

ляється підріст клена гостролистого (незадовільне), граба (незадовільне), дуба (незадовільне), черешні (незадовільне). На ПП-5 наявний підріст граба (задовільне), дуба (незадовільне), липи дрібнолистої (незадовільне). На ПП-6 трапляється підріст граба (задовільне), дуба (незадовільне), бука (незадовільне). Варто зазначити, що процес природного поновлення сосни звичайної і дуба звичайного на усіх пробних площах є незадовільним (крім ПП-3, де поновлення дуба є задовільним, але підріст формує другий ярус насадження і істотно не впливає на склад і запас деревостану).

Підсумовуючи вище наведені дані можна зробити висновок, що відповідно до лісівничих вимог в умовах Розточчя доцільніше формувати змішані сосново-дубові насадження, які є досить продуктивними, багаті за породним складом, спектром трав'яних і чагарникових видів, що по-своєму сприяє утворенню середнього та м'якого настилу і обумовлює зростання родючості верхнього шару ґрунту. Одночасно, змішані насадження є стійкішими до фітохвороб та ентомошкідників та до прояву негативних явищ.

Література

1. Генсирук С.А. й др. Комплексное лесохозяйственное районирование Украины й Молдавии. – К.: Наук. думка, 1981. – 360 с.
2. Гончар М.Т. Биоэкологические взаимосвязи древесных пород в лесу. – Львов: Вища школа, 1977. – с.
3. Горшенин Н.М., Бутейко А.И. Определение типов условий местопроизрастания. – Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1962. – 232 с.
4. Горшенин Н.М., Швыденко А.И. Лесоводство. – Львов: Вища школа, 1977. – 302 с.
5. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований. – К.: Урожай, 1967. – 388 с.
6. Морозов Г.Ф. Учение о лесе. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 455 с.
7. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – 560 с.
8. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – М.: ЦБНТИ лесхоз, 1984. – 60 с.
9. Швиденко А.Й., Остапенко Б.Ф. Лісознавство: Підручник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2001. – 352 с.

УДК 630×221: 631.8: 630×17: 582.475.4

Ст. наук. співроб. І.П. Бондар –
Національний аграрний ун-т

ДО ПИТАННЯ ВПЛИВУ ДОГЛЯДОВИХ РУБАНЬ НА КРУГООБІГ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН, РОДЮЧІСТЬ ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Дослідження свідчать, що лише сильна ступінь зрідження молодих соснових культур (12 років) сприяє в подальшому інтенсифікації кругообігу окремих елементів (азоту, фосфору, калію). При цьому не змінюється тип і хімізм біокругообігу.

Показники гумусу, загального азоту, рухомих поживних елементів за 26-ти річний період після проведення лінійного доглядового рубання мають тенденцію до зниження в 0-5 см шарі ґрунту. Поряд з тим різниця між запасом стовбурної деревини у 38-и річному сосновому насадженні (лінійне доглядове рубання), порівняно з контрольним, була незначною – 1,7 %.

Senior scientific employee I.P. Bondar – National Agriculture University

To the problem of thinning and its influence on the circulation cycle of nutritious matters, fertility of forest soils and productivity of pine stands

It has been found out that only a high rate of thinning in young pine plantations (12 years old) was influenced on the intensification of circulation cycle of the *N*, *P* and *K* elements. At that a type and mechanism of biological cycle have not been changed.

The indices of humus, total nitrogen, labile nutritious elements for 26 years period after linear thinning have a trend to reduction in 0-5 sm soil layer. At that time the difference between a trunk stock at 38 years pine plantations (linear thinning) in comparison with control has not been essentially (1,7 %).

Питання ефективності доглядового рубання за їх впливом на ріст та продуктивність соснових деревостанів не нове, воно розглянуто в багатьох публікаціях, у тому числі за їх впливом на лісові ґрунти [9, 11, 16], але суперечливість думок у цих питаннях залишається. Це пов'язано з тим, що дослідження проводились лише в певних ґрунтово-кліматичних умовах росту соснових насаджень, а отримані результати не можуть бути розповсюджені на явну едафічну різноманітність умов росту деревостанів. Навіть в умовах Полісся значна різноманітність умов місцезростання потребує специфічних підходів до вирішення цих питань. Крім того, за наявних об'єктивних та суб'єктивних причин дослідження простежується вплив доглядових рубань лише на окремих вікових етапах еволюції соснових деревостанів. Тому ці дослідження були раніше і є тепер актуальними.

