

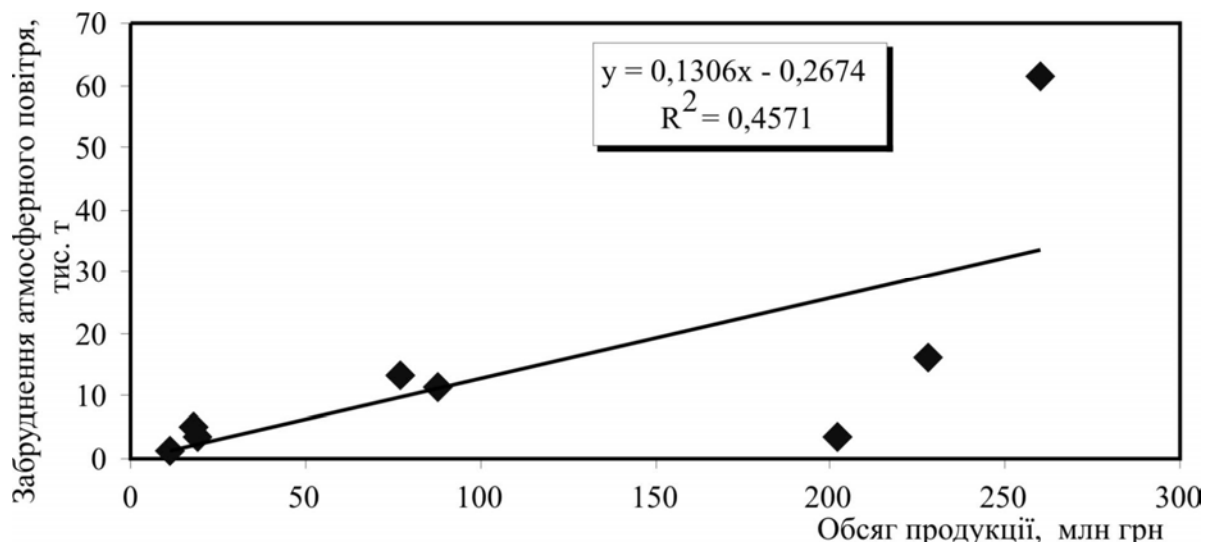


Рис. 2. Залежність між обсягом продукції та інтегральною оцінкою забруднення атмосферного повітря промисловими підприємствами Львівської області (коефіцієнт регресії $b_1=0,13$)

Практичне значення дослідження полягає в тому, що за його результатами можна зробити необхідні прогностичні розрахунки інтегральної оцінки "вкладу" підприємств області у забруднення атмосферного повітря.

Література

1. Закон України про охорону атмосферного повітря // Відомості Верховної Ради України. – 1991. – № 50. – С. 1511-1525.
2. Постанова Верховної Ради України "Про основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки" // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 1998. – № 38-39. – С. 248.
3. Екологія Львівщини 2000-2006 рр. / Бюлетень. – Львів : Держуправління екоресурсів у Львівській області, 2001-2006.
4. Китаєв О.В. Інтегральна оцінка частки підприємства у забрудненні атмосферного повітря // Екологічний менеджмент у загальній системі управління: Тези третьої щорічної Всеукраїнської наукової конф. – Суми : Вид-во СумДУ, 2003. – С. 135-138.

УДК 630*18:630*228

Ст. наук. співроб. І.С. Нейко, канд. с.-г. наук;
наук. співроб. О.П. Марценюк – Інститут агроекології УААН

ОЦІНКА СТАНУ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ У КОНТЕКСТІ ЗБАЛАНСОВАНОГО ЛІСОКОРИСТУВАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ЛАНДШАФТІВ УКРАЇНИ

Розглядаються основні критерії оцінки стану лісових екосистем. Пропонується застосовувати дворівневу систему оцінки стану на рівні ландшафту та лісової екосистеми а також запровадити критерії стабільності розвитку та стабільності стану лісових екосистем.

Ключові слова: лісові екосистеми, стан, біорізноманіття.

*Senior research officer I.S. Neyko; research officer O.P. Marcenyuk –
Institute of agroecology UAAS*

Estimation of condition forest ecosystems in context sustainable forests uses and maintenance of ecological stability landscapes in Ukraine

The basic criteria an estimation a condition of forest ecosystems are discussed. The two-level system an estimation a condition at a level landscapes and forest ecosystems and

also application of criteria stability of development and stability of a condition forest ecosystems is offered.

