

УДК 630*182.55

**В. П. ВОРОН¹, Т. Ф. СТЕЛЬМАХОВА², І. М. КОВАЛЬ¹,
О. І. РОМАНЕНКО¹, Н. У. КРАВЕЦЬ^{2*}**

**АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ ЛІСІВ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ ЛИСИЧАНСЬКО-
РУБЕЖАНСЬКО-СЄВЕРОДОНЕЦЬКОЇ ПРОМАГЛОМЕРАЦІЇ**

1. Український науково-дослідний інститут лісового господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

2. Луганська агролісомеліоративна науково-дослідна станція УкрНДЦЛГА

Наведено результати досліджень антропогенних змін лісів зеленої зони Лисичансько-Рубежансько-Северодонецької промагломерації (ЛРСПА) під впливом повітряного забруднення, пожеж і змін рівня ґрунтових вод.

Ключові слова: лісові екосистеми, радіальний приріст, рівень ґрунтових вод, пожежі, стійкість.

Бурхливий розвиток промисловості та викликаний ним процес урбанізації посилили вплив несприятливих чинників на ліси. Трансформація їх особливо сильна в зелених зонах міст індустріальних районів. Особливо актуальна ця проблема для України, де ліси зелених зон навколо населених пунктів і промислових підприємств становлять понад 20 % від площі лісового фонду.

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. Однак ці ліси здатні ефективно виконувати зазначені функції лише за збереження стійкості до негативних чинників. Створені як буферні та рекреаційні середовища навколо міст, ліси зелених зон зазнають впливу комплексу несприятливих чинників, які можуть діяти адитивно, синергічно або антагоністично. При цьому спостерігається деградація лісів і зниження їх захисних функцій.

Класичним прикладом таких негативних змін є стан лісів зеленої зони Лисичансько-Рубежансько-Северодонецької промагломерації (ЛРСПА), яка розташована на південному заході Луганської області і є однією зі складових Донбасу. Площа лісів зеленої зони ЛРСПА, яку утворюють ліси ДП "Кремінське ЛМГ", ДП "Северодонецьке ЛМГ" та частково ДП "Новоайдарське ЛМГ", перевищує 52 тис. га і сягає майже 20 % від площі лісового фонду Луганщини. Переважають сосняки (76 %), основну частину яких створено у повоєнний час на пісках другої борової тераси р. Сіверський Донець.

Метою роботи було вивчення антропогенних змін у соснових насадженнях Лисичансько-Рубежансько-Северодонецької промагломерації (ЛРСПА) під впливом повітряного забруднення, пожеж і зміни рівня ґрунтових вод.

Застосовано загальноприйняті методики. Ідеологією комплексного оцінювання стану лісів зеленої зони ЛРСПА 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 лімітують розвиток лісів, знижують їхні продуктивність і життєздатність. Оцінювання негативного антропогенного впливу на ліси потребує формування відповідних систем індикаторів різноманітних процесів дигресії лісів.

Розвиток лісових насаджень у районі ЛРСПА значною мірою лімітується посушливо-суховійними явищами [3, 5, 6]. Вони в окремі роки й сезони виявляються особливо сильно і створюють екстремальні умови для росту дерев. Середньорічна сума опадів становить 500 – 550 мм, але в посушливі роки, що трапляються доволі часто, випадає дещо більше 200 мм. Лише по ДП "Северодонецьке ЛМГ" за період 1992 – 1999 рр. було пошкоджено й загинуло від несприятливих погодних умов 761 га лісових насаджень.

Розвиток деревної рослинності у районі ЛРСПА також лімітується антропогенними чинниками: атмосферним забрудненням, рекреаційним навантаженням, лісовими пожежами, коливанням рівня підземних вод та їх забрудненням.

* © В. П. Ворон, Т. Ф. Стельмахова, І. М. Коваль, О. І. Романенко, Н. У. Кравець, 2008

За обсягом викидів у атмосферу Луганщина посідає третє місце в Україні. Викиди міст Лисичанськ, Рубіжне і Северодонецьк становлять близько 20 % обсягу викидів у Луганській області. Ці міста через близьке розташування і високу концентрацію (понад 5 тисяч) джерел викидів підприємств вугільної, нафтопереробної і хімічної промисловості) злилися у велику промагломерацію (ЛРСПА). Повітря в районі досліджень 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 із 185 (1981 р.) до 51,8 тис. т (2005 р.), екологічна ситуація тут, як і раніше, залишається напруженою. Основну частку в загальному обсязі викидів по ЛРСПА становлять викиди м. Лисичанська (87 %), далі йдуть Северодонецьк (9 %) і Рубіжне (4 %).

