

УДК 630*582.894

Ст. наук. співроб. В.П. Ворон¹, канд. с.-г. наук;
здобувач С.В. Івашинюта; мол. наук. співроб. О.Г. Целіщев;
ст. наук. співроб. І.М. Коваль, канд. с.-г. наук – УкрНДІЛГА

ОСОБЛИВОСТІ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДИГРЕСІЇ РІЗНИХ КОМПОНЕНТІВ СОСНОВИХ ЕКОСИСТЕМ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ М. РІВНЕ

Наведено результати досліджень рекреаційних змін основних компонентів соснових лісів зеленої зони міста Рівне. Вивчено вплив рекреаційних навантажень на баланс CO₂ і O₂ у соснових екосистемах.

Ключові слова: соснові ліси; рекреаційні зміни; стадії рекреаційної дигресії.

*Senior research officer V.P. Voron, Ph.D.; post-graduate S.V. Ivashinuta;
junior research officer O.G. Tselishchev;
senior research officer I.M. Koval, Ph.D. – URIFFM*

Traits of the stages of recreational decline of different components of pine forest ecosystems in Rivne town green belt

The results of the studies of recreational changes of main components in pine forests in Rivne town green belt are given. We have studied the influence of recreational load on the balance of CO₂ and O₂ in pine forest ecosystems.

Keywords: pine forests, recreational changes; stages of recreational decline.

Рівненська область, в якій цінні різноманітні ліси прекрасно поєднуються з мальовничими озерами, річками, заплавами луками та іншими компонентами і створюють неповторну поліську природу, в цілому забезпечена рекреаційними ресурсами [4]. Проте, використання цих ресурсів на півночі обмежене радіоактивним забрудненням внаслідок Чорнобильської катастрофи, а в центральній частині (зелена зона м. Рівне) – втратою естетичної цінності значної частини придатних для рекреації лісів внаслідок аеротехногенного забруднення викидами Рівненського ВАТ "Азот" [3, 10]. Рекреаційне використання лісів також значною мірою ускладнюється розташуванням лісових масивів переважно на значній віддалі від обласного центру та ізольованістю їх через недостатньо розвинену мережу автомобільних доріг із твердим покриттям, особливо в районах із великим відсотком лісистості та заболоченості. Внаслідок цього основна рекреаційна діяльність поширюється на найбільш досяжні та привабливі лісові масиви (переважно соснові) і супроводжується значною концентрацією відпочиваючих на окремих, невеликих за площею ділянках лісу, що своєю чергою призводить до їх інтенсивної, досить швидкої деградації.

Метою наших досліджень було детальне вивчення рекреаційних змін різних компонентів соснових лісів задля подальшого розроблення системи показників, які нададуть змогу діагностувати ступінь наявної деградації насаджень, прогнозувати подальший її розвиток, що дасть змогу своєчасно застосовувати відповідні лісогосподарські або інші спеціальні заходи.

Для проведення досліджень у середньовікових соснових насадженнях (тип деревостану – сосняк підмаренниковий з дубовим ярусом свіжої грабової судіброви) в урочищі Бичаль Любомирського лісництва Рівненського ДЛГ було

¹ Завідувач лабораторії екології лісу УкрНДІЛГА

закладено за загальноприйнятими методиками [1] 6 постійних пробних площ, які формують екологічний ряд за різним ступенем рекреаційних навантажень і включають п'ять стадій рекреаційної дигресії [8].

Дослідження рекреагенних змін фізичних властивостей ґрунтів здійснювали за загальноприйнятими в ґрунтознавстві методиками [2, 6, 11]. Оцінку стану дерев і розрахунок індексу санітарного стану соснових деревостанів здійснювали згідно з рекомендаціями, розробленими лабораторією екології лісу УкрНДІЛГА [12]. Розрахунок балансу O_2 і CO_2 у соснових лісах здійснювали за методом І. Лієпи та Л. Аболіня [14], який базується на визначенні кількості біомаси, що формується у процесі фотосинтезу та залишається незмінною тривалий час. Статистична оброблення даних проведена за традиційними методиками [7].

Однією з основних причин рекреаційної дигресії лісових екосистем є ущільнення ґрунтів. При цьому особливо різко змінюються об'ємна вага та твердість верхнього шару ґрунту, а їх величини досить наочно виражають інтенсивність рекреаційного процесу (рис. 1, 2).

