

природних умовах можуть існувати різні варіанти гідроморфних екосистем, тому надзвичайно важливим є вивчення всього розмаїття сукупностей фітоценозів системи вода – суша та діагностування їх зміни, оскільки порівняно молоді екотонні екосистеми техногенних водойм знаходяться у стані динамічних перетворень і змін стадій розвитку, спрямованих на формування корінного типу зональної елементарної екосистеми.

Література

1. Сумина О.И. Зарастание песчаных карьеров: влияние рельефа на размещение видов-колонистов / О.И. Сумина, Я.А. Дмитракова // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 11. – С. 86-87.
2. Сумина О.И. Формирование растительности на техногенных местообитаниях Крайнего Севера России : автореф. дисс. на соискание учен. степени д-ра биол. наук: спец. 03.02.01 "Ботаника" / О.И. Сумина. – СПб., 2011. – 46 с.
3. Зубова Л.Г. Теоретичні і прикладні основи відновлення техногенних ландшафтів до рівня природних (на прикладі териконових ландшафтів Донбасу) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: спец. 21.06.01 "Екологічна безпека" / Л.Г. Зубова. – Дніпропетровськ, 2004. – 23 с.
4. Башуцька У.Б. Флороценологічна структура флори породних відвалів шахт Червоноградського гірничопромислового району / У.Б. Башуцька // Науковий вісник УкрДІТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : Вид-во УкрДІТУ. – 2003. – Вип. 13.1. – С. 52-57.
5. Муравьева Л.В. Факторы и динамика зарастания аквально-территориальных торфокарьерных комплексов на территории Верхневолжья / Л.В. Муравьева, О.А. Тихомиров // Вестник ТвГУ. – Серия "Биология и экология". – 2009. – Вип. 1. – С. 200-210.
6. Соловьева В.В. Современное представление об экотонах или теория экотон / В.В. Соловьева, Г.С. Розенберг // Успехи современной биологии. – 2006. – Т. 126, № 6. – С. 531-549.
7. Иванов С.А. Ландшафты горнопромышленных территорий : монография / С.А. Иванов. – Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. – 334 с.
8. Бондаренко А.А. Выбор способа отработки обводненных месторождений песков / А.А. Бондаренко, В.И. Симоненко // Сборник научных трудов НГА Украины. – 2005. – № 19. – Т. 5. – С. 233-239.
9. Кучерявий В.П. Фітомеліорація : навч. посібн. / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 2003. – 540 с.
10. Папченко В.Г. О переувлажненных землях и их классификации на примере Среднего Поволжья / В.Г. Папченко // Экология. – 1999. – № 2. – С. 126-129.

Миронова Н.Г. Растительность прибрежно-водных экотонів техногенных водоемов Малого Полесья

Представлены результаты исследования растительного покрова техногенных водоемов, образовавшихся на территории Малого Полесья в результате гидронамыва песка, как системы прибрежно-водных экотонів. Приведены классификация экотонных участков техногенных водоемов и характеристика растительности основных типов экотонів.

Ключевые слова: растительность, экотон, техногенные озера, Малое Полесье.

Mironova N.G. The vegetation of land-water ecotones in man-caused lakes of Small Polissya

The research results of vegetation in man-caused lakes are determined. These lakes formed on the territory of the Small Polissya by hydraulic fill sand as a system of land-water ecotones. A classification of ecotone areas of man-caused lakes is presented. A vegetation characteristic of the main ecotones' types are submitted.

Keywords: vegetation, ecoton, man-caused lakes, Small Polissya.

УДК 630*1/5:004/006(477.8)

Доц. Р.Д. Василюшин, канд. с.-г. наук –
НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ВУГЛЕЦЕДЕПОНУВАЛЬНА ТА КИСНЕПРОДУКУВАЛЬНА ФУНКЦІЇ ПОВНИХ ЯЛИЦЕВИХ НАСАДЖЕНЬ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Наведено нормативно-інформаційне забезпечення для оцінювання вуглецедепонуальної та киснепродукувальної функції повних (нормальних) природних насаджень ялиці білої в Українських Карпатах. На основі таблиць біопродуктивності досліджуваних насаджень розроблено нормативи для оцінювання загальних обсягів депонованого вуглецю та продукovanого кисню. Зроблено теоретичне обґрунтування практичного використання розроблених нормативно-довідкових таблиць.

