

1. ЛІСОВЕ ТА САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

УДК 630*[5+17]:582.475.4(477.81)

Проф. П.І. Лакида, д-р с.-г. наук;
здобувач П.С. Бєлюшко¹ – НУБіП України, м. Київ

ВПЛИВ ШТУЧНИХ СОСНЯКІВ РІВНЕНЩИНИ НА БАЛАНС ВУГЛЕЦЮ ОБЛАСТІ

Розраховано динаміку фітомаси штучних соснових насаджень та депонованого в ній вуглецю у межах державних підприємств лісового господарства Рівненської області. Оцінено можливий економічний ефект від вуглецедепонувальних функцій штучних соснових насаджень Рівненського ОУЛМГ.

Ключові слова: зміни клімату, Кіотський протокол, фітомаса, депонований вуглець, соснові насадження.

Збереження стабільності кліматичної системи сьогодні розглядають як одну з найважливіших глобальних проблем, що постали перед людством у останні десятиріччя. Зростання концентрації вуглекислого газу в атмосфері планети внаслідок діяльності людини є основною причиною, що призводить до глобальної зміни клімату.

Для можливості керування лісами в плані вуглецевих запасів, необхідні точні кількісні знання їх обсягів та потоків як всередині окремої лісової екосистеми, так і в загальному екологічному циклі планети [4-8]. Деякі науковці зауважують, що за певних змін у кліматі та в управлінні ліси можуть стати джерелом емісії CO₂ в атмосферу. Дотепер знання системи екологічних зв'язків та потоків різних речовин у лісових екосистемах значною мірою фрагментарні. Тому дуже важливо визначити існуючі резервуари вуглецю в лісах та їх обсяги.

Взагалі визначення загальних обсягів вуглецю в лісах того чи іншого регіону більш необхідне для оцінювання реального стану вуглецевого циклу. Тому і розрахунки в цьому напрямі переважно орієнтуються на модальні насадження. Згідно з Кіотським протоколом, надлишки від зниження викидів CO₂ можуть стати об'єктами купівлі-продажу (так звані "вуглецеві кредити"), і в цьому контексті збільшення запасів вуглецю та їх відповідна оцінка набувають ще й економічного значення, що для України є вигідним шляхом полегшення вирішення екологічних та дедалі економічних проблем одночасно.

Оцінка вуглецевого стоку в лісовій екосистемі, як згадувалося раніше, є насамперед оцінкою фітомаси деревостану. Перші спроби таких досліджень виконувалися шляхом простої екстраполяції даних фітомаси окремих пробних площ на значні лісові регіони, звичайно зі значними завищеннями кінцевих результатів. Найбільш досконалими на сучасному етапі дослідження фітомаси в лісових системах вважаються методи, пов'язані з оцінкою відповід-

них показників через регресійне моделювання компонентів фракцій у абсолютних величинах або застосування перевідних коефіцієнтів із суміщенням надалі з банками лісовпорядної інформації [2].

На основі статистичних даних із повидільної бази даних "Лісовий фонд України" виробничого об'єднання "Укрдержліспроект" про чисті штучні соснові насадження Рівненської області станом на 1.01.2005 р. та 1.01.2010 р. і моделей оцінки основних компонентів фітомаси насаджень, які ми опрацювали раніше, розраховано загальні обсяги вуглецю досліджуваного регіону з розподілом за державними підприємствами лісового господарства (табл. 1).