Keywords: forest ecosystems, condition, biodiversity.

Сьогодні збалансоване лісокористування регламентується переліком вимог та критеріїв, які повинні забезпечити невиснажливе використання лісових ресурсів, збереження екологічної та соціальної ролі лісів. Потреба розробити стратегію збалансованого розвитку виникла за умови істотного зростання антропогенного навантаження та домінування економічної суті лісових ресурсів над іншими не менш важливими – екологічними та соціальними компонентами. Основні вимоги, що передбачають збалансоване використання лісових ресурсів, полягають у подальшому їх раціональному використанні та збереженні їх екологічної, економічної та соціальної функції. Модель збалансованого лісокористування повинна забезпечити найбільш ефективне поєднання вказаних складників. Поряд із цим основна увага приділяється самій лісовій екосистемі, стан якої є інтегральним відображенням дії зовнішніх чинників, зокрема і її господарського використання. Стосовно впливу на лісові екосистеми, ці чинники згідно з більшістю класифікацій розподілені на 3 основні групи: абіотичні (кліматичні, едафічні, геологічні), біотичні (рослинні, зоологічні) та антропогенні (лісогосподарські, індустріальні, транспортні та рекреаційні). Дію цих чинників ми запропонували розглядати у часовому вимірі відповідно до їх впливу на розвиток лісових екосистем (рис. 1).

