

7. ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА МЕНЕДЖМЕНТ



Наукові праці Лісівничої академії наук України
Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine

<http://fasu.nltu.edu.ua>
<https://doi.org/10.15421/412118>
Article received 2020.10.22
Article accepted 2021.06.10

ISSN 1991-606X print
ISSN 2616-5015 online
@ ✉ Correspondence author
Vysotska Natalia
vysotska@uriffm.org.ua

Pushkinska str., 86, Kharkiv, 61024, Ukraine

УДК 303.211: 330.357

Екосистемні послуги полежахисних лісових смуг як основа компенсаційних механізмів їхнього створення та утримання

Н. Ю. Висоцька¹, А. О. Калашніков², С. В. Сидоренко³, С. Г. Сидоренко⁴, В. А. Юрченко⁵

Досліджено основні переваги та проблеми екосистемних послуг, які надають полежахисні лісові смуги (ПЛС). Здійснено економічну оцінку екосистемних функцій ПЛС за двома групами послуг: забезпечення; регулювання та обслуговування.

За попередньою еколого-економічною оцінкою, в Україні вартість корисних функцій, які надають ПЛС, становить 39,8 млрд грн/рік. Частка послуг забезпечення становить 0,3%, послуг регулювання та обслуговування – 99,7%. Встановлено, що вартість матеріальних ресурсів ПЛС становить близько 117,3 млн грн/рік. За умови впровадження сучасних економічно-рентабельних практик створення ПЛС, вартість матеріальних ресурсів потенційно можна збільшити на 60-70%.

Вартість кисню, що виділяють ПЛС, оцінена за гуртовими цінами і становить 16,7 млрд грн/рік. Внаслідок впливу ПЛС, збільшення вартості сільськогосподарської продукції щорічно становить близько 17,3 млрд грн/рік.

¹ Висоцька Наталія Юріївна – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, перший заступник директора з наукових питань Українського ордена «Знак Пошани» інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Пушкінська, 86, м. Харків, 61024, Україна. Тел.: +0577078059. E-mail: vysotska_n@ukr.net, vysotska@uriffm.org.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3033-2036>

² Калашніков Андрій Олегович – кандидат економічних наук, старший науковий співробітник лабораторії економіки Українського ордена «Знак Пошани» інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Пушкінська, 86, м. Харків, 61024, Україна. Тел.: +0577078080. E-mail: kalashnickov@uriffm.org.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6766-7174>

³ Сидоренко Світлана Вікторівна – молодший науковий співробітник лабораторії лісових культур та агролісомеліорації Українського ордена «Знак Пошани» інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Пушкінська, 86, м. Харків, 61024, Україна. Тел.: 096-039-92-16. E-mail: svit23sydorenko@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1426-7614>

⁴ Сидоренко Сергій Григорович – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії екології Українського ордена «Знак Пошани» інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Пушкінська, 86, м. Харків, 61024, Україна. Тел.: 099-223-29-08. E-mail: serhii88sido@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5972-0067>

⁵ Юрченко Вадим Анатолійович – директор ДП «Луганська агролісомеліоративна науково-дослідна лісова станція». Тел.: 095-420-79-39. E-mail: loggerua@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8884-1052>

Компенсаційні механізми запровадження заходів зі створення та утримання полезахисних лісових смуг можуть містити прямі державні виплати та податкові стимули, а також прямі приватні виплати. Схеми оплати таких заходів можуть містити компенсацію вартості поглинутого вуглекислого газу, зниження податкового навантаження, пільгове кредитування проєктів створення та реконструкції ПЛС, які охоплюють використання рослин-медоносів або лікарських рослин, відшкодування вартості садивного матеріалу тощо.

Ключові слова: плата за екосистемні послуги; агролісомеліоративні практики; захисні лінійні насадження.

Вступ. За результатами численних досліджень, упродовж останнього десятиліття виявлено потенціал агролісомеліорації для збільшення або підтримання продуктивності системи захисту природних ресурсів і надання екологічних послуг (Петрович, 2014; Xie, Wang, & Yu, 2018; Kulshreshtha, Ahmad, Belcher, & Rudd, 2018; Chu, Zhan, Li, Zhang, & Qi, 2019). Полезахисні лісові смуги є основною категорією агролісомеліоративних практик як в Україні (Коптев, Лищенко, 1989; Фурдичко, Стадник, 2008; Юхновський, Гладун, 2015; Сидоренко, Чорнявська, 2017; Висоцька, С. В. Сидоренко, С. Г. Сидоренко, 2018), так і в різних країнах світу (Brandle, Hodges, & Zhou, 2004; Burgess, & Rosati, 2018; Mosquera-Losada et al., 2018). Захисні лінійні насадження впродовж століть впливали на зміни умов навколишнього природного середовища в агроекосистемах, забезпечували численні економічні, соціальні та екологічні переваги (Jose, 2009; Г. Б. Гладун, Ю. Г. Гладун, Юхновський, 2013).

У міжнародних практиках полезахисні лісові смуги (ПЛС) розглядають як лінійні насадження дерев і чагарників, які є важливими компонентами стійких систем землеробства та можуть виконувати низку екосистемних послуг (Rempel, Kulshreshtha, Amichev, & VanRees, 2017; Chu, Zhan, Li, Zhang, & Qi, 2019). Відповідно до Загальної міжнародної класифікації екосистемних послуг (англ. *Common International Classification of Ecosystem Services*, CICES 4.3) (Haines-Young, & Potschin, 2018), ПЛС притаманні екосистемні функції забезпечення, регулювання та обслуговування, а також культурні функції.

Однією із найважливіших екосистемних послуг ПЛС є захист сільськогосподарських земель від несприятливих природних чинників. Крім того, вони беруть участь у біогеохімічних циклах, зокрема, поглинають і утримують вуглець, виділяють кисень (Amichev, Laroque, & Van Rees, 2020), утворюють середовище для існування, захищають ґрунти від ерозії (Jiang et al., 2020), сприяють підвищенню врожайності сільськогосподарських культур, охоплюючи запилення (Losey & Mace, 2006; Bentrup, Norwood, Adamson, & Vaughan, 2019), сприяють покращенню якості води та збереженню біорізноманіття, регулюють водостік, виробляють продукти харчування, нагромаджують енергію в біомасі, а також є джерелом природної та соціокультурної інформації (Lasco, Delfino, Catacutan, Simelton, & Wilson, 2014; Quintas-Soriano et al., 2016). Роль ПЛС у системах інтенсивного землеробства недооцінюють, внаслідок чого ефективність їхнього використання суттєво зменшується (Петрович, 2014; Висо-

цька, С. В. Сидоренко, С. Г. Сидоренко, 2018). Видалення ПЛС через поступове погіршення їхнього санітарного стану, відсутність фінансування або стимулів для їхньої заміни зменшує здатність агролісомеліоративних систем надавати екологічні послуги.