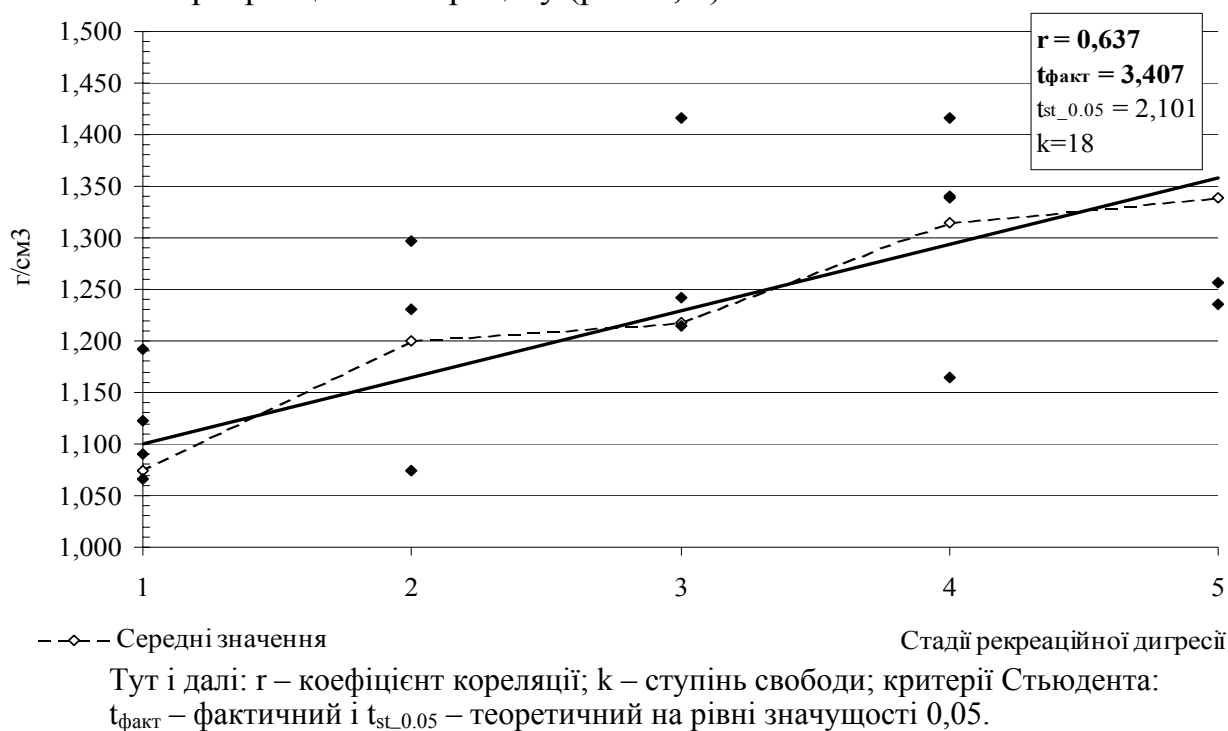
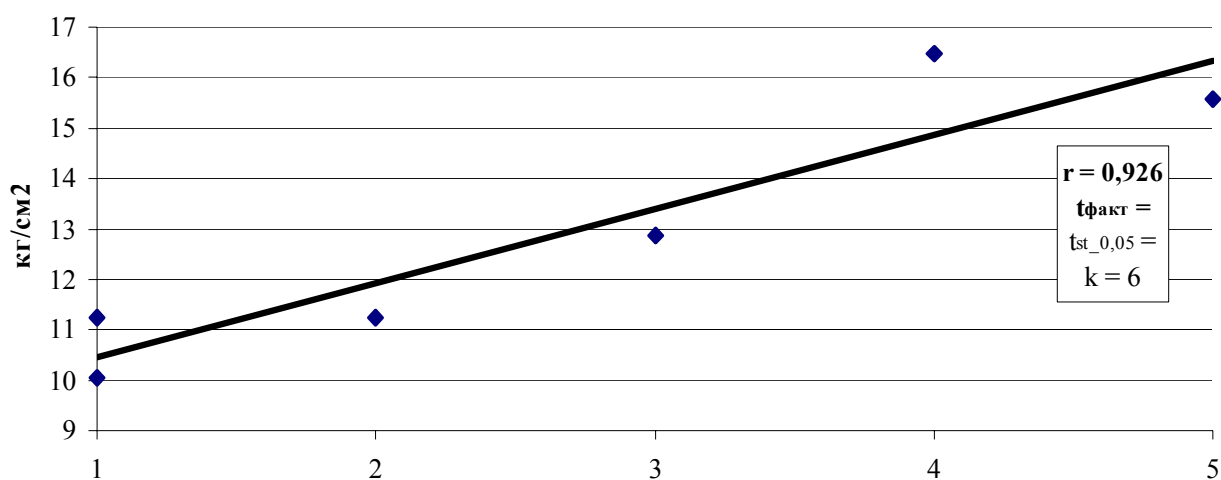


