

4. ЛІСОВА ТАКСАЦІЯ ТА ЛІСОВПОРЯДКУВАННЯ

УДК 630*611 : 630*624:630*641

Ю.Й. КАГАНЯК¹, М.П. ГОРОШКО²

НАГРОМАДЖЕННЯ ЗАПАСУ РІЗНОВІКОВИМ ДЕРЕВОСТАНОМ: ЕКСКУРС ПІДХОДІВ ТА АНАЛІЗ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ

Досліджено перебіг нагромадження запасу різновіковими деревостанами. Проаналізовано основні теоретичні аспекти прогнозу запасу для різновікових та одновікових деревостанів. На прикладі різновікового букового деревостану запропоновано моделі та формули оцінення вікової структури, а також особливостей динаміки запасу.

З'ясовано, що наявність чотирьох вікових поколінь і рівномірного їх розташування не забезпечує рівномірності нагромадження деревного запасу. Важливим регулятором є вік головного рубання.

Модель природного різновікового лісу відображає два періоди: із надмірним нагромадженням стиглого та перестійного запасу, із його дефіцитом. Загальна величина стиглого та перестійного лісу в природному різновіковому лісі перевищує такий показник в експлуатаційному.

Зменшення амплітуди пульсування запасу в різновіковому експлуатаційному лісі реалізується збільшенням інтенсивності відтворення вікового покоління приблизно вдвічі.

Ключові слова: *різновіковий деревостан, теорія, запас, модель, динаміка, вікова структура, нормальний та природний ліс, нагромадження, вікове покоління лісу*

Вступ. Перманентні часті зміни соціально-економічних умов та недотримання екологічних імперативів [14] позначаються на ефективності діяльності лісової галузі, конкретного лісового підприємства, є причиною «сповзання» кількісних та якісних параметрів лісового фонду в зону неоптимальності.

Водночас аксіоматичною потрібно вважати необхідність забезпечення стійкого стану лісової екосистеми доступними засобами: застосуванням раціональних способів використання лісових біоресурсів, повноцінною охороною та відтворенням лісу [9, 10].

Таким чином, модель бажаного деревостану (скупності деревостанів) повинна ґрунтуватись на баченні лісу як динамічної системи із оптимальною для конкретних умов структурою, тобто зрівноваженими елементами. Зрозуміло, що модель розглядає лісову екосистему, яка здатна найповніше виконати різноманітні функції [6].

На корекцію моделі бажаного деревостану впливає урізноманітнення форм власності, систем господарювання, структура попиту [12]. Об'єктивно

існує підстава більшої диференціації методичних підходів прогнозу та нагромадження деревного запасу. Отож, адаптація альтернативних моделей нагромадження запасу деревостанами є актуальною проблемою.

Оскільки стійкість системи істотно залежить від структурної організації, теорією, насамперед, відображається її оптимальність. На основі аналізу відомих теорій прогнозу деревного запасу та використання лісових ресурсів передбачено з'ясувати критерії оптимальності для вибіркового господарства.

Предмет дослідження. На сьогодні відомі дві фундаментальні концепції стосовно використання лісових ресурсів: моноресурсна [1, 11] та комплексна [14]. Концепції, розроблені для лісів різної форми і категорій захисності, із певною вірогідністю пояснюють особливості нагромадження запасу, визначають обсяги користування біоресурсами, специфіку організації первинних обліково-розрахункових одиниць. Згадані концепції містять два варіанти відтворення лісових біоресурсів – просте і розширене [9, 10].

¹ КАГАНЯК Юліан Йосипович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри лісової таксації та лісовпорядкування, Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна. Тел.: +38-067-587-42-66. E-mail: kaganiak@yahoo.ca

² ГОРОШКО Мирон Петрович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, кандидат сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри лісової таксації та лісовпорядкування, Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна. Тел.: +38-097-500-90-09. E-mail: mag_lanu@ukr.net

Рациональною вимогою організації господарської діяльності в конкретних соціально-економічних та екологічних умовах є поступовий перехід на засади комплексного використання ресурсів і корисних властивостей лісових екосистем. Втілення принципу комплексності значно мінімізує конфлікт між природним життєвим докільям та господарською діяльністю [14].