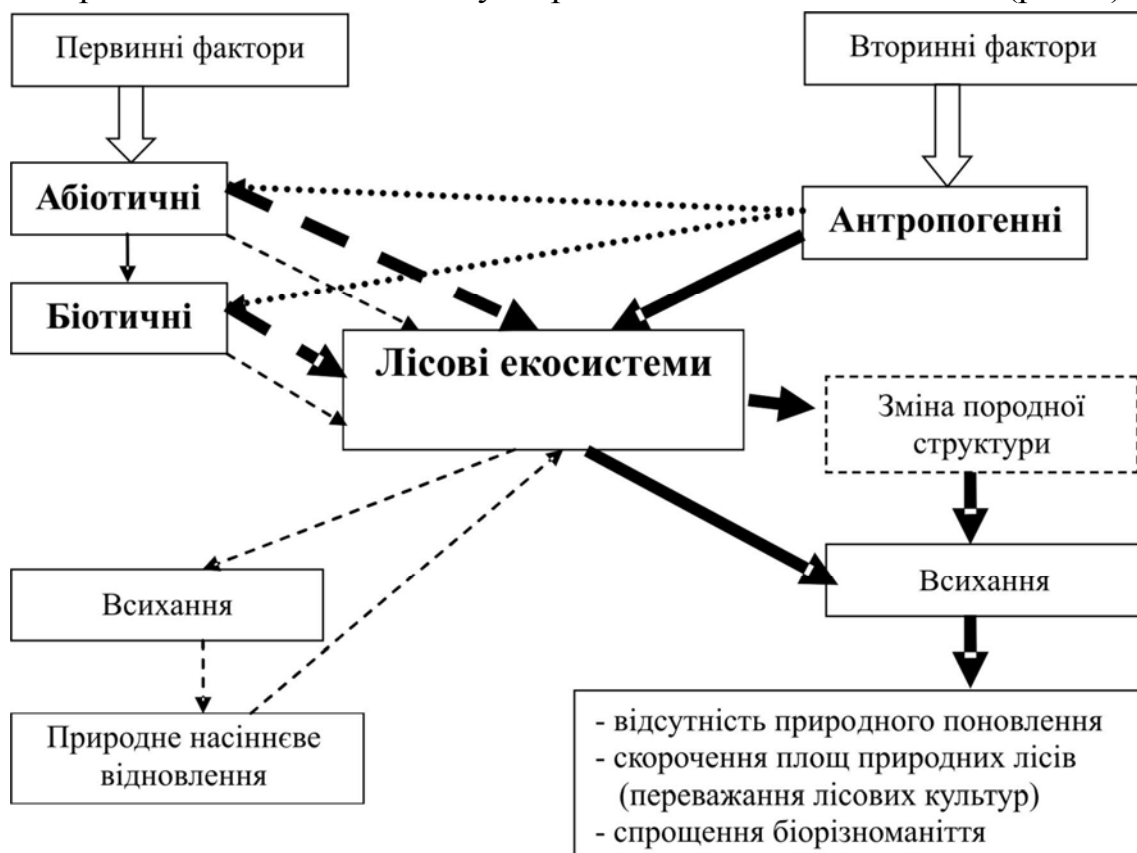


Рис. 1. Схема впливу екологічних чинників на лісові екосистеми

Відповідно до наведеної схеми, до первинних віднесені абіотичні і біотичні чинники, до вторинних – антропогенні. Внаслідок впливу негативних первинних чинників (кліматичні зміни, біотичні пошкодження) порушення

стійкості лісових екосистем супроводжувалося їх наступним відтворенням. Завдяки цьому забезпечувався поступовий генезис лісової екосистеми, згідно з яким відбувалася зміна старовікових деревостанів молодим поколінням. При цьому забезпечувався принцип розвитку та збереження виду.

Дія антропогенного чинника найбільш істотно проявилася протягом останніх 3-4 століть. Цей вплив здійснювався не тільки безпосередньо на лісові екосистеми (лісогосподарське використання, вирубування лісів), але й опосередковано, зокрема на абіотичні (зміна клімату) і біотичні (інтенсивний розвиток шкідників та патогенів) чинники, підсилюючи їх негативний вплив. У більшості випадків, внаслідок антропогенного впливу, відбулося порушення лісових екосистем, що призвело до незворотних змін у їх генетичному розвитку, та істотно знизило їх здатність до відновлення.

Стан лісових екосистем сьогодні оцінюють за рядом критеріїв та показників. Основними чинниками оцінки є чисельність видового різноманіття (біорізноманіття) та стан компонентів лісового фітоценозу. У наявних методиках та рекомендаціях із оцінки стану та моніторингу лісів (ICP-Forests [8], ФНМ [7], "Санітарні правила у лісах України" [4], "Рекомендации по комплексной защите дубрав...[3]" та ін...) відсутнє чітке визначення критеріїв оцінки стану лісових екосистем. Більшість методик містять велику кількість показників за якими важко оцінити стан лісової екосистеми та виявити чіткі тенденції стосовно їх розвитку. Основні показники, які використовують для оцінки стану лісових екосистем у європейських методиках моніторингу – дефоліація та дехромація крон дерев, не завжди є достатньо інформативними.

Під час досліджень стану лісових екосистем із застосуванням наявних методик часто не вдається встановити причинно-наслідкові зв'язки погіршення стану лісів. Необхідно відзначити, що погіршення стану лісових насаджень може відбуватися у зв'язку із зміною компонентів середовища поза межами лісової формації. У цьому випадку встановити причини погіршення стану практично не можливо. Зокрема, істотне погіршення стану лісових насаджень може відбуватися внаслідок зниження лісистості водозбірного басейну або порушення гідрологічного режиму, які відбуваються за межами лісової екосистеми.

У зв'язку із цим доцільно застосовувати оцінку стану лісових екосистем на двох рівнях: рівні водозбірного басейну та рівні лісової екосистеми. Дворівнева оцінка повинна включати оцінку стану компонентів водозбірного басейну та ступеня його антропогенного порушення (зміна лісистості, порушення ґрунтового покриву, зміна гідрологічного режиму) а також безпосередню оцінку стану лісових екосистем. Дворівнева система оцінки стану лісових екосистем повинна включати наступні 2 рівні: 1 рівень – оцінка стану антропогенного порушення абіотичних та біотичних компонентів на рівні водозбірного басейну; 2 – оцінку стану компонентів фітоценозу на рівні лісових екосистем (рис.).

Основними критеріями стану лісової екосистеми (2 рівень) є рівень біорізноманіття лісового насадження та життєвий стан його окремих компонентів, зокрема деревостану, підліску, підросту, трав'яного покриву, лісової підстилки та інших елементів. Основним показником стану лісового насадження є стан дерев головного ярусу, які формують насадження та визначають особ-

ливості його розвитку. У цьому випадку, як головний елемент лісового насадження необхідно розглянути особливості стану дерев у зв'язку із впливом зовнішніх чинників. На рівні деревостану, окремих дерев провідними показниками їх стану є: густота деревостану, життєздатність дерев, наявність живої крони та її стан, які визначаються рівнями дефоліації та дехромації.