Табл. 1. Депонований вуглець у штучних соснових насадженнях Рівненської області

Підприємство	Рік обліку				Зміна вуглецю, тис. т
	2005		2010		
	тис. т	%	тис. т	%	
Березнівське	213,7	5,1	254,8	5,8	41,1
Висоцьке	154,7	3,7	167,8	3,8	13,1
Володимирецьке	561,5	13,3	585,1	13,4	23,6
Дубенське	276,7	6,5	337,5	7,7	60,8
Дубровицьке	256,6	6,1	265,3	6,1	8,7
Заріченське	211,7	5,0	227,0	5,2	15,3
Клеванське	249,4	5,9	254,1	5,8	4,7
Клесівське	327,8	7,7	357,7	8,2	29,9
Костопільське	383,0	9,1	388,5	8,9	5,5
Дубенське ЛІМГ	3,4	0,1	0	0	-3,4
Млинівське	15,5	0,4	17,5	0,4	2,0
Остківське	162,3	3,8	154,5	3,5	-7,8
Острозьке	125,3	3,0	124,3	2,8	-1,0
Рівненське	110,3	2,6	119,8	2,7	9,5
Рокитнівське	342,7	8,1	295,1	6,7	-47,6
Сарненське	373,1	8,8	361,0	8,2	-12,1
Соснівське	338,2	8,0	347,1	7,9	8,9
Рівненський ПЗ	117,2	2,8	128,3	2,9	11,1
Рівненське ОУЛІМГ	4223,0	100	4385,3	100	162,3

За даними табл. 1 можна зробити висновок, що протягом 2005-2010 рр. у більшості підприємств Рівненської області обсяг депонованого вуглецю штучними сосновими насадженнями збільшився (за винятком ДП "Остківське лісове господарство", ДП "Острозьке лісове господарство", ДП "Рокитнівське лісове господарство" та ДП "Сарненське лісове господарство"). На сьогодні найбільше вуглецю депонується сосновими насадженнями ДП "Володимирецьке лісове господарство" (585,1 тис. т або 13,4 %), а найменше – у ДП "Млинівське лісове господарство" (17,5 тис. т або 0,4 %). Найістотніші втрати вуглецю сталися у ДП "Рокитнівське лісове господарство" (-47,6 тис. т), а приріст – у ДП "Дубенське лісове господарство" (60,8 тис. т).

Ліси – основні наземні поглиначі вуглекислого газу, які здатні природним шляхом впливати на його концентрацію в атмосфері. Так, тільки у штучних соснових лісах Рівненської області, підпорядкованих Державному

¹ Наук. керівник: проф. П.І. Лакида, д-р с.-г. наук – НУБіП України, м. Київ

агентству лісових ресурсів України, станом на 1.01.2010 року акумульовано 4385,3 тис. т вуглецю (табл. 2).

Табл. 2. Зміна вуглецю у штучних соснових насадженнях Рівненської області

Рік обліку	Площа штучних соснових насаджень, тис. га	Запас стовбурової деревини, тис. м ³	Фітома-са, тис. т	Вуг-лець, тис. т	Зміна вуглецю, тис. т	Річна зміна вуглецю, тис. т
2005	150,2	10692,0	8501,4	4223,0	—	—
2010	145,6	11152,1	8825,5	4385,3	162,3	32,5

Як свідчать дані табл. 2, станом на 1.01.2005 р. площа штучних сосно-вих насаджень області становила 150,2 тис. га із загальним запасом стовбуро-вої деревини 10692,0 тис. м³, а загальний обсяг фітомаси знаходився на рівні 8501,4 тис. т, у якій було акумульовано 4223,0 тис. т вуглецю. За 5 років пло-ща насаджень зменшилась на 4,6 тис. га, а запас зріс на 460,1 тис. м³. Відпо-відно збільшився обсяг фітомаси насаджень на 324,1 тис. т. За даними допові-ді про стан навколишнього природного середовища [1], викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря області у 2009 році становили 52,7 тис. т, з яких 44,8 тис. т – це техногенні викиди оксидів вуглецю (табл. 3). При цьому 4,9 % викидів вуглецю припадає на стаціонарні джерела і 95,1 % – на пересувні.