Концепція лісокористування повинна містити й екологічний імператив: синтезувати трисдиний процес використання, охорони та відтворення сировинних ресурсів та різнобічних корисних функцій лісової екосистеми.

Індикатором практичної ефективності концепції є перебування еколого-економічної системи (лісу) у стані динамічної рівноваги тривалий час. Збалансування природної складової частини еколого-економічної системи з господарською можливе лише після формалізації її структури.

Відомі три типи лісових екосистем, на форму котрих із різною силою впливає антропогенний фактор, а модель оптимізації лісокористування є специфічною: природний ліс (праліс), різновіковий ліс, одновіковий ліс.

Враховуючи структурні особливості одновікового та різновікового лісу (його форму), а також їхнє різне функційне використання (експлуатаційні, санітарно-оздоровчі, захисні, особливо цінні ліси та ін.) нині апробовано низку теорій та моделей, до яких можна зарахувати: теорію нормального лісу [1, 2, 11]; концепцію агрегованого на типологічній основі господарства [8]; теорію дійсного, оптимального або цільового лісу [2]; теорію постійно продукуючого лісу [9, 10]; теорію природного лісу [13]. Кожна з них відображає специфічні процеси нагромадження лісових біоресурсів різних категорій лісів та формалізована в моделях використання.

Кожна теорія має чітку сферу застосування та вузькі місця. Синтез їхніх основних положень дасть змогу у перспективі перейти до загальної теорії організації користування біоресурсами в лісах різної форми та функційного призначення.

Отже, аналіз теорій організації користування лісом та модифікація моделей прогнозу та нагромадження деревного запасу для вибіркового господарства в різновіковому лісі є предметом дослідження. Це дасть змогу створити інформаційну основу для подальшого синтезу окремих положень на системній основі.

Огляд основних теорій використання лісових ресурсів та прогнозування запасу. *Теорія нормального лісу* аналітично пов'язує середню зміну запасу (Z), середні запаси (UZ) із нагромадженими запасами деревостанів (M). Причому динаміка середніх запасів є арифметичною прогресією $M = 0,5 \cdot (Z + UZ)U$. Нормальний ліс обґрунтовано для лісосічного господарства. Максимальний розмір користування отримують у випадку рівномірного розподілу ділянок лісу за віком (1, 2, ..., $U-1$, U років). Важливою умовою є нормальність середніх запасів у зазначених вікових градаціях.

Ідея нормального лісу не відображає багатofункційне призначення лісів, зокрема, захисні,

санітарно-оздоровчі, естетичні. Теорія цільового (оптимального) насадження враховує практику ведення лісового господарства у цих категоріях лісів. Основними компонентами цільового лісу є оптимальні склад і структура. Унаслідок систематичного догляду за лісом отриманий розмір користування буде меншим, ніж у нормальному лісі. Тому теорія цільових оптимальних насаджень доцільніша у неексплуатаційних лісах [5].

Розвиток теорії нормального лісу в напрямі інтенсифікації господарства відображено в концепції постійно продукуючого лісу [9]. Нею обґрунтовано можливість переходу від простого до розширеного відтворення лісів, зокрема, і з урахуванням зміни мети ведення лісового господарства (зміни категорії лісів) на певних територіальних одиницях лісового фонду. Ця концепція адекватно відображає економічні механізми переходу до комплексного багатofункційного використання лісу в умовах лібералізації лісового сектора.

Модель природного різновікового лісу (пралісу) є теоретичною основою порівняння нагромаджених запасів лісовими екосистемами із різною інтенсивністю антропогенного втручання. Такі лісові екосистеми є істотним регулятором процесів біосфери та еталоном з найвищим потенціалом.

На основі аналізу М.М. Свалов (1979) формалізував нагромаджений різновіковим деревостаном запас (y). У першому наближенні запас описується динамічною функцією $y = a \cdot t + b \cdot t^2$ [13]. Екстремум запасу (M) дорівнює половині циклу розвитку деревостану (T) й описується формулою $M = -0,25 \cdot a \cdot T^2$. Зміна загального запасу (R_s) сукупності деревостанів (n) враховує приріст часу (δ). Зміна загального запасу описується рівнянням $R_s = 4 \cdot M \cdot T^{-2} \cdot \delta \cdot (T - n \cdot \delta) = 4 \cdot M \cdot (n^{-1} - T^{-1})$. Приріст часу описується формулою $\delta = \Delta = T \cdot n^{-1}$.