Життєвий стан дерев не завжди відображає стан насадження загалом. Так, стан дерев може погіршуватися (внаслідок впливу негативних чинників) чи покращуватися (внаслідок оздоровлення), однак стан насадження загалом при цьому може істотно не змінюватися. Значне погіршення стану насадження може спостерігатися при умові істотного погіршення життєздатності дерев та їх відмирання, яке не пов'язане із їх біологічним старінням.

Оздоровлення дерев, залежно від ступеня їх пошкодження, відбувається протягом вегетаційного періоду чи кількох років, а відновлення біорізноманіття та фітоценотичної структури – століттями. Варто зазначити, що погіршення стану лісових екосистем та всихання деревостанів не завжди призводить до їх повного відмирання. Згідно з біологічним законом розвитку видів поява наступних поколінь супроводжується відмиранням материнського деревостану, тому погіршення стану та всихання дерев не завжди є негативним чинником, а може бути наслідком зміни поколінь. Схематичний зв'язок між станом дерев та рівнем біорізноманіття лісового насадження показано на рис. 2.

Стан дерев основного ярусу	Спрощення біорізноманіття лісових насаджень				
	1	2	3	4	5
1	1/1	2/1	3/1	4/1	5/1
2	1/2	2/2	3/2	4/2	5/2
3	1/3	2/3	3/3	4/3	5/3
4	1/4	2/4	3/4	4/4	5/4
5	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5

Рис. 2. Взаємозв'язок між станом дерев та рівнем біорізноманіття лісового насадження

На схемі показано процеси деградації та зниження рівня біорізноманіття лісових насаджень внаслідок погіршення стану та відмирання дерев. По вертикалі показано стан компонентів лісового насадження, а по горизонталі – оцінку рівня біорізноманіття. Оптимальний стан лісової екосистеми оцінюється індексом 1/1. Стрілками вказано основні зміни лісового насадження внаслідок впливу зовнішніх чинників. Спрощення біорізноманіття лісових насаджень на схемі відображено по горизонталі у бік зростання від 1 до 5, а по-

гіршення стану дерев – по вертикалі – від 1 до 6, згідно з класифікацією. У кожній клітинці відображено оцінку біорізноманіття – у чисельнику і стан дерев – у знаменнику. На схемі можна побачити переходи, які характеризують погіршення чи покращення стану дерев, що призводить до зміни рівня біорізноманіття лісових насаджень. Так, найкращим станом характеризуються насадження, які розташовані на схемі у клітинці з індексом 1/1. При незначному пошкодженні дерев насадження можна оцінити індексом 1/2, а при їх оздоровленні відбувається повне відновлення їх первинного стану (перехід 1/2-1/1).

Переходи 1/1-1/2 найбільш часто спостерігаються у природі та не призводять до істотних зрушень у лісових насадженнях. При більш сильному пошкодженні основного ярусу значна частина дерев може загинути, що призведе до погіршення структури всього насадження. Такий перехід можна описати схемою: 1/1-1/3-2/3-3/3-3/1. Варто зазначити, що при умові появи наступного молодого покоління дерев лісова екосистема може повернутися до свого попереднього стану за критерієм біорізноманіття (пунктирна лінія). Проте частіше загибель частини деревостану та розладнання структури лісового насадження у свою чергу може бути стимулом для погіршення стану дерев та призвести до подальшої деградації всього насадження (3/1-3/4-4/4-4/1). На кожному етапі деградації лісових насаджень можливе часткове повернення до свого попереднього стану. Загалом, процес погіршення стану дерев може продовжуватися до повного всихання дерев головної породи та деградації лісового насадження (5/5). У окремих випадках може спостерігатися повне всихання дерев протягом вегетаційного періоду (індекси 1/1-1/5). Максимальне пошкодження дерев, яке виражається середнім індексом стану – 5 (на схемі клітинка 1/5) призводить до максимального погіршення стану насадження та його деградації і розпаду (індекс 5/5).