Ідентифікація та оцінювання послуг екосистем, а, відповідно, і формування економічного та інституційного механізмів плати за ці послуги є надзвичайно важливими аспектами (Соловій, 2016). Упродовж останнього десятиліття наукові підходи до формування економічного механізму природокористування, зокрема фінансування збереження біорізноманіття, системно змінюються. Механізм формування ринків екосистемних послуг є одним із сучасних інноваційних науково-методичних підходів, сутність якого полягає у створенні нових ринків, які б перерозподіляли фінансові потоки на користь організацій і підприємств, які зберігають екосистеми та біорізноманіття (Мишенін, Олійник, 2020).

На сьогодні обгрунтована економічна оцінка екосистемних послуг, які надають ПЛС, є важливою складовою частиною формування національної екологічної політики та природоохоронного законодавства. За умови ефективного впровадження механізмів компенсації вартості таких послуг буде забезпечено ефективне відновлення та управління полезахисними лісовими смугами, що є важливим інструментом для подолання негативних наслідків впливу зміни клімату. Отже, дані з оцінювання екосистемних послуг, які надають ПЛС, є важливими та актуальними для розроблення компенсаційних механізмів запровадження фінансового стимулювання заходів з їхнього створення та утримання.

Об'єкти та методика дослідження. *Об'єкт дослідження* – екосистемні послуги, які надають полезахисні лісові смуги. *Предмет дослідження* – екосистемні функції полезахисних лісових смуг та механізми запровадження фінансового стимулювання заходів з їхнього створення та утримання.

Мета досліджень – визначити механізм розрахунку вартості екосистемних послуг, які надають ПЛС, та сформулювати пропозиції стосовно схем оплати для компенсації заходів з їхнього створення та утримання.

Дослідження проводили із застосуванням методів аналізу, синтезу та екстраполяції на основі інформації, отриманої зі статистичних і літературних джерел. Основну увагу зосереджено на систематичному огляді цінностей екосистемних послуг, який потребує стандартизованого протоколу для включення оціночних досліджень. Для ілюстрації механізму розрахунку та схем оплати здійснено пошук

досліджень з оцінювання екосистемних послуг у різних країнах світу. Існує значний обсяг інформації з оцінювання екосистемних послуг, водночас кількість досліджень, які можуть бути використані для ефективного формування вартості таких послуг у системі агролісомеліорації, є обмеженою.

Відповідно до сучасної класифікації CICES (Haines-Young, & Potschin, 2018) здійснено економічну оцінку екосистемних функцій полезахисних лісових смуг за двома групами послуг: забезпечення; регулювання та обслуговування.

Послуги забезпечення кількісно оцінено із застосуванням методу прямого ринкового оцінювання шляхом екстраполяції вартості матеріальних ресурсів полезахисних лісових смуг на основі відповідних показників заготівлі у лісах за даними Державної служби статистики України. За послугами забезпечення виділено такі матеріальні ресурси, які надають полезахисні лісові смуги: комерційна деревина, паливна деревина, біомаса, горіхи, мед, плоди, гриби, ягоди, лікарські рослини, деревні соки, кора.

Послуги регулювання та обслуговування, які надають ПЛС, охоплюють регулювання клімату шляхом поглинання вуглекислого газу (CO_2) та виділення кисню (O_2), протиерозійні функції, приріст урожайності, послуги запилення. Розрахунки стосовно визначення обсягів виділення кисню зроблено на основі рівняння фотосинтезу: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$. Враховано, що на одиницю поглинутого CO_2 виділяється еквівалентна кількість кисню (O_2). Перерахунок здійснено, зважаючи на молярні маси вуглекислого газу (44) та кисню (32). Відповідно, співвідношення між кількістю поглинутого вуглекислого газу та виділеного кисню становить 1,375. Обсяги поглинання парникових газів України оцінено за даними «Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів» (Ukraine's greenhouse..., 2020).

Середньозважені можливі втрати ґрунту від вітрової ерозії визначено за схемою: потенційно можливі втрати; потенційні втрати від застосування ґрунтозахисних технологій; за наявності ПЛС та без застосування ґрунтозахисних технологій; за наявності лісосмуг із застосуванням ґрунтозахисних технологій; за оптимальної полезахисної лісистості (2-2,5%) із застосуванням ґрунтозахисних технологій (Можейко, 1993).

За результатами аналізу методології формування вартості екосистемних послуг, які надають полезахисні лісові смуги, визначення їхніх кількісних показників, запропоновано компенсаційні механізми запровадження фінансового стимулювання заходів щодо їхнього створення та утримання.

Результати та обговорення. *Визначення економічної цінності екосистемних послуг, які надають полезахисні лісові смуги.* На сьогодні економічний потенціал полезахисних лісових смуг в агропромисловому комплексі України не враховують. З моменту становлення полезахисного лісорозведення,

в лісових смугах сформувалася особлива екосистема, яка, поряд з виконанням основних функцій зі захисту сільськогосподарських культур від несприятливих природних явищ та підвищення їхньої врожайності, також надавала й інші екосистемні послуги, які досі не подано у матеріальному та/або грошовому виразі. Це, з одного боку, зумовлено відсутністю єдиного підходу до визначення їхньої сутності, змісту та методичного інструментарію економічної оцінки, з іншого – складністю подання їх у грошовому еквіваленті.

Існують різні підходи до оцінювання екосистемних послуг (Quintas-Soriano et al., 2016; Soloviy, 2016). Вони можуть базуватися на ринкових кошторисах, кошторисах на основі витрат або заявлених і виявлених оцінках переваг, охоплюють як традиційні, так й інноваційні підходи. Більшість оцінок екосистемних послуг базуються на простому перерахуванні одиничної вартості. Розрахунок загальної вартості потребує великих баз даних з прив'язкою до картографічних матеріалів, що фіксують значення екосистемних послуг (Vackar, Grammatikopoulou, Danek, & Logencova, 2018).