Відомо, що доглядові рубання розглядаються, як метод масової лісової селекції (відбору дерев), а також є одним із лісівничих заходів інтенсифікації кругообігу поживних елементів у системі ґрунт-деревостан [12]. Доглядові рубання змінюють кількість атмосферних опадів, які проникають через крони дерев і поступають на поверхню ґрунту. Є дані [13], які вказують, що на поверхню ґрунту при інтенсивних доглядових рубань випадає на 7 % більше атмосферних опадів. Водночас, як зазначає А.В. Савина [13] доглядові рубання збільшують інтенсивність освітлення поверхні ґрунту в 3-5 разів. Але головним, як зазначає Н.Л. Ремезов [9], під впливом доглядових рубань збільшується площа живлення із розрахунку на 1 дерево.

Розглянемо, як вплинула різна ступінь зрідження соснового насадження, проведена у 12-ти річному віці (постійна пробна площа кафедри загального лісівництва, Дзвінківське лісництво, кв. 27) за схемою:

- секція "А" – контроль (проводилась лише періодична вибірка сухостою);
- секція "В" – селективне зрідження до повноти 0,7 (порівняно з контролем);
- секція "Д" – лінійне рубання з вибіркою кожного 2-го ряду сосни у 12 років та видалення відсталих у рості дерев у віці очищення (до 20-ти річного віку) на відносну величину площі живлення дерев сосни у 30-ти річному віці.

Соснове насадження з різним ступенем зрідження росте на дерново-слабопідзолистому глинисто-піщаного механічного складу ґрунті, який сформувався на флювіогляціальних відкладах, що на глибині 165 см підстилаються моренними суглинками. Ґрунтам характерна кисла реакція ґрунтового середовища (pH_{H_2O} – 4,5-4,9 та pH_{KCl} – 3,8-4,0) у 0-15 см шарі ґрунту. Запас гумусу в

метровому шарі – 50 т/га, азоту – 3,9 т/га, а запаси рухомих сполук фосфору і калію, відповідно, становлять 307 і 152 кг/га. На такому ґрунтовому фоні з різним ступенем зрідження соснового насадження проходять різні стадії малого біологічного кругообігу поживних речовин. Насамперед, прості обчислення показують, що відносно контролю (100 %) при зрідженні соснового насадження на секції "В" площа живлення з розрахунку на 1 дерево збільшилась на 1,4 м² (38,9 %), а на секції "Д", де в ранньому віці проведено лінійне доглядове рубання на 2,6 м² (72 %). Відповідно, із збільшенням площі живлення внаслідок проведених доглядових рубань, менша кількість дерев отримала можливість споживати з більшого об'єму ґрунту вологу та поживні речовини, що підвищує кількість поживних речовин, які припадають на одне дерево при одній і тій же ефективній родючості ґрунту. Це має велике значення для росту насадження в жердняковому віці, оскільки у цей період сосна відзначається найбільшою потребою в азоті і зольних елементах [10]. За даними Н.П. Ремезова [10], у віці 30-ти років річне споживання азоту сосною становить 44 кг/га, фосфору – 13, калію – 23, кальцію – 59. Вплив різного ступеня зрідження соснового деревостану проявився на кількості органічної маси опаду, яка щорічно повертається і задіяна в біологічному кругообігу (табл. 1).