Загальний початковий запас сукупності ділянок визначають за формулою

$$Q_n = 2 \cdot 3^{-1} \cdot M \cdot (n^2 - n) \cdot n^{-1} = 2 \cdot 3^{-1} \cdot M \cdot (n - 1).$$

Якщо кількість ділянок (n) перевищить 100, застосовують спрощену формулу. З урахуванням площі ділянок (S) формула набуває вигляду $Q_n = 2 \cdot 3^{-1} \cdot M \cdot n \cdot S$. У будь-який момент часу запас сукупності деревостанів вираховують за формулою $y = Q_n + R_s$.

Через Δ років R_s зрівнюється із загальним початковим запасом. Запаси сукупності деревостанів пульсують над величиною Q_n з періодом Δ і амплітудою ($m = M/n$).

Аналіз динаміки запасу та особливості структури сукупності подібних об'єктів природного різновікового лісу відображає закладену в них стійкість. Такі об'єкти становлять єдину саморегульовану систему, яка може безмежно довго перебувати в описаному стані. Адекватніше моделюються структура запасу особливо цінних лісів, зокрема заповідних лісових масивів.

Теорія природного лісу відображає особливості перерозподілу нагромадженого запасу сукупності деревостанів, які не диференційовані або слабо диференційовані на вікові покоління. Для практичних потреб прогнозу лісокористування вибіркового господарства застосовують диференційований підхід. Він полягає у виділенні вікових поколінь різновікового деревостану. Для прогнозу користування лісом в умовах держави потрібна модель, що описує перебіг нагромадження запасу як різновіковим деревостаном в цілому, так і за окремими віковими поколіннями. Розроблену М.М. Сваловим теорію потрібно деталізувати за віковими поколіннями.

Резюмуючи аналіз, на моделі господарського регулювання лісу істотно позначається форма деревостану, зокрема вікова структура [2-4, 7], і ступінь антропогенного втручання у природні процеси, які зумовлюють подальший перебіг нагромадження лісових біоресурсів. Тому моделі прогнозу нагромадження запасу можна поділити на три групи.

- Модель нормального лісу, яка складається з одновікових деревостанів.
- Модель експлуатаційного лісу, яка складається із різновікових насаджень.
- Модель природного лісу або сукупності деревостанів, які розвиваються стихійно.

Прогноз запасу має врахувати специфіку будови, яка істотно позначається на методах організації і розрахунку лісокористування.

Для синтезу різних теорій та моделей потрібно вичленити спільні та специфічні елементи, характерні для кожної з них, і формалізувати процес нагромадження ресурсу шляхом урахування структурно-функційних особливостей різних категорій лісів. Моделі регулювання та використання цих ресурсів і корисних властивостей лісу найоптимальніше можна задати у вигляді багаторівневої ієрархічної системи. Таким чином, кожній із теорій буде відведено визначене математично обґрунтоване місце з урахуванням взаємозв'язків і взаємозалежностей, які існують в реальних об'єктах, які вони описують.

Спільною варто вважати необхідність опи-

су структурно-функційних особливостей лісових екосистем незалежно від ступеня антропогенного втручання в природні процеси. У кожній із теорій практично в основу покладено природні, кліматичні, геологічні чинники тощо.

Відмінності між теоріями проходять по вектору ступеня антропогенного впливу на структуру лісу. Режими ведення господарства здебільшого відображають зазначене втручання практичної діяльності людини. Специфічними елементами є сировинні ресурси, захисні властивості, санітарно-гігієнічна функція лісів тощо, котрі є лімітуючими чинниками у виборі теорії та моделей регулювання лісових екосистем.

Теоретичні аспекти прогнозу запасу за віковими поколіннями в природному та експлуатаційному різновікових деревостанах. Важливим теоретичним узагальненням М.М. Свалова є параболічна форма кривої динаміки запасу різновікового деревостану. Ця закономірність характерна й для окремого вікового покоління деревостану. Пульсація запасу описується періодом (Δ) та амплітудою (m).

