Сумарний індекс ушкодження верхньої частини пагона становив 28,0 і був найвищим порівняно зі серединою пагона (21,4) та розрізом через бруньку (25,4). Меншого ушкодження внаслідок термічного стресу зазнали тканини середньої частини пагона, індекс для кори становив 6,0, камбію – 6,4, деревини – 3,2 та серцевини – 1,6. Індекс ушкодження бруньки становив 56,0.

Сумарний індекс ушкодження тканин пагонів *U. laevis* за температури -30 °С значно зріс і для верхівки пагона та середньої частини становить 35,8, для розрізу через бруньку – 37,0, спостерігалося середнє пошкодження тканини з чітким побурінням її меж з іншими тканинами.

Висновки:

1. Досліджувані види *U. pumila*, *U. glabra*, *U. laevis*, *U. minor*, коркова форма *U. suberosa* та плакуча *U. g.* 'Pendula' виявилися морозостійкими. Встановлено незначне ушкодження тканин пагона. За температури -30 ºС зростає пошкодження бруньок.

2. Виявлено, що пошкодження пагона мають подібну тенденцію у всіх досліджуваних видів, що може свідчити про подібність їхніх біологічних властивостей. Найстійкішою до низьких температур була середня частина пагона в міжвузлі, менш стійкими виявилися верхня частина пагона та тканини біля бруньки і брунька.

3. Для нормального росту і розвитку видів та декоративних форм роду *Ulmus* в умовах Правобережного Лісостепу України низькі зимові температури, які характерні для регіону, не мають значного впливу, оскільки рослини здатні відновлювати ушкоджені частини.

4. Отримані результати дають змогу рекомендувати досліджувані види та форми роду *Ulmus* для широкого використання в садово-парковому господарстві під час створення композицій, оскільки вони добре виглядають як у групових, так і солітерних насадженнях.

Література

1. Бублик М.О. Лабораторні та польові методи визначення морозостійкості плодових порід і культур: метод. реком / М.О. Бублик, Т.І. Патика, О.І. Китаєв, Д.Г. Макарова, В.А. Кривошапка, Ю.Д. Гончарук, Д.В. Потанин. – К. : Вид-во НААН України, Ін-т садівництва, 2013. – 26 с.
2. Вивчення морозостійкості плодових порід лабораторним методом прямого проморожування / Д.В. Потанін, В.В. Грохольський, О.І. Китаєв та ін. // Садівництво : зб. наук. праць. – 2005. – Вип. 56. – С. 170-180.
3. Генкель П.А. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений / П.А. Генкель, Е.З. Онкина. – М. : Изд-во "Наука", 1964. – 242 с.
4. Голодрига П.Я. Экспресс-метод и приборы для диагностики морозоустойчивости растений / П.Я. Голодрига, А.В. Соколов // Физиология и биохимия культурных растений : науч.-теорет. журнал. – 1972. – Т. 4, № 6. – С. 650-656.
5. Грохольський В.В. Методи визначення пошкодження плодових культур умовами зимівлі, весняними та осінніми приморозками / В.В. Грохольський // В кн.: Моніторинг плодових культур. – К. : Вид-во "Наук. думка", 2003. – С. 127-135.
6. Ковалевський С.Б. Морозостійкість перспективних культи варів роду *Philadelphus* L. в умовах міста Києва / С.Б. Ковалевський, О.І. Китаєв, С.М. Костенко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 11. – С. 130-134.
7. Бублик М.О. Лабораторні та польові методи визначення морозостійкості плодових порід і культур (методичні рекомендації) / М.О. Бублик, Т.І. Патика, О.І. Китаєв та ін. – К. : Вид-во ІС НААН, 2013. – 26 с.
8. Пасичный А.П. Анализ процесса льдообразования в тканях разных по морозоустойчивости древесных растений / А.П. Пасичный, И.Д. Пономарева, Г.В. Цепков // Физиология и биохимия культурных растений : науч.-теорет. журнал. – 1980. – Т. 12, № 5. – С. 548-553.

