

бу їх створення є статистично незначущою. Тому у подальшому з метою опрацювання моделі видових чисел використовували спільний інформаційний масив (рис.).

Розрахунок математичної моделі видових чисел стовбурів дуба звичайного проводили за допомогою прикладних комп'ютерних програм кафедри лісової таксації та лісовпорядкування НУБіП України.

Внаслідок багатоваріантного пошуку аналітичних залежностей видових чисел отримано математичну модель:

$$f_c = \left(401,80 + \frac{1299,53}{d + 0,665} \right) 10^{-3}. \quad (3)$$

Порівняння значень видових чисел дуба, отриманих за моделлю (3) з опублікованими даними [3] свідчить, що існує певна різниця між цими показниками. Так, для стовбурів діаметром 20 см розходження становить близько 8-9 %, із зменшенням діаметра ця різниця нівелюється і вже для діаметра 8 см становить лише 1 %.

Висновок. Різниця між видовими числами стовбурів дуба, що зростають у гніздових і рядових смугах, є статистично незначущою, що дає змогу застосовувати методи синтетичної таксації для визначення основних лісотаксаційних показників. Отримана за результатами досліджень математична модель видових чисел стовбурів дуба може бути використана у подальших розрахунках, пов'язаних з обліком поєзакисних лісових смуг рядового чи гніздового типу створення.

Література

1. Ануцин Н.П. Лесная таксация / Н.П. Ануцин. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1982. – 550 с.
2. Герасименко П.И. Лесная мелиорация / П.И. Герасименко. – К. : Вид-во "Выща шк.", 1990. – 280 с.
3. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / А.З. Швиденко, А.А. Строчинский, Ю.Н. Савич, С.Н. Кашпор. – К. : Вид-во "Урожай", 1987. – 558 с.
4. Пилипенко О.І. Методичні рекомендації щодо створення системи захисних лісових насаджень / О.І. Пилипенко, В.Ю. Юхновський, С.М. Дударець. – К. : Вид. центр НАУ, 2005. – 20 с.

Мороз В.В. Особенности полндревесности стволов *Quercus robur* L. в поєзакисных лесополосах Правобережной Лесостепи

Приведена лесоводственно-мелиоративная характеристика поєзакисных лесных полос Правобережной Лесостепи. На основании обработки морфометрических опытных данных 75 модельных деревьев исследованы форма и полндревесность ствола дуба обыкновенного, произрастающего в поєзакисных лесных полосах. Установлено, что разница между видовыми числами стволов дуба, растущих в гніздовых и рядовых полосах, статистически незначима, что позволяет применять методы синтетической таксации для установления основных лесотаксационных показателей. Разработана математическая модель полндревесности стволов *Quercus robur* L.

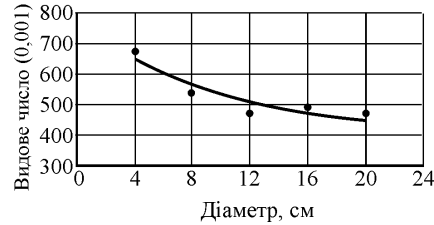


Рис. Середні значення видових чисел для сукупності двох масивів залежно від діаметра

Ключевые слова: поєзакисные лесные полосы, дуб обыкновенный, форма, полндревесность, видовое число, модель.

Мороз В.В. Features of taperingness of *Quercus robur* L. in the field – protective forest stands of Right-Bank Forest-Steppe zone.

It shows forestry reclamation description of windbreaks in Right-Bank Forest Zone. On the basis of morphometric data of 75 model trees studied form and taperingness of oak trunk growing in the windbreaks. Found that the difference between the species composition of oak trunks growing in raw and cluster windbreaks are statistically insignificant, which allows for synthetic valuation methods to determine the main forest indices. The mathematical model of taperingness of trunks *Quercus robur* L. has been developed.

Keywords: windbreaks, common oak, shape, taperingness, tape number, model.

УДК 630*165

Ст. наук. співроб. Л.О. Торосова, канд. с.-г. наук –
УкрНДЛГА ім. Г.М. Висоцького, м. Харків

ЦИТОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЖІНОЧОЇ ШИШКИ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ РІЗНОГО ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ПЕРШОМУ РОЦІ РОЗВИТКУ

На цитологічному рівні виявлено та описано етапи формування жіночої шишки на першому році розвитку (n+1) для сосни звичайної у географічних культурах Лівобережного Лісостепу України. Від початку формування насінного зачатку до проростання пилку в ньому не виявлено істотних порушень ембріологічних процесів. Для різних груп кліматипів (Північні, Поволзькі, Острівні бори, Західні, Південні, Місцеві) визначено та порівняно строки (мікрофенологію) і тривалість перебігу основних етапів.

