

9. Schmithüsen F. The Importance of Empirical Research on Public Perceptions and Attitudes towards Forests for Participatory Policy Development. Working Papers International Series / F. Schmithüsen, W. Zimmerman // Forest Policy and Forest Economics Department of Forest Sciences, 2000. – № 01/2. – 11 p.

10. Schmithüsen F. Multifunctional forestry practices as a land use strategy to meet increasing private and public demands in modern societies / F. Schmithüsen // Journal of Forest Science, 2007. – № 53(6). – Pp. 290-298.

Козий І.В. Обеспечение требований общества с помощью многоцелевого лесопользования

Рассмотрены и описаны роль и значение леса для современного урбанизированного общества, соответствие практик многоцелевого лесопользования принципам устойчивого развития, экономический выигрыш от применения практик многоцелевого лесопользования для владельцев леса и общества в целом.

Ключевые слова: многоцелевой лесной менеджмент, лесная политика, приближенное к природе лесоводство, развитие лесоводства, устойчивое лесопользование.

Koziy I.V. Fulfillment of society's needs by the means of multifunctional forestry

Paper deals with the role and meaning of forests for modern urban society, correspondence of multifunctional forestry practices with sustainable development principles, economic benefits for forest owners and society in general from appliance of multifunctional forestry practices.

Keywords: multifunctional forest management, forest policy, forestry development, close to nature forestry, sustainable forestry.

УДК 630*[477+091] Здобувач Т.Я. Кулешник¹ – НЛТУ України, м. Львів

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КЛАСИФІКАЦІЙ ПОСЛУГ ЕКОСИСТЕМ У КОНТЕКСТІ ЗАВДАНЬ УПРАВЛІННЯ ЛАНДШАФТАМИ І ПЛАНУВАННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Проаналізовано основні класифікації екосистемних послуг, їхні спільні риси та відмінності. Здійснено огляд найважливіших наукових публікацій з цієї тематики. Акцентовано увагу на значенні класифікацій послуг екосистем для розвитку теоретичних і прикладних досліджень у сфері управління ландшафтами та планування сталого землекористування.

Ключові слова: послуги екосистем, функції екосистем, екосистемні процеси, вигоди, ринки послуг екосистем.

Вступ. Недостатня інформація стосовно якісного та кількісного аспекту послуг, які надають суспільству природні екосистеми, призводить до втрати вартості екосистем. Внаслідок цього і послуги екосистем стають дедалі вразливішими, а природний капітал більш дефіцитним [15]. У науковій літературі такі ключові терміни як "екосистемний процес", "функціонування екосистем", "екосистемні послуги" і "вигода" були і залишаються предметом різноманітних і часом суперечливих тлумачень. Прагнучи створити теоретико-методологічні засади оцінювання послуг екосистем, багато авторів намагаються розробити системну типологію і критерії для комплексного оцінювання екосистемних послуг (Г. Дейлі, 1997 [15]; МЕА, 2005 [12]; де Гроот, 2006

[6]; Бойд і Банзаф, 2007 [2]; Фішер і Тернер, 2008 [9]). Такі характерні риси екосистем як динамічність і складність функціонування ускладнюють розроблення єдиної універсальної типології і класифікації.

У науковій літературі запропоновано багато способів класифікації екосистемних послуг залежно від різних цілей використання, які застосовуються як для теоретичних узагальнень, так і в межах реалізації прикладних наукових проектів. Сформовано низку типологій, деякі з них мають багато спільного, тож у цій статті увагу зосередимо лише на окремих з них, насамперед тих, які демонструють різні підходи до класифікації екосистемних функцій та послуг. У таблиці подано п'ять різних систем класифікації, які застосовуються в багатьох оцінках і часто беруться за основу для подальшого розвитку системи класифікації.

