

ПЕРЕДМОВА

Деструктивна антропогенна діяльність призвела до виникнення суттєвих планетарних змін, поглиблення кризових процесів у навколишньому середовищі планети, що зумовило пошук шляхів до подолання глобальних екологічних загроз. У цьому аспекті важливе місце належить «зеленій» економіці як інструменту на шляху творення постринкової економічної системи, основними вимогами до якої є збалансування викидів парникових газів з можливостями їх поглинання екологічними системами Землі для стабілізації клімату, підвищення глобальної біологічної продуктивності та вуглецепоглиальної спроможності лісових екосистем. Важливими аспектами є також використання природовідновлюваних екологічно доступних природних ресурсів, збереження біологічного та генетичного різноманіття, екологізація суспільного розвитку. На основі системотвірної ролі свідомості, як головного дієвого важеля екологізації сфер людської діяльності, можлива консолідована функція соціумів щодо збереження навколишнього середовища та природних ресурсів біосфери.

В умовах вичерпання традиційних енергетичних ресурсів зусилля вчених зосереджено на вдосконаленні методів збільшення частки енергії з відновлюваних джерел. Це спонукає країни Європейського Союзу шукати її в багатьох галузях, особливо у сільському і лісовому господарствах. Деревна фітомаса у вигляді порубкових залишків від заготівлі деревини є одним із джерел лісозаготівельних відходів, які можна використати в енергетичних цілях. Для прикладу, Польща та Україна мають один із найбільших потенціалів біомаси в Європі. Однак, якщо у Польщі частка поновлюваних джерел енергії у 2020 р. прогностично становитиме близько 15%, то частка відновлюваних джерел в енергетичному балансі України за нинішніх темпів розвитку буде приблизно втричі нижчою.

Трансформація умов довкілля, чітко помітна впродовж останніх десятиліть, вимагає адаптації нормативно-інформаційного забезпечення лісової галузі України задля розширення його прогностичних можливостей та підвищення надійності прогнозів. Дослідження лісів України свідчать про позитивні тренди нагромадження обсягів фітомаси (17,8% упродовж останніх 10 років) та депонованого вуглецю, їх високу чисту первинну продукцію, яка є близькою до усереднених показників країн-членів ЄС, а також значну енергетичну роль, яка, за умови вирішення організаційних та логістичних питань, здатна забезпечити економію близько 2% споживаних у країні енергетичних ресурсів.

В екологічному аспекті важливою є оптимізація лісистості як території України загалом, так і окремих регіонів зокрема. Так, сучасна лісистість Передкарпаття (29%) менша за оптимальну ґрунтоза-

хисну (34-37%) і водоохоронну (46%). Найменший її рівень встановлено для рівнинної частини, прилеглої до Західного Лісостепу – 24%. У карпатському напрямку вона збільшується, сягаючи у передгір'ях 40-50%. Тому з природоохоронних позицій невідкладним завданням є збільшення лісистості водозборів у смузі, прилеглій до Лісостепу, а на решті території – підтримання її на досягнутому рівні. Загалом, за рахунок деградованих і малопродуктивних земель, лісистість регіону можна збільшити від 29 до 37%. Окрім цього, посиленню поліфункціональної ролі лісистості може сприяти створення захисних лісосмуг уздовж гідрографічної мережі і на еродованих схилах, покращення якісного складу лісів та природоошадне ведення господарства.

Динамічні процеси розвитку природних бучин, яличин і дібров Прикарпаття забезпечують формування складних і стійких різновікових багаторусних деревостанів з перевагою корінних порід за умови природоохоронного господарювання. Трансформаційні процеси у чистих природних ялинових формаціях спрямовані на формування умовних ялинових пралісів і не мають ознак різкого погіршення біотичного стану цих лісових угруповань. На відміну від природних, похідні ялинники перебувають у критичному стані, тому існує нагальна потреба проведення лісівничих заходів з переформування складу деревостану.

Поряд із цим, породна структура деревостанів букової формації лісів Карпат на значних площах не відповідає вимогам представництва в їх складах головної та інших типотвірних порід. Зафіксоване за останні десятиліття збільшення площі букових лісів зумовлене вклинюванням бука в інші лісові формації внаслідок кліматичних змін, а не його відновленням у типових для цієї породи умовах. Результативність застосовуваних способів лісовідновлення на зрубках на нинішньому етапі вже не відповідає сучасним вимогам і потребує поліпшення. Кожен із них повинен бути зорієнтованим на відтворення корінного складу деревостану з перевагою бука в субучинах і бучинах та достатньою його участю у тих типах лісу, де він виступає як одна з типотвірних порід.