Ключові слова: цитологічні дослідження, сосна звичайна, географічні культури, жіноча шишка.

Виявлення внутрішньовидового різноманіття деревних порід є важливим резервом підвищення продуктивності та стійкості лісів. Географічні культури, як найдавніші об'єкти селекції, створювались передусім для визначення найбільш пристосованих для конкретних умов росту популяцій. На цей час вони набувають ширшого значення з точки зору збереження генофонду та проведення селекційних робіт з віддаленої внутрішньовидової гібридизації для отримання насіння з покращеними генетичними властивостями. Також, всебічне дослідження внутрішньовидового різноманіття сосни звичайної, як головної лісотвірної породи України, у географічних культурах є дуже важливим у зв'язку з актуальністю у теперішній час питань зміни клімату [5]. Багато літературних даних існує стосовно аналізу географічної мінливості ростових показників, особливостей плодоношення та стійкості цієї деревної породи [3, 4, 7]. Цитологічні аспекти репродукції різних кліматипів сосни звичайної раніше майже не вивчали [1].

Взагалі, визначення особливостей та строків формування репродуктивних органів сосни звичайної дає змогу більш успішно вести селекційно-насінницькі роботи з цією породою. Вивчення процесів морфогенезу жіночої шишки сосни звичайної на цитологічному рівні в Україні вперше здійснив З.П. Коц у 70-ті роки минулого століття. Тоді було виявлено та досліджено загальні етапи розвитку жіночого макростробілу в умовах Лівобережного Лісостепу [2]. Надалі було розпочато подібні дослідження і в географічних культурах сосни звичайної. Результати виявлення відмінностей формування та фенології розвитку

жіночої шишки для різних географічних походжень сосни звичайної мають теоретичне та практичне значення для прогнозування рівня врожайності та успішного проведення внутрішньовидової гібридизації.

Метою дослідження було виявлення на цитологічному рівні етапів формування першого року розвитку ($n+1$) жіночої шишки сосни звичайної різного географічного походження та визначення строків їх проходження (мікрофенології) в умовах Лівобережного Лісостепу України.

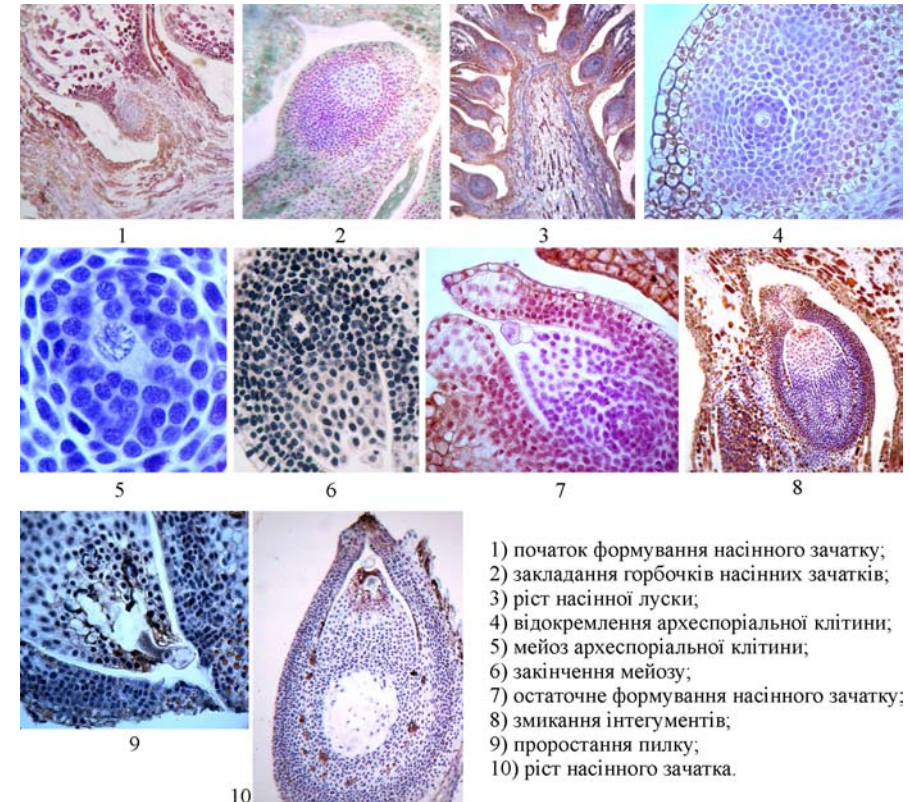
Матеріал для дослідження було зібрано в географічних культурах Зміївського та Тростянецького ЛГ з дерев 12 кліматипів сосни звичайної. Вивчені походження було об'єднано у групи за географічно-кліматичними характеристиками – Архангельський (Північні), Татарський, Башкирський (Поволжя), Бузуцький, Кокчетавський (Острівні бори), Полоцький, Смоленський, Гомельський, Брянський (Західні), Грузинський (Південні), Харківський, Тростянецький (Місцеві). Для кожного варіанту вивчалось близько 300 зразків. Цитологічні спостереження проводили на виготовлених за стандартними методиками [6, 8] постійних мікротомних препаратах пофарбованих різними барвниками. За допомогою мікроскопу Axiostar plus зі вбудованою фотокамерою та програми Axiovision було зроблено мікрофотографії на яких виявлено, досліджено та проаналізовано стадії та етапи формування жіночої шишки на першому році розвитку ($n+1$).