У межах різновікового деревостану пульсацію запасу визначає вікова структура кожної ділянки, яка може бути оптимальною або розладною. Оптимальна вікова структура різновікового деревостану на мінімальній ділянці є розподілом кількості дерев (запасу) за віковими класами нелінійно. Який саме нелінійний розподіл запасу за класами віку вважати оптимальним?

Нормальність вікової структури різновікового деревостану передбачає рівномірний проміжок між віковими поколіннями (через $\epsilon \times u$ років). Кількість вікових поколінь різновікового деревостану не менше 2 і визначається амплітудою (ϵ). Якщо $\epsilon=1$, тоді деревостан одновіковий. Якщо $\epsilon=0,5$, тоді різновіковий деревостан складається з 2 вікових поколінь, якщо $\epsilon=0,33$, тоді різновіковий деревостан складається з 3 вікових поколінь, якщо $\epsilon=0,25$, тоді різновіковий деревостан складається з 4 вікових поколінь.

Динаміку запасу різновікового деревостану із 4 вікових поколінь показано на рис. 1, 2.

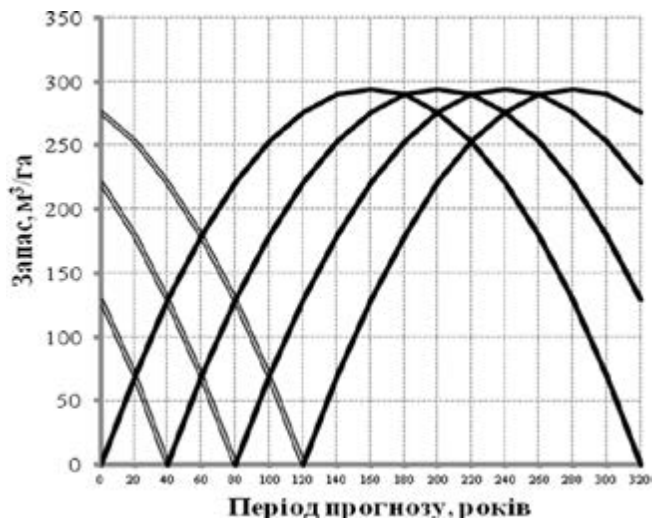


Рис. 1. Динаміка запасу природного різновікового деревостану (пралісу)

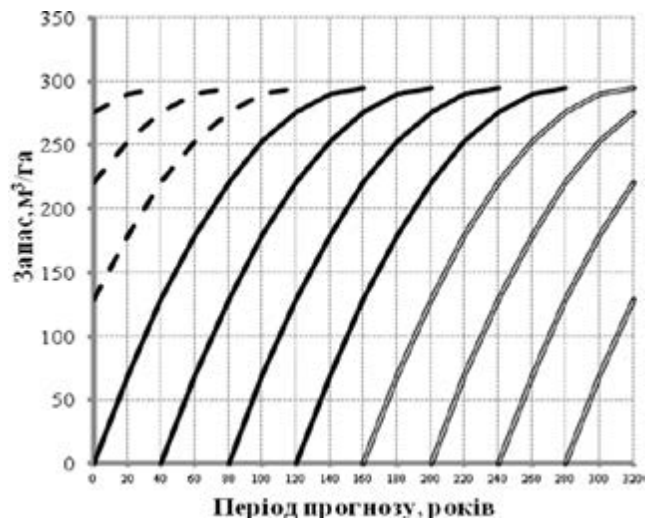


Рис. 2. Динаміка запасу різновікового деревостану (експлуатаційного)

Межі коливання запасу в різновіковому деревостані (його амплітуда) впродовж певного періоду визначаються в характерних точках. Такі точки відображають особливості форми кривої динаміки

запасу відповідних вікових поколінь.