Рис. 1. Зміна об'ємної ваги верхнього шару ґрунту соснових лісів зеленої зони м. Рівне під впливом рекреаційних навантажень

Значне ущільнення ґрунтів внаслідок інтенсивної рекреації (особливо на IV-V стадіях рекреаційної дигресії насаджень), насамперед збільшення об'ємної ваги та твердості верхнього шару ґрунту, в якому зосереджено від 70 до 95 % загальної маси активних коренів, є причиною гальмування їх розвитку, що своєю чергою знижує як підземну, так і наземну фітомасу і є головною причиною погіршення стану досліджуваних насаджень. Проведеними дослідженнями доведено тісний кореляційний зв'язок індексу санітарного стану насаджень із зазначеними параметрами. Так, при збільшенні об'ємної ваги верхнього 20 см шару ґрунту на $0,1 \text{ г/см}^3$, індекс санітарного стану досліджених сосняків збільшується на 0,53 одиниці ($r = 0,903$; $t_{\text{факт}} = 4,203$ при $t_{st_0.05} = 2,571$ і $k = 5$) (рис. 3).



Стадії рекреаційної дигресії

Рис. 2. Зміна твердості верхнього шару ґрунту соснових лісів зеленої зони м. Рівне під впливом рекреаційних навантажень

Для досліджених соснових насаджень, які є об'єктом інтенсивного рекреаційного користування, характерне різке зниження їх естетичних властивостей внаслідок великої кількості нанесених рекреантами механічних пошкоджень на стовбурах дерев. Тісна кореляційна залежність кількості пошкоджених дерев зі ступенем деградації деревостанів ($r = 0,950$; $t_{\text{факт}} = 6,064$ при $t_{\text{st}_0,05} = 2,776$ і $k = 4$) робить цей показник точним критерієм при визначенні стадій рекреаційної дигресії насаджень. Деградація насаджень супроводжується також збільшенням середньої площі механічних пошкоджень стовбурів дерев – з $0,0-0,1 \text{ м}^2$ на I-II стадіях дигресії насаджень до $0,6 \text{ м}^2$ на V стадії. Причому, якщо на I-II стадіях механічні пошкодження ніколи не перевищують $0,1 \text{ м}^2$, то на IV-V кількість пошкоджень із площею понад $0,5 \text{ м}^2$ сягає 37-50 %, серед яких майже третина – це механічні пошкодження, що мають площу понад 1 м^2 (рис. 4).