Основні результати дослідження. Загальний аналіз розвитку жіночого макростробілу сосни звичайної на першому році для усіх кліматипів дозволив виявити загальні ключові стадії. На рис. 1 подано зроблені нами мікрофотографії основних етапів формування жіночої шишки сосни звичайної. Вони коротко відображують зміни, що відбуваються у жіночому макростробілі на першому році розвитку.

Таким чином, ми виділили 10 ключових стадій, загальну характеристику яких подано нижче (номери етапів наведено відповідно до рис. 1).

Початок формування насінного зачатку (1) – на цьому етапі відбувається диференціація насінних лусочок. Після цього починають закладатися горбочки насінних зачатків (2). Під час росту насінної луски (3) клітини верхньої її частини діляться та збільшуються у розмірах. Наступним етапом є відокремлення археспоріальної клітини (4), при цьому вона стає добре відзначеною та після диференціації інтегументів перед мейозом займає центральне положення в нуцелусі. Потім відбувається мейоз археспоріальної клітини (5) і внаслідок редукційного поділу материнської клітини утворюється дві. Після закінчення мейозу (6) – формується нижня найкрупніша клітина – перша клітина жіночого гаметофіту, яка започатковує гапліодне покоління. Протягом літа ця клітина росте, інші клітини відмирають. При остаточному формуванні насінний зачаток (7) складається з пилкової камери, мікропіле, відкритих інтегументів, археспоріальної клітини в нуцелусі. Інтегумент охоплює весь насінний зачаток, видовжені його краї утворюють пилкову камеру та мікропіле. Таку будову він має під час "квітіння" та запилення. Змикання інтегументів (8) відбувається, після потрапляння на них пилку; змикання забезпечується завдяки розширенню клітин, що їх створюють. Проростання пилку (9) відбувається у закритій інтегу-

ментами пилкової камери, яка ізольована від зовнішнього середовища. Верхівка інтегументів стає рихлою. Пилкові зерна проростають пилковими трубками. Подальшого росту трубок протягом цього року не відбувається. Після змикання інтегументів продовжується повільний ріст насінного зачатка (10). В ньому формуються зародкові мішки. В макроспорі (халазальній клітині), яка функціонує, відбувається низка вільних поділів ядра, що дає початок зародковому мішку. Зародковий мішок насінного зачатку залишається на зиму у стадії вільних ядер (або у ценоцитній фазі) – у тонкому шарі плазми по периферії порожнини, не відокремлюючись між собою клітинними оболонками, розташовані ядра, які утворилися внаслідок поділу макроспори. Подальші етапи розвитку жіночої шишки сосни звичайної (формування зародку та насіння) відбуваються вже у наступному році ($n+2$).



- 1) початок формування насінного зачатку;
- 2) закладання горбочків насінних зачатків;
- 3) ріст насінної луски;
- 4) відокремлення археспоріальної клітини;
- 5) мейоз археспоріальної клітини;
- 6) закінчення мейозу;
- 7) остаточне формування насінного зачатку;
- 8) змикання інтегументів;
- 9) проростання пилку;
- 10) ріст насінного зачатку.