Незважаючи на суттєве зниження техногенного навантаження у 2000-ні роки, стабілізації стану соснових деревостанів зеленої зони ЛРСПА не спостерігається [4]. Продовження деградації може бути пов'язане з посушливими явищами, які особливо різко виявляються в деякі роки та разом із техногенним забрудненням створюють екстремальну ситуацію. Для сосняків відмічається хронічний тип пошкодження, тобто характерна постійна дія низьких концентрацій фітотоксикантів.

Внаслідок дії техногенного забруднення атмосфери суттєво знижуються приріст і продуктивність соснових деревостанів [1, 4]. Несприятливі техногенні чинники на фоні екстремальних кліматичних умов посилюють депресію приросту. У районі ЛРСПА, де відмічено 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.

В аеротехногенно 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 лісів ЛРСПА особливо катастрофічні наслідки мають пожежі [2]. За період з 1992 до 2004 рр. в лісах області виявлено 5093 пожежі загальною площею розповсюдження 12939 га. Пожежі у лісах зеленої зони ЛРСПА становлять 48 % від усіх пожеж на Луганщині. За цей період у лісах зеленої зони ЛРСПА лісові пожежі спостерігалися в більшості випадків у ДП "Северодонецьке ЛМГ" (50 %), ДП "Кремінське ЛМГ" – 41 %, ДП "Новоайдарське ЛМГ" – 9 %. Найбільше їх було в посушливому 1994 році – 852 випадки з площею 1091 га, найменше – у вологому 1997 – лише 134 і 14 га відповідно.

Найбільша кількість пожеж 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.

Повторюваність випадків пожеж в одному кварталі лісу в ДП "Новоайдарське ЛМГ" становить до 2, ДП "Кремінське ЛМГ" – до 3, ДП "Северодонецьке ЛМГ" – до 8 разів на рік.

За період 1986 – 1998 рр. у ДП "Кремінське ЛМГ" пожежами було пошкоджено та усохло понад 8 тис. га лісів. Переважно горять середньовікові (35 – 40 %) і пристиглі (20 – 25 %) насадження. 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 навколишньому середовищу, Бразилія, 1992). Найбільші осередки забруднення підземних вод відмічено в районі ЛРСПА. У межах установлених осередків концентрації забруднювачів

досягають десятків і навіть сотень ГДК, а площа осередків забруднення – 17 км². Незважаючи на зниження обсягів виробництв 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 межах Луганської області у басейні Сіверського Донця експлуатується понад 50 потужних водозаборів, причому 12 із них у районі ЛРСПА. Водоносний 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 водоносний горизонт не має водоупорів, що зумовлює вільне проникнення забруднень у водоносний горизонт.

Негативним наслідком діяльності водозаборів є зниження рівня ґрунтових вод. Особливо значне зниження відмічалось в період з 1970 по 1991 – 1992 рр.: зазвичай до 5 м, а в окремих випадках навіть до 15 – 18 м. У період з 1990 понині внаслідок спаду виробництва, насамперед у зв'язку із закриттям багатьох шахт вода піднялася до рівня 1970 року і навіть вище. Зниження рівня ґрунтових вод є причиною висихання лісових насаджень. Під впливом діючих водозаборів знаходиться значна частка лісів зеленої зони ЛРСПА. За період 90-х років усихання лісових насаджень відмічалось у ДП "Северодонецьке ЛМГ" на площі 140 га, ДП "Кремінське ЛМГ" – 547 га. Поряд із цим на початку третього тисячоліття в Луганській області подекуди спостерігається значне підтоплення ґрунтовими водами. В результаті висихають березові гайки, а також соснові ліси, створенні на дні піщаних кар'єрів.