У поданий аналіз вибрано класифікації, які сформувались на етапі початкових досліджень екосистемних послуг (Костанза та ін, 1997 [3]; Г. Дейлі, 1999 [4]; МЕА, 2003 [11]), а також типології, спрямовані на інтеграцію концепції екосистемних послуг в ландшафтне планування та управління в загальноєвропейському контексті (Бастіан і Шрайбер, 1999 [1]; де Гроот та ін., 2010 [7]). Окрім цього, охоплено два підходи класифікації, які ілюструють приклади подальшого розвитку класифікації та їхньої адаптації до чинних типологій, які відображено в літературі щодо регіональних, а також міжнародних інтегрованих проектів ландшафтного планування.

Табл. Порівняння систем класифікації послуг екосистем

Костанза та ін. (1997)	Г. Дейлі (1999)	МЕА (2003)	де Гроот і співавт. (2010)	Бастіан та Шрайбер (1999)
–	виробництво товарів	забезпечувальні послуги	забезпечувальні послуги	виробництво (економічна функція)
виробництво харчових продуктів (наприклад, риба, дичина)	продукти харчування	продукти харчування	продукти харчування	відновлювані ресурси (рослинна і тваринна біомаса) / невідновлювані ресурси (мінеральна сировина і вичерпане паливо)
сировина	довговічні матеріали (натуральне волокно, деревина)	волокно	волокна, паливо та ін. сировина	
	енергія (біомаса)	паливо з біомаси		
	промислові товари	–		
	фармацевтичні товари	біохімічні речовини, природні лікарські засоби	біохімічні речовини, природні лікарські засоби	
	–	декоративні ресурси	декоративні види та/або ресурси	
генетичні ресурси	генетичні ресурси	генетичні ресурси	генетичні ресурси	
водопостачання	–	прісна вода	вода	доступні відновлювані ресурси: вода
–	процеси регенерації	регулятивні послуги	регулятивні послуги	регулювання (екологічна функція)
регулювання газового режиму	циклічні та фільтраційні процеси	регулювання кількості повітря	регулювання кількості повітря	регулювання кругообігу сировини та енергії
регулювання водного режиму		регулювання водного режиму	регулювання водного режиму	

¹ Наук. керівник: доц. І.П. Соловій, канд. с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

переробка відходів		очищення води та переробка відходів	переробка відходів	
боротьба з ерозією і осадом		регулювання ерозії	боротьба з ерозією	
запилення	процеси транслокації (розсіювання насіння, запилення)	запилення	запилення	
—	стабілізаційні процеси	—	—	
регулювання руйнувань	регулювання гідрологічного циклу	—	пом'якшення впливу стихійних лих	
	стабільність прибережних і річкових каналів	захист від штормів		
регулювання клімату	приспособування до погодних умов	регулювання клімату	регулювання клімату	
	часткова стабілізація кліматичних умов			
біологічний контроль	контроль за шкідниками	регулювання людських хвороб	біологічна регуляція	регулювання та регенерація населення та біоценозу
	заміна одного виду іншим в різних умовах			
—	—	допоміжні послуги	—	—
кругообіг поживних речовин	—	кругообіг поживних речовин і їх збереження	—	—
грунтоутворення	—	грунтоутворення	грунтоутворення та регенерація	—
—	—	фотосинтез	—	—
—	—	забезпечення первинних речовин	—	—
—	—	водний кругообіг	—	—
—	—	—	середовище існування або допоміжні послуги	—
—	—	—	захист генофонду	—
захист	—	забезпечення середовища існування	Розплідник проживання	—
—	життєзабезпечувальні функції	культурні послуги	культурні та естетичні послуги	середовище існування (соціальна функція)
відпочинок, рекреація	—	рекреація та екотуризм	рекреація і туризм	рекреаційна функція
—	—	—	—	людська екологічна функція (наприклад, фільтрування чи буферизація)
культурні послуги	—	культурна спадщина та її різноманітність, відчуття місцевості	культурна спадщина та самобутність	психологічна функція (естетична, етична)
	естетична краса	естетичні цінності	естетика	