Рис. 1. Основні етапи формування жіночої шишки сосни звичайної ($n+1$)

Взагалі, можна зазначити, що виявлені нами загальні етапи формування жіночої шишки на першому році розвитку для різних географічних походжень сосни звичайної не показали істотних відхилень ембріологічних процесів, описаних різними дослідниками раніше [9]. Після ідентифікації окремих етапів розвитку жіночого макростробілу для груп географічних походжень сосни зви-

чайної було визначено мікрофенологію (строки проходження) та тривалість їх перебігу. Відмінності часової локалізації етапів розвитку жіночих шишок для різних груп походжень наведено на рис. 2.

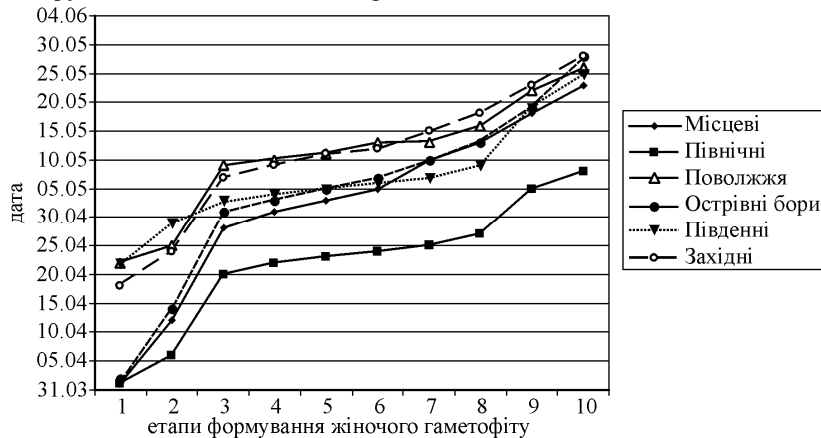


Рис. 2. Строки (мікрофенологія) етапів розвитку жіночих шишок (n+1) для різних груп географічних походжень сосни звичайної (номери етапів позначено відповідно до рис. 1)

Внаслідок проведених досліджень було виявлено, що на першому році формування жіночих шишок (n+1) ключові етапи формування – від початку формування насінного зачатку до проростання пилку в ньому – в середньому відбуваються з 1 квітня до 27 травня. Для Місцевої сосни строки формування ключових фаз припадають на 1 квітня – 23 травня. Максимально вирізняються за строками – сосни Північного походження. Різниця за часом для відповідних фаз формування жіночого макростробілу (за середніми даними) складає до 14 діб. При цьому, на відміну від інших груп походжень, усі етапи формування жіночої шишки відбуваються раніше від Місцевих сосон. Різниця часової локалізації етапів формування жіночого макростробілу (за винятком початкових) для інших груп походжень, порівняно з Місцевою, менш значна. Початковий етап формування (1) в Північній групі та групі з Острівних борів зафіксований одночасно з Місцевими, а у Південній, Поволзькій та Західній – значно пізніше (див. рис. 2).

Визначені фенологічні особливості Північних сосон свідчать про неможливість природного перезапилення їх з іншими дослідженими кліматипами. Це дає змогу припустити, що низький рівень плодоношення архангельського походження в географічних культурах пов'язаний із самозапиленням. Проміжки часу, необхідні для проходження окремих фаз формування жіночої шишки у різних груп географічних походжень сосни звичайної, також виявилися неоднаковими (рис. 3).

Для усіх вивчених груп походжень (за винятком Південних) найтривалішою виявлено стадію росту насінної луски (1-3). Найбільш швидкоплинний етап – мейоз (7-8). Максимальні розбіжності тривалості (від 3 до 12 діб) виявля-

но для 1-го етапу формування жіночих репродуктивних органів – диференціації насінних лусочок.

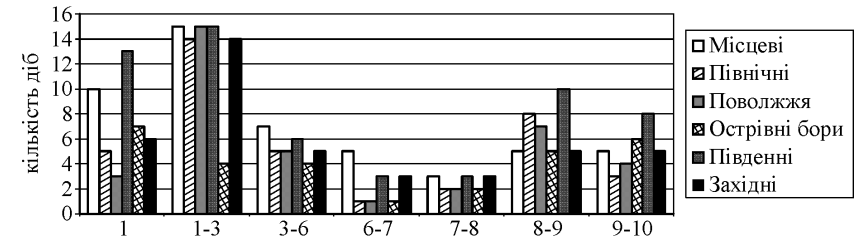


Рис. 3. Тривалість перебігу окремих етапів формування жіночої шишки для груп кліматипів сосни звичайної (номери етапів наведено відповідно до рис. 1)

Висновки. Цитологічне дослідження етапів формування жіночої шишки сосни звичайної на першому році розвитку для різних кліматипів у географічних культурах не виявило відхилень від норми ембріологічних процесів.