Аномальне підвищення впродовж останніх років температури повітря із значною кількістю спекотних та посушливих днів стало причиною стрімкого зростання частоти пожеж. Унаслідок здійснених досліджень з цієї проблеми у Поліській зоні з'ясовано, що у сухих та свіжих гігротопах під час низових пожеж у сосняках домінує пошкодження стовбура, а у вологих та сирих гігротопах – також і пошкодження кореневих систем. В аномально сухі роки внаслідок горіння значних запасів підстилки конвективні гарячі потоки повітря сильно пошкоджують крони дерев. У наступні роки після аномальних

посух стан сосняків катастрофічно погіршується. Найістотніші негативні зміни відбуваються у сосняках вологих і сирих гігротопів, які на цей час перейшли у категорію свіжих.

Нагромадження у постчорнобильській період значного обсягу експериментального матеріалу, який стосується акумуляції та перерозподілу в лісових біогеоценозах техногенних радіонуклідів, стало науковою основою для ґрунтового пізнання механізмів і закономірностей біогеохімії радіоактивних елементів у таких складних екосистемах, якими є ліси. Багаторічні дослідження дали змогу виявити і кількісно охарактеризувати динаміку основних радіоекологічних параметрів у лісових біогеоценозах, насамперед щільність радіоактивного забруднення ґрунту і питому активність радіонуклідів у компонентах екосистем. Отримані результати досліджень дали змогу обґрунтувати новий напрям у лісівництві – радіоекологію лісових екосистем, а також регламентувати використання продукції лісового господарства та проведення лісогосподарських заходів на територіях, забруднених радіонуклідами.

Підвищення продуктивності лісів та скорочення термінів продукування стовбурової деревини є основним завданням лісогосподарського виробництва. Одним із шляхів вирішення проблеми є введення у насадження цінних швидкорослих порід. Однією з таких порід є модрина європейська, яку в умовах Кременецького горбогір'я культивують понад сто років. У сугрудах і грудах вона формує складні високопродуктивні деревостани I^a-I^e класів бонітету із запасом деревини до 700 м³/га. У суборах за інтенсивністю росту модрина європейська не поступається сосні звичайній, тоді як у сугрудах має істотну перевагу. В ялиново-модринових деревостанах виявлено суттєве відставання ялини європейської за інтенсивністю росту від модрини вже в молодому віці.

Продуктивність і стійкість модринових насаджень значною мірою залежить від форми породи. Найбільш високопродуктивні насадження Західного Полісся за участю модрини європейської мають середньої щільності крону з тонкими або середньої товщини сучками, добре очищені стовбури від сучків та вузькогребінчасту кору. Високопродуктивні насадження за участю модрини тонколускатаї характеризуються щільними кронами із сучками середньої товщини, задовільно очищеним стовбуром та вузьколускатаю корою. Високопродуктивні насадження за участю модрини широколускатаї мають щільну крону з тонкими сучками, задовільно очищені стовбури з широколускатаю корою.

У лісових популяціях Новосибірської, Іркутської, Томської, Читинської областей, Красноярського краю, Республіки Алтай, Тиви ростуть цінні дерева сосни кедрової сибірської, які відзначаються підвищеною стовбуровою та насінневою продуктивністю, відбір і розмноження яких дасть змогу зберегти генотипно цінні особини для відновлення кедрових популяцій, створення цільових плантацій, ефективних в екологічному плані лісових культур.

Дослідження кількісного рівня взаємодії «генотип-середовище» повинні стати обов'язковим етапом реалізації всіх селекційних програм з лісовими породами в Україні. Так, вивчаючи показники росту 38-річних географічних культур сосни кедрової сибірської та сосни кедрової корейської на різних гіпсометричних рівнях Українських Карпат, виявлено взаємодію в системі «походження-середовище». Найчіткіше у сосни кедрової сибірської вона проявилася для поточного приросту за висотою. Щодо середньої висоти і середнього діаметра стовбура, така взаємодія є дещо слабшою. Через незначну кількість походжень сосни кедрової корейської, які проходять випробування, можна стверджувати лише про певні тенденції у прояві явища їх інтрактивності з лісорослинними умовами.

