

*Pavlyshyn M.L., Zakharchyn R.M., Burak Ye.I. Expediency processing of black mulberry (*Morus nigra*) in the dietary supplements*

The possibility of processing the herbal raw materials in the dietary supplements for the food industry is considered. The physical and chemical properties and the content of anthocyanins of the medicinal and technical herbal raw material – black mulberry (*Morus nigra*) – are studied. The important factors that affect the stability of natural anthocyanin food coloring agent from *Morus nigra* berries are considered. The supplements prepared are recommended to be used to make buttercreams for cakes and pastries, desserts, marshmallows, candies, jellies, souffles, mousses, sauces, caramel, in the manufacture of "Instant" products, soft drinks, herbal syrups, bakery products for health and medicinal food.

Keywords: natural food coloring agents, anthocyanins, extract, syrup, powder, herbal raw materials, dietary supplements, black mulberry (*Morus nigra*).

УДК 551.521

Директор О.В. Тарасевич¹, канд. с.-г. наук

РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ НЕОБРОБЛЕНИХ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ У ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ ЗА ДАНИМИ РАДІОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ 2012 РОКУ

Внаслідок контролю продукції лісового господарства у 2012 р. було проаналізовано радіоактивне забруднення 2878 зразків деревної продукції Житомирської області з категорії деревина необроблена. Виявлено, що мінімальне з середніх значень питомої активності ¹³⁷Cs спостережено у фанерної сировини – 63^{±3,7} Бк/кг, а максимальне – у стояків рудничних – 123^{±15,8} Бк/кг. Показано, що у всіх видів продукції частотний розподіл зразків у діапазонах питомої активності ¹³⁷Cs було логнормальним. Зроблено висновок про те, що перевищення допустимих рівнів вмісту нормованих радіонуклідів (¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr) спостерігалось тільки у деревини паливної та тільки по ⁹⁰Sr.

Ключові слова: деревна продукція, радіоактивне забруднення, ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, допустимі рівні вмісту.

Вступ. За площею та рівнями радіоактивного забруднення ліси Житомирської області є найбільш постраждалими серед усіх областей України, включаючи 30-км зону ЧАЕС [7]. Зокрема, за даними [5], у 2011 р. радіоактивно забруднена площа лісів Держлісагентства України у Житомирській області дорівнювала 316,9 тис. га (42,4 % площі лісів).

На більшій частині площі лісових екосистем Житомирської області ведеться багатоцільове лісове господарство, спрямоване насамперед на отримання деревної продукції. Заготівля продукції лісового господарства диференційована за рівнями радіоактивного забруднення території [8], – з метою отримання нормативно-чистої в радіаційному відношенні лісогосподарської продукції – такої, радіоактивне забруднення якої не перевищувало б чинних допустимих рівнів вмісту радіонуклідів [1].

З метою отримання достовірної інформації та постійного радіологічного контролю лабораторією радіології Поліського філіалу УкрНДЛГА проводиться радіологічний аналіз деревної продукції лісового господарства, а також її сертифікація за радіаційною ознакою. При цьому зразки у лабораторію надходять пе-

реважно з державних лісогосподарських підприємств, підпорядкованих Держлісагентству України, дещо меншу частку становлять зразки з лісогосподарських підприємств агропромислового комплексу та приватних лісопереробних підприємств. Статистичний аналіз отриманих результатів вимірювання питомої активності нормованих радіонуклідів у зразках деревини становить значний практичний інтерес, оскільки дає змогу оцінити виправданість та дієвість чинних "Рекомендацій з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення" [8].

Аналіз літератури. Публікації з аналізу ефективності радіологічного контролю деревної продукції лісового господарства в Україні є нечисленними. Зокрема, В.П. Ландін [4] навів узагальнені дані радіологічного контролю деревної продукції лісового господарства по Держкомлісгоспу України за 1995-2000 рр. За його даними, для видів продукції з групи лісоматеріали необроблені (деревина в корі) у 1995 р. перевищували допустимі рівні вмісту ¹³⁷Cs – 0,12 % зразків; у 1996 р. – 0,02 %, а з 1999 р. зразки з перевищенням допустимих рівнів були відсутні.