9. Потанін Д.В. Визначення морозостійкості плодових порід лабораторним методом прямого проморожування / Д.В. Потанін, В.В. Грохольський, О.І. Китаєв, М.О. Бублик // Садівництво : зб. наук. праць. – К. : Вид-во "НОРА-ДРУК". – 2005. – Вип. 56. – С. 170-180.
10. Соловйова М.А. Методы определения зимостойкости плодовых культур: метод. пособ. / М.А. Соловйова. – Л. : Изд-во "Гидрометеоиздат", 1982. – 36 с.

Надійшла до редакції 13.09.2016 р.

Масловатая С.А. **Морозостойкость видов и форм рода *Ulmus* L. в условиях города Умани**

Исследована морозостойкость тканей побегов и генеративных почек представителей рода *Ulmus* L. в условиях вынужденного покоя. Представлены результаты прямого промораживания побегов лабораторным методом с применением системы коэффициентов с усовершенствованной оценкой степени повреждения тканей, что учитывает их физиологическую неравноценность в жизнедеятельности и регенерационной способности растений. Установлены минимальные критические температуры, влияющие на рост и развитие представителей рода, которые растут в культурной дендрофлоре города Умани. Обнаружено, что повреждения побега имеют подобную тенденцию у всех исследуемых видов, что может свидетельствовать о сходстве их биологических свойств. Самой устойчивой к низким температурам была средняя часть побега в междоузлии, менее устойчивыми оказались верхняя часть побега и ткани около почки и почка.

Ключевые слова: виды и формы рода *Ulmus*, морозостойкость, промораживание, температура, побеги, степень повреждения, верхушка побега, середина побега, разрез через почку.

Maslovata S.A. **Frost Resistance of Species and Forms of *Ulmus* L. Genus under the Conditions of Uman City**

The frost resistance of tissues of stems and generative buds of the genus *Ulmus* L. in the conditions of compelled rest was investigated. The results of direct freezing of shoots laboratory method using a system of coefficients with an improved assessment of the degree of tissue damage that takes into account their physiological disparity in the life and regeneration ability of plants were presented. The minimum critical temperatures that affect the growth and development of members of the genus that grow in cultural dendroflora city of Uman were set. Discovered that damage to the escape have a similar trend for all investigated species, which may indicate similarity of their biological properties. The most resistant to low temperatures was the middle part of the escape in the internode, the less stable is the upper part of the escape and the tissues around the kidney and the kidney.

Keywords: types and forms of the genus *Ulmus*, frost, freezing, temperature, stems, degree of damage, the tip of the shoot, middle of escape, a section through the kidney.

УДК 630*[5+17+56]

ОЦІНЮВАННЯ КИСНЕПРОДУКУВАЛЬНОЇ ФУНКЦІЇ ЛІСІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ "ПРИП'ЯТЬ-СТОХІД"

О.М. Мельник[1,2]

За результатами досліджень наведено загальні об'єми кисню, який продукують ліси Національного природного парку "Прип'ять-Стохід" у межах груп порід, землекористувачів, функціональних зон та груп віку. Під час проведення розрахунків використано повидільний метод оцінювання киснепродуктивності. Робочим масивом даних слугували агреговані бази даних "Лісовий фонд України" станом на 01.01.2013 та 01.01.2016 рр. Проведено поквартальне групування розрахованих об'ємів кисню, який продукує 1 га лісових фітоценозів Національного природного парку "Прип'ять-Стохід".

[1] аспір. О.М. Мельник − НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ;
[2] наук. керівник: проф. П.І. Лакида, д-р с.-г. наук

Ключові слова: Національний природний парк "Прип'ять-Стохід", таксаційний виділ, групи порід, групи віку, фітомаса, киснепродуктивність.

Вступ. Той факт, що ліси впливають на клімат і самі перебувають під впливом його змін, не викликає сумнівів. Однак картина взаємодії не настільки проста й іноді обростає чутками і судженнями, які потрібно чітко відокремлювати від наукового погляду на проблему. Поширення, породний склад і продуктивність лісів значною мірою визначаються кліматичними умовами, насамперед температурою повітря і кількістю опадів. Клімат дає змогу рости лісам далеко не скрізь, що підтверджується поширенням лісів України: від найбільш лісистих територій Полісся і Карпат до майже знелісненого Степу.

