

УДК 630.182.55

С.М. Павленко, О.Г. Зима

*Харківський національний економічний університет, Харків*

## **АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ ЛІСОВИХ МАСИВІВ ПІД ВПЛИВОМ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

*Стаття присвячена дослідженню захисної ролі лісових масивів, де внаслідок дії комплексу негативних показників відбуваються негативні зміни структури лісових масивів.*

**Ключові слова:** антропогенний вплив, техногенне забруднення, загальна продуктивність, повнота, бонітет.

### **Вступ**

Бурхливий розвиток промисловості та розширення площ для землеробства досить особливо впливає на стан природних ландшафтів Лісостепу нашої країни, порушив їх нестійку динамічну рівновагу, спричинив розбалансування функцій саморегуляції, самоочищення та самовідновлення, що стало причиною інтенсифікації деструктивних процесів, посушливих явищ [1]. На сьогодні досить бурхливий розвиток промисловості значно посилив вплив несприятливих чинників на стан лісових масивів. Як виявляється, трансформація їх особливо сильна в зелених зонах міст індустріальних районів. Тож, особливо актуальна ця проблема для України, де лісові масиви зелених зон навколо населених пунктів та промислових підприємств становлять понад 20% від площі лісового фонду.

Так, основними функціями лісів зелених зон міст України є санітарно-гігієнічний вплив на природне середовище, захист ґрунтів від ерозії, створення сприятливих умов для відпочинку та оздоровлення мешканців. Але ці лісові масиви здатні ефективно виконувати зазначені функції лише зі збереженням стійкості до негативних чинників. Створені як буферні та рекреаційні середовища навколо міст, лісові масиви зелених зон зазнають впливу великого

комплексу несприятливих чинників. При цьому спостерігається деградація лісів і зниження їх захисних функцій.

Цьому питанню приділяли велику повагу класики і визначні вчені з лісової меліорації та лісівництва: В.В. Докучаєв, Г.Ф. Морозова, Г.М. Висоцький, В.О. Бодров, А.В. Альбенський, М.П. Анучин, Г.Г. Данілов, Б.В. Карузін, В.І. Коптев, Б.Й. Логінов, М.М. Милосердов, Є.С. Павловський, П.С. Пастернак, О.І. Пилипенко, М.М. Свалов, Я.А. Смальяк, В.Ю. Юхновський та ін.

Отже, **метою статті** є вивчення антропогенних змін у насадженнях лісових масивів під впливом повітряного забруднення, пожеж і зміни рівня ґрунтових вод.

### **Основний матеріал**

Ідеологією комплексного оцінювання стану лісових масивів та їх екологічних функцій є концепція сталого розвитку. Стан лісів і межа їх стійкості залежать від комплексу несприятливих екологічних чинників. Насамперед слід виділити домінуючі чинники, що гальмують розвиток лісів, знижують їх продуктивність та життєздатність. Оцінювання негативного антропогенного впливу на ліси потребує формування відповідних систем індикаторів різноманітних процесів дигресії лісів.

Таблиця 1

Індикатори забруднення

Індикатор	Діапазон змін*
Атмосферні опади (сніговий покрив)	
pH	5,6–11,6
Ca <sup>2+</sup> , мг/л	0,8–120
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , мг/л	2,2–34,6
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л	1,9–393
Уміст нерозчинного пилю, мг/л	25–5410
Лісова підстилка	
pH	5,1–8,6
Ca, %	0,4–11,9
S, %	0,1–0,2
Зольність, %	20–60
Лісові ґрунти	
Розклад клітковини, %	70–10
pH водне	4,56–8,20
Ca <sup>2+</sup> , мекв/100 г	5–120,0

\* Перша цифра – середнє значення індикатора на контролі, друга – у техногенній зоні.

Слід зазначити, що об'єктом дослідження є зачисна роль лісових масивів, а, в свою чергу, суб'єктом – спеціалісти-екологи, які керують безпосередньо збором даних та аналізують їх щодо змін в лісових масивах.

Розвиток лісових насаджень в Україні значною мірою лімітується посушливо-суховійними явищами [1, 3, 6]. Такі явища в окремі роки й сезони виявляються особливо сильно і створюють несприятливі умови для росту дерев.

Також слід зазначити, що розвиток деревної рослинності в Україні лімітується антропогенними чинниками: атмосферним забрудненням, рекреаційним навантаженням, лісовими пожежами, коливанням рівня підземних вод та їх забрудненням, що і стало задачею в даній статті.