Екосистемні послуги забезпечення, які надають полезахисні лісові смуги. В Україні існує близько 440 тис. га полезахисних лісових смуг, які захищають майже 13 млн га орних земель. Оскільки впродовж останніх десятиліть стан полезахисних лісових смуг постійно погіршувався, наразі неможливо визначити їхню реальну кількість (Висоцька, Зубов, Зубова, Фомін, 2019). Базуючись на наявних даних, здійснено розрахунок орієнтовної вартості матеріальних ресурсів полезахисних лісових смуг (табл. 1).

На сьогодні більшість ПЛС перебувають на останній стадії їхнього розвитку. Прогнозовано, що їхній стан стрімко погіршуватиметься і об'єктивно збільшуватимуться обсяги лісогосподарських заходів з реконструкції насаджень. Відповідно, на ринку деревини збільшиться обсяг дров'яної продукції. Потенційна вартість такої продукції становить 78,7 млн грн, водночас відсутність точної інформації щодо сучасного стану ПЛС свідчить про доцільність перегляду підходів до оцінювання зазначеного показника. Деревну ламань, викорчувані пні, біомасу, отриману внаслідок розчищення захарашеності та ліквідації небажаної чагарникової рослинності для підтримання оптимальної конструкції ПЛС, а також біомасу, отриману на спеціально створених ПЛС зі швидкорослих деревних видів за відповідними для захисту полів конструкціями, доцільно використовувати для виробництва твердого біопалива.

Найбільший дохід від побічного користування ПЛС може надавати заготівля меду – 16,9 млн грн/рік. Так, за умови дотримання практики створення полезахисних лісових смуг з медоносів потенційно можна отримувати понад 100 кг меду з гектара. Особливе значення в цьому вимірі мають пізньолітні медоноси – гледичія, софора, а також ранньовесняні – клени і верби. Ранньовесняні ме-

доноси у ПЛС у південно-степових районах можуть забезпечити родини бджіл необхідними запасами меду на цілий рік. Отже, вартість меду, заготовленого лише у ПЛС, у масштабах країни може становити понад 4,5 млрд грн за закупівельними цінами. Доцільно зазначити, що у районах інтенсивного землеробства, розташованих у степовій і лісо-

степовій зонах країни, культури на землях сільськогосподарського призначення, зокрема ПЛС, є найголовнішим і здебільшого – єдиним джерелом медозбору. Важливим напрямом співпраці аграріїв і бджолярів може стати європейський досвід укладання договору про строки перебування бджіл на певній культурі та вартість послуг пасічників.

Таблиця 1

Структура екосистемних послуг забезпечення, які можуть надавати полезахисні лісові смуги та потенційна щорічна вартість їхніх матеріальних ресурсів на 2019 рік

Вид ресурсу	Структура	Функція	Вигода	Потенційна вартість, млн грн
Паливна деревина	Насадження, в яких проводять рубки догляду і санітарні рубки	Сировина, отримана внаслідок ведення господарства	Реалізація паливної деревини	78,7
Біомаса	Насадження, в яких проводять рубки догляду і санітарні рубки, біоенергетичні плантації, створені за відповідними для полезахисних лісових смуг схемами садіння	Річний приріст біомаси, деревна ламань, пеньки	Отримання енергії	3,3
Дикорослі плоди та ягоди	Осередки плодкових та ягідних рослин, які ростуть у полезахисних лісових смугах	Середній річний урожай (кг/га)	Реалізація плодів і ягід у сирому та переробленому вигляді	10,2
Гриби	Осередки грибів, які ростуть у полезахисних лісових смугах	Середній річний урожай (кг/га)	Реалізація грибів у сирому та переробленому вигляді	3,2
Лікарські рослини	Осередки лікарських рослин, які ростуть у полезахисних лісових смугах	Середній річний урожай (кг/га)	Реалізація сировини лікарських рослин	0,2
Деревні соки	Полезахисні лісові смуги, в яких росте береза та клен	Середній річний урожай (л/га)	Реалізація деревних соків	0,4
Волоський горіх та фундук	Полезахисні лісові смуги, в яких ростуть горіх волоський і фундук	Середній річний урожай (кг/га)	Реалізація горіхів	4,4
Мед	Полезахисні лісові смуги, в яких ростуть медоноси	Середній річний урожай (кг/га)	Реалізація меду	16,9
Разом				117,3

Примітка. У поданому матеріалі частково використано дані І. П. Соловій (2016) та Державної служби статистики України станом на 31.12.2019 (дані екстрапольовано відповідно до частки площ ПЛС і частки площ лісів України)

Інша другорядна та побічна продукція ресурсів ПЛС (дикорослі плоди та ягоди, гриби, лікарські рослини тощо) у сучасних умовах потенційно забезпечує надходження коштів у сумі близько 18,4 млн грн/рік. Ефективним видом діяльності для власників ПЛС може стати заготівля і перероблення лікарської рослинної сировини, а також культивування горіхоплідних культур. Зокрема, вирощування лікарських рослин не потребує великих площ, натомість вимагає чималих затрат ручної праці, що є особливо актуальним для зайнятості сільськогосподарського населення.

Сумарна вартість основних матеріальних ресурсів ПЛС в Україні становить близько 117,3 млн

грн/рік. За умови впровадження сучасних економічно-рентабельних практик створення ПЛС, вартість матеріальних ресурсів потенційно можна збільшити на 60-70 %.

Послуги регулювання та обслуговування, які надають полезахисні лісові смуги. Серед найпоширеніших на міжнародному рівні ринків послуг екосистем вуглецевий ринок є найприйнятнішим для застосування до полезахисних лісових смуг. Вартість кисню, що виділяють полезахисні лісові смуги України, може бути оцінена за гуртовими цінами на кисень від промислових виробників. У західних областях (зокрема Львівська обл.) вартість 1 м³ кисню становить у середньому 20 грн, у схід-

них (Харківська область) – 7,5 гривень. Якщо прийняти вартість 1 м³ кисню, що виділяють полежахисні лісові смуги, у середньому 10 грн, то в грошовому еквіваленті річний обсяг кисню, виділеного ПЛС України, становитиме близько 16,7 млрд грн/рік.