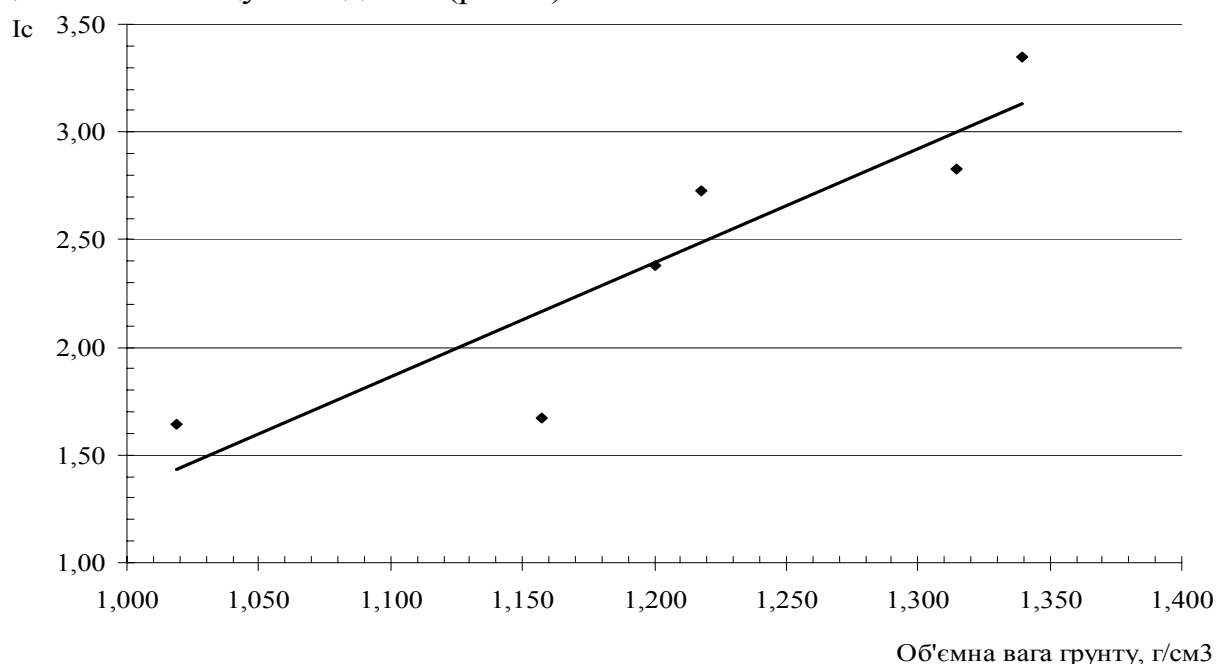


Рис. 3. Залежність індексу санітарного стану досліджених насаджень від об'ємної ваги верхнього шару ґрунту

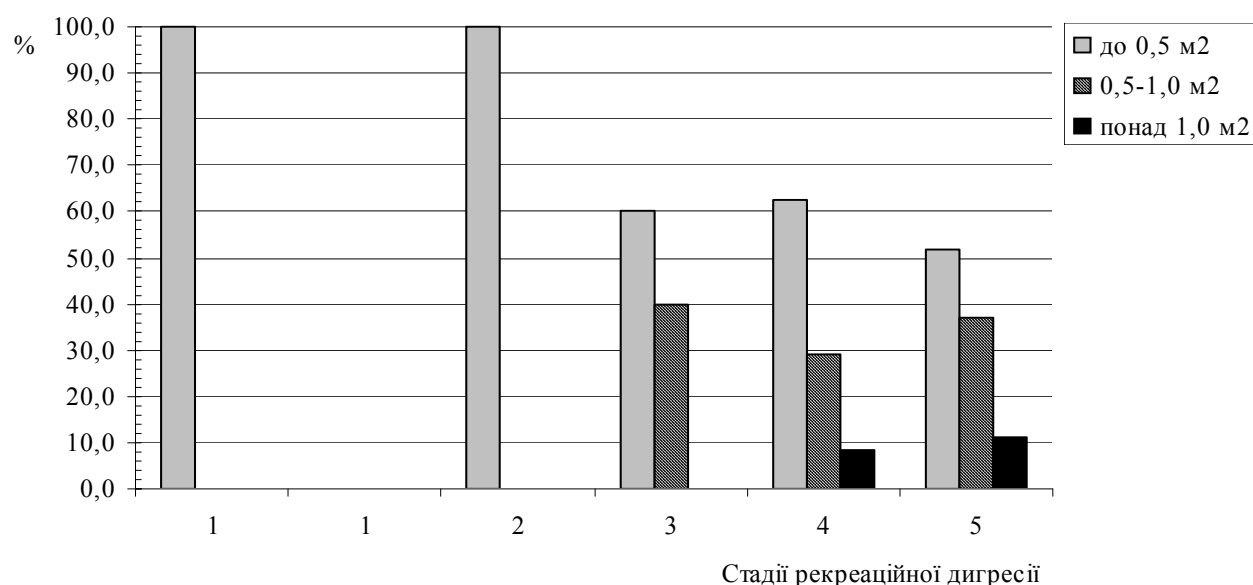


Рис. 4. Співвідношення різних за площею механічних пошкоджень за стадіями рекреаційної дигресії насаджень

Дигресивні зміни у деревному ярусі мають затяжний, довготривалий характер і тому, на перший погляд, складається помилкове враження про більшу стійкість дерев до рекреаційних навантажень. За літературними даними [5, 9], дія рекреаційних навантажень призводить до зниження густоти, середньої висоти та середнього діаметра, зниження бонітету насадження, повноти, запасу та зімкненості деревостану. Але дуже часто проведення лісогосподарських заходів (насамперед, доглядових рубань) змінює таксаційні показники настільки, що вони стають непридатними для порівняння та визначення змін деревостанів, які зазнають рекреаційні навантаження. Так, при інтенсивних санітарних рубаннях, коли вирубаються пошкоджені дерева, поліпшується світловий режим та збільшується площа живлення дерев. Тому їх ріст може покращуватися [13].

