев Н. Н., Нефедьев В. В. Качество рубок ухода и контроль за ним в СССР и за рубежом // Обзорная информация. Лесоведение и лесоводство. – М.: ЦБНГИ лесхоз, 1986. – 42 с.
6. Иевинь Н. К., Савельев А. Г. Технология рубок ухода в лесах первой группы Латвии // Лесн. хоз-во. – М., 1986. – № 11. – С. 31 – 34.
7. Изюмский П. П. Формирование устойчивых и высокопродуктивных лесных культур с применением новой технологии // Лесн. хоз-во. – 1987. – № 5. – С. 49 – 53.
8. Изюмский П. П. О новой технологии рубок ухода в сосняках // Лесн. хоз-во. – М., 1975. – № 8. – С. 37 – 40.
9. Лавриненко Д. Д. Рациональность применения линейных рубок ухода в молодых культурах различного типа смешения // Повышение эффективности лесохозяйственного производства на основе достижений науки. Тезисы докладов. – Ив.-Франковск, 1974. – С. 161 – 163.
10. Лосицкий К. Б., Ларюхин Г. А. Основные направления научно-технического прогресса в лесном хозяйстве СССР // Обзор по важнейшим научным и научно-техническим проблемам лесного хозяйства. – М.: ЦБНТИ лесхоз, 1975. – 62 с.
11. Миронов В. В. Облесение песков Юго-Востока. – М.: Лесн. пром-сть, 1970. – 168 с.
12. Невзоров В. М. Эффективность культур сосны разной густоты // Лесн. хоз-во. – М.: Лесн. пром-сть, 1970. – № 6. – С. 7 – 10.
13. Свириденко В. Е. О линейных рубках в высокопродуктивных сосновых культурах Полесья УССР // Научные труды УСХА. – К., 1974. – Вып. 132. – С. 121 – 128.
14. Сеннов С. Н. Уход за лесом. Экологические основы. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 128 с.
15. Сеннов С. Н. О перспективах роста деревьев разного размера и методах рубок ухода // Лесн. хоз-во. – 2002. – № 4. – С. 28 – 29.
16. Сеннов С. Н. Результаты длительных опытов с рубками ухода за лесом // Лесн. хоз-во. – 2001. – № 2 – С. 28 – 29.
17. Флер Я. Перспективы развития методов прореживания сосновых насаждений в ГДР // Технология и техника рубок ухода в странах СЭВ. – Вильнюс, 1974. – 68 с.
18. Цепляев В. П. Рубки ухода и санитарные рубки в лесах СССР. – М.: ЦБНТИ Гослеса СССР, 1976. – 51 с.
19. Шинкаренко И. Б., Дзедзюля А. А. Оптимизация режимов густоты при целевом выращивании сосновых культур // Обзорная информация. Лесоведение и лесоводство. – М.: ЦБНТИ лесхоз, 1983. – 39 с.
20. Шинкаренко И. Б., Цыхоцкий В. К. Разработка и внедрение системы мероприятий по выращиванию культур сосны обыкновенной в Изюмском лесхоззаге // Экспресс-информация, лесоразведение и лесомелиорация. – М., 1979. – № 6. – 24 с.
21. Шинкаренко И. Б. Обоснование сроков и способов проведения рубок ухода в сосновых молодняках пристепных боров УССР // Научные основы облесения и сельскохозяйственного освоения песков. – М.: Колос, 1977. – С. 80 – 82.
22. Шинкаренко И. Б., Изюмский П. П. Результаты долговременных опытов по селекционному и линейному разреживанию сосновых культур // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1989. – Вып. 78. – С. 51 – 55.
23. Fleming R. A. Statistical advantages in, and characteristics of, data from long-term research // Forest. Chron. – 1999. – V. 75, № 3. – С. 487 – 489.

Tarnopilska O.M., Ponomarev O.A.

**INFLUENCE OF SELECTIVE AND LINEAR & SELECTIVE THINNING ON FORMING OF PINE PLANTATIONS IN THE SOUTH FOREST STEPPE**

*Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

Influence of thinning of different intensity by selective and linear & selective methods on taxation indices, differentiation and productivity of middle-aged artificial stands of *Pinus sylvestris* L. in conditions of South Forest Steppe was investigated. Good sanitary condition, high taxation indices and considerable number of dominant trees in the middle aged artificial pine stands, formed under influence of linear & selective thinning, confirm the possibility of use of this approach with even high intensity, accounting ease of technology and economical advantages.

Key words: *Pinus sylvestris* L., selective and linear & selective methods of thinning, faulty wood, sanitary condition.

Тарнопільська О.М., Пономарєв О.А.

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕКТИВНЫХ И ЛИНЕЙНО-СЕЛЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ РУБОК УХОДА НА ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

*Український науково-дослідницький інститут лісного господарства і агролісомеліорації ім. Г. Н. Высоцкого*

Исследовано влияние рубок ухода разной интенсивности по селективному и линейно-селективному способам на таксационные показатели, дифференциацию и производительность средневозрастных искусственных насаждений сосны обыкновенной в условиях южной Лесостепи. Хорошее санитарное состояние, высокие таксационные показатели и значительное количество господствующих деревьев в средневозрастных искусственных насаждениях сосны обыкновенной, сформированных под влиянием линейно-селективных разреживаний, свидетельствуют о возможности применения в культурах до 20-летнего возраста этого способа рубок ухода даже высокой интенсивности, учитывая простоту его технологии и экономические преимущества.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, селективный и линейно-селективный способы рубок ухода, фауна, санитарное состояние

*Одержано редколегією 2.09.2008 р.*