Високопродуктивним інтродуцентом Карпатського регіону є псевдотсуга Мензіса, культивування якої в Україні має 150-річну історію. Вивчення взаємозв'язків між селекційними категоріями та формовими ознаками дерев у насадженнях дає змогу розробити систему прямих і опосередкованих фенотипових критеріїв плюсових біотипів – селекційної основи розвитку плантаційного насінництва породи. Найвища продуктивність в Україні характерна для чистих карпатських насаджень псевдотсуги або із незначною домішкою в їх складі бука лісового чи ялиці білої. Бонітет таких стиглих насаджень змінюється від I^b до I^f, а запас деревини на 1 га – від 1100 до 2255 м³.

За результатами інтродукції псевдотсуги в інші регіони України, зокрема, в умови Київського Полісся, з'ясовано, що серед північноамериканських походжень найвищі морфометричні показники мають сіянці з насіння прибережних і гірських середньовисотних районів штату Вашингтон, а найменші – зі штатів Айдахо та Монтана. Найвищою приживлюваністю після першого і другого років вирощування відзначалися лісові культури з насіння штатів Айдахо і Монтана, а також із Нью-Мексико та Аризони, сіянці яких мали оптимальне співвідношення надземної і підземної частин і кращу пристосованість до несприятливих умов.

З інших інтродукованих деревних рослин, перспективних для впровадження в Україні, варто зазначити тую гігантську, яка повністю акліматизувалась до ґрунтово-кліматичних умов Правобережного Лісостепу. Вступ деревного виду у фазу насінненшення розпочинається у тому ж віці, що і в природному ареалі. Архитектоніка крони, фактура та колір кори відзначаються високою декоративністю, яка має сталий ефект упродовж року. Існують відомості про успішне культивування туї гігантської в Карпатському регіоні з лісокультурною метою.

Відтворення корінних соснових деревостанів, підвищення їхньої продуктивності та стійкості, пришвидшення росту неможливе без забезпечення лісового господарства високоякісним насінням з цінними спадковими властивостями. Вирішення проблеми можливе за наявності та ефективного використання об'єктів постійної лісонасінної бази

та чіткої організації збору лісонасінної сировини, її перероблення, зберігання і підготовки насіння до висіву. З цією метою потрібно розширити наявну постійну лісонасінну базу, покращити стан і підвищити генетичний рівень її об'єктів, насамперед – у Поліському регіоні. Зокрема, в умовах Житомирщини сосна звичайна формує насіння високої якості, що забезпечує продукування потрібної кількості садивного матеріалу та успішне створення високопродуктивних насаджень за участю цієї цінної аборигенної породи.

Утворення органічної речовини визначається складною сукупністю дії абіотичних і біотичних чинників, які залежать від інтенсивності, спектрального складу і густини потоків сонячного випромінювання, а також від спектральних коефіцієнтів відбивання, пропускання і поглинання цього випромінювання. Тому великої ваги набуває співвідношення між величиною енергії сонячної радіації, яка надійшла за відповідний проміжок часу, та середньою температурою вегетації.

Методом вимірювання електролітичної провідності можна оцінити функціональний стан листового апарату деревних рослин, які ростуть у міських умовах із різним ступенем антропогенного навантаження – парках, скверах і вулицях. За результатами аналізу змін електропровідності тканин листків установлено високий рівень стійкості окремих культиварів клена гостролистого до атмосферної посухи впродовж вегетаційного сезону, що дає підстави стверджувати про доцільність їхнього ширшого використання у складних умовах міського середовища.

Одним з параметрів екологічного виміру збалансованого розвитку міста є фітомеліоративна ефективність вуличних фітоценозів, головним критерієм оцінювання якої є життєвість насаджень. Проведені дослідження свідчать про незадовільні еколого-фітомеліоративні характеристики обстежених фітоценозів Львова, а також потребу оптимізації рослинного покриву вулиць міста. Найкращі фітомеліоративні функції виконують фітоценози парків та скверів, які розташовані впритул до транспортних магістралей.