За даними В.П. Краснова зі співавторами [3], частотний розподіл зразків деревини з корою у певних діапазонах питомої активності ¹³⁷Cs був логнормальним, з максимальним траплянням зразків у діапазоні питомої активності ¹³⁷Cs – 100-200 Бк/кг – 45,65 %, причому 3,58 % загальної кількості зразків характеризувалися питомою активністю ¹³⁷Cs понад 700 Бк/кг, зокрема у 1,17 % зразків вміст згаданого радіонукліда перевищував допустимі рівні. Публікації за останні 5 років з цієї проблеми в Україні відсутні.

Об'єкти та методика. Було статистично проаналізовано 2878 зразків деревної продукції лісового господарства з групи лісоматеріали необроблені, вміст нормованих радіонуклідів в яких виміряно внаслідок радіологічного контролю продукції лісового господарства Житомирської області у 2012 році. Зокрема було проаналізовано: дров паливних – 1439 зразків (50 % загальної кількості зразків), 588 зразків пиловника неокореного (20,43 %), 370 зразків деревини дров'яної для технологічних потреб (12,86 %), 212 зразків балансів (7,37 %), 185 зразків фанерної сировини (6,43 %), 52 зразки стояків рудничних (1,81 %), 32 зразки лісу круглого будівельного (1,11 %).

Аналіз продукції проводили відповідно до затвердженої методики [2]. Вимірювання питомої активності ¹³⁷Cs проводили гамма-спектрометрично на багатоканальному спектроаналізаторі СЕГ-001 "АКП-С" з сцинтиляційними детекторами БДЕГ-20-Р1 та БДЕГ-20-Р2. Похибка вимірювання згаданого показника знаходилася в діапазоні 10-15 %, залежно від активності зразків. Для всіх зразків продукції було проведено порівняння вмісту ¹³⁷Cs з чинними допустимими рівнями [1]. У програмі Excel за загальноприйнятими формулами [9] для досліджуваних видів продукції визначено середнє значення питомої активності ¹³⁷Cs та мода, а також були побудовані гістограми розподілу зразків у певних діапазонах питомої активності ¹³⁷Cs.

Результати та їх обговорення. Аналіз гістограм розподілу зразків проаналізованих видів продукції у певних діапазонах питомої активності ¹³⁷Cs дає важливу інформацію (рис. 1-6).

¹ Директор Поліського філіалу Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького

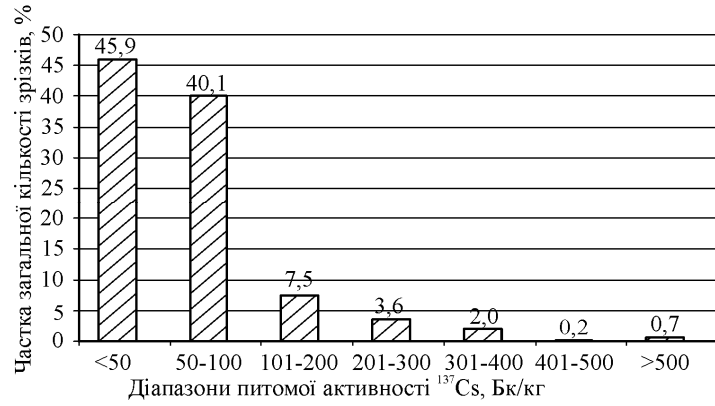


Рис. 1. Розподіл зразків пиловника неокореного у діапазонах питомої активності ¹³⁷Cs

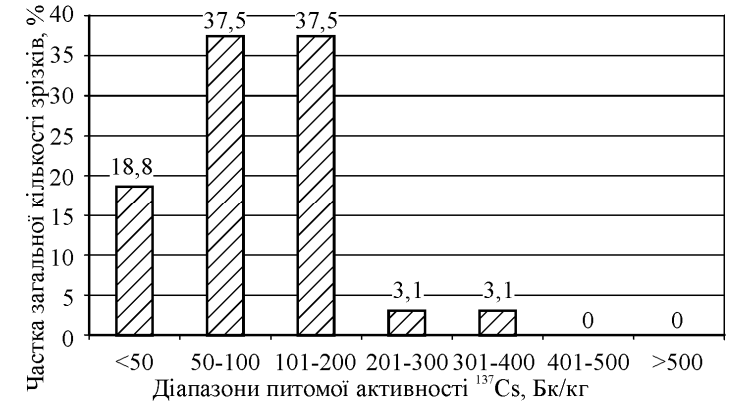


Рис. 4. Розподіл зразків лісу круглого будівельного у діапазонах питомої активності ¹³⁷Cs