	культурне, інтелектуальне і духовне натхнення	натхнення	натхнення для художньої культури та дизайну	
	—	духовні та релігійні цінності	духовне і релігійне натхнення	
	наукове відкриття	освітні цінності	освіта і наука	інформаційна функція (наука, освіта)
	безтурботність	системи знань	—	—
—	значення існування	—	—	—
—	збереження можливостей	—	—	—
—	підтримка екологічних компонентів і систем, необхідних для майбутнього	—	—	—

Костанза Р. і співавтори (1997) у статті, опублікованій в журналі "Nature" [3], яка впродовж наступного десятиліття стала однією з найцитованіших публікацій у сфері наук про довкілля в усьому світі, спробували оцінити поточну економічну вартість відновлюваних екосистемних послуг для 16 біомів планети (морські – океани, моря, шельфи та ін.; на суші – ліси, водноболотні угіддя, пасовища та ін.) на підставі опублікованих раніше досліджень і оригінальних розрахунків авторів. Для здійснення цього аналізу обрані екосистемні послуги було розділено на 17 основних груп. Згідно з цими дослідженнями, екосистемні послуги – це "вигоди для людей, які можна отримати безпосередньо або опосередковано від функцій екосистем" [3]. Вважали також, що деякі екосистемні послуги є результатом більш ніж однієї функції, а певні функції можуть сприяти двом або більше послугам. Таку класифікацію екосистемних послуг було взято за основу деякими вченими у подальших дослідженнях зокрема, авторами "Оцінки Екосистем Тисячоліття" [12], у публікаціях де Гроот та ін. [6-8].

В екологічній економіці сформувався так званий "екосистемний підхід" до класифікації елементів природного капіталу. Відповідно до цього підходу, структурними одиницями відновлюваного природного капіталу є екосистеми. Екосистемний підхід – це стратегія комплексного управління земельними, водними і живими ресурсами, яка стимулює їх збереження і стає використанням на справедливій основі. На цій основі оцінюють глобальну вартість відновлюваного природного капіталу. Екосистемні послуги інтерпретуються як матеріальні, енергетичні та інформаційні потоки, породжувані запасами природного капіталу, які в поєднанні з фізичним (будівлі, обладнання, споруди) та людським капіталом забезпечують добробут людства [14].

За Г. Дейлі, природні екосистеми і пов'язане з ними біорізноманіття розглядають як основний капітал, що дасть змогу постійно отримувати широкий спектр життєзабезпечувальних товарів і послуг [4]. Вигоди, які походять з екосистем, в кінцевому підсумку підвищують добробут людини. З метою підтримки сталого управління екосистемними послугами, Г. Дейлі розробила концептуальну основу для оцінення екосистемних послуг та компромісного

їх поєднання (Г. Дейлі, 1999, [4]). Оновлено систему класифікації виробництва товарів, процеси регенерації (відтворення), стабілізаційні процеси, життєзабезпечувальні функції і функції збереження можливостей.

Використовуючи визначення Роберта Костанзи, у документі ООН "Оцінка екосистем тисячоліття" (Millennium Ecosystem Assessment) [11] подано доволі просту і зручну для практичного використання типологію послуг, яку часто беруть за основу в міжнародних наукових дослідженнях і науковій літературі. Пропонується чотири загальні види послуг: "забезпечувальні послуги", "регулятивні послуги", "культурні послуги" та "допоміжні послуги". Однак і ця класифікація не враховувала усіх цілей в контексті управління та оцінювання ландшафтів, тому в подальші роки були запропоновані інші альтернативні класифікації (наприклад, Бойд і Банзаф, 2007 [2]; Уолес, 2007 [13]; Фішер і Тернер, 2008 [9]).

За твердженням де Гроот і співавторів [7], екосистемні функції є проміжною ланкою між процесами і послугами, і тому можуть бути визначені як "здатність екосистем надавати товари та послуги, що задовольняють потреби людини, прямо і опосередковано. Така типологія в основному заснована на класифікації МЕА [11] і розрізняє чотири основних типи послуг: "забезпечувальні послуги", "регулятивні послуги", "середовище існування або допоміжні послуги" та "культурні і естетичні послуги". Така класифікація спрямована на інтеграцію концепції екосистемних послуг і цінностей в ландшафтне планування, управління та прийняття рішень.