За обсягом викидів у атмосферу Україна посідає третє місце в Європі. Викиди великих міст становлять близько 80 % обсягу всіх викидів. Ці міста через близьке розташування до лісових масивів і високу концентрацію джерел викидів підприємств вугільної, нафтопереробної і хімічної та інших промисловості злилися у велику промагломерацию. Повітря в районах лісів постійно забруднюється пилом, оксидами сірки й азоту, фенолом, аміаком, хлористим воднем, сірчаною кислотою, хлором та іншими фітотоксикантами. Незважаючи на те, що останнім часом величина викидів забруднювачів знизилася, але екологічна ситуація, як і раніше, залишається напруженою.

Також, внаслідок дії техногенного забруднення атмосфери суттєво знижуються приріст і продуктивність соснових лісів [4, 7]. Несприятливі техногенні чинники на фоні екстремальних кліматичних умов посилюють депресію приросту. У районах, де спостерігається високий рівень забруднення повітря підприємствами, виявлені значущі кореляції між індексами радіального приросту та обсягом викидів. Виявлено також вірогідні кореляції між індексами радіального приросту дерев із сумами опадів за вегетаційний період і середніми температурами за холодний період (листопад-березень), які збільшуються у міру наближення до джерела забруднення [4]. Вплив забруднення посилює зв'язки приросту із кліматичними чинниками, тобто дерева стають чутливішими до стрес-чинників.

Так, на основі результатів досліджень, можна навести індикатори забруднення окремих елементів екосистеми соснового лісу викидами підприємств (табл. 1):

Отже, на графіках забруднення окремих елементів екосистеми соснового лісу викидами підприємств матиме вид, що наведений на рис. 1 – 3.

Таким чином, техногенне забруднення лісових масивів схематично можна позначити так, як це зроблено на рис. 4:

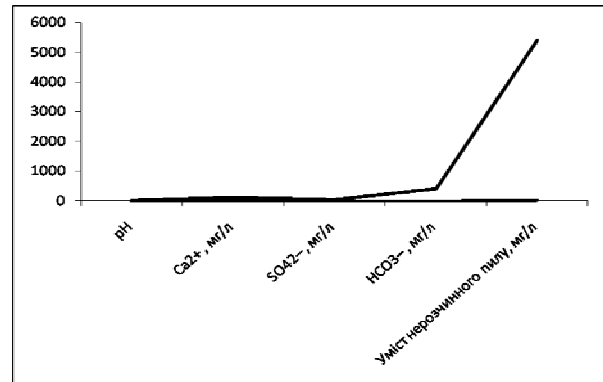


Рис. 1. Атмосферні опади (сніговий покрив)

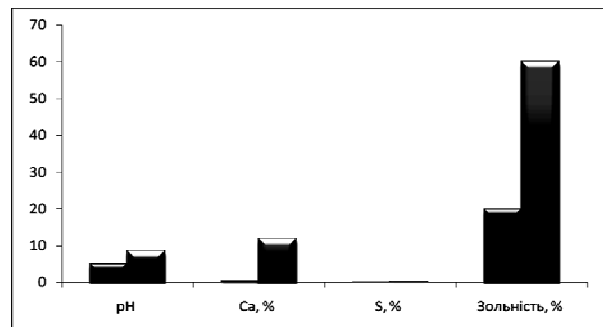


Рис. 2. Графік забруднення лісової підстилки

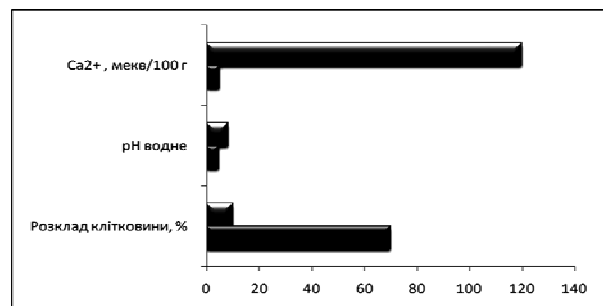


Рис. 3. Графік забруднення лісових ґрунтів



Рис. 4. Техногенне забруднення лісових масивів

В порушених лісових екосистемах знижуються величини біоопадів та гальмуються процеси його деструкції, що виявляється у збільшенні потужності підстилки. Вивчення надходження опадів дало змогу визначити кінцевий термін оцінювання стану деревостанів – не пізніше другої половини серпня [3].

Для лісових масивів особливо катастрофічні наслідки мають пожежі [2]. В Україні щорічно виникає близько 4000 лісових пожеж на площі понад 3000 га. Найбільш пожежонебезпечними є Луганська, Херсонська, Донецька, Дніпропетровська, Миколаївська області та АР Крим, на які припадає понад 50% випадків і понад 70% площі лісових пожеж. Так, наприклад Луганської області, за період з 1992 до 2004 рр. в лісах було виявлено 5093 пожежі загальною площею розповсюдження 12939 га. Найбільше пожеж спостерігалося в посушливому 1994 році – 852 випадки з площею 1091 га, найменше – у вологому 1997 – лише 134 і 14 га відповідно.