Матрицю порядкових номерів вікових поколінь у динаміці наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Порядкові номери вікових поколінь упродовж періоду прогнозу (для точок перетину вікових поколінь подвійні індекси)

Рівень запасу	Параметр		Динаміка вікових поколінь (індексів) за період прогнозу (років)																
	r	i	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
1	0	4									1	2		3		4			
2	1	4								1		21		32		43		4	
3	2	4	4						1		2		31		42		3		4
4	3	4		4				1		2		3		41		2		3	
5	4	4	3		4		1		2		3		4		1		2		3
6	5	4		3		14		2		3		4			1		2		
7	6	4	2		13		24		3		4					1	2		
8	7	4		12		23		34		4							1		
9	8	4	11		22		33		44										11

Примітки. Параметри: r – індекс класу віку, i – кількість вікових поколінь.

Параметри «r» й «i» застосовують у формулі (1) для визначення віку першого покоління лісу для відповідного рівня.

Для різновікового природного деревостану із величиною класу віку 20 років визначено дев'ять рівнів запасу. У межах рівня середній запас вікового покоління набуває характерної величини (від максимальної до мінімальної) і вичерпно відображає характерні особливості форми кривої. Подвійні індекси відображають покоління лісу, запаси котрих однакові (криві перетинаються). У межах рівня та періоду прогнозу визначено загальну величину та особливості нагромадження запасу в динаміці.

Середній вік першого вікового покоління визначають за формулою (1) для відповідного рівня запасу. У межах рівня запасу вік решти поколінь лісу (2...4-го) отримують додаванням різниці між віковими поколіннями (40 років) до формули (1). Серед-

ній запас рівня обчислюють за формулою (2).

$$A_{ri} = -\frac{i \cdot b + r \cdot c \cdot U}{2 \cdot i \cdot c}, \quad (1)$$

$$M = a + b \cdot A_{ri} + c \cdot A_{ri}^2, \quad (2)$$

де b (3,68), c (-0,0115) – параметри моделі динаміки середнього запасу вікового покоління різновікового деревостану ($M = a + b \cdot A + c \cdot A^2$); U – вік природної стиглості (приймається рівним 160 рокам).

Результати прогнозу запасу за віковими поколіннями у природному та експлуатаційному різновікових деревостанах. Динаміку середнього запасу за віковими поколіннями в експлуатаційному та природному різновікових деревостанах подано в табл. 2, 3.

Таблиця 2

Динаміка середнього запасу в експлуатаційному різновіковому деревостані

Період прогнозу, років	Середній запас, м ³ /га													деревостану	
	для циклу прогнозу та покоління лісу														
	попередній (0)				поточний (1)				наступний (2)				разом	U i >	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
0	294	276	221	129	0	–	–	–	–	–	–	–	920	294	
20	–	290	253	179	69	–	–	–	–	–	–	–	791	0	
40	–	294	276	221	129	0	–	–	–	–	–	–	920	294	
60	–	–	290	253	179	69	–	–	–	–	–	–	791	0	
80	–	–	294	276	221	129	0	–	–	–	–	–	920	294	
100	–	–	–	290	253	179	69	–	–	–	–	–	791	0	
120	–	–	–	294	276	221	129	0	–	–	–	–	920	294	
140	–	–	–	–	290	253	179	69	–	–	–	–	791	0	
160	–	–	–	–	294	276	221	129	0	–	–	–	920	294	
180	–	–	–	–	–	290	253	179	69	–	–	–	791	0	
200	–	–	–	–	–	294	276	221	129	0	–	–	920	294	
220	–	–	–	–	–	–	290	253	179	69	–	–	791	0	
240	–	–	–	–	–	–	294	276	221	129	0	–	920	294	

Продовж. табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
260	–	–	–	–	–	–	–	290	253	179	69	–	791	0
280	–	–	–	–	–	–	–	294	276	221	129	0	920	294
300	–	–	–	–	–	–	–	–	290	253	179	69	791	0
320	–	–	–	–	–	–	–	–	294	276	221	129	920	294