Німецькі науковці Бастіан та Шрайбер [1] за основу свого підходу взяли довготривалі дослідження в галузі функціонування ландшафтів та управління ландшафтами. Так звані ландшафтні функції вони поділяють на три групи: "виробничі функції" (економічні функції), "регулюючі функції" (екологічні функції) і "середовище існування" (соціальні функції). Кожна група поділяється на основні функції і підфункції так, що спостерігаються причинно-наслідкові ланцюжки та взаємодія між бажаним землекористуванням з одного боку та ландшафтною структурою – з іншого. (Бастіан і Шрайбер, 1999 [1]). У дослідженнях Інституту європейської екологічної політики, виконаних на замовлення Європейської комісії, використано термін послуги землі (*land services* – англ.) [10]. В ньому узагальнено внесок земельних ресурсів в постачання чотирьох ключових екосистемних послуг, а саме, забезпечення продовольством, водою (з погляду кількості та якості), ґрунтового вуглецю (зокрема, органічної речовини ґрунту) і біорізноманіття. Головна мета цих досліджень полягала в розробленні підходу на рівні ЄС для захисту цих послуг земель в умовах змін у землекористуванні та зміни клімату.

Висновки. Класифікація і подальше оцінення екосистемних послуг можуть бути використані як стратегічний підхід для порівняння продуктивності різних альтернатив менеджменту ландшафту. Цей підхід ґрунтується на здійсненні прямих і непрямих заходів щодо розрахунку вартості забезпечувальних, регулятивних і культурних послуг екосистем. Визначення сукупної вартості різних видів послуг екосистем дає змогу оцінити ефективності функціонування ландшафту за умов реалізації певних сценаріїв управління ним.

Ці результати може бути використано для землепорядних рішень, спрямованих на досягнення планування сталого землекористування.

Література

1. Bastian, O. (1999), Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft / O. Bastian and K.-F. Schreiber, eds. // Heidelberg; Berlin (Spektrum), 2nd edn.
2. Boyd, J. (2007), "What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units" / J. Boyd and S. Banzhaf // Ecological Economics. – Vol. 63(2-3). – Pp. 616-626.
3. Costanza, R. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital / Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R.S., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naem, S., Oneill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. and vandenBelt, M. // Nature. – Vol. 387(6630). – Pp. 253-260.
4. Daily, G.C. (1999), "Developing a scientific basis for managing Earth's life support systems" / G.C. Daily // Conservation Ecology. – Vol. 3(2).
5. Daily, G.C. (1997), Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems / G.C. Daily, ed. // Washington DC (Island Press).
6. de Groot, R.S. (2006), "Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes" / R.S. de Groot // Landscape and Urban Planning. – Vol. 75(3-4). – Pp. 175-186.
7. de Groot, R.S. (2010), "Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making" / R.S. de Groot, R. Alkemade, L. Brat, L. Hein and L. Willemen // Ecological Complexity. – Vol. 7(3). – Pp. 260-272.
8. de Groot, R.S. (2002), "A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services" / R.S. de Groot, M.A. Wilson and R.M.J. Boumans // Ecological Economics. – Vol. 41(3). – Pp. 393-408.
9. Fisher, B. (2009), "Defining and classifying ecosystem services for decision making" / B. Fisher, R.K. Turner and P. Morling // Ecological Economics. – Vol. 68(3). – Pp. 643-653.
10. IEEP and Alterra (2010). Reflecting environmental land use needs into EU policy: preserving and enhancing the environmental benefits of "land services": soil sealing, biodiversity corridors, intensification / marginalisation of land use and permanent grassland. Final report to the European Commission, DG Environment on Contract ENV.B.1/ETU/2008/0030. Institute for European Environmental Policy / Alterra Wageningen UR.
11. MEA (2003), Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment, Millennium Ecosystem Assessment Series, Washington, DC (Island Press).
12. MEA (2005), Ecosystems and Human Well-being: Multiscale Assessment, Millennium Ecosystem Assessment Series, 4, Washington, DC (Island Press). Google Books.
13. Wallace, K.J. (2007), "Classification of ecosystem services: Problems and solutions" / K.J. Wallace // Biological Conservation. – Vol. 139(3-4). – Pp. 235-246.
14. Бобылев С.Н. Экосистемные услуги и экономика / С.Н. Бобылев, В.М. Захаров. – М.: ООО "Типография ЛЕВКО", Ин-т устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2009. – 72 с.
15. Соловій І.П. Порівняльна оцінка послуг лісових екосистем у різних регіонах України / І.П. Соловій, Л.Ф. Монастирська, Б.Б. Полеха // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.6. – С. 79-85.