В Україні меліоративно-екологічна напруженість за вітровою ерозією є надзвичайно високою і сягає 80% у Степу, 34% – у Лісостепу і 24% – у Поліссі. Також високі показники відзначено за водною ерозією (Стадник, 2008). За даними FAO, щороку через ерозію втрачається майже 300-600 млн т ґрунту. Такі втрати можна оцінити майже в 5 млрд доларів США у перерахунку на поживні речовини. Із продуктами ерозії виноситься до 10-15 млн т гумусу, 0,3-0,9 млн т азоту, 700-900 тис. т фосфору, 6-12 млн т калію (Богіра, 2020). Орієнтовна вартість меліоративних заходів з відновлення ділянки площею 1 га, яка зазнала впливу процесів деградації, становить близько 175 тис. грн (розрахунки базувались на нормах внесення органічних і мінеральних добрив (Пліско, Бігун, 2012) та ринкової вартості цих добрив).

Відповідно до методики розрахунку можливих втрат ґрунту від вітрової ерозії (Можейко, 1993), потенційно втрати ґрунту становлять в середньому близько 350 т/га за рік. Цей показник за полежахисної лісистості території на рівні 2-2,5% зменшується в 26 разів. Оскільки площа ріллі в Україні становить 32,5 млн га, без меліоративного впливу захисних насаджень потенційний обсяг можливих збитків від деградації ґрунтів може сягати 5,7 млрд грн/рік.

Економічна оцінка впливу захисних лісових насаджень враховує величину приросту урожаю з полів, які захищені цими насадженнями. Вона визначається як різниця між вартістю урожаю, отриманого з площі полів, захищених і незахищених лісовими насадженнями. Так, внаслідок впливу ПЛС збільшення вартості сільськогосподарської продук-

ції щорічно становить близько 17,3 млрд грн/рік (табл. 2).

Отже, за попередньою еколого-економічною оцінкою вартість екосистемних послуг, які надають ПЛС, становить 39,8 млрд грн на рік (1,4 млрд доларів США). Зокрема за категоріями (рис. 1) згідно з міжнародною класифікацією екосистемних послуг (CICES) версії 4.3:

- екологічні послуги забезпечення – 0,3%, 0,12 млрд грн (4,2 млн доларів США);
- екологічні послуги регулювання та обслуговування – 99,7%, 39,7 млрд грн (1,4 млрд доларів США); зокрема виділення кисню полежахисними лісовими насадженнями становить 16,7, контроль за ерозією – 5,7, добавка врожаю від впливу захисних насаджень – 17,3 млрд грн.

Компенсаційні механізми запровадження заходів зі створення та утримання полежахисних лісових смуг. У схемах плати за екосистемні послуги взаємодіють два суб'єкти – «споживач» (той, хто платить за отримання послуги) та «постачальник» (той, хто послугу надає) (рис. 2).

Компенсаційні механізми плати за послуги екосистем різняться залежно від їхнього екологічного, соціального або політичного значення (Соловій, 2016). Стосовно полежахисних лісових смуг доцільно виділити такі підходи: прямі державні виплати, прямі приватні виплати, податкові стимули. На практиці немає механізму отримання як лісовласниками, так і власниками ПЛС, компенсацій за ті послуги, які надають суспільству такі насадження. Відтак, під час використання землі та ведення господарської діяльності екосистемні послуги не враховують у процесі прийняття управлінських рішень. Запровадження на законодавчому рівні механізму розрахунку екосистемних послуг із наступною грошовою компенсацією сприяло б збереженню та відновленню екосистем, а також збільшенню обсягів екосистемних послуг.

Таблиця 2

Економічна оцінка впливу захисних насаджень на урожайність сільськогосподарських культур¹

Культура	Обсяг виробництва основних с.-г. культур, тис. ц	Середні ціни с.-г. продукції, реалізованої підприємствами, грн за тону	Вартість с.-г. продукції, млрд грн	Вартість сільськогосподарської продукції з урахуванням площ с.-г. угідь, що захищені полежахисними смугами, млрд грн	Потенційне збільшення вартості с.-г. продукції завдяки полежахисним смугам, млрд грн
Зернові та зернобобові	751432,0	3867,5	290,6	299,3	
Соняшник	152541,2	8321,2	126,9	130,7	
Буряк цукровий	102045,3	753,7	7,7	7,9	17,3
Картопля	202691,9	5474,7	111,0	114,3	
Овочеві культури	96875,5	4497,0	43,6	44,9	
Разом	–	–	579,8	597,1	

¹ За даними Державної служби статистики України на 31.12.2019

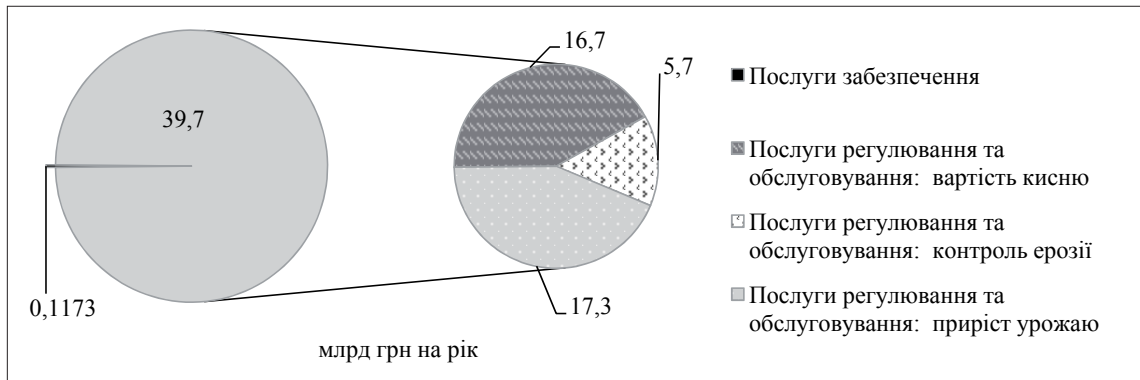


Рис. 1. Еколого-економічна оцінка вартості екосистемних послуг, які надають ПЛС



Рис. 2. Механізм плати за екосистемні послуги

Пропозиції щодо схем оплати для компенсації послуг, які надають полезахисні лісові смуги:

1. Забезпечення компенсації вартості поглинутого вуглекислого газу ПЛС.
2. Зниження податкового навантаження за користування землями, зайнятими ПЛС.
3. Запровадження програм пільгового кредитування проектів створення та реконструкції ПЛС, які охоплюють використання рослин-медоносів або лікарських рослин.
4. Програми фінансування робіт зі створення ПЛС, зокрема відшкодування вартості садивного матеріалу. На сьогодні Програмою підтримки сільськогосподарських виробників компенсація вартості садивного матеріалу відбувається тільки за наявності сертифікату, що засвідчує товарні якості садивного матеріалу, що ввезеного на митну територію України – фітосанітарний сертифікат та сертифікат країни-експортера. Як виняток, можна запропонувати компенсацію створення горіхових садів з насінного матеріалу, який не є сортовим, оскільки в країні є дефіцит сортового матеріалу горіха волоського. Важливо також забезпечити компенсацію вартості садивного матеріалу дерев і кущів-медоносів,

які забезпечують послуги щодо запилення, оскільки втрата таких послуг може поставити під загрозу продовольче забезпечення населення.

5. Компенсаційний механізм запровадження ґрунтозахисних заходів. Для забезпечення існування програми платежів за екосистемні послуги необхідні надійні джерела фінансування, особливо у разі довготермінових і гнучких платежів, що стимулюватимуть користувачів до підтримки екологічних послуг. До можливих джерел надходження коштів доцільно віднести: а) державні агроекологічні програми, які будуть скеровані на пом'якшення негативних екологічних наслідків інтенсивного ведення сільського господарства шляхом надання фермерам фінансових стимулів для впровадження екологічно безпечних методів ведення сільського господарства; б) кошти місцевих бюджетів; в) вітчизняні та міжнародні гранти і проекти; г) кошти, отримані від відшкодування втрат сільського та лісового господарства; д) частка ресурсів, отриманих за рахунок екологічного податку, зокрема на забезпечення компенсації вартості поглинутого вуглекислого газу лісосмугами; е) інші альтернативні джерела фінансування.

Висновки. Обґрунтована економічна оцінка екосистемних послуг, які надають ПЛС, є важливою складовою частиною формування національної екологічної політики та природоохоронного законодавства. Особливої важливості набуває саме оцінка отримуваних вигід з погляду економічної цінності ПЛС, оскільки недооцінення вартості природних ресурсів і послуг загалом є однією із причин деградації екосистем. Створення, підтримання у належному стані та експлуатація полезахисних лісових смуг здатні сприяти отриманню економічних, екологічних та соціальних вигід, зокрема: отримання доходів від реалізації продукції полезахисних смуг; збереження врожаїв та збільшення доходів від реалізації сільськогосподарської продукції; поглинання двоокису вуглецю та виділення кисню; захисту ґрунтів від вітрової ерозії; працевлаштування сільського населення.

В Україні за попередньою оцінкою орієнтовна вартість екосистемних послуг, які надають ПЛС,

становить близько 39,8 млрд грн/рік. Найвагомішу частку становлять послуги регулювання та обслуговування – 99,7%. Так, вартість кисню, що виділяють ПЛС, становить 16,7 млрд грн на рік, меліоративний вплив щодо захисту ґрунтів від деградації забезпечує близько 5,7 млрд грн/рік, збільшення вартості сільськогосподарської продукції становить 17,3 млрд грн/рік. Вартість матеріальних ресурсів ПЛС становить близько 117,3 млн грн/рік (0,3%).

За умови впровадження сучасних економічно-рентабельних практик створення ПЛС, вартість матеріальних ресурсів потенційно можна збільшити на 60-70%.

Плата за екосистемні послуги, які надають ПЛС, є одним із дієвих механізмів не лише для посилення впровадження заходів щодо боротьби з опустелюванням та зміною клімату, але й для підтримання економічної стабільності регіонів. Плата за екосистемні послуги може стати тимчасовим заходом для стимулювання впровадження сучасних практик агролісомеліорації, які можуть забезпечувати додатковий економічний ефект.

Список літератури

Богіра М. (2020). Ведення землеробства з дотриманням екологічних нормативів як основа збереження земельних ресурсів в Україні. *Аграрна економіка*, 13(1-2), 39-44. [Bogira, M. (2020). Arable farming according to the environmental standards as a base for saving land resources in Ukraine Maintenance of agriculture with compliance with environmental regulations as a basis for conservation of land resources in Ukraine. *Agricultural Economy*, 13(1-2), 39-44] (in Ukrainian)

Висоцька Н. Ю., Зубов О. Р., Зубова Л. Г., Фомін В. І. (2019). Стан захисних лісових смуг різного цільового призначення в Олешківському районі Херсонської області. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 135, 85-97. [Vysotska, N. Y., Zubov, O., Zubova, L., & Fomin, V. (2019). State of the protective forest belts of various purposes in the Oleshky district of Kherson Region. *Forestry and Forest Melioration*, 135, 85-97. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.135.2019.85>] (in Ukrainian)

Висоцька Н. Ю., Сидоренко С. В., Сидоренко С. Г. (2018). Вплив рекреації на стан і структуру полезахисних лісових смуг. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 132, 104-112. [Vysotska, N. Y., Sydorenko, S. V., & Sydorenko, S. H. (2018). Recreational influence on the condition and structure of forest shelter belts. *Forestry and forest melioration*, 132, 84-93. Retrieved from <http://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/12>](in Ukrainian)

Гладун Г. Б., Гладун Ю. Г., Юхновський В. Ю. (2013). Оптимізація лісомеліоративного комплексу на адаптивно-ландшафтній основі. *Науковий вісник Національного ун-ту біоресурсів і природокорист. України*, 187 (2), 104-111. [Hladun, H. B., Hladun, Yu. H., & Yukhnovskii, V. Yu. (2013).