Ліси ж, своєю чергою, є своєрідним стабілізатором негативних кліматичних змін, оскільки здатні до процесу фотосинтезу, під час якого поглинається CO_2 та виділяється кисень. Але не все так просто. Звичайно, під час фотосинтезу CO_2 поглинається, але в лісі є маса інших процесів, за яких CO_2 надходить назад в атмосферу. Це дихання рослин і тварин, розкладання опалого листя, сухостійних дерев та пнів. Підсумковий баланс може бути як позитивним (неттостік з атмосфери), так і негативним (нетто-емісія в атмосферу).

Оцінювання вуглецевого бюджету лісів для окремих насаджень, регіонів і країни загалом стала популярним напрямком наукових досліджень, оскільки щодо цієї проблеми є безліч публікацій. Даних щодо киснепродукувальної функції лісів України на сьогодні існує обмежена кількість, що є недопустимо, оскільки у масштабах нашої держави ці дослідження мають значну локальну важливість.

Мета дослідження – здійснити повидільну оцінку загальних об'ємів кисню, який виділяється у лісових біоценозах Національного природного парку (НПП) "Прип'ять-Стохід".

Матеріали та методика дослідження. Робочим масивом даних для здійснення кількісного оцінювання загальних об'ємів кисню, який виділяється у лісових біоценозах НПП "Прип'ять-Стохід", слугували агреговані бази даних (БД) "Лісовий фонд України" станом на 01.01.2013 та 01.01.2016 рр.

Методичних підходів до оцінювання киснепродукувальної функції лісів на сьогодні є обмежена кількість. Наразі найбільш актуальним та практичним є підхід, який запропонували М.І. Чесноков та В.М. Долгошеєв **[10]**, що ґрунтується на використанні двох показників – маси кисню, яка виділяється при утворенні однієї тонни абсолютно сухої речовини та кількісних параметрів нагромадженої органічної речовини, теж в абсолютно сухому стані.

Для основних лісоутворювальних порід НПП "Прип'ять-Стохід" показники маси кисню, який виділяється при утворенні однієї тонни абсолютно сухої речовини, є довідковою інформацією **[2]** та становлять: для вільхи – 1,423 т, сосни та берези – 1,393 т та дуба – 1,430 т. Розрахунок нагромадженої фітомаси проведено згідно з методикою П.І. Лакиди **[6]**, на основі повидільних БД станом на 01.01.2013 та 01.01.2016 рр. для кожного окремого таксаційного виділу.

Параметри киснепродуктивності, як правило, досліджують за двома взаємодоповнювальними показниками – наявним запасом живої органічної речовини у лісовому фітоценозі та за її загальною продуктивністю **[1]**.

Результати дослідження. Станом на 01.01.2013 р. площа вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок НПП "Прип'ять-Стохід" становила 13225,3 га із запасом стовбурової деревини 2281,10 тис. $м^3$ та об'ємом нагромадженої фітомаси − 1463,64 тис. т. Упродовж 2013-2016 рр. відбувалось нагромадження фітомаси і вже на 01.01.2016 р. її об'єм становив 1575,3 тис. т.

Оцінювання параметрів інтенсивності киснепродукування лісів НПП "Прип'ять-Стохід" проведено з використанням статистичних даних актуального державного обліку лісів. Згідно з виконаними розрахунками, вважаємо, що лісові фітоценози парку щороку продукують 51,3 тис. т кисню, що в середньому становить 3,8 $т·га^{-1}·рік^{-1}$. Розподіл продукованого кисню за групами лісоутворювальних порід наочно демонструє рис. 1.

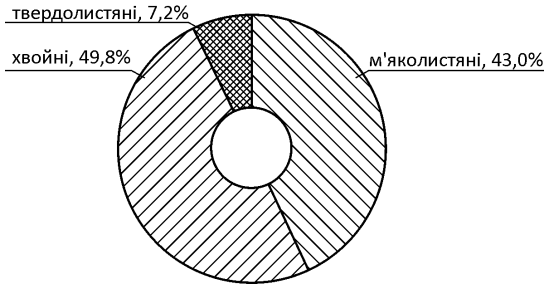

Рис. 1. Киснепродуктивність лісів НПП "Прип'ять-Стохід" у межах груп порід, %

Згідно з даними рис. 1, на території досліджуваного об'єкту 49,8 % (25,6 тис. т) кисню виробляють м'яколистяні насадження, дещо менше – хвойні 43,0 (22,1 тис. т). Оскільки частка твердолистяних лісів у НПП незначна, то і кисню вони продукують значно менше – 7,2 % (3,7 тис. т).