За допомогою статистичного аналізу доведено зміни ряду таксаційних показників досліджених насаджень в умовах рекреаційного впливу, а саме: зниження за стадіями рекреаційної дигресії повноти насаджень (до 0,4 на V стадії рекреаційної дигресії), зрідження їх головного деревного ярусу (з 540-500 шт./га на I-II стадіях рекреаційної дигресії до 300 шт./га на IV-V стадіях), а також зниження середнього приросту за запасом сосни звичайної (з 6,6-6,0 м³/га на I-II стадіях рекреаційної дигресії до 3,4 м³/га на V стадії).

Проведені нами дослідження показали, що рекреаційний вплив є перешкодою для формування у насадженнях повноцінного 2-го ярусу з дуба звичайного. Цей ярус повноцінно сформований лише на I-II стадіях рекреаційної дигресії деревостанів. Вже у сосняках III стадії деградації другий ярус дуже зріджений із тенденцією до мозаїчного розташування дерев. На IV стадії цей ярус виділений нами умовно, оскільки таксаційні характеристики цієї частини насадження вже не відповідають необхідним умовам [1] для виділення окремого ярусу. До того ж, розташування дерев тут набуває мозаїчного характеру із формуванням окремих біогруп. У досліджених насадженнях V стадії рекреаційної дигресії навіть будь-які залишки другого ярусу відсутні. Таким чином, у кінцевому результаті відбувається спрощення структури

деревостану – створюються одноярусні, чисті сосняки (IV та, особливо, V стадії рекреаційної дигресії), які за біологічною стійкістю значно поступаються насадженням, що притаманні даному типу лісорослинних умов (C_2).

Дослідження щодо впливу рекреації на санітарний стан соснових насаджень свідчать про істотне погіршення останнього при надмірних рекреаційних навантаженнях. Так, за індексом санітарного стану досліджені насадження є сильно ослабленими вже на III стадії рекреаційної дигресії, а насадження V стадії дигресії наближаються до категорії всихаючих.

Аналіз розподілу за категоріями санітарного стану дерев сосни звичайної у досліджених насадженнях, показав, що здорові дерева трапляються лише в насадженнях I-II стадій рекреаційної дигресії. Зі збільшенням ступеня рекреаційного навантаження достовірно зменшується частка ослаблених дерев сосни звичайної (II категорія стану) і збільшується відсоток сильно ослаблених і всихаючих (III і IV категорії санітарного стану відповідно).

Під час вивчення впливу рекреації на стан дерев сосни звичайної окремих класів, що формують ценотичну структуру насаджень, доведено, що з посиленням рекреаційних навантажень збільшуються значення індексів стану дерев II і III класів Крафта. Для дерев сосни звичайної I класу Крафта зафіксовано погіршення санітарного стану під впливом рекреації, але статистичним аналізом це не доведено через невелику частку дерев I класу Крафта у досліджених насадженнях, особливо тих, що зазнають надмірного рекреаційного навантаження.

Ліси зелених зон є багатофункціональними природними об'єктами. Створені як буферні та рекреаційні середовища навколо населених пунктів, вони зазнають негативного впливу антропогенних факторів, в тому числі й рекреації. Зумовлена цими факторами поступова деградація лісів призводить до неможливості останніх повною мірою виконувати свої екологічні функції, серед яких – забезпечення балансу O_2 і CO_2 в атмосфері.

В умовах рекреаційного впливу пошкоджені деревоостани характеризуються значним погіршенням стану, зниженням запасу та радіального приросту деревоостану, що у кінцевому результаті призводить до зменшення маси депонованого протягом року CO_2 (з 5,6 т/га на I стадії дигресії до 2,9 т/га на V стадії дигресії насаджень) і виділеного при цьому O_2 (відповідно з 4,3 до 2,2 т/га). Середні втрати при депонуванні CO_2 та продукуванні O_2 для деревоостану II стадії дигресії, порівняно з I стадією, становлять 3,5 %, III – 14,0 %, а на IV-V стадіях рекреаційної дигресії можуть сягати майже 50 %.