Загалом, найбільша кількість пожеж в лісових масивах спостерігається в найбільш жаркому місяці – липні, а також, залежно від погодних умов, у червні й серпні. Чіткої залежності виникнення пожеж від днів тижня не спостерігається, але найчастіше вони у вихідні дні. Насадження, що горять, переважно безпосередньо прилягають або близько розташовані біля населених пунктів і знаходяться в рекреаційних зонах середнього й високого навантаження.

У межах басейну р. Сіверський Донець склалася кризова водногосподарська ситуація, коли самовідновна здатність ріки не забезпечує екологічну рівновагу, і вона є найбільш забрудненою рікою України (Національна доповідь України на конференції ООН по на-

вколишньому середовищу, Бразилія, 1992). Найбільші осередки забруднення підземних вод відмічено в районі Луганської, Донецької та Дніпропетровської промислової агломерації. У межах установлених осередків концентрації забруднювачів досягають десятків і навіть сотень ГДК, а площа осередків забруднення – більш ніж 51 км<sup>2</sup>. Незважаючи на зниження обсягів виробництва в останні роки, зберігається тенденція погіршення якості підземних вод. Процес забруднення характеризується переважно зростанням вмісту компонентів групи азоту. Внаслідок забруднення майже половину водозаборів переведено в розряд технічних.

У басейні Сіверського Донця експлуатується понад 50 потужних водозаборів. Водонесний горизонт підземних вод тріщинуватої зони верхньої крейди р. Сіверський Донець має прямий гідравлічний зв'язок із підземними водами алювію, а також із поверхневими водами р. Сіверський Донець, якість яких впливає на якість підземних вод. У межах поширення верхньокрейдяний водонесний горизонт не має водоупорів, що зумовлює вільне проникнення забруднень у водонесний горизонт.

Негативним наслідком діяльності водозаборів є зниження рівня ґрунтових вод. У період з 1990 і до сьогодні внаслідок спаду виробництва, вода піднялася до рівня 1970 року (зазвичай до 5 м, а в окремих випадках навіть до 15 – 18 м) і навіть вище. Зниження рівня ґрунтових вод є причиною всихання лісових насаджень. Поряд із цим подекуди спостерігається значне підтоплення ґрунтовими водами. В результаті всихають березові гайки, а також соснові ліси, створенні на дні піщаних кар'єрів.

Як відомо, створити комплекс лісомеліоративних насаджень можливо лише через кілька десятиліть, коли вони досягнуть проектною захисної висоти та віку. Над цими комплексними заходами лежать основні положення вчення В.В. Докучаєва про оптимальне співвідношення лісових об'єктів і захисних лісових насаджень. У сучасних умовах воно повинно базуватись на чітких інженерно-біологічних розрахунках відповідно до кліматичних особливостей регіонів та ступеня антропогенної трансформації агроландшафтів. При оптимальному їх формуванні повинно розраховуватись співвідношення елементів водного і теплового балансу. Завдяки коригуванню радіаційного балансу можливе суттєве його зниження, зменшення нагрівання поверхні і скорочення випаровування ґрунтової вологи, що позитивно вплине на біокліматичний потенціал агроландшафтів.

Отже, як висновок, слід сказати, що унаслідок дії комплексу негативних антропогенних чинників відбуваються негативні зміни структури лісів зеленої зони: знижуються загальна продуктивність, повнота, бонітет. Тож, особливо сильні негативні зміни характерні для лісових масивів. Із зниженням антропогенних навантажень ці зміни зменшуються та із зростанням антропогенного навантаження зменшувалася частка лісових земель. При цьому зроста-

ла частка нелісових земель, що, в свою чергу, збільшує площу прогалін.

Значні зміни відбулися в лісовому фонді після посушливих 1994, 1996, 1998 років. За останні 15 років спостерігалися великі площі, де деревостани пошкоджені або знищені вогнем [5]. Станом на 01.01.2002 року по всіх підприємствах лісового господарства, що вкриті лісовою рослинністю площі зменшилися. Значні обсяги створення лісових культур в останні роки сприяли тому, що площі згарищ і загиблих насаджень зменшилися.

Унаслідок дії комплексу антропогенних чинників суттєво знижувалися такі показники продуктивності лісу, як бонітет і запас. Станом на 01.01.2002 р. високобонітетних (І і вищих) деревостанів не виявлено в усіх підприємствах.