Таблиця 3

Динаміка середнього запасу в природному різновіковому деревостані

Період прогнозу, років	Середній запас, м ³ /га										деревостану	
	для покоління лісу та циклу прогнозу								разом	U i >		
	1		2		3		4					
	1	0	1	0	1	0	1	0				
0	0	0	–	129	–	221	–	276	626	626		
20	69	–	–	69	–	179	–	253	570	501		
40	129	–	0	0	–	129	–	221	478	350		
60	179	–	69	–	–	69	–	179	497	248		
80	221	–	129	–	0	0	–	129	478	129		
100	253	–	179	–	69	–	–	69	570	69		
120	276	–	221	–	129	–	0	0	626	0		
140	290	–	253	–	179	–	69	–	791	0		
160	294	–	276	–	221	–	129	–	920	294		
180	290	–	290	–	253	–	179	–	1012	290		
200	276	–	294	–	276	–	221	–	1067	570		
220	253	–	290	–	290	–	253	–	1086	543		
240	221	–	276	–	294	–	276	–	1067	791		
260	179	–	253	–	290	–	290	–	1012	722		
280	129	–	221	–	276	–	294	–	920	920		
300	69	–	179	–	253	–	290	–	791	791		
320	0	–	129	–	221	–	276	0	626	626		

Загальний запас природного різновікового деревостану за період прогнозу на 11% менший, ніж показник експлуатаційного різновікового деревостану. Проте нагромадження стиглого і перестійного лісу на 65% більше у природному різновіковому деревостані.

З економічного погляду, надмірне нагромадження перестійного лісу є неприпустимим, оскільки збільшує час відтворення вікового покоління та зменшує

інтенсивність головного користування. Однак екологічний імператив вказує на необхідність збереження стану стійкої рівноваги в лісовій екосистемі. Модель природного різновікового лісу надає потрібну інформацію про структуру таких об'єктів.

Тенденції нагромадження загального запасу, а також стиглого і перестійного лісу в зазначених об'єктах подано на рис. 3, 4.

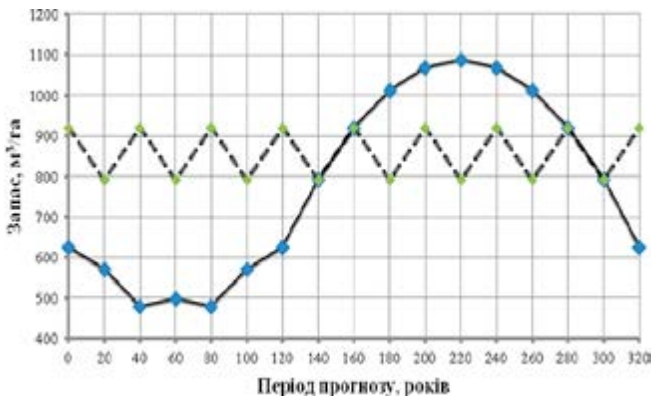


Рис. 3. Нагромадження загального запасу віковими поколіннями різновікового деревостану: суцільна лінія – природний деревостан, пунктирна лінія – експлуатаційний деревостан

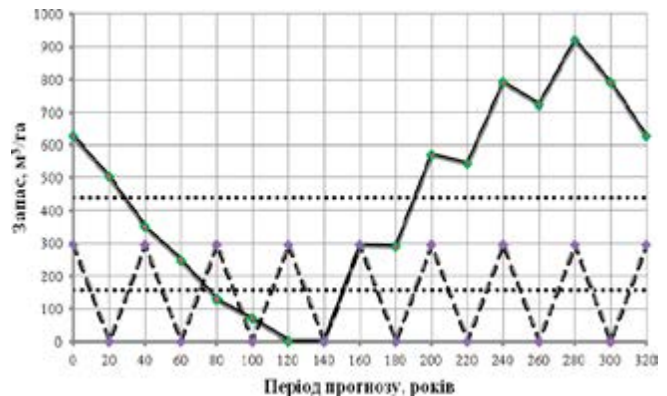


Рис. 4. Нагромадження стиглого і перестійного запасу віковими поколіннями різновікового деревостану: суцільна лінія – природний деревостан, пунктирна лінія – експлуатаційний деревостан, точками – середня тенденція

Висновки. З'ясовано, що наявність чотирьох вікових поколінь і рівномірного їх розташування не забезпечує рівномірності нагромадження деревного запасу. Важливим регулятором є вік головного рубання.

Вікова структура природного різновікового деревостану (пралісу) відрізняється від експлуатаційного. Наслідком є величина нагромадженого запасу. У динаміці природним різновіковим деревостаном запас нагромаджується більш нерівномірно, ніж експлуатаційним. Та ж закономірність підтверджена і для динаміки нагромадження стиглого та перестійного лісу.