Загальна площа НПП "Прип'ять-Стохід" становить 39315,5 га, а його лісистість – 33,6 %. Оскільки 95,4 % вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок парку підпорядковані лісогосподарським підприємствам − Державному підприємству (ДП) "Любешівське лісомисливське господарство (ЛМГ)" та ДП Любешівське міжгосподарське спеціалізоване лісогосподарське підприємство (СЛАП) "Любешівагроліс", а тільки 4,6 % − безпосередньо передані НПП, то варто провести аналіз киснепродуктивності кожного зі землекористувачів. Треба зазначити, що лісові масиви ДП СЛАП "Любешівагроліс", на 1 га лісових масивів щороку продукують 3,9 т кисню. Щодо насаджень, які перебувають у користуванні ДП "Любешівське ЛМГ" та НПП "Прип'ять-Стохід", то їх середні кількісні показники киснепродуктивності становлять відповідно 3,8 та 3,3 $т·га^{-1}·рік^{-1}$.

У межах функціональних зон досліджуваного об'єкта мінливість показника киснепродуктивності значна. Так, у зоні стаціонарної рекреації показник киснепродуктивності становить 5,1 $т·га^{-1}·рік^{-1}$, значно нижчі показники у господарській зоні – 4,0 $т·га^{-1}·рік^{-1}$, зоні регульованої рекреації – 3,6 $т·га^{-1}·рік^{-1}$ та заповідній зоні – 3,2 $т·га^{-1}·рік^{-1}$. Значний вплив на ефективність виконання лісами екологічних функцій, зокрема киснепродукувальної, має їх вікова структура та породний склад. Наочно цю залежність демонструє рис. 2.