Висновки. Значне ущільнення ґрунтів внаслідок інтенсивної рекреації (особливо на IV-V стадіях рекреаційної дигресії насаджень), насамперед збільшення об'ємної ваги та твердості верхнього шару ґрунту є головною причиною погіршення санітарного стану досліджених насаджень.

Для досліджених середньовікових соснових насаджень Рівненського Полісся, які є об'єктом інтенсивного рекреаційного користування, характерне різке зниження їх естетичних властивостей внаслідок великої кількості завданих рекреантами механічних пошкоджень. Збільшення ступеня деградації насаджень супроводжується також збільшенням середньої площі механічних пошкоджень стовбурів.

Посилення рекреаційного впливу призводить до зниження повноти насаджень, зрідження їх головного деревного ярусу, а також зниження середнього приросту за запасом сосни звичайної.

Рекреаційний вплив є перешкодою для формування у насадженнях повноцінного 2-го деревного ярусу. Як наслідок, відбувається спрощення структури деревостану – створюються одноярусні, чисті сосняки (IV та, особливо, V стадії рекреаційної дигресії), які за біологічною стійкістю значно поступаються насадженням, що притаманні даному типу лісорослинних умов.

Внаслідок інтенсивної рекреації істотно погіршується санітарний стан досліджених насаджень, які є сильно ослабленими вже на III стадії рекреаційної дигресії, а на V стадії наближаються до категорії всихаючих. Здорові дерева трапляються лише в насадженнях I-II стадій рекреаційної дигресії.

Із посиленням рекреаційних навантажень збільшуються значення індексів санітарного стану дерев сосни звичайної II і III класів Крафта.

Рекреагенна деградація соснових насаджень призводить до зменшення маси депонованого ними протягом року CO_2 і виділеного при цьому O_2 . Середні втрати при депонуванні CO_2 та продукуванні O_2 для найбільш деградованих деревостанів становлять майже 50 % порівняно із деревостанами I стадії рекреаційної дигресії.

Література

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 512 с.
2. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Высшая шк., 1986. – 415 с.
3. Ворон В.П., Леман О.В., Целіщев О.Г. Зміни просторової структури соснових деревостанів внаслідок забруднення атмосфери викидами Рівненського ВО "Азот"// Наук. вісник УДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 2000, вип. 10.2. – С. 234-237.
4. Генсирук С.А., Нижник М.С., Возняк Р.Р. Рекреационное использование лесов. – К.: Урожай, 1987. – 248 с.
5. Зеленский Н.Н. Исследование рекреационной дигрессии курортных лесов Предкарпатья и природоохранные принципы организации и ведения хозяйства в них: Автореф. дис. к.с.-х. наук. – Львов: ЛЛТИ, 1979. – 20 с.
6. Качинский Н.А. Физика почв. – М.: Высшая шк., 1965. – 322 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая шк., 1980. – 293 с.
8. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – 560 с.
9. Палишкис Э.Э. Рекреационная дигрессия лесов в зонах отдыха Литовской ССР: Автореф. дис. к.с.-х. наук. – М.: МЛТИ, 1982. – 18 с.
10. Пастернак П.С., Ворон В.П. Зміна лісових екосистем під впливом аеротехногенного забруднення// Укр. ботан. журн. – 1994, т.51, № 1. – С. 54-60.
11. Растворова О.Г. Физика почв (Практическое руководство). – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. – 196 с.
12. Рекомендации по повышению устойчивости зеленых насаждений к техногенному загрязнению атмосферы выбросами аммиака, сернистого ангидрида, окислов азота в условиях лесной и степной зон Украинской ССР (Методические указания)/ П.С. Пастернак, В.П. Ворон, В.Г. Мазепа, Г.К. Приступа и др. – Утверждены Министерством лесного хозяйства УССР 29.01.87 г. (протокол НТС МЛХ УССР от 27.01.87 г.). – Харьков, 1987. – 16 с.
13. Репшас Э.А. Особенности дигрессии и регрессии рекреационных лесов Литовской ССР // Рекреационное лесопользование в СССР. – М.: Наука, 1983. – С. 44-55.
14. Liepa I., Abolina L. The method of assessment of the balance of atmospheric O_2 and CO_2 in a forest. – Baltic Forestry. – №1, 1997. – P. 15-18.