Табл. 3. Викиди оксиду вуглецю в атмосферне повітря Рівненської області [1]

Джерела викидів	Викиди CO ₂ за роками обліку, тис. т				
	2005	2006	2007	2008	2009
Стаціонарні	4,0	4,7	5,2	4,3	2,1
Пересувні	40,4	41,3	47,7	45,1	42,7
Усього	44,4	46,0	52,9	49,4	44,8

Порівнявши дані табл. 2 та 3, можна стверджувати, що тільки чисті штучні соснові ліси Рівненщини щорічно утримують 72,5 % оксиду вуглецю від їх техногенних регіональних викидів. Штучні соснові ліси Рівненщини щорічно нагромаджують 32,5 тис. т вуглецю. Ця кількість розподілена нерів-номірно за підприємствами лісового господарства і змінюється від 0,4 тис. т у ДП "Млинівське лісове господарство" до 12,3 тис. т у ДП "Дубенське лісове господарство" (табл. 4). Для здійснення розрахунку орієнтовної вартості різ-ниці між викидами і депонуванням вуглецю, їх річний обсяг (44,8 тис. т) був пропорційно розділений до площі штучних соснових насаджень лісогоспо-дарських підприємств.

Дані, наведені у табл. 4, вказують, що 8 із 17 лісогосподарських під-приємств області (ДП "Дубенське лісомисливське господарство" було приєд-нано до ДП "Дубенське лісове господарство") мають надлишки від зниження викидів CO₂, які можуть стати об'єктами купівлі-продажу і в цьому контексті збільшення запасів вуглецю та їх відповідна оцінка набувають для Рівненської області ще й економічного значення. За можливості даних підприємств прода-вати різницю між викидами і депонуванням вуглецю за ціною 25 євро [3], їхня щорічна вигода сягала б до 232,5 тис. євро, а Рівненська область отримала б додаткових коштів на 0,5 млн євро. Це при тому, що за площею штучні сосно-ві деревостани займають близько 66 % лісового фонду Рівненщини.

Табл. 4. Розрахунок орієнтовної вартості різниці між викидами і депонуванням вуглецю

Підприємство	Кількість депо-нованого вугле-цю за роками обліку, тис. т		Зміна вуг-лецю, тис. т	Річна зміна вуглецю, тис. т	Щорічні ви-киди вугле-цю, тис. т	Різниця між ви-кидами і депону-ванням вуглецю	
	2005	2010				тис. т	тис. EUR
Березнівське	213,7	254,8	41,1	8,2	3,6	4,6	115,0
Висоцьке	154,7	167,8	13,1	2,6	1,8	0,8	20,0
Володимирецьке	561,5	585,1	23,6	4,7	6,2	-1,5	-
Дубенське	276,7	337,5	60,8	12,3	3,0	9,3	232,5
Дубровицьке	256,6	265,3	8,7	1,7	3,6	-1,9	-
Зарічненське	211,7	227,0	15,3	3,1	2,4	0,7	17,5
Клеванське	249,4	254,1	4,7	0,9	2,1	-1,2	-
Клесівське	327,8	357,7	29,9	6,0	2,9	3,1	77,5
Костопільське	383,0	388,5	5,5	1,1	3,2	-2,1	-
Дубенське ЛІМГ	3,4	0	-3,4	-0,7	-	-0,7	-
Млинівське	15,5	17,5	2,0	0,4	0,2	0,2	5,0
Остківське	162,3	154,5	-7,8	-1,6	2,0	-3,6	-
Острозьке	125,3	124,3	-1,0	-0,2	1,1	-1,3	-
Рівненське	110,3	119,8	9,5	1,9	1,3	0,6	15,0
Рокитнівське	342,7	295,1	-47,6	-9,5	3,6	-13,1	-
Сарненське	373,1	361,0	-12,1	-2,4	3,3	-5,7	-
Соснівське	338,2	347,1	8,9	1,8	3,4	-1,6	-
Рівненський ПЗ	117,2	128,3	11,1	2,2	1,1	1,1	27,5
Рівненське ОУЛІМГ	4223,0	4385,3	162,3	32,5	44,8	-12,3	510,0

Проте, якщо розглядати у межах державних підприємств лісового гос-подарства, то штучні соснові насадження 9 із них (зокрема чотири під-приємства мають негативний баланс вуглецю) нездатні поглинути ту кіль-кість вуглецю, що виділяється в атмосферне повітря області. Оскільки, лісо-господарська діяльність розглядається як один із головних чинників, що мо-же істотно вплинути на інтенсивність депонування вуглецю, то дані лісогос-подарські підприємства мають значні резерви для зниження концентрації парникових газів у атмосфері.