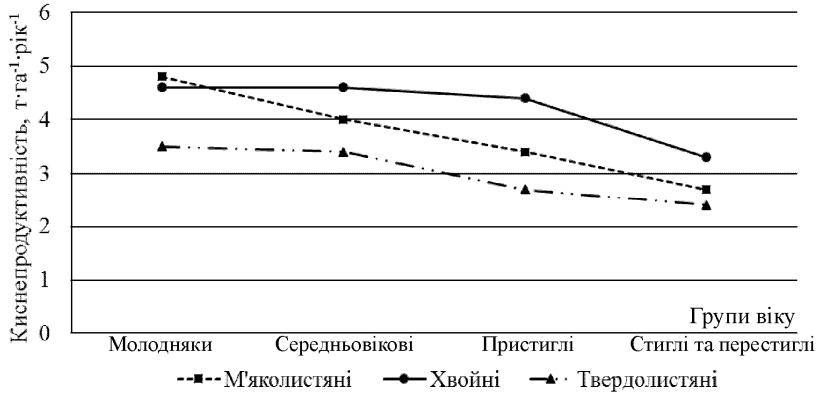

Рис. 2. Киснепродуктивність лісів НПП "Прип'ять-Стохід" за групами віку

За даними рис. 2, найбільш цінними насадженнями у НПП "Прип'ять-Стохід стосовно киснепродукування є хвойні ліси, які щороку виділяють з 1 га 4,4 т кисню. Дещо нижча щільність продукування кисню характерна для м'яколистяної та твердолистяної групи порід – 3,3 та 3,2 т·га$^{-1}$·рік$^{-1}$. Той факт, що хвойні ліси продукують більше кисню, ніж листяні, має логічне пояснення, адже середній вік сосни звичайної, яка домінує у хвойній групі порід – 58 років, тобто середньовікові насадження. Їх середня повнота – 0,75, а клас бонітету за М.М. Орловим – I,9. Натомість м'яколистяна група представлена вільхою клейкою та березою повислою, середній вік насаджень яких становить 46 та 47 років відповідно. Вони ростуть за II,4 класом бонітету із середньою повнотою 0,65. Окрім цього, частка за площею деревостанів, з повнотою 0,6 і нижче, для м'яколистяних становить 44 %, твердолистяних – 43 %, а для хвойних – тільки 15 %. Киснепродуктивність, за наявним запасом фітомаси, досягає свого максимуму у молодняках та середньовікових насадженнях, оскільки у цей період у них відбувається значний щорічний приріст фітомаси, після чого інтенсивність його продукування знижується. У молодняках найбільше кисню виділяють м'яколистяні насадження (4,8 т·га$^{-1}$·рік$^{-1}$), оскільки у цьому віковому діапазоні, у вільхових та березових деревостанах (значна частка яких природного походження), відбувається інтенсивний приріст фітомаси. Далі, внаслідок інтенсивних доглядових рубань (освітлення та прочищення) у господарській зоні парку та природного відпаду дерев знижується повнота насаджень, а разом із нею – і об'єми продукованого кисню.

Варто також акцентувати увагу на тому, що киснепродуктивність лісів НПП розрахована тільки за наявним запасом живої біомаси. Під час розрахунку цього показника з урахуванням загальної продуктивності, отримані результати були б значно вищі, що підтверджено у наукових працях І.П. Лакиди [5]. У ході проведення досліджень лісів НПП "Прип'ять-Стохід" важливим етапом було оцінювання киснепродуктивності саме на основі повидільної БД для кожного окремого виділу. Після цього отримані результати було об'єднано поквартально (рис. 3).