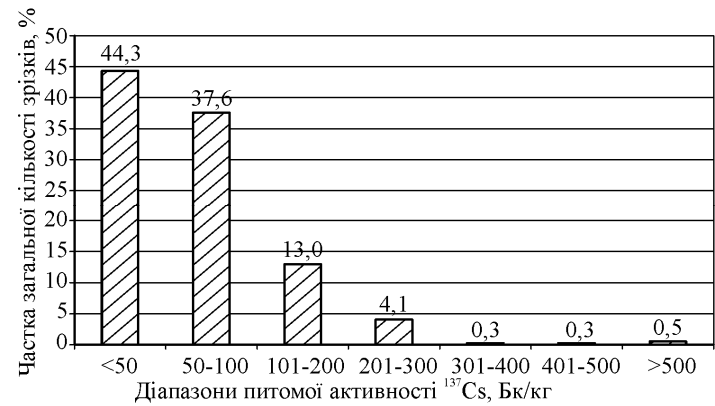


Рис. 2. Розподіл зразків деревини дров'яної для технологічних потреб у діапазонах питомої активності ¹³⁷Cs



Рис. 5. Розподіл зразків стояків рудничних у діапазонах питомої активності ¹³⁷Cs

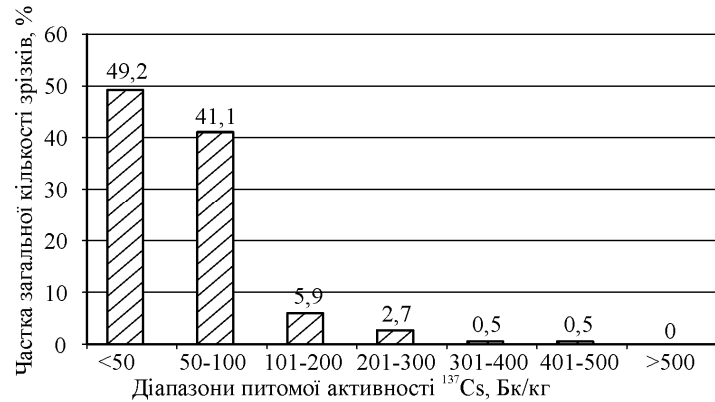


Рис. 3. Розподіл зразків фанерної сировини у діапазонах питомої активності ¹³⁷Cs

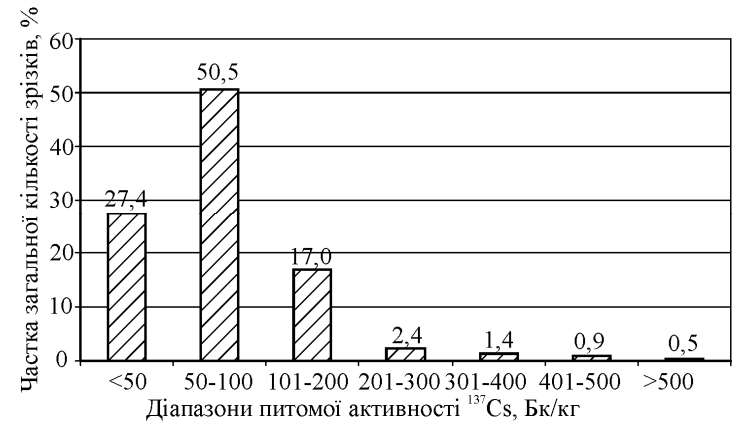


Рис. 6. Розподіл зразків балансів у діапазонах питомої активності ¹³⁷Cs

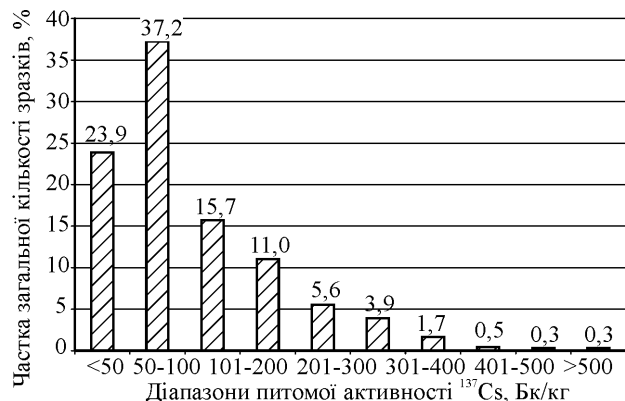


Рис. 7. Розподіл зразків деревини паливної у діапазонах питомої активності ¹³⁷Cs

З наведених рис. 1-7 випливає, що у всіх видів деревної продукції частотний розподіл трапляння зразків є логнормальним, з вираженим лівостороннім ексцесом в область менших значень. Так, у пиловника неокореного максимальною було трапляння зразків зі значеннями питомої активності ¹³⁷Cs <50 Бк/кг – 45,9 %; у деревини дров'яної для технологічних потреб – також <50 Бк/кг – 44,3 %; у балансів – в діапазоні питомої активності ¹³⁷Cs 50-100 Бк/кг – 50,5 %; у фанерної сировини – <50 Бк/кг – 49,2 %; у лісу круглого будівельного – в діапазонах питомої активності ¹³⁷Cs 50-100 Бк/кг та 101-200 Бк/кг – по 37,5 %; у стояків рудничних – в діапазоні питомої активності ¹³⁷Cs 50-100 Бк/кг – 44,2 % зразків. Частота трапляння зразків з максимальним вмістом нормованого ¹³⁷Cs за видами продукції змінювалась у межах 0,5-3,8 %.

Практичне значення має порівняння результатів радіаційного контролю продукції лісового господарства з чинними гігієнічними нормативами вмісту в ній ¹³⁷Cs [1], відповідні дані наведено у таблиці.

Табл. Порівняння вмісту ¹³⁷Cs у зразках деревної продукції лісового господарства з чинними гігієнічними нормативами [1]

№ з/п	Вид продукції	Допустимий вміст ¹³⁷ Cs, Бк/кг	Питома активність ¹³⁷ Cs, Бк/кг			Мода, Бк/кг	Діапазон частки допустимого вмісту ¹³⁷ Cs у зразках, %