Отримані нові знання про ліс можуть сприяти зміні їх екологічного значення для людства як засіб регулювання біогеоценотичних процесів та захи-сту клімату від катастрофічних змін. Отже, за результатами досліджень, можна зробити такі висновки:

1. Станом на 1.01.2010 р. площа чистих штучних соснових насаджень об-ласті становила 145,6 тис. га із загальним запасом стовбурової деревини 11152,1 тис. м³, а загальний обсяг фітомаси знаходився на рівні 8825,5 тис. т, у якій було акумульовано 4385,3 тис. т вуглецю.
2. Тільки чисті штучні соснові ліси Рівненщини щорічно утримують 72,5 % оксиду вуглецю від їх техногенних регіональних викидів. При цьому 8 із 17 лісогосподарських підприємств області мають надлишки від знижен-ня викидів CO₂, які могли б стати об'єктами купівлі-продажу і в цьому контексті збільшення запасів вуглецю та їх відповідна оцінка набувають для Рівненської області ще й економічного значення (0,5 млн євро).

3. Облік запасів вуглецю в лісах має важливе екологічне та економічне значення для країни. Такі дані можна використовувати під час ресурсного оцінювання лісів (вуглець як еквівалент енергетичного значення деревини лісу, дані про загальні запаси фітомаси). Виконання домовленостей у Кіото має не тільки політичне значення, а й в майбутньому може дати можливості для використання фінансових потоків від екологічних податків.

Література

1. **Доповідь** про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2009 р. – Рівне, 2010. – 222 с.
2. **Лакида П.І.** Методичні аспекти моніторингу вуглецю в лісостанах України // Природно-ресурсний комплекс Західного Полісся: історія, стан, перспективи розвитку : матер. наук.-практ. конф. (Березне, 25-26 квіт. 2007 р.) / П.І. Лакида, О.В. Мазур (Морозюк), О.М. Василюшин та ін. // Березнівський лісовий коледж. – Березне : Вид-во НСІ, 2007. – С. 45-46.
3. **Офіційний сайт Point Carbon.** [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.pointcarbon.com/productsandservices/carbon/>.
4. **Экологические** проблемы поглощения углекислого газа посредством лесовосстановления и лесоразведения в России / А.С. Исаев, Г.Н. Коровин, В.И. Сухихи и др. – М. : Центр эколог. пол. России, 1995. – 156 с.
5. **Greenhouse gas inventory reporting instruction.** IPCC guidelines for national greenhouse gas inventory / IPCC, UNEP, OECD, IEA. – UK, 1995. – Vol. 1. – 153 p.
6. **Hampicke V.** Net transfer of carbonbetween the land biota and the atmosphere, induced by man / V. Hampicke // Global carbon cycle. – 1979. – Report 13. – P. 219-237.
7. **Maclaren P.J.** Plantation forestry – its role as a carbon sink: conclusion from calculation based on New Zealand's planted forest estate / P.J. Maclaren // Forest ecosystem, forest management and the global carbon cycling. – Berlin: Springer-Verlag, 1996. – P. 257-270.
8. **McGuire A.D.** Global Climate Change and Carbon Cycling in Grasslands and Conifer Forests / A.D. McGuire, D.W. Kicklinghiter, J.M. Melillo // Global Change: Effects on Coniferous Forests and Grasslands. – 1998. – Report 56. – P. 389-413.

Лакида П.И., Беляшко П.С. Влияние искусственных сосняков Ровненщины на баланс углерода области

Рассчитана динамика фитомассы искусственных сосновых насаждений и депонируемого в ней углерода в пределах государственных предприятий лесного хозяйства Ровненской области. Оценен возможный экономический эффект от угледепонирующих функций искусственных сосновых насаждений Ровненского ОУЛЮХ.

Ключевые слова: изменения климата, Киотский протокол, фитомасса, депонируемый углерод, сосновые насаждения.