Optimization of plantations of forest-melioration complex on adaptive-landscape basis. *Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Series: Forestry and Decorative Gardenin*, 187(2), 104-111. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnaau_lis_2013_187_2_17] (in Ukrainian)

Коптев В. І., Лищенко А. А. (1989). *Полезахисне лісорозведення*. Київ: Урожай, 169 с. [Koptiev, V. I., & Lishenko, A. A. (1989). *Field-protective forestation*. Kyiv: Harvest] (in Ukrainian)

Мішенін Є. В., Олійник Н. В. (2010). Розвиток ринку екосистемних послуг як напрямок пост-кризового зростання економіки України. *Механізм регулювання економіки*, 3(3), 104-116. [Mishenin, E. V., & Oliinyk, N. V. (2010). Development of the market of ecosystem services as a direction of post-crisis growth of the Ukrainian economy. *The mechanism of economic regulation*, 3(3), 104-116. Retrieved from <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/8081>] (in Ukrainian)

Можейко Г. А. (1993). *Прогноз возможных потерь почвы от ветровой эрозии в степной зоне Украины: методические указания*. Харьков: ИПА УААН. 83 с. [Mozheiko, G. A. (1993). *Guidelines: Forecast of possible soil losses from wind erosion in the steppe zone of Ukraine*. Kharkiv: IPA UAAN] (in Russian)

Петрович О. З. (2014). Полезахисні лісосмуги в контексті впровадження концепції екосистемних послуг. *Екосистеми, їх оптимізація і охорона*, 11, 42-29. [Petrovych, O. Z. (2014). Shelterbelts in the context of introducing the concept of ecosystem services. *Optimization and Protection of Ecosystems*, 11(30), 42-49. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/polezahisni-lisosmugi-v-konteksti-vprovadzheniya-kontseptsiyi-ekosistemnih-poslug>] (in Ukrainian)

Пліско І. В., Бігун О. М. (2012). Вартість рухомого гумусу у ґрунтах різного гранулометричного складу. *Науковий вісник Чернівецького ун-ту. Біологія (Біологічні системи)*, 4(1), 72-75. [Plisko, I. V., & Bigun, O. M. (2012). Cost of mobile humus in soils of different texture. *Scientific Herald of Chernivtsi University. Biology (Biological Systems)*, 4(1), 72-75. Retrieved from http://ibhb.chnu.edu.ua/uploads/files/vb/BS_T4_V1_2012/4_C_72-75_Plisko_Bigun.pdf] (in Ukrainian)

Сидоренко С. В., Чорнявська І. Р. (2017). Мікрокліматичні особливості приузлісного простору дубових полезахисних смуг. *Ефективне функціонування екологічностабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агро-екологічний, соціальний та економічний аспекти: матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф., м. Полтава: ПДАА*, 32-34. [Sydorenko, S. V., & Chorniavska, I. R. (2017). Microclimatic features of the near-edge area of oak shelterbelts. Effective functioning of ecologically stable territories in the context of sustainable development strategy: agroecological, social and economic aspects. In *Materials II All-Ukrainian scientific-practical conference*, 32-33. Poltava, Ukraine: PDAA. Retrieved from <https://www.pdaa>.

- edu.ua/sites/default/files/node/1719/2zbirnykpdad281217.pdf] (in Ukrainian)
- Соловій І. (2016). *Оцінка послуг екосистем, забезпечуваних лісами України, та пропозиції щодо механізмів плати за послуги екосистем* [Soloviy, I. (2016). *Evaluation of forest ecosystem services provided by forests of Ukraine and proposals on PES mechanisms*. Retrieved from http://sfmu.org.ua/files/Soloviy_2016b.pdf] (in Ukrainian)
- Соловій І.П. (2016). Концепція плати за послуги екосистем: світовий досвід і перспективи її впровадження у лісовому секторі. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 14, 252-258. [Soloviy, I.P. (2016). Concept of payments for ecosystem services: global experiences and prospects of its implementation in forest sector. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 14, 252-258. <https://doi.org/10.15421/411634>] (in Ukrainian)
- Ставка податку за викиди двоокису вуглецю. Пункт 243.4 статті 243 ПКУ в редакції Законів № 4235-VI від 22.12.2011, № 5503-VI від 20.11.2012, № 1166-VII від 27.03.2014, № 909-VIII від 24.12.2015, № 1791-VIII від 20.12.2016, № 2245-VIII від 07.12.2017; із змінами, внесеними згідно із Законом № 2628-VIII від 23.11.2018 [Carbon dioxide emission tax rate. Paragraph 243.4 of Article 243 of the Tax Code of Ukraine as amended by Laws № 4235-VI of 22.12.2011, № 5503-VI of 20.11.2012, № 1166-VII of 27.03.2014, № 909-VIII of 24.12.2015, № 1791-VIII from 20.12.2016, № 2245-VIII from 07.12.2017; with changes made in accordance with the Law № 2628-VIII of 11/23/2018] (in Ukrainian)
- Стадник А.П. (2008). Ландшафтно-екологічна оптимізація систем захисних лісових насаджень України: автореф. дис. ... докт. с.-г. наук : 03.00.16. Ін-т агроекології. Київ, 46 с. [Stadnik, A.P. (2008). *Landscape-ecological optimization of forest protective systems in Ukraine* (Doctoral dissertation, Author's abstract, Institute of Agroecology, Kyiv, Ukraine). Retrieved from: <http://dx.ua/oj0p1>] (in Ukrainian)
- Фурдичко О.І., Стадник А.П. (2008). Лісові меліорації як основний фактор стабілізації степових екосистем. *Екологія та ноосферологія*, 19(3-4), 13-24. [Furdychko, O.I., & Stadnyk, A.P. (2008). Forest reclamation as a major factor in the stabilization of steppe ecosystems. *Ecology and Noospherology*, 19(3-4), 13-24] (in Ukrainian)
- Юхновський В.Ю., Гладун Г.Б. (2015). Законодавчо-правове забезпечення імплементації концепції агролісомеліорації в Україні. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 13, 32-37. [Yukhnovskii, V.Yu., & Hladun, H.B. (2015). Legislative framework of agroforestry concept implementation in Ukraine. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 13, 32-37. <https://doi.org/10.15421/411503>] (in Ukrainian)
- Amichev, B.Y., Laroque, C.P., & VanRees, K.C. (2020). Shelterbelt removals in Saskatchewan, Canada: implications for long-term carbon sequestration. *Agroforestry Systems*, 94, 1665–1680. <https://doi.org/10.1007/s10457-020-00484-8>
- Bentrop, G., Hopwood, J., Adamson, N.L., & Vaughan, M. (2019). Temperate agroforestry systems and insect pollinators: A review. *Forests*, 10(11), 981. <https://doi.org/10.3390/f10110981>
- Brandle, J.R., Hodges, L., & Zhou, X.H. (2004). Windbreaks in North American agricultural systems. In: Nair P.K.R., Rao M.R., Buck L.E. (Eds) *New Vistas in Agroforestry. Advances in Agroforestry*, 1. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-2424-1_5
- Burgess, P.J., & Rosati, A. (2018). Advances in European agroforestry: results from the AGFORWARD project. *Agroforestry systems*, 92(4), 801-810. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0261-3>
- Chu, X., Zhan, J., Li, Z., Zhang, F., & Qi, W. (2019). Assessment on forest carbon sequestration in the Three-North Shelterbelt Program region, China. *Journal of Cleaner Production*, 215, 382-389. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.296>
- Haines-Young, R.H., & Potschin, M.B. (2018). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure. *Fabis Consulting Ltd*. Retrieved from: <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf>
- Hector, A., & Bagchi, R. (2007). Biodiversity and ecosystem multifunctionality. *Nature*, 448(7150), 188-190. <https://doi.org/10.1038/nature05947>
- Jiang, C., Zhang, H., Zhao, L., Yang, Z., Wang, X., Yang, L., ... Wang, J. (2020). Unfolding the effectiveness of ecological restoration programs in combating land degradation: Achievements, causes, and implications. *Science of the Total Environment*, 748. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141552>
- Jose, S. (2009). Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. *Agroforestry Systems*, 76, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s10457-009-9229-7>
- Kulshreshtha, S., Ahmad, R., Belcher, K., & Rudd, L. (2018). Economic–environmental impacts of shelterbelts in Saskatchewan, Canada. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 215, 277-286. <https://doi.org/10.2495/EID180251>
- Lasco, R.D., Delfino, R.J.P., Catacutan, D.C., Simelton, E.S. & Wilson, D.M. (2014). Climate risk adaptation by smallholder farmers: the roles of trees and agroforestry. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6, 83-88. <https://doi.org/10.1016/j.co-sust.2013.11.013>
- Losey, J.E., & Vaughan, M. (2006). The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects. *BioScience*, 56(4), 311-323. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2006\)56\[311:TEVOES\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2006)56[311:TEVOES]2.0.CO;2)
- Mosquera-Losada, M.R., Santiago-Freijanes, J.J., & Rois-Díaz, M., Moreno, G. den Herder, M., Aldrey-Vázquez, J.A., Ferreiro-Domínguez, N. ... Rigueiro-Rodríguez, A. (2018). Agroforestry in Europe: A land management policy tool to combat climate change.