Вивчення часової локалізації (мікрофенології) основних етапів формування жіночої шишки (n+1) сосни звичайної в географічних культурах показало, що у досліджених групах кліматипів (Північні, Поволзькі, Острівні бори, Західні, Південні, Місцеві) всі фази розвитку – від початку формування насінного зачатку до проростання пилку в ньому – відбуваються з 1 квітня до 27 травня. Для Місцевої сосни строки формування ключових фаз припадають на 1 квітня – 23 травня. Найбільш вирізняється за строками – Північна група походжень (з 1 квітня по 9 травня), що унеможливорює перезапилення її з іншими кліматипами. Для усіх вивчених груп походжень (за винятком Південних) найтривалішою виявлено стадію росту насінної луски (14-15 діб); найбільш швидкоплинний етап – мейоз (1-2 доби).

Література

1. Дешко Л.О. Внутрішньовидова мінливість сосни звичайної в географічних культурах за цитологічними показниками : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.01 – "Лісові культури, селекція, насінництво" / Л.О. Дешко. – Харків, 2001. – 18 с.
2. Коц З.П. Сроки развития женской шишки сосны обыкновенной на Украине / З.П. Коц // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1975. – Вып. 42. – С. 115-121.
3. Кузьмина Н.А. Особенности генеративных органов сосны обыкновенной разного происхождения в географических культурах / Н.А. Кузьмина, С.Р. Кузьмин // Хвойные бореальной зоны : сб. научн. тр. – 2007. – Т. XXIV, № 2-3. – С. 225-234.
4. Новикова Т.Н. Особенности семеношения сосны обыкновенной в географических культурах в Красноярской лесостепи / Т.Н. Новикова // Хвойные бореальной зоны : сб. научн. тр. – 2008. – Т. XXV. – № 1-2. – С. 62-67.
5. Носкова Н.Е. Репродукция сосны обыкновенной в условиях глобального изменения климата / Н.Е. Носкова, И.Н. Третьякова // Хвойные бореальной зоны : сб. научн. тр. – 2011. – Т. XXVIII, № 1-2. – С. 41-46.
6. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. – М. : Изд-во "Колос", 1980. – 304 с.
7. Правдин Л.Ф. Сосна обыкновенная / Л.Ф. Правдин. – М. : Изд-во "Наука". – 1964. – 190 с.
8. Рыбин В.А. Цитологический метод в селекции плодовых / В.А. Рыбин. – М. : Изд-во "Колос". – 1967. – 217 с.
9. Третьякова И.Н. Эмбриология хвойных / И.Н. Третьякова. – Новосибирск : Изд-во "Наука", 1990. – 157 с.

Торосова Л.А. Цитологические исследования женской шишки сосны обыкновенной разного географического происхождения на первом году развития

На цитологическом уровне выделены основные этапы формирования женской шишки первого года развития (n+1) для сосны обыкновенной в географических культурах Левобережной Лесостепи Украины. От начала формирования семяпочки до прорастания пыльцы в ней существенных нарушений эмбриологических процессов не обнаружено. Для разных групп климатипов (Северные, Поволжские, Островные боры, Западные, Южные, Местные) определены и сравнены сроки (микрофенология) и длительность прохождения основных этапов.

Ключевые слова: цитологические исследования, сосна обыкновенная, географические культуры, женская шишка.

Torosova L.A. Cytological researches of the female cone of Scotch Pine from different geographical origin on the first year of development

At cytological level were determined and described the main stages of the female cone's formation on the first year of development (n+1) for Scotch Pine in the provenance tests of the Left-bank Forest-steppe of Ukraine. From the beginning of a seed bud's formation to the pollen's germination essential violations of embryological processes weren't found out. For different groups of climatypes (Northern, Volga region, Island pine forests, Western, Southern, Local) were defined and compared terms (microphenology) and duration of their passing.

Keywords: cytological researches, Scotch Pine, provenance tests, female cone.