Табл. 1. Обіг органічної маси в сосновому насадженні 38-річного віку з різним ступенем зрідження

Варіант догляду	Суха маса, т·га ⁻¹		Підстилка-опад	Бал інтенсивності розпаду підстилки
	опаду	підстилки		
Контроль (періодична вибірка сухостою)	5,4	24,4 ^{±2,67}	4,5	6,0
Зрідження до повноти 0,7	5,0	30,4 ^{±2,62}	6,1	5,0
Лінійне доглядове рубання з вибіркою у 12 років кожного 2-го ряду	5,6	18,3 ^{±3,58}	3,3	6,0

Трирічні спостереження за динамікою опаду (табл. 1) свідчать про те, що зрідження деревостану до повноти 0,7 зменшує (7,4 %) надходження опаду на поверхню ґрунту, а більш інтенсивне лінійне доглядове рубання, яке проведено в ранньому віці стимулювало, очевидно, розвиток асиміляційної поверхні сосни, що не призвело до зменшення обігу органічної маси опаду. За 26 років після проведення цієї рубки з вилученням до 42 % дерев маса підстилки скоротилась за цей період, порівняно з контролем на 6,1 т/га (25 %) і кількість її відповідає 3-річному обігу маси опаду, тобто інтенсивність розкладу підстилки зросла на 27 %. Із зазначеною кількістю щорічного опаду в результаті біокругообігу повертається певна кількість поживних речовин, які залежно від інтенсивності розкладу опаду (3-6 років), знову являються джерелом поживних речовин для живлення соснового насадження. Залежно від ступеню зрідження та способів доглядового рубання у 38-ми річному сосновому насадженні повернення з опадом азоту, фосфору, калію, кальцію, магнію було різним (табл. 2).

Як свідчать наведені дані (табл. 2) біля 50 % від загальної кількості елементів, що повертається з опадом становить азот, потім кальцій і магній, що вказує на азотно-кальцієвий тип кругообігу (N>Ca). Найменшу кількість

елементів серед тих, що повертаються, становлять фосфор і калій. З посиленням ступеню зрідження соснового насадження (секція "Д") спостерігається тенденція до збільшення надходження магнію із щорічним опадом, порівняно з контрольною секцією.

Табл. 2. Кількість азоту, фосфору, калію, кальцію та магнію, що повертається з опадом

Секція	Повертається з опадом, кг·га ⁻¹					Всього: кг·га ⁻¹ (сума 5-ти елементів)
	N	P	K	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	
А	48,3	4,3	4,0	20,8	5,2	82,6
В	43,7	3,5	3,5	18,7	5,4	74,8
Д	46,9	3,6	3,9	20,8	6,1	81,3

Визначаючи інтенсивність кругообігу основних мінеральних елементів за опадо-підстилковим відношенням необхідно мати на увазі факт сезонних змін протягом року, як маси, так і мінеральних елементів у підстилці [5]. Проведені дослідження [5] свідчать, що найбільшим сезонним змінам підлягають такі елементи, як азот, кальцій, кремній, а найменшим – вміст магнію, фосфору, калію, сірки, натрію. Середнє положення займають алюміній, залізо, марганець. Ці зміни є результатом різної рухомості цих елементів та потреби в них лісової рослинності.

Оцінюючи вплив доглядового рубання у високопродуктивних соснових насадженнях на кругообіг мінеральних елементів, необхідно відзначити чітке зниження опадо-підстилкового відношення за фосфором і калієм на секціях "В" і "Д", що вказує на інтенсифікацію обігу цих елементів (табл. 4). Покращувався обіг азоту у варіанті проведення лінійного доглядового рубання, де σN нижче контролю на 32 % (табл. 4).

Табл. 4. Опадо-підстилковий коефіцієнт і бал інтенсивності кругообігу азоту, фосфору, калію, кальцію, магнію залежно від інтенсивності зрідження соснового насадження

Секція	Опадо-підстилковий коефіцієнт за:						Бали інтенсивності кругообігу за:					Середній бал з 5-ти елементів
	σt	σN	σP	σK	σCa	σMg	N	P	K	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	
А	4,5	8,1	4,7	5,6	4,0	2,1	5	6	5	6	6	5,6
В	6,1	10,1	3,9	5,8	7,9	6,3	5	6	5	6	5	5,2
Д	3,3	5,5	2,9	3,7	4,3	5,0	5	6	5	6	6	5,8