Lakyda P.I., Belyushko P.S. Impact of pine artificial forests of Rivne oblast' on carbon balance of the region

Live biomass dynamics of pine stands of artificial origin and sequestered carbon amount is calculated for state forest enterprises of Rivne oblast'. Possible economic effect from carbon-sequestrative functions of pine stands of artificial origin of Rivne regional department of forestry and hunting is assessed.

Keywords: climate change, Kyoto protocol, phytomass, sequestered carbon, pine forests.

УДК 630*5+630.221*76 Доц. Г.Г. Гриник, канд. с.-г. наук, ст. наук. співроб. – НЛТУ України, м. Львів

ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЯЛИНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ З УРАХУВАННЯМ ОСОБЛИВОСТЕЙ РЕЛЬЄФУ

Здійснено аналіз лісівничо-таксаційної структури ялинових деревостанів на території держлісфонду в Українських Карпатах на основі повидільної бази даних ВО

"Укрдержліспроект", зокрема: розподіл площ і запасів за типами лісорослиних умов, відносними повнотами та класами бонітетів. Досліджено особливості залежності лісівничо-таксаційних показників від висоти над рівнем моря (н.р.м.), експозиції та крутизни схилу. Встановлено кращі умови росту для ялинових деревостанів з урахуванням орографічних особливостей рельєфу ділянок.

Вступ. До складу Державного лісового фонду у гірських умовах Українських Карпат належать ялинові деревостани, розташовані на території Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської та Чернівецької областей. Найбільшу площу ялинові деревостани займають на території Івано-Франківського ОУЛМГ – 201871,8 га (50,7 % від загальної площі ялинових деревостанів в Українських Карпатах), далі: Закарпатського – 120022,6 га (30,2 %), Чернівецького – 46997,3 га (11,8 %) та Львівського – 28926,9 га (7,3 %) – табл. 1. Загалом деревостани з домінуванням ялини європейської в гірських умовах займають площу 397818,6 га та загальний запас 142691,22 тис. м³.

Метою роботи є дослідження лісівничо-таксаційних особливостей ялинових деревостанів Українських Карпат з урахуванням особливостей гірського рельєфу місцевості.

Об'єктом дослідження були ялинові деревостани Українських Карпат. Для аналізу з повидільної бази даних ВО "Укрдержліспроект", актуальної станом на 01.01.2004 р., було відібрано ділянки з перевагою ялини європейської з урахуванням орографічних умов місцевості, а саме: висота н.р.м., експозиція та крутизна схилу. У межах груп віку здійснено групування площ і запасів ділянок за типом лісорослиних умов, за класами бонітету та повнотами загалом.

Табл. 1. Розподіл площ лісостанів з домінуванням ялини за віковою структурою (чисельник – площа, га; знаменник – запас, тис. м³)

Групи віку	Обласні управління лісового і мисливського господарства				Всього
	Івано-Франківське	Чернівецьке	Львівське	Закарпатське	
Молодняки I – го класу	13264,297 301,08	3654,1 79,82	3281,1 137,57	10300,5 268,55	30500,0 787,02
Молодняки II – го класу	30320,4 5207,61	9564,597 1584,57	3898,9 713,34	16186,5 3226,57	59970,4 10732,09
Середньовікові	59239,898 19977,03	10840,1 3561,58	6870,1 2504,29	28450,8 13725,78	105400,9 39768,68
Середньовікові, включені до розрахунку	55787,438 22338,85	12109,3 5191,93	6462,7 2687,00	28838,9 14286,90	103198,3 44504,68
Пристигаючі	24941,393 11125,14	4817,3 2455,32	3584,1 1582,44	16538,8 9048,46	49881,6 24211,36
Стиглі	16476,199 6941,92	5864,8 3227,19	4472,6 2309,95	14648,9 7313,87	41462,4 19792,93
Перестійні	1842,2 742,78	147,1 81,59	357,4 154,02	5058,2 1916,07	7404,9 2894,46
Разом	201871,8 66634,41	46997,3 16182,00	28926,9 10088,61	120022,6 49786,20	397818,6 142691,22