- Land Use Policy, Elsevier, 78(C)*, 603-613. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.06.052>
- Nijnik, M., & Miller, D. (2017) Valuation of ecosystem services: paradox or Pandora's box for decision-makers? *One Ecosystem 2*, e14808. <https://doi.org/10.3897/oneeco.2.e14808>
- Peh, C. X., Liu, J., Bishop, G. D., Chan, H. Y., Chua, S. M., Kua, E. H., & Mahendran, R. (2017). Emotion regulation and emotional distress: The mediating role of hope on reappraisal and anxiety/depression in newly diagnosed cancer patients. *Psychooncology, 26(8)*, 1191-1197. <https://doi.org/10.1002/pon.4297>
- Quintas-Soriano, C., Martín-López, B., Santos-Martín, F., Loureiro, M., Montes, C., Benayas, J., & García-Llorente, M. (2016). Ecosystem services values in Spain: A meta-analysis. *Environmental Science & Policy, 55*, 186-195. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.10.001>
- Rempel, J. C., Kulshreshtha, S. N., Amichev, B. Y., & Van Rees, K. C. (2017). Costs and benefits of shelterbelts: a review of producers' perceptions and mind map analyses for Saskatchewan, Canada. *Canadian Journal of Soil Science, 97(3)*, 341-352. <https://doi.org/10.1139/cjss-2016-0100>
- Ukraine's greenhouse gas inventory 1990-2018* (2020). Annual National Inventory Report for Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Kyiv: MEEP. Retrieved from https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2020/Ukraine_NIR_2020%20draft.pdf
- Vackar, D., Grammatikopoulou, I., Danek, J., & Lorencova, E. (2018). Methodological aspects of ecosystem service valuation at the national level. *One Ecosystem, 3*. <https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e25508>
- Xie, H., Wang, G. G., & Yu, M. (2018). Ecosystem multifunctionality is highly related to the shelterbelt structure and plant species diversity in mixed shelterbelts of eastern China. *Global Ecology and Conservation, 16*. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00470>

Ecosystem services of shelterbelts as the basis of compensatory mechanisms of their creation and maintenance

N. Vysotska¹, A. Kalashnikov², S. Sydorenko³, S. Sydorenko⁴, V. Yurchenko⁵

The article examines the key elements of ecosystem services provided by shelterbelts and problems of their assessment. The research conducted using methods of analysis, synthesis and extrapolation based on information obtained from statistical and literature sources (more than 40 studies have been analyzed). An economic assessment of the shelterbelts' ecosystem services was carried out for two groups

of services: provisioning services and regulating services. Provisioning services are quantitatively determined by the direct market assessment method by extrapolating the cost of shelterbelts material resources. These calculations were based on the corresponding indicators of forest logging according to the State Statistics Service of Ukraine (Ukrstat.org). Climate regulation was estimated on the basis of the photosynthesis equation $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$. A possible soil loss was determined under various scenarios using the methodological approaches proposed by Mozheiko. The economic assessment of the impact of shelterbelts takes into account the amount of yield increase from the fields that are protected by these plantations and is determined as the difference between the value of the harvest obtained from the protected arable land by shelterbelts and unprotected ones. According to a preliminary environmental and economic assessment, in Ukraine the cost of useful functions of the shelterbelt is 39.8 billion UAH/year. Provisioning services account for 0.3%, regulating services – 99.7%. It has been established that the cost of the material resources from shelterbelts are about 117.3 UAH million / year. The largest income from the accessory use of shelterbelts can be provided by honey harvesting – 16.9 million UAH / year. Other secondary products of shelterbelts resources potentially provide funds of about 18.4 million UAH/year. With the implementation of modern cost-effective practices for shelterbelts establishment, the cost of material resources which are obtained from shelterbelts can potentially be increased by 60-70%. The cost of oxygen emitted by shelterbelts is estimated using average wholesale prices and can reach 16.7 billion UAH / year. It is established that without ameliorative impact of protective shelterbelts, the potential amount