Таким чином, змінюючи інтенсивність обігу окремих елементів у високопродуктивних соснових деревостанах не змінюється, в цілому, тип кругообігу, який є азотно-кальцієвим і характерним для соснових деревостанів рівнинних лісів України [14]. Відомо [4], що лише інтенсивним типам кругообігу відповідає підвищення родючості ґрунтів. Підстилка, беручи безпосередню участь у формуванні гумусового горизонту та являючись джерелом надходження поживних речовин в ґрунт при її розкладі впливає на потенційну та ефективну родючість лісових ґрунтів, реакцію ґрунтового середовища та весь комплекс фізико-хімічних властивостей ґрунту (табл. 5).

Табл. 5. Кількість гумусу, загального азоту та рухомих сполук фосфору і калію в гумусово-елювіальному горизонті дерново-слабопідзолистого ґрунту (Дзвінківське лісництво, кв.27)

Секція	Глибина відбору зразка	Гумус, %	N загальний, мг на 100 г ґрунту	Рухомі поживні елементи, мг на 100 г ґрунту	
				P ₂ O ₅	K ₂ O
А	0-5	1,9 ^{±0,47}	85,3 ^{±0,39}	2,5 ^{±0,32}	2,6 ^{±0,40}
	5-10	1,1 ^{±0,02}	57,6 ^{±2,21}	2,6 ^{±0,33}	2,1 ^{±0,47}
	10-15	1,0 ^{±0,05}	46,1 ^{±4,64}	2,0 ^{±0,09}	1,6 ^{±0,21}
В	0-5	1,8 ^{±0,21}	77,6 ^{±3,36}	2,9 ^{±0,55}	2,7 ^{±0,32}
	5-10	1,1 ^{±0,12}	57,7 ^{±2,22}	2,4 ^{±0,23}	1,8 ^{±0,10}
	10-15	1,0 ^{±0,05}	53,2 ^{±3,82}	2,2 ^{±0,10}	1,7 ^{±0,07}
Д	0-5	1,6 ^{±0,07}	72,0 ^{±7,74}	2,0 ^{±0,21}	3,0 ^{±0,42}
	5-10	1,1 ^{±0,08}	58,2 ^{±2,54}	1,8 ^{±0,07}	1,6 ^{±0,11}
	10-15	1,0 ^{±0,03}	48,2 ^{±2,54}	1,7 ^{±0,17}	1,3 ^{±0,14}

З даних табл. 5 видно, що порівняно з контролем, незначні зміни щодо зменшення кількості гумусу і азоту спостерігались на секціях "В", "Д" у 0-5 см шарі ґрунту. Щодо рухомих сполук фосфору і калію, визначених за методом Кірсанова [1], то можливо стверджувати про зменшення їх кількості у варіанті з лінійним доглядом рубанням (секція "Д"). Наявність відповідних запасів рухомих поживних речовин в ґрунті впливає на поглинання їх кореневою системою згідно з фізіологічними потребами в окремі періоди росту (весна, літо, осінь) і відповідному накопиченні в листках та хвої деревних порід (табл. 6).

Табл. 6. Кількість азоту, фосфору, калію в хвої сосни (Дзвінківське лісництво, кв. 27)

Секція	Вік хвої	Маса 100 пар сухої хвої	У % на суху хвою			Кількість N, P, K в мг на 100 пар хвої		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
А	однорічна	4,9 ^{±0,12}	2,12	0,25	0,69	103,9	12,2	33,8
	дворічна	5,3 ^{±0,14}	1,80	0,16	0,61	95,2	8,5	36,3
В	однорічна	4,6 ^{±0,03}	2,29	0,19	0,60	105,3	8,7	27,6
	дворічна	5,2 ^{±0,01}	1,85	0,21	0,56	86,2	10,9	29,1
Д	однорічна	3,4 ^{±0,06}	1,63	0,20	0,66	55,4	6,8	22,4
	дворічна	4,6 ^{±0,09}	1,60	0,20	0,63	73,6	9,2	27,0