Процеси глобального потепління та зміни клімату в сучасний період є небезпечними для стабільного функціонування біосфери. Порівняльні екологічні дослідження свідчать, що в рослинному покриві найуразливішими є лісові екосистеми, адаптація яких до зміни клімату є тривалою і складною. Так, у 2016 р. зареєстровано інтенсивне в'янення клена гостролистого в лісових і декоративних насадженнях сходу України. Погодні умови 2016 р. (ранній початок сокоруху, коливання температури, висока максимальна температура повітря й низька кількість опадів) були сприятливі для розвитку вілту. Заходи з профілактики поширення цієї хвороби можуть бути застосовані лише у розсадниках, оскільки вилучення хворих дерев клена з мішаних дубових насаджень може несприятливо позначитися на рості дуба.

Кліматичні зміни зумовлюють також посилений розвиток шкідників деревних рослин, зокрема – стовбурової нематоїди, яка є причиною всихання верхівок сосни звичайної у Поліссі та ялини європейської – в Українських Карпатах. У деревині всохлих верхівок, окрім стовбурових нематод, іноді у великій кількості розмножуються бактеріофаги, які разом із бактеріями є першими агентами розкладання відмерлої деревини. Збільшення тривалості теплого періоду сприяє інтенсивнішому розвитку стовбурових нематод у деревині хвойних порід. Наявність на значних площах вторинних монодомінантних деревостанів осередків всихання ялини європейської та сосни звичайної сприяє посиленому функціонуванню біотичної системи стовбурових нематод, а відтак – і збільшенню їхньої шкодочинності.

Однією з найактуальніших проблем реалізації концепції сталого розвитку в Україні є недостатнє розуміння в суспільстві пріоритетів збереження навколишнього природного середовища. Систематичними стали такі порушення: забруднення та засмічення земельних ділянок промисловими і побутовими відходами, використання земель місцевими органами самоврядування без набуття спеціального права, вибірка гравійно-піщаної суміші із заправ та русел річок. Стає дедалі очевиднішим, що економічний розвиток не може відбуватися сам по собі, поза екологічною сферою. Екологічні, економічні та соціальні проблеми дуже тісно пов'язані та взаємно посилюють одна одну. Поряд з цим, екологічну компоненту в діяльності підприємств дедалі активніше підтримує громадськість. Саме тема сталого розвитку починає домінувати в діяльності багатьох громадських організацій, які чимраз більше впливають на прийняття владними структурами рішень з екологічних проблем.

Формування екологічної безпеки, перехід до сталого розвитку в прикордонних регіонах України і сусідніх держав неможливий без екологізації економіки та освіти. Останні є необхідними умовами й одночасно головними складниками сталого розвитку. Основними передумовами екологізації економіки і сталого розвитку в Україні є міжнародні угоди, закони України, державна політика щодо євроінтеграції України. На жаль, дотепер не розроблено чіткого еколого-економічного плану дій і механізму юридичної відповідальності, який передбачав би виконання фізичними та юридичними особами обов'язку щодо компенсації шкоди, заподіяної власникам чи користувачам природних ресурсів сусідніх держав. Тому вирішити сучасні еколого-економічні проблеми на транскордонному рівні України та сусідніх держав можливо лише на основі детального вивчення еколого-економічних аспектів функціонування прикордонних територій суміжних країн та розроблення програм дій, спрямованих на поетапний перехід до сталого розвитку.

Актуалізація дискурсу екосистемних послуг зумовлена дедалі глибшим усвідомленням ролі екосистем у забезпеченні життєдіяльності людини

і суспільства. Концепція послуг екосистем опирається на ідеї взаємозалежності добробуту людини та стійкості екосистем. Послуги екосистем можуть бути оцінені кількісно, зокрема економічними методами, кожен з яких має переваги та недоліки. Їх вибір має бути обґрунтованим, виходячи з мети дослідження та особливостей об'єкта оцінювання. Концепція плати за послуги екосистем дає змогу ідентифікувати широке коло послуг, зокрема ті, на які раніше не звертали належної уваги, виявити їх просторове розташування, економічно оцінити та інтегрувати у процес прийняття господарських рішень. Поряд з цим, для забезпечення рамкових умов використання екосистемних послуг, які є спільною спадщиною громад та людства загалом, потрібні нові інституції, які ґрунтуються на морально-етичних цінностях і стратегії співробітництва.