Ключові слова: вуглець, кисень, біопродуктивність, ялицеві деревостани, нормативи, Українські Карпати.

В умовах руйнівного антропогенного впливу на природні екосистеми та очікування глобальних кліматичних змін відбувається переосмислення пріоритетів та напрямів наукових досліджень для низки фундаментальних наук, зокрема й наук лісівничого спрямування. Так, на думку одного із класиків української та світової лісотаксаційної науки професора А.З. Швиденка, однією з найважливіших сучасних задач розвитку вітчизняної лісової таксації є розширення класичних таксаційних досліджень у напрямі кількісної оцінки екологічних функцій лісів. У цьому контексті дослідження корисних властивостей лісів, серед яких провідне місце належить здатності лісових насаджень депонувати вуглець та продукувати кисень, набувають глобального значення [2, 3].

Нині лісам належить домінантна киснепродукувальна та вуглецедепонуальна роль, оскільки у загальній біомасі земної рослинності їх частка становить близько 54 %, при цьому їх киснепродуктивність у 10-15 разів перевищує інші надземні фітоценози [6]. Ялицеві ліси Карпатського регіону, займаючи площу близько 100 тис. га, є важливим стабілізуючим фактором навколишнього природного середовища як на регіональному, так і на національному рівні, що підтверджує актуальність представлених у роботі результатів дослідження.

Мета дослідження – розробити нормативно-інформаційне забезпечення для оцінювання вуглецедепонуальної та киснепродукувальної функції повних ялицевих насаджень Карпатського регіону України.

Матеріали і методика дослідження. У роботі використано такі загальнонаукові методи дослідження, як системний аналіз, синтез та узагальнення. Кількісною базою для створення зазначених нормативно-довідкових таблиць слугували дані 40 тимчасових пробних площ, закладених автором [5], таблиці ходу росту [4] та таблиці динаміки біопродуктивності досліджуваних деревостанів [1].

Процес дослідження вуглецедепонуальної та киснепродукувальної функції повних ялицевих насаджень Українських Карпат складався з таких етапів: розроблення моделей і таблиць ходу росту досліджуваних деревостанів [4]; моделювання кількісних параметрів компонентів фітомаси та розроблення

таблиць динаміки біопродуктивності [1]; оцінювання вуглецедепонуальної та киснепродукувальної функцій і розроблення відповідних нормативів.

Оцінку киснепродукувальної функції було проведено на основі методики М.І. Чеснокова та В.М. Долгошеєва [6], яка полягає в обчисленні досліджуваного показника через приріст фітомаси в абсолютно сухому стані та показник маси кисню, що виділяється під час продукування насадженням однієї тонни абсолютно сухої органічної речовини. Цей показник, залежно від деревної породи, змінюється в межах від 1393 до 1423 кг. У ході оцінювання вуглецедепонуальної функції було використано перевідні коефіцієнти, які запропонував Г. Матзевс [7] (0,5 – для деревних фракцій і 0,45 – для листя і нижніх ярусів).

Результати дослідження. Внаслідок проведених розрахунків на основі польових дослідних даних, моделей ходу росту та динаміки біопродуктивності отримано нормативно-довідкові таблиці для оцінювання вуглецедепонуальної (табл. 1) та киснепродукувальної функції повних ялицевих насаджень Українських Карпат.