Представлена схема відображає процеси всихання та деградації насаджень у зв'язку із впливом як природних (абіотичних, біотичних), так і антропогенних чинників. При цьому вплив антропогенного чинника вносить істотні корективи у процеси погіршення стану та їх деградацію. Вплив антропогенного чинника супроводжується порушенням природного ходу всихання та відновлення насаджень, внаслідок якого кількість етапів істотно скорочується, а процеси відтворення біорізноманіття насаджень повністю відсутні.

Аналіз критеріїв оцінки стану лісових екосистем вказує на те, що основним синтетичним показником їх життєздатності є рівень біорізноманіття лісових насаджень. Однак рослинне біорізноманіття лісових насаджень є наслідком також певних змін життєвого стану їх структурних елементів (деревостану, підліску, підросту). Важливим визначення стану насадження є його попередня діагностика. Стан насадження загалом насамперед обумовлене станом дерев основного ярусу, які насамперед реагують на будь-які зміни довкілля та істотно впливають на підпорядковані яруси.

Враховуючи особливості розвитку лісових екосистем, а також процеси відновлення лісових насаджень та зміни поколінь дерев, ми запропонували враховувати два основних критерії на рівні лісових екосистем (рівень 2): 1 – критерій стабільності розвитку лісової екосистеми (основний показник)

та 2 – критерій стабільності стану лісової екосистеми. Основними показниками 1 критерію – розвитку лісової екосистеми є: рівень біорізноманіття, різновіковість деревостану, наявність життєздатного підросту. Стан лісової екосистеми за 2 критерієм оцінюється за життєздатністю компонентів лісового насадження, зокрема стану: дерев, підліску, підросту, трав'яного покриву, лісової підстилки та інших компонентів за показниками стану у тому числі – дефоліації та дехромації.

Загальна оцінка стану лісових екосистем має такий вигляд: рівень водозбору: оцінка рівня антропогенного порушення компонентів водозбору, яка охоплює оцінку лісистості, порушення ґрунтового покриву, зміну гідрологічного режиму та ін. (критерії потребують уточнення); рівень лісової екосистеми: критерій стабільності розвитку; критерій стабільності стану.

Висновки. Модель збалансованого лісокористування повинна забезпечити стабільність розвитку лісової екосистеми, оскільки лісова екосистема та її стан є інтегральним віддзеркаленням її господарського використання. У зв'язку із тим, що деструктивні зміни можуть відбуватися як на рівні лісової екосистеми, так і на рівні водозбірної басейну (ландшафту), найбільш доцільно застосовувати дворівневу оцінку стану лісових екосистем, зокрема оцінку антропогенного порушення на рівні водозбору (1-й рівень) та рівні лісової екосистеми (2-й рівень). Оцінка стану лісових екосистем на другому рівні (рівні лісової екосистеми) має проводитися за двома критеріями: критерієм стабільності розвитку та критерієм стабільності стану. Критерій стабільності стану має містити показники оцінки біорізноманіття, різновіковості компонентів насадження, наявності природного поновлення. Критерій стабільності стану має містити оцінку показників життєздатності всіх компонентів лісового насадження (деревостану, підросту, підліску, трав'яного покриву).

Література

1. Лохматов Н.А. Оздоровление дуба в очагах его повреждений и усыхания в дубравах и искусственных лесонасаждениях Украины // Научные тр. ВАСХНИЛ. – М. : Колос, 1981. – С. 192-208.
2. Методичні рекомендації з ведення моніторингу в лісів України I рівня. – Харків, 2001. – 26 с.
3. Рекомендации по комплексной защите дубрав от повреждений вредителями, болезнями и усыхания // Сб. рекомендаций научно-технических и методических указаний. – Харьков, 1985. – 16 с.
4. Санітарні правила в лісах України. – К. : Міністерство лісового господарства України, 1995. – 20 с.
5. Цурик Є.І. Таксаційні ознаки і будова насаджень : навчальний посібник. – Львів : УкрДЛТУ, 2001. – 362 с.
6. Яковлев А.С. Дубравы среднего Поволжья : Состояние, причины деградации и перспективы восстановления / А.С. Яковлев, И.А. Яковлев // Тез. докл. Междунар. конф. – Гомель, 1998. – С. 313-317.
7. Forest Health Monitoring. Field Methods Guide. – USDA Forest Service. – 1995. – 160 p.
8. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. – Forest Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH), Hamburg. – 1998. – 172 p.