Як видно з наведених даних (табл. 6), кількість азоту в хвої сосни було найвищим у варіанті з вирощування сосни при повноті 0,7 і, відповідно, вищий його винос з розрахунку на 100 пар сухої хвої. У протилежність азоту, в даних умовах росту сосни, винос фосфору і калію був дещо нижчим, порівняно з контролем. Найменшим вмістом азоту відзначається хвоя варіанту лінійного доглядом рубанням (секція "Д"), що відповідає зменшеній кількості азоту в ґрунті, незважаючи на інтенсифікацію обігу цього елемента (табл. 4). Незважаючи на деякі відмінності, щодо кількісного вмісту основних мінеральних елементів у хвої сосни на різних варіантах вирощування відзначимо, що вони відповідають оптимальним рівням, які, відповідно, для азоту становлять 1,6-1,7 %, фосфору – 0,14-0,15 %, калію – 0,6-0,7 %, кальцію – 0,35-0,45 % [7, 15]. За вмістом азоту в хвої насадження відповідає найбільш продуктивним типам соснових лісів так, як встановлено [6], що у вересковому типі лісу кіль-

кість азоту в хвої коливається в межах 1,32-1,48 %, в сосняку чорничнику біля 1,88 %, сосняку кисличнику – 1,84 %, у сфагновому сосняку – 1,3 %.

Доглядові рубання, впливаючи на обіг і використання поживних елементів з лісового ґрунту, визначають відповідний ріст і продуктивність соснових культур (табл. 7).

Табл. 7. Таксаційні показники соснового деревостану у 38-ми річному віці

Секція	Кількість дерев, шт./га	Сума поперечних перетинів, $\text{м}^2 \cdot \text{га}^{-1}$	Середні		Запас стовбурової деревини, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$
			Д, см	Н, м	
А	1685	46,33	18,7	22,2	467
В	1355	42,95	20,1	22,5	438
Д	1255	44,68	21,3	22,7	459

Дані табл. 7 свідчать, що попри зменшення кількості дерев на секції "В" на 19,6 %, а на варіанті лінійного доглядового рубання (секція "Д") на 25,5 %, порівняно з контролем, основні таксаційні показники деревостану (середній діаметр і висота) зростали у напрямку підвищення інтенсивності зрідження високопродуктивного деревостану. Особливо це помітно на варіанті лінійного доглядового рубання. За 26-ти річний період після її проведення середній діаметр зріс на 13,9 %, а запас стовбурової деревини розрахований за формулою Н.П. Анучина [2] при зазначеному зменшенні на 25,5 % кількості дерев сягає контрольного варіанту. Ці дані свідчать насамперед, про підсилення активності фотосинтетичних процесів у хвої сосни та енергії росту дерев на секції "Д" з лінійним доглядовим рубанням, оскільки у 38-ми річному віці різниця в запасі становила лише 1,8 % у відношенні до контролю (табл. 7). Отримані дані підтверджують висновки Н.С. Полончука [8], який вказує, що через 6 років після проведення лінійного доглядового рубання 1 м^2 суми поперечних перетинів дерев, що збереглися забезпечував найбільше ($8,1 \text{ м}^3$) підвищення запасу соснового насадження. Однак, необхідно зазначити, що лише висока ступінь зрідження (30 %) щодо запасу впливає на продуктивність соснового насадження. Як стверджують А.І. Бузикін, Л.С. Пшеничнікова [3] слабка інтенсивність розрідження помітного впливу на продуктивність чистого соснового насадження не чинить. У таких деревостанах продуктивність насаджень визначається, в основному, едафічними умовами.

Підсумовуючи, необхідно відзначити, що незважаючи на суперечливість думок щодо ефективності доглядових рубань, їх потрібно розглядати як один із лісівничих прийомів підвищення продуктивності та стійкості соснових деревостанів, а дослідження в цьому напрямку потрібно продовжити.