Кулешник Т.Я. Сравнительный анализ классификаций услуг экосистем в контексте задач управления ландшафтами и планирование землепользования

Проанализированы основные классификации экосистемных услуг, их общие черты и различия. Осуществлен обзор важнейших научных публикаций по данной тематике. Акцентируется внимание на значении классификаций услуг экосистем для развития теоретических и прикладных исследований в сфере управления ландшафтами и планирования устойчивого землепользования.

Ключевые слова: услуги экосистем, функции экосистем, экосистемные процессы, рынки услуг экосистем.

Kuleshnyk T.Ya. Comparative analysis of ecosystem services classifications in the context of landscape management and land use planning tasks

The article analyzes the basic classification of ecosystem services, their similarities and differences. The most important scientific publications on the subject surveyed. Also it is focused on the meaning of classifications of ecosystem services for the development of theoretical and applied research in the management of landscapes and sustainable land use planning.

Keywords: ecosystem services, ecosystem functions, ecosystem processes, the benefits of ecosystem services markets.

УДК 521.551.4

Ст. наук. співроб. Т.В. Курбет, канд. с.-г. наук –
Поліський філіал УкрНДЛГА

ОСОБЛИВОСТІ НАГРОМАДЖЕННЯ ^{137}Cs РІЗНИМИ ОРГАНАМИ КОНВАЛІЇ ЗВИЧАЙНОЇ У ВОЛОГИХ СУГРУДАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Проаналізовано нагромадження ^{137}Cs різними органами конвалії звичайної у вологих сугрудах Полісся. Розраховано граничні величини складових радіаційної обстановки для заготівлі суцвіть та трави конвалії у вологому сугруді.

Ключові слова: конвалія звичайна, ^{137}Cs , щільність радіоактивного забруднення ґрунту, питома активність, коефіцієнт переходу (КП), потужність експозиційної дози гамма-випромінювання.

Постановка питання. Вивчення особливостей радіоактивного забруднення дикорослих лікарських рослин Полісся залишається актуальним з причини можливого внутрішнього опромінення населення після їх вживання.

Конвалія звичайна є домінантним видом трав'яно-чагарничкового ярусу широколистяних лісів асоціації Potentillo (albae) – Quercetum. Водночас цей вид є цінною лікарською сировиною. Незважаючи на те, що з роками після аварії на ЧАЕС величини як щільності забруднення ґрунту ^{137}Cs , так і його питомої активності у ґрунті та рослинному покриві згасають, цей вид лікарської сировини залишається критичним у радіаційному вимірі.

Об'єкти та методика дослідження. На постійних пробних площах у 2008 р. ми продовжили багаторічні моніторингові дослідження інтенсивності акумуляції ^{137}Cs різними органами конвалії. Об'єктами досліджень накопичення радіонуклідів у різних органах конвалії слугували 10 постійних пробних площ (ППП № 1-10), які були закладені у вологих сугрудах: 8 постійних пробних площ лікарських, закладених у ДП "Лугинське ЛГ" та 3 пробних площі – у ДП "Житомирське ЛГ".

На кожній пробній площі за допомогою сітки Л.Г. Раменського рендомізовано закладали 6-10 облікових ділянок, кожна площею 1 м². З ділянки зрізали всю надземну фітомасу конвалії, а також відбирали ґрунт методом конверту (буром, у п'яти точках, на глибину 10 см). Крім того, вимірювали потужність експозиційної дози гамма-випромінювання на рівні ґрунту та на висоті 1 м від нього. Перед зрізанням фітомаси на облікових ділянках проводили збирання суцвіть конвалії. Концентрацію ^{137}Cs у зразках вимірювали гамма-спектрометрично після їх висушування до повітряно-сухого стану.