Унаслідок дії комплексу негативних антропогенних чинників відбуваються негативні зміни структури лісів зеленої зони: знижуються загальна продуктивність, повнота, бонітет. Особливо сильні негативні зміни характерні для лісів ДП "Северодонецьке ЛМГ". Із зниженням антропогенних навантажень ці зміни зменшуються і мінімальними є в ДП "Новоайдарське ЛМГ". Якщо частка покритих лісом земель у ДП "Новоайдарське" та "Кремінське ЛМГ" становила майже 90 % (1993 р.), у ДП "Северодонецьке ЛМГ" – лише 76 %. Непокриті лісом землі в ДП "Новоайдарське ЛМГ" сягають 4,6 %, "Кремінське ЛМГ" – 1,6 %, "Северодонецьке ЛМГ" – 5,2 %. Із зростанням антропогенного навантаження зменшувалася частка лісових земель: від 94,5 по ДП "Новоайдарське ЛМГ" до 91,6 у ДП "Кремінське ЛМГ" та 84,4 % по ДП "Северодонецьке ЛМГ". Їх площа в перших двох підприємствах (за лісовлаштуванням 1983 та 1993 рр.) не змінилася, а у ДП "Северодонецьке ЛМГ" зменшилася за 20 років на 4 %. При цьому зростала частка нелісових земель: у ДП "Новоайдарське ЛМГ" їх 5,4 %, ДП "Кремінське ЛМГ" – 7,7 %, ДП "Северодонецьке ЛМГ" – 15,2 %. Найбільша площа прогалін – у ДП "Северодонецьке ЛМГ" – 4,0 – 7,9 % (за даними лісовпорядкування 1983 і 1993 рр.), у ДП "Новоайдарське ЛМГ" – 1,6 – 2,2 %, у ДП "Кремінське ЛМГ" – 1,0 – 1,3 %.

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. Станом на 01.01 2002 року по всіх трьох підприємствах що вкриті лісовою рослинністю площі зменшилися порівняно з 1993 роком: у ДП "Кремінське ЛМГ" – на 23 % (велика пожежа у 1996 році), ДП "Новоайдарське ЛМГ" – на 4,3 %, у ДП "Северодонецьке ЛМГ" – на 1,5 % і сягали 66, 84, 75 % відповідно. Зменшилася також площа нелісових земель, але якщо в ДП "Кремінське ЛМГ" та ДП "Новоайдарське ЛМГ" ці зменшення були значними (на 32 і 52 % відповідно), то в ДП "Северодонецьке ЛМГ" – лише на 12 %. Значні обсяги (до 4 – 5 тис. га на рік по обласному управлінню) створення лісових культур в останні роки сприяли тому, що в ДП "Новоайдарське ЛМГ" та "Северодонецьке ЛМГ" площі згарищ і загиблих насаджень зменшилися порівняно з 1993 роком на 0,3 та 0,6 % відповідно, тоді як у ДП "Кремінське ЛМГ" такі площі значні і становлять 1,6 % (у 1993 році – 0,1 %).

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. Сосняків із бонітетом II і вищих у ДП "Новоайдарське ЛМГ" – 89,2 %; у ДП "Кремінське ЛМГ" – 81,2 %, тоді як у ДП "Северодонецьке ЛМГ" лише 61 %; сосняків III класу бонітету 9,2; 15,7 і 30,8 % відповідно; низькобонітетних (IV і нижчих) 1,6; 3,1 і 8,2 % відповідно.

Найбільший запас на 1 га відмічено у сосняках ДП "Новоайдарське ЛМГ" – 251, в ДП "Кремінське ЛМГ" – 249, в ДП "Северодонецьке ЛМГ" – 179 м³, тобто на 64 м³ менше, ніж у ДП "Новоайдарське ЛМГ". У середньовікових деревостанів різниця значніша й сягає 72 м³.

Про гірший стан лісів у Северодонецькому лісництві ДП "Северодонецьке ЛМГ" порівняно з Кудряшівським лісництвом ДП "Кремінське ЛМГ" свідчать обсяги санітарних рубок. Так, за період з 1981 по 1998 рр. в Кудряшівському лісництві рубками пройдено 23 % покритої лісом площі з вибиранням у середньому на гектарі 7,5 м³, в Северодонецькому – 37 % із значно інтенсивнішим вибиранням – 12,5 м³ на гектарі.

Ослаблені природними і антропогенними чинниками ліси піддаються пошкодженню кошами й ураженню хворобами. В результаті впливу негативних чинників на ліси зеленої зони ЛРСПА площі, в яких потрібне проведення рубок щорічно, сягають 1000 га. Збільшення обсягів санітарних рубок пов'язане з необхідністю розробки згаріщ.