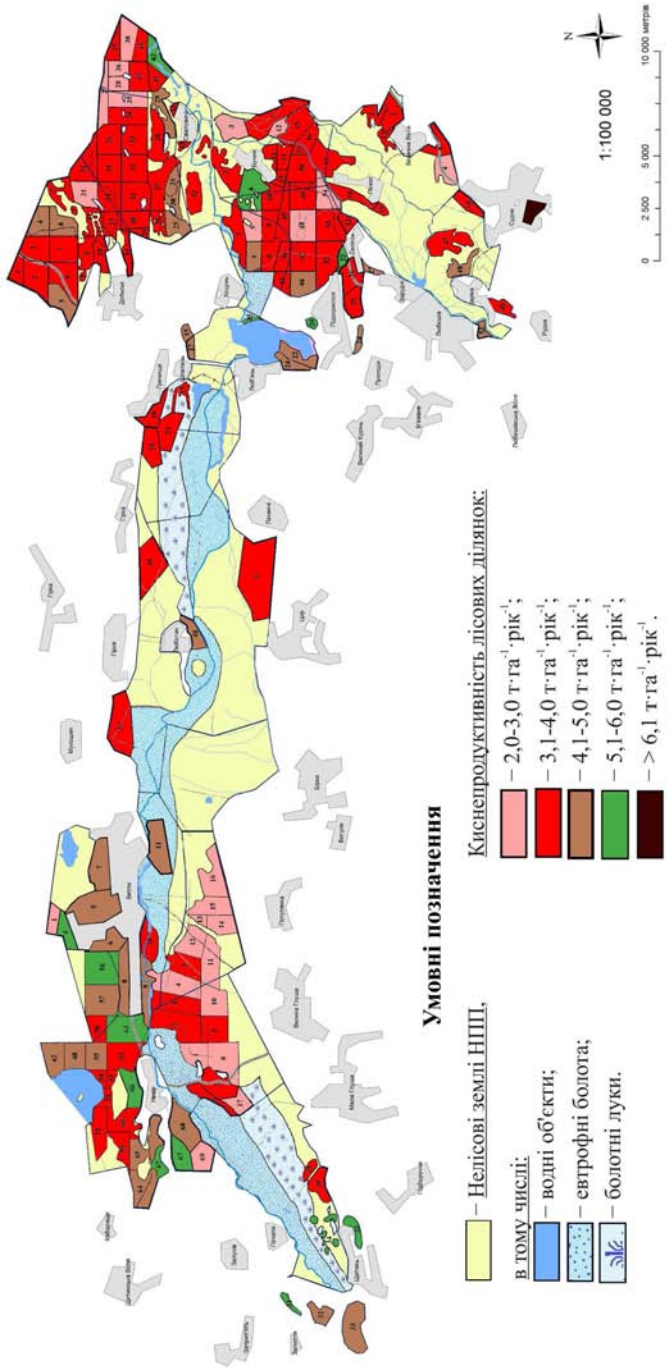

Рис. 3. Киснепродуктивність лісів НПП "Прип'ять-Стохід" за кварталами

Для підведення підсумків потрібно провести порівняння отриманих результатів параметрів киснепродуктивності лісових фітоценозів НПП "Прип'ять-Стохід" (3,8 т·га$^{-1}$·рік$^{-1}$) з аналогічними показниками інших регіонів України, які на сьогодні є відомими у лісотаксаційній літературі. Так, Г.А. Сахарук встановлено, що для лісів НПП "Шацький" киснепродуктивність становить 3,2 т·га$^{-1}$·рік$^{-1}$ **[7]**. Міські ліси Києва та Львова досліджували І.П. Лакида **[5]** та Ю.С. Миклуш **[9]**. За їх даними, показники киснепродуктивності для цих міст становлять 4,6 та 4,8 т·га$^{-1}$·рік$^{-1}$ відповідно. Кожний гектар лісів Лісостепової Придніпровської височини щороку виділяє у середньому 1,2 т кисню **[4]**. Однак найбільш продуктивними на теренах нашої держави є ліси Карпатського регіону, які продукують 7,5 т·га$^{-1}$ кисню щороку **[1]**.

Отримані результати киснепродуктивності лісів НПП "Прип'ять-Стохід" є важливими з наукового погляду, оскільки з їх допомогою стає можливим зробити прогноз варіювання показника киснепродуктивності на наступні роки та оцінити внесок лісових фітоценозів НПП у загальний кисневий баланс регіону.

Висновки:

1. У лісах НПП "Прип'ять-Стохід", у період з 2013 по 2016 рр. щороку відбувалось нагромадження фітомаси обсягом близько 37,2 тис. т.
2. Лісові фітоценози парку щороку продукують 51,3 тис. т кисню (м'яколистяні – 49,8, хвойні – 43,0 та твердолистяні – 7,2 %), що в середньому становить 3,8 т·га$^{-1}$·рік$^{-1}$.
3. У межах землекористувачів найбільше кисню виробляють лісові насадження, які перебувають у користуванні ДП СЛАП "Любешівагроліс" та ДП "Любешівське ЛМГ" − 3,8 та 3,9 т·га$^{-1}$·рік$^{-1}$ відповідно. Найменша щільність продукування кисню у лісах безпосередньо переданих у користування НПП "Прип'ять-Стохід" − 3,3 т·га$^{-1}$·рік$^{-1}$.
4. Значна мінливість показника киснепродуктивності притаманна функціональним зонам. Так, у зоні стаціонарної рекреації щороку лісові насадження на 1 га продукують 5,1 т кисню, у господарській зоні – 4,0 т, зоні регульованої рекреації – 3,6 т, заповідній зоні – 3,2 т.

Література

1. Василишин Р.Д. Продуктивність та еколого-енергетичний потенціал лісів Українських Карпат : дис. … д-ра с.-г. наук: спец. 06.03.02 "Лісовпорядкування та лісова таксація" / Василишин Роман Дмитрович. – К., 2014. – 350 с.
2. Воронцов А.И. Охрана природи / А.И. Воронцов, Н.З. Харитонова. – М. : Изд-во "Высш. шк.", 1971. – 236 с.
3. Гірс О.А. Киснепродуктивне значення модальних соснових деревостанів рекреаційних лісів м. Києва / О.А. Гірс // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.10. – С. 57–63.
4. Ковалевський С.С. Біопродуктивність лісів Лісостепової Придніпровської височини в умовах техногенного навантаження на довкілля : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.02 "Лісовпорядкування та лісова таксація" / С.С. Ковалевський. – К. : Вид-во "Либідь", 2016. – 23 с.
5. Лакида І.П. Киснепродуктивність модальних штучних сосняків міських лісів Києва / І.П. Лакида // Науковий вісник НУБіП України : зб. наук. праць. – К. : Вид-во НУБіП України. – 2011. – Вип. 164 (3). – С. 43–49.
6. Лакида П.І. Фітомаса лісів України : монографія / П.І. Лакида. – Тернопіль : Вид-во "Збруч", 2002. – 256 с.