Табл. 1. Динаміка депонування вуглецю повними ялицевими насадженнями Українських Карпат

Вік, років	Депонований вуглець, т·га ⁻¹				Поточний приріст депонованого вуглецю, т·га ⁻¹ ·рік ⁻¹	
	за наявним запасом		за загальною продуктивністю		за наявним запасом	за загальною продуктивністю
	всього	в т.ч. стовбура	всього	в т.ч. стовбура		
1	2	3	4	5	6	7
I^в бонітет						
10	11,8	5,4	14,6	6,1	2,54	3,40
20	41,3	22,5	68,1	29,5	3,31	6,89
30	76,7	46,4	150,4	65,5	3,54	9,31
40	111,8	72,4	250,5	108,0	3,32	10,68
50	143,4	97,5	359,1	152,6	2,91	11,24
60	170,8	120,5	470,0	195,9	2,48	11,27
70	194,1	141,0	579,0	236,3	2,09	10,97
80	213,8	159,1	683,8	272,7	1,78	10,49
90	230,6	175,1	783,2	304,9	1,53	9,93
100	245,3	189,4	876,9	332,9	1,34	9,36
110	258,4	202,4	965,0	357,1	1,21	8,80
120	270,4	214,5	1047,8	377,7	1,12	8,29
130	281,8	225,9	1125,8	395,1	1,08	7,83
140	292,8	236,9	1199,5	409,9	1,05	7,43
I бонітет						
10	7,7	3,2	9,0	3,3	1,82	2,30
20	13,6	15,9	50,0	19,6	2,83	5,59
30	63,1	35,6	120,2	48,0	3,23	8,19
40	95,5	58,0	210,5	83,6	3,10	9,78
50	125,2	80,4	311,4	121,9	2,75	10,53
60	151,0	101,0	416,0	159,5	2,34	10,69
70	172,8	119,4	519,8	194,4	1,95	10,47
80	191,0	135,5	620,0	225,7	1,63	10,06

1	2	3	4	5	6	7
90	206,3	149,7	715,4	253,0	1,38	9,55
100	219,5	162,3	805,5	276,5	1,20	9,01
110	231,1	173,6	890,5	296,2	1,07	8,50
120	241,6	184,0	790,5	312,8	0,98	8,04
130	251,5	193,8	1046,2	326,6	0,93	7,62
140	261,0	203,3	1118,2	338,0	0,91	7,26
II бонітет						
10	3,7	1,4	4,5	1,4	1,00	1,24
20	20,3	9,4	31,4	11,4	2,18	3,99
30	46,4	24,4	85,8	32,1	2,81	6,61
40	75,4	43,2	161,7	60,4	2,85	8,42
50	103,1	62,6	250,5	92,0	2,58	9,39
60	127,3	80,8	344,9	123,7	2,20	9,71
70	147,6	97,1	439,8	153,2	1,81	9,61
80	164,4	111,4	532,2	179,5	1,49	9,29
90	178,2	123,7	620,5	202,0	1,23	8,85
100	189,8	134,5	704,2	221,1	1,04	8,38
110	199,8	144,0	783,3	236,8	0,91	7,93
120	208,7	152,8	858,1	249,7	0,83	7,52
130	217,0	160,9	929,2	260,2	0,78	7,16
140	224,9	168,6	997,1	268,6	0,75	6,86
III бонітет						
10	1,4	0,5	2,1	0,5	0,43	0,57
20	11,4	4,9	17,9	0,6	1,49	2,58
30	31,3	15,4	56,8	19,9	2,28	4,98
40	56,1	30,3	116,9	41,2	2,50	6,87
50	80,8	46,4	191,3	66,2	2,33	7,99
60	102,6	61,9	272,8	91,8	1,98	8,45
70	120,8	75,8	356,0	115,7	1,61	8,46
80	135,5	87,7	437,7	136,7	1,29	8,23
90	147,2	97,8	516,1	154,4	1,04	7,87
100	156,9	106,5	590,7	169,1	0,85	7,48
110	164,9	114,1	661,4	180,9	0,73	7,11
120	172,0	120,9	728,7	190,3	0,65	6,77
130	178,5	127,2	793,0	197,8	0,60	6,49
140	184,6	133,2	854,8	203,6	0,59	6,25
IV бонітет						
20	5,9	2,3	9,9	2,8	0,91	1,55
30	19,7	9,1	35,9	11,5	1,70	3,53
40	39,2	19,9	80,9	26,5	2,04	5,30
50	59,6	32,4	139,9	45,1	1,94	6,43
60	77,8	44,6	206,4	64,4	1,64	6,95
70	92,6	55,3	275,3	82,4	1,30	7,03
80	104,2	64,4	343,3	98,0	1,01	6,87
90	113,2	71,9	409,0	110,9	0,78	6,60
100	120,3	78,2	471,8	121,2	0,62	6,31
110	126,1	83,6	531,6	129,4	0,52	6,03
120	131,1	88,3	588,9	135,7	0,45	5,79
130	135,6	92,7	644,0	140,5	0,42	5,59
140	139,9	96,8	697,4	144,1	0,41	5,43