У результаті інтенсивної дії негативних чинників поряд із погіршенням стану та зниженням продуктивності деревостанів відбувається інтенсивне їх зрідження і зменшення повноти. Так, якщо в ДП "Новоайдарське ЛМГ" високоповнотних сосняків – 47,6 %, то в ДП "Северодонецьке ЛМГ" їх лише 37,8 %, низькоповнотних і рідин 1,5 і 8,4 % відповідно. Станом на 01.01.2002 року високоповнотні (0,8–0,9) сосняки становили у ДП "Новоайдарське ЛМГ" 70,2 %, у ДП "Кремінське ЛМГ" – 63,2 %, в ДП "Северодонецьке ЛМГ" – 71,8 %. Середньоповнотні (0,6–0,7) сосняки становлять 28,1; 33,1 і 20,7 % відповідно. Низькоповнотні (0,4–0,5) і рідини (0,3) становлять в ДП "Новоайдарське ЛМГ" – 1,7 %, у ДП "Кремінське ЛМГ" – 3,7 %, у ДП "Северодонецьке ЛМГ" – 7,5 %.

Висновки. Унаслідок дії комплексу негативних чинників відбуваються негативні зміни структури лісів зеленої зони: знижуються загальна продуктивність, повнота, бонітет. Погіршується стану деревостанів, незважаючи на зменшення викидів підприємствами, що є реакцією сосняків на хронічне забруднення.

В умовах Степу 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 ЛРСПА 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-их рр. 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. Ворон В. П. Состояние и продуктивность сосновых насаждений в зеленой зоне г. Северодонецка // Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1984. – Вип. 68. – С. 23 – 27.

2. Ворон В. П., Леман А. В., Стельмахова Т. Ф., Плугатар Ю. В. Пожежі як чинник дестабілізації стану лісів зелених зон міст України. // Науковий вісник УДЛТУ: 36. наук.-техн. праць. – Львів: УДЛТУ, 2005. – Вип. 15.7. – С. 138 – 145

3. Ворон В. П., Стельмахова Т. Ф. Трансформація опаду і підстилки у сосняках у Степу як показник техногенних змін біоциркуліції в лісових екосистемах // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2007. – Вип. 111. – С. 242 – 251.

4. Ворон В. П., Стельмахова Т. Ф., Коваль І. М. Воздействие загрязнения атмосферы на сосновые леса Восточного Донбаса // Лесоведение. – 2000. – № 1. – С. 46 – 50.

5. Пастернак П. С., Ворон В. П. Зміна лісових екосистем під впливом аеротехногенного забруднення // Укр. ботан. журнал. – 1994. – Т. 51, № 1. – С. 54 – 60.

6. Пастернак П. С., Ворон В. П., Стельмахова Т. Ф. Воздействие загрязнения атмосферы на сосновые леса Донбасса // Лесоведение. – 1993. – № 2. – С. 28 – 38.

Voron V. P.¹, Stelmakhova T. F.², Koval I. M.¹, Romanenko O. I.¹, Kravez N. Y.²

ANTROPOGENIC CHANGES IN FOREST GREEN BELT OF LISICHANSK-RUBIZHNE-SEVERODONETSK INDUSTRIAL AGGLOMERATION

1. Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

2. Lugansk Forest Melioration Research Station of URIFFM

Results of research on anthropogenic changes in forest green belt of Lisichansk-Rubizhne-Severodonetsk industrial agglomeration under influence of air pollution, fires and changes of water-level are presented.

К е у w o r d s : forest ecosystems, radial increment, soil water level, fires, resistance.

Ворон В. П.¹, Стельмахова Т. Ф.², Коваль І. М.¹, Романенко О. І.¹, Кравец Н. Ю.²

АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕСОВ ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ ЛИСИЧАНСКО-РУБЕЖАНСКО-СЕВЕРОДОНЕЦКОЙ ПРОМАГЛОМЕРАЦИИ

1. Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. М. Высоцкого

2. Луганская агролесомелиоративная научно-исследовательская станция УкрНИИЛХА

Представлены результаты исследований антропогенных изменений лесов зеленой зоны Лисичанско-Рубежанско-Северодонецкой промагломерации (ЛРСПА) под влиянием воздушного загрязнения, пожаров и изменений уровня почвенных вод

К л ю ч е в ы е с л о в а : лесные экосистемы, радиальный прирост, уровень почвенных вод, пожары, устойчивость.

Одержано редколегією 2.09.2008 р.