7. Лакида П.І. Біопродуктивність лісів Шацького національного природного парку : монографія / П.І. Лакида, Г.А. Сахарук. – Корсунь-Шевченківський : ФОП В.М. Гавришенко, 2013. – 151 с.
8. Мельник О.М. Повидільна оцінка біотичної продуктивності лісів Національного природного парку "Прип'ять-Стохід" / О.М. Мельник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2015. – Вип. 26.1. – С. 110-116.
9. Миклуш Ю.С. Лісівничо-рекреаційні особливості лісів зеленої зони м. Львова та організація сталого господарства в них : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.02 "Лісовпорядкування та лісова таксація" / Ю.С. Миклуш. – К., 2013. – 20 с.
10. Чесноков Н.И. Опыт расчета количества кислорода, выделяемого лесом / Н.И. Чесноков, В.М. Долгошеев // Экология : сб. науч. тр. – 1980. – № 1. – С. 96-98.

Надійшла до редакції 01.08.2016 р.

Мельник А.Н. **Оценка кислородопродуцирующей функции лесов Национального природного парка "Припять-Стоход""**

По результатам исследований приведены общие объемы кислорода, который производят леса Национального природного парка "Припять-Стоход" в пределах групп пород, землепользователей, функциональных зон и групп возраста. При проведении расчетов использовался повыдельный метод оценки кислородопродуктивности. Рабочим массивом данных служили агрегированные базы данных "Лесной фонд Украины" на 01.01.2013 и 01.01.2016 гг. Проведено поквартальное группирование рассчитанных объемов кислорода, который производит 1 га лесных фитоценозов Национального природного парка "Припять-Стоход".

Ключевые слова: Национальный природный парк "Припять-Стоход", таксационный выдел, группы пород, группы возраста, фитомасса, кислородопродуктивность.

Melnyk O.M. **The Evaluation of Oxygen Production Function of Forests of National Nature Park "Prypiat-Stokhid"**

According to the results of research, the general volume of oxygen which is produced by forests of National Park "Prypiat-Stokhid within species groups, land-users, functional areas and age groups is shown. By-stratum method of oxygen production evaluation was used in the calculations. Aggregated database "Forest fund of Ukraine" as of 01.01.2013 and 01.01.2016 served as work mass of data. Quarterly grouping of calculated oxygen volume, produced by 1 ha of phytocenoses of National Nature Park "Prypiat-Stokhid" was conducted.

Keywords: National Nature Park "Prypiat-Stokhid", taxation plot, species groups, age groups, phytomas, oxygen production.

УДК 630*53

ДИНАМІКА ФІТОМАСИ ЛІСОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ПАРКУ "ФЕОФАНІЯ" – ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА

Р.К. Матяшук[1], С.Ю. Білоус[2], А.М. Білоус[3], М.І. Юрчук[4], Ю.С. Прокопук[5]

Подано результати дослідження динаміки фітомаси лісових екосистем парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення "Феофанія". На основі методів аналізу визначено обсяг фітомаси стовбурів у корі, гілок, листя, коренів, підліску і підросту та живого надгрунтового покриву в різні роки понад 50-річного періоду. Встановлено динаміку структури загальної фітомаси лісових екосистем парку "Феофа-

[1] зав. відділу дендрології та паркознавства Р.К. Матяшук, канд. біол. наук – ДУ "Інститут еволюційної екології НАН України";
[2] доц. С.Ю. Білоус, канд. біол. наук – НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ;
[3] ст. наук. співроб. А.М. Білоус, д-р с.-г. наук – НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ;
[4] інж. М.І. Юрчук – ДУ "Інститут еволюційної екології НАН України";
[5] інж. Ю.С. Прокопук – ДУ "Інститут еволюційної екології НАН України"