Ослаблені природними і антропогенними чинниками лісові масиви піддаються пошкодженню комахами й ураженню хворобами. В результаті впливу негативних чинників на ліси зеленої зони України площі, в яких потрібне проведення рубок щорічно, сягають тисячі гектарів. Збільшення обсягів санітарних рубок пов'язане з необхідністю розробки згарищ. У результаті інтенсивної дії негативних чинників поряд із погіршенням стану та зниженням продуктивності деревостанів відбувається інтенсивне їх зрідження і зменшення повноти.

### **Висновки**

У рамках даної статті вдалося встановити, що унаслідок дії комплексу негативних чинників відбуваються негативні зміни структури лісових масивів зеленої зони: знижуються загальна продуктивність, повнота, бонітет. Погіршується стан деревостанів, незважаючи на зменшення викидів підприємствами, що є реакцією соснових насаджень на хронічне забруднення.

В умовах степу України рівень приросту сосни обумовлений бідними ґрунтами, посухами та забрудненням лісових екосистем. Посухи та холодні зими посилюють депресію радіального приросту в пошкоджених деревостанах і знижують стійкість дерев до стрес-чинників.

Для лісів зеленої зони України особливо катастрофічні наслідки мають пожежі. Переважно горять

середньовікові та пристиглі насадження. Насадження, що горять, безпосередньо прилягають до населених пунктів і знаходяться в рекреаційних зонах середнього і високого навантаження.

Негативним наслідком діяльності водозаборів є зниження рівня ґрунтових вод, що негативно впливає на стан деревостанів і є причиною всихання лісових насаджень. На початку 2000-х р.р. у районі досліджень внаслідок підтоплення ґрунтовими водами, що піднялися до рівня 1970 року і навіть вище, відмічається всихання березових кілкових насаджень, а також соснових, що створені на дні піщаних кар'єрів.

### **Список літератури**

1. Пастернак П.С. Воздействие загрязнения атмосферы на сосновые леса Донбасса / П.С. Пастернак, В.П. Ворон, Т.Ф. Стельмахова // *Лесоведение*. – 1993. – № 2. – С. 28-38.
2. Пожежі як чинник дестабілізації стану лісів зелених зон міст України / В.П. Ворон, А.В. Леман, Т.Ф. Стельмахова, Пугатар Ю.В. // *Науковий вісник УДЛТУ: зб. наук.-техн. пр.* – Львів: УДЛТУ, 2005. – Вип. 15.7. – С. 138-145.
3. Ворон В.П. Трансформація опаду і підстилки у сосняках у Степу як показник техногенних змін біокругообігу в лісових екосистемах / В.П. Ворон, Т.Ф. Стельмахова // *Лісівництво і агролісомеліорація*. – Х.: УкрНДЛГА, 2007. – Вип. 111. – С. 242 – 251.
4. Ворон В.П. Воздействие загрязнения атмосферы на сосновые леса Восточного Донбасса / В.П. Ворон, Т.Ф. Стельмахова, И.М. Коваль // *Лесоведение*. – 2000. – № 1. – С. 46-50.
5. Антропогенні зміни лісів зеленої зони Лисичансько-Рубежанської-Северодонецької промагломерації / В.П. Ворон, Т.Ф. Стельмахова, І.М. Коваль, О.І. Романенко, Н.У. Кравець // *Лесоведение*. – 2003. – № 3. – С. 32-37.
6. Пастернак П.С. Зміна лісових екосистем під впливом аеротехногенного забруднення / П.С. Пастернак, В.П. Ворон // *Укр. ботан. журнал*. – 1994. – Т. 51, № 1. – С. 54-60.
7. Ворон В.П. Состояние и продуктивность сосновых насаждений в зеленой зоне г. Северодонецка / В.П. Ворон // *Лесоводство и агролесомелиорация*. – К.: Урожай, 1984. – Вып. 68. – С. 23- 27.

*Надійшла до редколегії 30.04.2010*

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. С.В. Лістровий, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

### **АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

С.Н. Павленко, А.Г. Зима

*Статья посвящена исследованию защитной роли лесных массивов, где вследствие действия комплекса негативных показателей происходят негативные изменения структуры лесных массивов.*

**Ключевые слова:** антропогенное воздействие, техногенное загрязнение, обшая продуктивность, полнота, бонитет.

### **ANTHROPOGENIC CHANGES OF LARGE FORESTS UNDER THE INFLUENCE OF ACTIVITY OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES**

S.N. Pavlenko, O.G. Zima

*Article is devoted research of a protective role of large forests where in a consequence of action of a complex of negative indicators there are negative changes of structure of large forests.*

**Keywords:** anthropogenic influence, anthropogenic contamination, general productivity, plenitude, quality of locality.