УДК 634.0.64

Аспір. О.І. Боцула¹ –

Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СТАЛОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ УКРАЇНИ

Проаналізовано сучасний стан проблем розподілу та використання земель лісогосподарського призначення. Обґрунтовано теоретичні положення та практичні рекомендації щодо вдосконалення відносин та визначення перспектив сталого використання земель лісогосподарського призначення. Визначено, що під сталим використанням земель лісогосподарського призначення потрібно розглядати їх регульоване використання, яке створить належні умови для покращення стану лісових ресурсів, збільшення їх площі, збереження біорізноманіття та задоволення потреб суспільства.

Ключові слова: землі лісогосподарського призначення, лісовий фонд, стаке використання природних ресурсів.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Аналіз сучасного стану загальних проблем розподілу та використання земель лісогосподарського призначення дає об'єктивні підстави стверджувати про недосконалість відносин у цьому сегменті економіки. З одного боку, відносини, що склалися у сфері регулювання землями лісогосподарського призначення, є складовою частиною природокористування і їм притаманні всі загальні особливості останнього, з іншого – вони мають певну специфіку і потребують свого вдосконалення, насамперед відповідно до сучасних актуальних тенденцій соціально-економічного розвитку, які пов'язані насамперед зі вступом України до СОТ та інтеграцією у світову

економіку, нагальними завданнями реформування економічних відносин та інституційних структур у лісовому та земельному секторах господарювання відповідно до умов сталого розвитку.

Аналіз останніх досліджень, в яких започатковано вирішення проблеми. Розробці наукової проблематики, пов'язаної з підвищенням ефективності охорони, відтворення і використання природоресурсного потенціалу в останні роки приділяється значна увага. Для її вирішення зробили внесок: з питань економіки природокористування – І.К. Бистряков, Б.М. Данилишин, Д.С. Добряк, Л.І. Мельник, В.С. Міщенко, Я.Б. Олійник, О.І. Фурдичко, М.А. Хвесик та інші; з питань економіки лісокористування: С.А. Генсірук, Н.М. Василик, О.І. Дребот, Я.В. Коваль, П.І. Лакида, І.М. Лицур, Е.В. Мішенін, В.І. Пила, І.М. Синякевич, Ю.Ю. Туниця, О.М. Шубалий та багато інших вчених. Проте проблеми дослідження сталого використання земель лісогосподарського призначення залишаються дискусійними і потребують подальшого дослідження, що і визначає актуальність теми запропонованої статті.

Мета дослідження. Складність та недостатнє вивчення проблем сталого використання земель лісогосподарського призначення визначає необхідність подальших теоретико-методологічних та прикладних розробок щодо формування якісно нових сучасних підходів у вирішенні зазначеного питання. Тому метою роботи є обґрунтування теоретичних положень та практичних рекомендацій щодо вдосконалення відносин та визначення перспектив сталого використання земель лісогосподарського призначення.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Наприкінці ХХ ст. людство у своєму розвитку зіткнулося з проблемою надзвичайної складності – необхідністю формування нової моделі розвитку цивілізації, яка змогла б протидіяти екологічній катастрофі. Цей процес спирається на забезпечення добробуту і безпеки людини, її прагнення жити у гармонії з природою.

Сталий розвиток визначено ООН як основний напрям розвитку цивілізації на ХХІ ст. Його основні завдання були ухвалені Конференцією ООН з навколишнього середовища і сталого розвитку в Ріо-де-Жанейро (1992 р.) і були відображені в спеціальному документі, який отримав назву "Порядок денний на ХХІ століття", де сталий розвиток розглядають як такий, що не тільки породжує і сприяє економічному зростанню, але й справедливо розподіляє його результати, відновлює довкілля більшою мірою, ніж знищує його, сприяє зростанню можливостей людей, а не збіднює їх. Тобто сталий розвиток – це такий розвиток, у центрі якого людина, яка зорієнтована на збереження природи [1, с. 3].

Офіційно визнано, що близько 15 % території України з населенням понад 10 млн осіб перебуває у критичному екологічному стані. При цьому в Україні – найвищий у Європі рівень розораності земель, споживання водних ресурсів, вирубування лісів, а антропогенне та техногенне навантаження на навколишнє природне середовище в кілька разів перевищує відповідні показники в розвинених країнах світу та продовжує зростати [2, с. 149].

Більшість земель лісового фонду також перебувають у зоні промислового забруднення, а їх загальний стан не відповідає еколого-економічним вимо-

¹ Наук. керівник: ст. наук. співроб. І.М. Лицур, д-р екон. наук