			M ^{±m}	min	max		
1	Пиловник неокорений	1500	76 ^{±3,0}	19	604	39	1-40
2	Деревина дров'яна для технологічних потреб	1500	77 ^{±3,8}	17	800	40	1-53
3	Фанерна сировина	1000	63 ^{±3,7}	20	417	37	2-42
4	Ліс круглий будівельний	1500	102 ^{±10,2}	29	308	65	2-21
5	Стояки рудничні	3000	123 ^{±15,8}	29	557	29	1-19
6	Баланси	1500	88 ^{±5,3}	26	574	38	2-38
		600	118 ^{±2,5}	23	495	68	4-83
7	Дрова паливні	600*	25 ^{±0,7}	4	347	9	7-578
		60*					

Примітка: знаком* відзначено відповідні значення для ⁹⁰Sr

Дані табл. дають змогу зіставити реальний вміст нормованого ¹³⁷Cs у зразках деревної продукції лісового господарства з чинними гігієнічними нормативами. Аналіз даних згаданої таблиці дає підставу стверджувати, що 100 % проаналізованих зразків були нормативно чистими у радіаційному відношенні – вміст ¹³⁷Cs у відповідних зразках був значно нижчим за чинні гігієнічні нормативи [1]. При цьому мінімальні з середніх значень за видами продукції спостережено у фанерної сировини – 63^{±3,7} Бк/кг, а максимальні – у стояків рудничних – 123^{±15,8} Бк/кг, що добре узгоджується з обмеженнями, введеними в "Рекомендаціях з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення" [8] та чинними гігієнічними нормативами [1]. Досить наочними також є показники значень моди питомої активності ¹³⁷Cs у зразках проаналізованих видів продукції. Так, у 2012 році значення згаданого показника знаходилися в діапазоні 29-68 Бк/кг.

Дані таблиці також свідчать про те, що вміст ¹³⁷Cs у проаналізованих зразках продукції лісового господарства з категорії деревина необроблена виробничого призначення не перевищував 53 % допустимого вмісту згаданого радіонукліда. Загалом, для кожного виду продукції спостерігалася значна різниця мінімального та максимального вмісту ¹³⁷Cs у зразках – від 1 до 53 % від допустимого вмісту, яка у більшості видів продукції значно перевищувала 10 разів.