Результати дослідження. Визначальне значення для решти радіоекологічних показників має вивчення щільності забруднення ґрунту ^{137}Cs на всіх пробних площах. Мінімальне значення згаданого параметра було зафіксовано на ППП-9 – 2,72^{+0,14} кБк/м² (0,07 Кі/км²), а максимальне – на ППП-2 – 449,21^{+39,30} кБк/м² (12,14 Кі/км²). Дані табл. чітко демонструють, що щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs у межах кожної пробної площі характеризувалася значною амплітудою. Так, на ППП-1 мінімальне значення згаданого показника дорівнювало 215,35 кБк/м², а максимальне – 570,70 кБк/м²; на ППП-2 – 254,08 та 571,39; на ППП-3 – 41,27 та 73,40; на ППП-4 – 76,55 та 106,67 кБк/м² відповідно.

Подібна картина спостерігалася у цього показника і на решті пробних площ. З наведеного вище випливають три практичних висновки:

1. Мінімальне та максимальне значення щільності забруднення ґрунту ^{137}Cs на кожній пробній площі донині відрізняються у 1,5-2,2 раза.
2. Широта амплітуди значень згаданого показника (у відносних одиницях) не залежить від абсолютної його величини і проявляється як за значних, так і за малих щільностей забруднення ґрунту ^{137}Cs .
3. Абсолютно неприйнятними для оцінки КП на певній пробній площі є одиничні точкові відбори ґрунту для оцінки щільності його радіоактивного забруднення. Останній висновок добре корелює з даними Ю.В. Хомутініна [1-3].

Згадана вище широка амплітуда значень щільності забруднення ґрунту ^{137}Cs відображається у коефіцієнті варіювання, обчисленому для кожної пробної площі окремо (табл.). Загалом, величина коефіцієнта варіювання показника, який розглядається, перебуває у межах 8,41 % (ППП-5) – 30,77 % (ППП-8). На більшості ж пробних площ він є близьким до 20 %, що дає змогу характеризувати це варіювання як значне. При цьому точність визначення величини щільності забруднення ґрунту згаданим радіонуклідом коливалася у межах від 2,97 % на ППП-5 до 10,88 % на ППП-8.

Табл. Акумуляція ^{137}Cs конвалією звичайною на постійних пробних площах

№ ППП	Параметр	Статистичні показники			
		М	m	V, %	P, %
1	As ^{137}Cs , кБк/м ²	399,64	38,05	26,93	9,52
	Am ^{137}Cs у траві конвалії, Бк/кг	2705	309	32,30	11,42
	Am ^{137}Cs у суцвіттях конвалії, Бк/кг	5051	430	14,73	8,50
	ПЕД на висоті 1 м, мкР/год	53	2	10,52	3,72
	ПЕД на ґрунті, мкР/год	73	3	9,77	3,45
2	As ^{137}Cs , кБк/м ²	449,21	39,30	24,75	8,75
	Am ^{137}Cs у траві конвалії, Бк/кг	1569	193	34,77	12,29
	Am ^{137}Cs у суцвіттях конвалії, Бк/кг	2580	474	31,84	18,38
	ПЕД на висоті 1 м, мкР/год	49	1	6,48	2,29
	ПЕД на ґрунті, мкР/год	74	2	9,33	3,30
3	As ^{137}Cs , кБк/м ²	59,84	4,33	20,48	7,24
	Am ^{137}Cs у траві конвалії, Бк/кг	230	27	32,66	11,55
	Am ^{137}Cs у суцвіттях конвалії, Бк/кг	277	14	8,45	4,88
	ПЕД на висоті 1 м, мкР/год	14	1	17,49	6,18
	ПЕД на ґрунті, мкР/год	19	1	8,17	2,89