Модель природного різновікового лісу відображає два періоди: із надмірним нагромадженням стиглого та перестійного запасу, із його дефіцитом. Загальна величина стиглого та перестійного лісу в природному різновіковому лісі перевищує такий показник в експлуатаційному.

Зменшення амплітуди пульсування запасу в різновіковому експлуатаційному лісі реалізується збільшенням інтенсивності відтворення вікового покоління (приблизно вдвічі).

Половину періоду прогнозу запас природного деревостану однаковий або більший за експлуатаційний, тобто більша амплітуда коливання запасу.

Більший запас стиглого природного деревостану під час аналізу середньої тенденції вказує на краще виконання ним природозахисних функцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Анучин Н.П.** Проблемы лесопользования: моногр. / Анучин Н.П. – М.: Лесная пром-сть, 1986. – 264 с.
2. **Анучин Н.П.** Таксация и устройство разновозрастных лесов: моногр. / Анучин Н.П. – М.: Лесн. пром-сть, 1969. – 64 с.
3. **Верхунов П.М.** Прирост запаса разновозрастных сосняков: моногр. / Верхунов П.М. // АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т леса и древесины им. В.Н. Сукачёва. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1979. – 246 с.
4. **Воропанов П.В.** Ельники Севера: моногр. / Воропанов П.В. – М.-Л.: Гослесбуиздат, 1950. – 180 с.
5. **Гірс О.А.** Лісовпорядкування: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Гірс О.А., Новак Б.І., Кашпор С.М. – К.: Фітосоціоцентр, 2013. – 435 с.
6. **Голубець М.А.** Основи відновлення функціональної суті Карпатських лісів: моногр. / Голубець М.А. – Львів: Компанія Манускрипт, 2016. – 144 с.
7. **Гусев И.И.** Продуктивность ельников Севера: моногр. / Гусев И.И. – Л.: Из-во Ленинград. ун-та, 1978. – 230 с.
8. **Каганяк Ю.Й.** Оптимізація лісокористування агрегованого на типологічній основі господарства / Ю.Й. Каганяк // Наук. вісник Національного лісотехн. ун-ту України: зб. наук.-техн. праць. – 2006. – Вип. 16.2. – С. 31-38.

9. **Комков В.В.** Оптимизация воспроизводства лесных ресурсов: моногр. / Комков В.В., Моисеев Н.А. – М.: Лесн. пром-сть, 1987. – 246 с.

10. **Моисеев Н.А.** Воспроизводство лесных ресурсов: моногр. / Моисеев Н.А. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 263 с.

11. **Орлов М.М.** Лесоустройство: учеб. [для студ. высш. учеб. завед.] / Орлов М.М. – М.: Лесн. хоз-во, лесопром-сть и топливо, 1927. Т.1: Элементы лесного хозяйства. – 428 с.

12. **Наближене до природи** та багатофункціональне ведення лісового господарства в Карпатському регіоні України та Словаччини: навч. посіб. / [Г.Т. Криницький, М.В. Чернявський, Ю.Ю. Дербаль та ін.]; під ред. д.б.н., проф. Г.Т. Криницького і к.с.-г.н., доц. М.В. Чернявського. – Ужгород: Коло, 2014. – 278 с.

13. **Свалов Н.Н.** Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования: моногр. / Свалов Н.Н. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 216 с.

14. **Туниця Ю.Ю.** Екологічна Конституція Землі. Ідея. Концепція. Проблеми: моногр. / Туниця Ю.Ю. – Львів: Видавничий центр Львівського національного університету ім. І. Франка, 2002. – 298 с.

Ю.И. Каганяк, М.П. Горошко

НАКОПЛЕНИЕ ЗАПАСА РАЗНОВОЗРАСТНЫМ ДРЕВОСТОЕМ: ЭКСКУРС ПОДХОДОВ И АНАЛИЗ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

Исследован ход накопления запаса разновозрастных древостоями. Объектом исследования являются разновозрастные древостои с различным режимом ведения лесного хозяйства: естественные (пралесы) и эксплуатационные. Предметом исследования предусмотрено сравнение процессов накопления запаса разными возрастными поколениями объекта. Аккумуляцию древесины рассмотрено за полный период роста и развития разновозрастного древостоя.