Гірша ситуація у 2012 році спостерігалася серед дров паливних [6]. Зокрема, у 33 зразках (2,3 % загальної кількості зразків цього виду продукції) питома активність нормованих радіонуклідів перевищувала допустимий рівень, причому перевищення спостерігалось виключно по ⁹⁰Sr – у держлісгоспах з найбільшою щільністю забруднення території згаданим радіонуклідом – ДП "Овруцьке ЛГ", ДП "Овруцьке СЛГ", ДП "Народицьке СЛГ".

Отримані результати радіологічного контролю свідчать про високу ефективність чинних "Рекомендацій з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення" [8], які є актуальними і сьогодні, оскільки ще існує загроза потрапляння на споживчий ринок забрудненої радіонуклідами деревної продукції.

Висновки:

1. У кожного виду проаналізованої продукції спостережено значну різницю мінімального та максимального вмісту ¹³⁷Cs у зразках – від 1 до 53 % від допустимого вмісту, яка у більшості видів продукції значно перевищувала 10 разів.
2. Мінімальні з середніх значень вмісту ¹³⁷Cs за видами продукції спостережено у фанерної сировини – 63^{±3,7} Бк/кг, а максимальні – у стояків рудничних – 123^{±15,8} Бк/кг.
3. У всіх видів деревної продукції частотний розподіл трапляння зразків є логнормальним, з вираженим лівостороннім ексцесом – в область менших значень.
4. Протягом 2012 р. перевищення вмісту ¹³⁷Cs у зразках продукції категорії деревина необроблена виробничого призначення у Житомирській області було відсутнє.
5. Водночас у деревині паливній питома активність нормованих радіонуклідів перевищувала допустимий рівень. Перевищення ДР спостерігалось вик-

лючно по ^{90}Sr у держлісгоспах з найбільшою щільністю забруднення території згаданим радіонуклідом.

6. Результаты радиологического контроля срезов лесоматериалов необработанных производного назначения свидетельствуют о высокой эффективности чинных "Рекомендаций з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення".

Література

1. Гігієнічний норматив питомої активності радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у деревині та продукції з деревини // Гігієнічний норматив ГН 6.6.1-120-2005. – Видання офіційне. – К., 2005. – 12 с.
2. Інструкція з відбору та підготовки зразків для радіометричного контролю продукції лісового господарства / М.М. Калетник, М.П. Савущик, В.П. Краснов, О.О. Орлов та ін. – К.: Держком. лісового господарства України, 1998. – 21 с.
3. Краснов В.П. Вміст ^{137}Cs у продукції лісового господарства Житомирської області за даними 2002-2004 рр. / В.П. Краснов, О.О. Орлов, В.П. Ландін та ін. // Проблеми екології лісів і лісокористування на Поліссі України. – Житомир: Вид-во "Волинь", ПП "Рута". – 2005. – Вип. 5(11). – С. 49-61.
4. Ландін В.П. Радіаційний контроль на підприємствах лісового господарства / В.П. Ландін // Досвід подолання наслідків Чорнобильської катастрофи (сільське та лісове господарство) / П.П. Надточій, А.С. Малиновський, А.О. Можар та ін. / за ред. П.П. Надточія. – К.: Вид-во "Світ", 2003. – С. 197-204.
5. Орлов О.О. Вирішення радіоекологічних проблем у лісовому господарстві / О.О. Орлов, В.П. Краснов, В.П. Ландін // 25 років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього. – Національна доповідь України. – К.: Вид-во "КІМ", 2011. – С. 91-97.
6. Орлов О.О. Радіоактивне забруднення паливної деревини ^{137}Cs та ^{90}Sr у Житомирській області за результатами радіаційного контролю продукції лісового господарства у 2011-2012 рр. / О.О. Орлов, О.В. Тарасевич // Довкілля України: зб. матер. наук.-практ. конф. в рамках міжнар. форуму. – Радіоекологія-2013. Чорнобиль-Фукусіма. Наслідки. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2013. – С. 148-152.
7. Краснов В.П. Рекомендации по ведению лесного хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения / В.П. Краснов, А.А. Орлов, С.П. Иркиенко и др. / под ред. В.П. Краснова. – К.: Изд-во "Аграрная наука", 1995. – 63 с.
8. Рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення / В.П. Краснов, О.О. Орлов, В.П. Ландін та ін. – К., 2008. – 82 с.
9. Урбах В.Ю. Биометрические методы / В.Ю. Урбах. – М.: Изд-во "Наука", 1964. – 415 с.