У пом'якшенні процесу зміни клімату важливу роль відіграють лісові екосистеми, зокрема потоки їх послуг. Однак у можливих пропонентів цих послуг – лісогосподарських підприємств – немає відповідних стимулів для розгортання цієї діяльності, оскільки значна частина суспільних вигід залишається поза контекстом ринкових транзакцій. Тому застосування аналізу витрат і вигід для інтегрованої оцінки стимулюватиме таку діяльність, зокрема – в аспекті лісовідновлення. В інтегрованій оцінці потрібно врахувати загальну економічну вартість послуг лісових екосистем – вартість недеревної продукції (послуги продукування), водохоронної та водорегулятивної здатності лісових екосистем, депонування вуглецю (послуги регулювання) і вартість існування лісів для майбутніх поколінь (культурні послуги). Інтегрована оцінка ефективності проекту лісовідновлення у 25 разів вища від комерційної, значно коротшим є термін окупності витрат – 5 років замість 80. Виявлена різниця в оцінках підтверджує необхідність використання інтегрованої методики оцінювання еколого-економічної ефективності лісовідновлення для його стимулювання в умовах зміни клімату.

Управління лісами та лісокористування на засадах сталого розвитку передбачає гармонізацію у просторі економічних, екологічних і соціальних аспектів лісогосподарської діяльності з метою збереження, невиснажливого використання лісів, підтримки та відтворення широкого спектра природних і суспільних функцій у довгостроковій перспективі. Недеревні ресурси належать до продуктивних функцій лісів, їх використання повинно підтримуватися та заохочуватися. Знання природних потреб і відношення дикорослих лікарсько-технічних та харчових рослин до умов місцезростання дає змогу цілеспрямовано втручатися у процеси росту і розвитку рослин, повніше використовувати природні

властивості рослинних видів для підвищення їх продуктивності з визначенням оптимального цільового призначення кожної ділянки лісу.

Важливими завданнями лісової інженерії є проектування і прокладання транспортних мереж. У розвинених країнах упродовж останніх десятиліть спостерігаються тенденції широкого застосування спеціалізованих ГІС, які дають змогу отримувати і використовувати різноманітну інформацію щодо різних аспектів лісогосподарської діяльності. При цьому значну увагу приділяють саме лісотранспортній інфраструктурі, наявність і стан якої суттєво впливає на якість і терміни виконання всіх лісогосподарських робіт. Розвинена мережа шляхів лісотранспорту є обов'язковою передумовою для реального запровадження принципів сталого ведення лісового господарства. Використання ГІС створює умови не лише для ефективного управління лісовими дорогами і контролю за дотриманням вимог щодо їх будівництва та експлуатації, але й і для прийняття правильних управлінських рішень під час планування та організації виконання лісогосподарських і лісозаготівельних робіт.

Для потреб різних галузей промисловості широко використовують фанеру, яка порівняно з іншими деревинними композиційними матеріалами, володіє високими механічними та експлуатаційними властивостями. Встановлено можливість і доведено доцільність використання деревинного волокнистого шламу як наповнювача клеїв для виготовлення фанери. У такому разі використовують відходи виробництва і зменшується токсичність фанери.

Перспективним виробом, який характеризується добрими експлуатаційними властивостями та використовується у різних галузях промисловості, є деревинно-полімерні матеріали (ДПМ). Залежно від конфігурації та сфери використання кінцевого виробу, ДПМ виготовляють різними способами: екструзією, литтям під тиском, компресійним пресуванням. Незважаючи на широкий спектр досліджень із лічування ДПМ плоским способом пресування, їхні фізичні та механічні властивості можна поліпшити шляхом покриття поверхні декоративними матеріалами, зокрема – декоративним ламінатом високого тиску, що може значно розширити галузі їхнього застосування.

Традиційними у нашому виданні є рецензії, вітання ювілярам, сторінки пам'яті.

Викладений вище короткий огляд актуальних питань лісівництва, екологічних та біологічних аспектів рослинних угруповань, економіки природокористування та менеджменту, лісової інженерії, ресурсощадних та екологобезпечних технологій деревообробки детально висвітлено у чотирнадцятому випуску «Наукових праць Лісівничої академії наук України».

**Ю.М. Дебринюк –
академік-секретар Лісівничої академії наук України,
заступник головного редактора,
доктор сільськогосподарських наук,
професор**