Проанализированы главные теоретические аспекты прогноза запаса для разновозрастных и одновозрастных древостоев. Наиболее важные положения отражены в концепциях нормального и природного леса.

На примере разновозрастного букового древостоя предложены модели и формулы оценки возрастной структуры, а также особенности динамики запаса. Рассмотрен разновозрастный древостой, который состоит из четырех возрастных поколений леса.

С увеличением интенсивности использования древесного запаса повышается и его общая концентрация в конкретный период времени. Одновременно выравнивается кривая динамики средних запасов. Интенсификация лесопользования коррелирует с уменьшением долевого участия спелых и перестойных деревьев. Однако она является причиной увеличения пространства лесного участка, на котором древостой характеризуется нарушенным динамическим равновесием.

Установлено, что наличие четырёх возрастных поколений и равномерного их размещения не обеспечивает равномерности накопления древесного запаса. Важным регулятором является возраст главной рубки.

Возрастная структура природного разновозрастного древостоя отличается от эксплуатационного. Следствием является величина накопленного запаса. В динамике природным разновозрастным древостоем запас накапливается более неравномерно, нежели эксплуатационным. Та же закономерность подтверждена и для динамики накопления спелого и переспелого леса.

Модель природного разновозрастного леса отображает два периода: с особо большим накоплением спелого и переспелого запаса, с его дефицитом. В природном разновозрастном насаждении общая величина спелой и переспелой древесины больше, чем в эксплуатационном.

Уменьшение амплитуды пульсирования запаса в разновозрастном эксплуатационном лесе реализуется увеличением интенсивности воспроизводства возрастного поколения приблизительно вдвое. Большой спелый запас природного древостоя при анализе средней тенденции указывает на лучшее выполнение им функций.

Ключевые слова: разновозрастный древостой, теория, запас, модель, динамика, возрастная структура, нормальный и природный лес, накопление, возрастное поколение леса

Ju. Kahanjak, M. Goroshko

THE GROWING STOCK ACCUMULATION IN UNEVEN-AGED FOREST STAND: THE HISTORY OF APPROACHES AND ANALYSIS OF PATTERNS

We investigated the course of growing stock accumulation in uneven-aged stands. The object of the study are uneven-aged forest stands with different systems of forest management: natural forests (primeval) and commercial ones. The subject of the study is to

compare the processes of stock accumulation of different age generations of the object. The accumulation of timber is examined over the entire growth period and development of uneven-aged forest stand.

The main theoretical aspects of the growing stock prediction analyzed for uneven-aged and even-aged stands. The main principles are reflected in the concepts of normal and natural forests.

By the example of uneven-aged beech forest stand, models and formulas were proposed to assess the age structure as well as dynamics of the stock increment. The uneven-aged forest stand, consisting of four age generations of the forest were considered.

With an increase in the intensity of growing stock utilization, its total concentration also increases in a specific period of time. At the same time flattens the dynamics curve of the average stock. The intensification of forest management correlates with the decrease in the share of mature and over mature timber.

It is found that the presence of four age generations and their uniform distribution does not ensure the uniformity of the timber stock accumulation. An important regulator here is the age of the main felling.

The age structure of natural uneven-aged forest stand is different from that of commercial one. The result is the amount of accumulated stock. As to the dynamics, the growing stock in natural uneven-aged forest stand accumulates more unevenly than in commercial stands. The same pattern is true for the dynamics of accumulation in mature and over mature forests.

The models of natural uneven-aged forests reflect two periods: the excessive accumulation of ripe and overripe stock, and its deficiency. The total amount of mature and over mature timber in natural uneven-aged forest exceeds this figure for commercial forest.

The decrease in the amplitude of fluctuation of growing stock in uneven-aged commercial forest is implemented by a two-fold increase in the intensity of reproduction of age generation. The greater amount of mature timber in natural forest, in the analysis of the average trend, indicates better performance of its functions.

Key words: uneven-aged forest, theory, stock, model, dynamics, age structure, normal and natural forest, accumulation, age generation of forest