¹ *Natalia Vysotska* – Corresponding Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, PhD, senior researcher, Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, Pushkinska str., 86, Kharkiv, 61024, Ukraine. Tel.: +380577078059. E-mail: vysotska_n@ukr.net, vysotska@uriffm.org.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3033-2036>

² *Andrii Kalashnikov* – PhD, senior researcher, Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, Pushkinska str., 86, Kharkiv, 61024, Ukraine. Tel.: +380577078080. E-mail: kalashnickov@uriffm.org.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6766-7174>

³ *Svitlana Sydorenko* – researcher, Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, Pushkinska str., 86, Kharkiv, 61024, Ukraine. Tel.: 096-039-92-16. e-mail: svit23sydorenko@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1426-7614>

⁴ *Serhii Sydorenko* – PhD, senior researcher, Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, Pushkinska str., 86, Kharkiv, 61024, Ukraine. Tel.: +380577078031 E-mail: serhii88sido@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5972-0067>

⁵ *Vadym Yurchenko* – Director of the State Enterprise “Luhansk Agroforestry Research Forest Station” Tel.: 095-420-79-39. E-mail: loggerua@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8884-1052>

of possible losses from soil degradation could reach 5.7 billion UAH/year. Due to the shelterbelts influence, the annually cost of agricultural products increases by 17.3 billion UAH/year. In this study, we concentrated on ecosystem services assessment provided by shelterbelts in order to use obtained results for developing compensatory payment schemes for shelterbelts creation and maintenance. The results show that the establishing, maintenance and operation of protective forest belts can lead to significant economic, environmental and social (employment of the rural population) benefits.

Key words: payments for ecosystem services; agroforestry practices; protective linear plantings.

Экосистемные услуги полезных лесных полос как основа компенсационных механизмов их создания и содержания

Н. Ю. Высоцкая¹, А. О. Калашников²,
С. В. Сидоренко³, С. Г. Сидоренко⁴, В. А. Юрченко⁵

За последнее десятилетие объем исследований свидетельствует о существенном потенциале агролесомелиорации для увеличения продуктивности системы защиты природных ресурсов и предостав-

ления экологических услуг. Полезные лесные полосы (ПЛП) являются основной категорией агролесомелиоративных практик как в Украине, так и в других странах мира. Данные по оценке экосистемных услуг ПЛП являются критически важными для разработки компенсационных механизмов внедрения финансового стимулирования мер по их созданию и содержанию.

Проведена экономическая оценка экосистемных функций ПЛП по двум группам услуг: обеспечение; регулирование и обслуживание. Услуги обеспечения количественно определены методом прямого рыночного оценивания путем экстраполяции стоимости материальных ресурсов ПЛП на основе соответствующих показателей заготовки в лесах Украины по данным Государственной службы статистики Украины (Ukrstat.org). Регулирование климата оценено на основе уравнения фотосинтеза $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$, учет возможных потерь почвы определен при различных сценариях. Экономическая оценка влияния защитных лесных насаждений учитывает величину прироста урожая с полей, которые защищены этими насаждениями и определена как разница между стоимостью урожая, полученного с площади пашни, защищенной и незащищенной лесными насаждениями.

По предварительной эколого-экономической оценке, в Украине стоимость полезных функций ПЛП составляет 39,8 млрд грн/год. Услуги обеспечения составляют 0,3%, услуги регулирования и обслуживания – 99,7%. Стоимость материальных ресурсов ПЛП составляет около 117,3 млн грн/год. Наибольший доход от побочного пользования ПЛП может давать заготовка меда – 16,9 млн грн/год. Другая второстепенная продукция ресурсов ПЛП (дикорастущие плоды и ягоды, грибы, лекарственные растения и др.) в современных условиях потенциально обеспечивает поступление средств в сумме около 18,4 млн грн/год. При условии внедрения современных экономически рентабельных практик создания ПЛП, стоимость материальных ресурсов потенциально можно увеличить на 60-70%. Стоимость кислорода, которые выделяют ПЛС, оценена по оптовым ценам и составляет 16,7 млрд грн/год. Установлено, что без мелиоративного влияния защитных насаждений потенциально объем возможных убытков от деградации почв может достигать 5,7 млрд грн/год. Вследствие влияния ПЛП, увеличение стоимости сельскохозяйственной продукции ежегодно составляет около 17,3 млрд грн/год.

Компенсационные механизмы создания и содержания ПЛП предполагают прямые государственные выплаты, прямые частные выплаты, налоговые стимулы. Плата за экосистемные услуги может стать временной мерой для стимулирования внедрения современных практик агролесомелиорации, которые могут обеспечивать дополнительный экономический эффект.

Ключевые слова: плата за экосистемные услуги; агролесомелиоративные практики; защитные линейные насаждения.

¹ *Высоцкая Наталья Юрьевна* – член-корреспондент Лесной академии наук Украины, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, первый заместитель директора по научным вопросам Украинского ордена «Знак Почета» института лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого, ул. Пушкинская, 86, г. Харьков, 61024, Украина. Тел.: +380577078059. E-mail: vysotska_n@ukr.net, vysotska@uriffm.org.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3033-2036>

² *Калашников Андрей Олегович* – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории экономики Украинского ордена «Знак Почета» института лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого, ул. Пушкинская, 86, г. Харьков, 61024, Украина. Тел.: +380577078080. E-mail: kalashnikov@uriffm.org.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6766-7174>

³ *Сидоренко Светлана Викторовна* – младший научный сотрудник лаборатории лесных культур и агролесомелиорации. Украинский ордена «Знак Почета» институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого, ул. Пушкинская, 86, г. Харьков, 61024, Украина. Тел.: 096-039-92-16. E-mail: svit23sydorenko@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1426-7614>

⁴ *Сидоренко Сергей Григорьевич* – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии Украинского ордена «Знак Почета» института лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого, ул. Пушкинская, 86, г. Харьков, 61024, Украина. Тел.: +380577078031. E-mail: serhii88sido@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5972-0067>

⁵ *Юрченко Вадим Анатольевич* – директор ГП «Луганская агролесомелиоративная научно-исследовательская лесная станция» Тел.: 095-420-79-39. E-mail: loggerua@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8884-1052>