Тарасевич А.В. Радиоактивное загрязнение необработанных лесоматериалов в Житомирской области по данным радиологического контроля 2012 года

В результате контроля продукции лесного хозяйства в 2012 г. было проанализировано радиоактивное загрязнение 2878 образцов древесной продукции Житомирской области из категории древесина необработанная. Выявлено, что минимальное из средних значений удельной активности ^{137}Cs наблюдалось у фанерного сырья – $63^{\pm 3,7}$ Бк/кг, а максимальное – у стоек рудничных – $123^{\pm 15,8}$ Бк/кг. Показано, что у всех видов продукции частотное распределение образцов в диапазонах удельной активности ^{137}Cs было логнормальным. Сделан вывод о том, что превышение допустимых уровней содержания нормированных радионуклидов (^{137}Cs , ^{90}Sr) наблюдалось только у древесины топливной и только по ^{90}Sr .

Ключевые слова: древесная продукция, радиоактивное загрязнение, ^{137}Cs , ^{90}Sr , допустимые уровни содержания.

Tarasevich O.V. Radioactive contamination of nonprocessed wood according to data of radiological control in Zhytomyr region in 2012

As a result of control of forestry production in 2012 radioactive contamination of 2878 samples of wood production of Zhytomyr region from the category of wood nonproces-

sed was analyzed. It was found that minimal from the average values of ^{137}Cs specific activity was observed in plywood raw – $63^{\pm 3,7}$ Bq/kg, and maximal – in mine upright – $123^{\pm 15,8}$ Bq/kg. It was shown that in all kinds of wood production frequency distribution of samples in diapazons of ^{137}Cs specific activity was lognormal. It was made a conclusion that exceedings of permissible levels of content of norming radionuclides (^{137}Cs , ^{90}Sr) were observed only in fuel wood, and only on ^{90}Sr .

Keywords: wood production, radioactive contamination, ^{137}Cs , ^{90}Sr , permissible levels.

УДК 630*[6+83]

Аспір. О.О. Ференц;

доц. Р.Я. Кіндрат, канд. екон. наук – НЛТУ України, м. Львів

СУТНІСТЬ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВИНИ В ЛІСОПИЛЯННІ

Визначено теоретичні підходи щодо оцінки еколого-економічної ефективності виробництва. Обґрунтовано важливість комплексного перероблення сировини в лісопилно-деревообробному виробництві і визначення його еколого-економічної ефективності. Відображено потребу розрахунку показників еколого-економічної ефективності.

Ключові слова: екологічна ефективність, економічна ефективність, комплексна переробка, деревина, криза, екологізація.

Одним із пріоритетів національних інтересів України є екологічна безпека держави. Ситуація в Україні характеризується тим, що наряду з глибокою економічною кризою в лісопромисловому виробництві, існує криза екологічна.

Визначення реальної еколого-економічної ефективності – надзвичайно складна проблема. Соціальні, моральні, екологічні наслідки шкоди, заподіяної господарською діяльністю навколишньому середовищу, не піддаються кількісному вираженню і не можуть бути відображені в економічній оцінці. Еколого-економічна оцінка ефективності виробництва характеризується тим, що до безпосередньо економічного ефекту додається прогнозований тривалий ефект, який враховує економічні наслідки від зміни навколишнього середовища в осяжному майбутньому. Тому нашим завданням було дослідження еколого-економічної ефективності комплексного перероблення деревини.

Основою дослідження були праці вітчизняних і зарубіжних вчених, які присвячені розробленням стратегій економічного та екологічного розвитку, а саме: Ю.Ю. Туниці, І.М. Синякевича, О.В. Врублевської, Е.В. Хлобистова, Л.Г. Мельника, С.В. Мочерного, М.М. Петрушенка та інших, в яких визначено сутність еколого-економічної ефективності. Визначення вчених наведено у роботі І.Г. Гурняк [2].

Базою вивчення проблеми комплексного використання деревинних ресурсів були роботи фахівців лісової галузі, присвячені питанням організації та розвитку деревообробних виробництв.

Аналіз основних підходів та структура компонентів еколого-економічної ефективності дає підстави трактувати, що досягнення еколого-економічної ефективності можливе тільки за умови об'єднання політики контролю держави і виробничої діяльності підприємств чи людини.