У табл. 1 представлено кількісні параметри вуглецедепонуальної функції досліджуваних насаджень за двома показниками, за наявним запасом фітомаси та за її загальною продуктивністю. При цьому варто зазначити, що останній показник враховує загальну кількість органічної речовини, яку було утворено насадженням, тобто суму наявного запасу та відпаду всіх компонентів фітомаси насадження (стовбура, гілок крони, хвої, підросту та підліску, живого надґрунтового покриву).

Дані, наведені у табл. 1, свідчать про те, що найвищою вуглецедепонуальною здатністю за показником наявного запасу характеризуються насадження III-IV класів віку, тоді як за загальною продуктивністю, кількісна вуглецедепонуальна стиглість досягається у VI-VII класах віку. Наступною важливою екологічною функцією, для якої були запропоновані нормативи її кількісної оцінки, була киснепродукувальна функція. Динаміку киснепродуктивності повних ялицевих насаджень Карпатського регіону України в межах класів бонітетів представлено в табл. 2.

Табл. 2. Киснепродуктивність повних ялицевих насаджень Українських Карпат

Вік, років	Киснепродуктивність, т·га ⁻¹ ·рік ⁻¹									
	за наявним запасом					за загальною продуктивністю				
	I ^a	I	II	III	IV	I ^a	I	II	III	IV
10	7,31	5,24	2,87	1,23	-	9,79	6,61	3,57	1,64	-
20	9,52	8,15	6,26	4,28	2,60	19,80	16,06	11,48	7,41	4,45
30	10,18	9,28	8,06	6,55	4,90	26,77	23,53	19,00	14,32	10,15
40	9,53	8,92	8,20	7,20	5,85	30,69	28,13	24,21	19,75	15,23
50	8,37	7,90	7,42	6,69	5,59	32,31	30,28	26,99	22,96	18,49
60	7,14	6,72	6,31	5,70	4,72	32,40	30,73	27,92	24,29	19,98
70	6,02	5,61	5,21	4,63	3,74	31,53	30,10	27,64	24,33	20,22
80	5,11	4,69	4,28	3,71	2,90	30,16	28,91	26,70	23,65	19,75
90	4,40	3,98	3,54	2,98	2,24	28,55	27,44	25,44	22,62	18,98
100	3,86	3,44	3,00	2,45	1,78	26,91	25,91	24,09	21,50	18,13
110	3,49	3,07	2,62	2,10	1,48	25,31	24,44	22,81	20,44	17,33
120	3,23	2,83	2,38	1,88	1,30	23,84	23,10	21,63	19,47	16,63
130	3,09	2,67	2,24	1,74	1,22	22,51	21,90	20,59	18,66	16,06
140	3,02	2,62	2,17	1,69	1,18	21,35	20,86	19,73	17,98	15,60

Аналізуючи дані, наведені в табл. 2, треба зазначити, що киснепродуктивність за наявним запасом досягає свого максимуму у високо- та середньопродуктивних деревостанах у віці 30 років, а у низькопродуктивних до 40-річного віку. Тоді, як кількісна стиглість досліджуваних деревостанів за киснепродукувальною функцією, розрахованою за загальною продуктивністю, досягається у віці 60 років у деревостанах I^a-II класів бонітету та на один клас віку пізніше для деревостанів III-IV класів бонітету.