Література

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
2. Анучин Н.П. Лесная таксация: Учебник для вузов. – 5-е изд., доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
3. Бузыкин А.И., Пшеничникова Л.С. Реакция сосновых древостоев на рубки ухода// Стационарные лесоводственные исследования в Сибири. – Красноярск: Наука, 1978. – С. 105-121.
4. Глазовская М.А. Биогенное накопление и возможные биогенные превращения химических элементов в почвах// Почвоведение. – 1974, №6. – С. 3-16.

5. Казимиров Л.И., Морозова Л.М. Биологический круговорот веществ в ельниках Карелии. – М.-Л.: Наука, 1996. – 175 с.
6. Орлов А.Я., Кошельков С.П. Почвенная экология сосны. – М.: Наука, 1971. – 323 с.
7. Победов В.С., Волчков В.Е. Диагностика режима минерального питания и применение удобрений в сосновых лесах// Питание древесных растений и проблема повышения продуктивности лесов. – Петрозаводск: 1972. – С. 34-46.
8. Полончук Н.С. Линейные рубки ухода в сосновых молодняках// Пути повышения продуктивности лесов Украины и Молдавии / Сб. научн. трудов УСХА. – К.: 1983. – С. 31-37.
9. Ремезов Н.П. Влияние рубок ухода на лесорастительные свойства почвы// Почвоведение. – 1953, №2. – С. 32-42.
10. Ремезов Н.П., Быкова Л.Н., Смирнова К.М. Потребление и круговорот азота и зольных элементов в лесах Европейской части СССР. – М.: Изд-во МГУ, 1959. – 283 с.
11. Свиридова И.К. Роль рубок ухода в повышении плодородия лесных почв// Почвоведение. – 1960, №4. – С. 68-73.
12. Смольянинов И.И., Юрковский А.А. Влияние рубок ухода на биологический круговорот в сосняках// Лесоводство и агролесомелиорация. – 1965, №10. – С 90-95.
13. Савина А.В. Физиологическое обоснование рубок ухода. – М.: Гослесбумиздат. – 1956. – 75 с.
14. Смольянинов И.И., Рябуха Е.В. К оценке степени интенсивности биологического круговорота азота, фосфора, калия, кальция, магния в равнинных лесах УССР// Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в растительных сообществах. – Л.: Наука, 1971. – С. 249-255.
15. Смольянинов И.И., Пастернак П.С., Рябуха Е.В., Угаров В.Н. К проблеме оценки почвенного питания древесных пород и лесных насаждений// Питание древесных растений и проблема повышения продуктивности лесов. – Петрозаводск: 1969. – С. 47-74.
16. Фирсова В.П. Влияние вырубок на физико-химические свойства дерново-подзолистых почв Среднего Урала// Тезисы докладов конференции почвоведов Сибири и Дальнего Востока. – Горно-Алтайск: 1962. – С 39-40.

УДК 630 643*301

Ст. научн. сопр. Л.Н. Зябкина –
ГНУ "Институт леса НАН Беларуси"

СОЦИАЛЬНЫЙ ПОДХОД К КАЧЕСТВУ ЖИЗНЕННОЙ СРЕДЫ ЧЕЛОВЕКА В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ БЕЛАРУСИ

Выявление закономерностей протекания социальных процессов в лесном хозяйстве на территориях, загрязненных радионуклидами, и выявление их влияния на лесные экосистемы позволяет проводить комплексную социальную защиту. Поведенческие функции экологического сознания работников лесного хозяйства позволяют анализировать социально-значимые проблемы в зоне радиоактивного загрязнения. Рассмотренный социальный подход к качеству жизненной среды человека позволяет определить основные направления по защите и улучшению среды обитания.

Ключевые слова: лесные биогеоценозы, социальные процессы, чернобыльская катастрофа, антропогенные влияния, взаимозависимость, социальная сфера, кадры, лесное хозяйство, социальная защита.

Senior scientific employee L.N. Ziabkina – State Research Institution "Forest research Institute, NAS Byelorussia"

A social approach to the quality of human living medium within forestry in Belarus

Revealing the features of the social processes in forestry in radiation-contaminated areas and the elucidation of their impact on forest ecosystems permit to provide integrated social protection. Behavioural functions of the ecological consciousness of forestry workers al-