Щодо практичного використання одержаних результатів, то необхідно зазначити, що запропоновані кількісні параметри вуглецедепонуальної та киснепродукувальної функції повних ялицевих насаджень, насамперед, відображають деяку верхню межу зазначених показників для сукупності деревостанів, а не їх вікову динаміку в межах окремого конкретного деревостану.

Висновки. Інтенсивність вуглецедепонуальної та киснепродукувальної функцій у досліджуваних деревостанів прямопропорційно залежить від їх віку і характеризується високими показниками на проміжку від 10 до 100-110 років. У перестійних деревостанах досліджувані функції втрачають свою інтенсивність та зменшуються до нульового рівня. Таким чином, внаслідок проведеного дослідження запропоновано нормативно-довідкові таблиці для кількісної оцінки вуглецедепонуальної функції та киснепродуктивності повних ялицевих насаджень, які можна рекомендувати для практичного використання у системі екологічного моніторингу лісових екосистем Карпатського регіону України.

Література

1. Василюшин Р.Д. Динаміка біопродуктивності повних ялицевих насаджень Українських Карпат / Р.Д. Василюшин // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.8. – С. 23-27.
2. Василюшин Р.Д. Киснепродукувальна функція хвойних деревостанів Українських Карпат / Р.Д. Василюшин, Г.С. Домашовець, О.М. Василюшин // Ліс, довкілля, технології: наука та інновації : матер. Міжнар. наук.-практ. конф. наук.-педаг. прац., наук. прац., докторантів та аспір. – К. : Вид-во НУБіП України, 2012. – С. 121-122.
3. Василюшин Р.Д. Роль лісів Українських Карпат у стабілізації навколишнього природного середовища західного регіону України / Р.Д. Василюшин // Україні XXI сторіччя – інтелект і творчість молоді : тези доп. Міжнар. форуму студ., аспір. і молод. вчен. – Дніпропетровськ : Вид-во ДНУ, 2013. – С. 211-212.
4. Василюшин Р.Д. Хід росту повних ялицевих деревостанів Українських Карпат / Р.Д. Василюшин // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.6. – С. 87-92.
5. Лакида П.І. Надземна фітомаса та вуглецево-енергетичний потенціал ялицевих деревостанів Українських Карпат : монографія / П.І. Лакида, Р.Д. Василюшин, О.М. Василюшин. – Корсунь-Шевченківський : ФОП В.М. Гаврищенко, 2010. – 240 с.
6. Чесноков Н.И. Оценка кислородопроизводящей функции леса / Н.И. Чесноков, В.М. Долгошеев // Лесное хозяйство : журнал. – 1978. – № 7. – С. 32-34.
7. Matthews G. The Carbon Contents of Trees / G. Matthews // Forestry Commission. Tech. Paper 4. – Edinburgh, 1993. – 21 p.

Василюшин Р.Д. Углероддепонирующая и кислородопроизводящая функции полных хвойных насаждений Украинских Карпат

Приведено нормативно-информационное обеспечение для оценки углероддепонирующей и кислородопроизводящей функций полных (нормальных) природных насаждений хвойных в Украинских Карпатах. На основе таблиц биопродуктивности исследуемых насаждений разработаны нормативы для оценки общих объемов депонированного углерода и производимого кислорода. Сделано теоретическое обоснование практического использования разработанных нормативно-справочных таблиц.

Ключевые слова: углерод, кислород, биопродуктивность, хвойные древостои, нормативы, Украинские Карпаты.

Vasylyshyn R.D. Carbon-sequestrative and oxygen-productive functions of normal fir stands of Ukrainian Carpathians

Normative and information support for assessment of carbon-sequestrative and oxygen-productive functions of fir stands of natural origin in Ukrainian Carpathians is presented in this article. On basis of bioproductivity tables of the fir stands, reference tables for assessment of volumes of sequestered carbon and produced oxygen are developed. Theoretical basis for practical application of the developed normatives is provided.

Keywords: carbon, oxygen, bioproductivity, fir stands, normatives, Ukrainian Carpathians.