

2. ЛІСОЗНАВСТВО, ЛІСІВНИЦТВО ТА МИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО



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

<http://fasu.nltu.edu.ua>
<https://doi.org/10.36930/412520>
Article received 2025.06.12
Article revised 2025.11.06
Article accepted 2025.11.20
Article published 2026.03.11

ISSN 1991-606X print
ISSN 2616-5015 online
@ ✉ Correspondence author
Vitalii Goroshko
lesovodhnau@gmail.com
44 Alchevskiyh St.,
Kharkiv, 61002, Ukraine

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



УДК 630*232 : 556.535 (477.54)

Водозбори приток середньої течії р. Сіверський Донець: екологічна стабільність, правове регулювання та оптимізація лісокористування

В.В. Горошко¹, С.П. Распопіна², Ю.М. Біла³, М.М. Діденко⁴

Представлено результати комплексного дослідження структури водозборів приток середньої течії річки Сіверський Донець – головної водної артерії східного регіону України, зокрема Харківщини. Проаналізовано структуру земельного фонду в межах басейнів малих і середніх річок, визначено фактичну лісистість територій і рівень антропогенного навантаження. Встановлено, що сучасна організація структури землекористування є екологічно незбалансованою. Спостережено значну диспропорцію у землекористуванні: частка ріллі є надмірною і в середньому становить – $75,2 \pm 6,7\%$ (на окремих водозборах – понад 90%), тоді як лісистість залишається недостатньою — лише 12,7%. Особливе занепокоєння спричиняють шість водозборів, де показник лісистості є критичним (3–6%). Наявний дисбаланс між площею ріллі та землями, вкритими лісовою рослинністю, створює передумови деградації

¹Горошко Віталій Віталійович – доцент кафедри лісівництва та мисливського господарства. Державний біотехнологічний університет, вул. Алчевських, 44, Харків, 61002, Україна. E-mail: lesovodhnau@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8186-6214>

²Распопіна Світлана Петрівна – академік Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, завідувачка лабораторії лісового ґрунтознавства УкрНДЛІГА ім. Г.М. Висоцького, Харків, вул. Григорія Сковороди, 86, 61024; доцент кафедри лісових культур, меліорацій та садово-паркового господарства; Державний біотехнологічний університет, вул. Алчевських, 44, Харків, 61002, Україна. E-mail: s_gasporina@ukr.net ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1880-9364>

³Біла Юлія Миколаївна – доцент кафедри лісових культур, меліорацій та садово-паркового господарства. Державний біотехнологічний університет, вул. Алчевських, 44, Харків, 61002, Україна. E-mail: belay_1980@ukr.net ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1446-8168>

⁴Діденко Максим Михайлович – доцент кафедри лісових культур, меліорацій та садово-паркового господарства. Державний біотехнологічний університет, Харків, Алчевських, 44, 61002, Україна. E-mail: didenko_maxim@ukr.net ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1880-9364>

водних і ґрунтових ресурсів. Особливу увагу приділено аналізу нормативно-правового регулювання захисних функцій лісів. На основі даних лісовпорядкування виявлено системну проблему невідповідності між юридичним статусом лісів (переважно «рекреаційно-оздоровчі») та їхньою фактичною водоохоронною роллю. Існуючий поділ лісів на категорії захисності не враховує геоморфологічних особливостей водозборів (схили, вододіли, заплави), що знижує ефективність водоохоронної та водорегулюючої функцій лісових насаджень. Запропоновано впровадити концепцію переходу до басейнового принципу управління лісами з виділенням зон суворої охорони у витоках річок.

Ключові слова: сточище; структура земельного фонду; водні ресурси; лісистість; категорії захисності лісів; басейновий принцип управління.

Вступ (Introduction).

Одним із визначальних чинників, що зумовлює особливості ведення господарства, екологічну безпеку і сталий розвиток регіонів, є структурна організація водозборів річок. При цьому водозбір потрібно розглядати не лише як територію стоку, але й як складну біogeоморфологічну систему, де на формування гідрологічного режиму впливає комплекс факторів: рельєф, ґрунти, рослинність, діяльність людини (Олійник, 2008, 2012, 2013). Процес перетворення атмосферних опадів на річковий стік цілком залежить від структури водозбору. Зокрема В.С. Олійник (2008) виділяє такі складові водозбору: 1) фізико-географічні та морфометричні (площа, форма, рельєф водозбору, експозиція схилів); 2) геологічна будова та ґрунтовий покрив (літологічний склад та водно-фізичні властивості ґрунту-підґрунтя); 3) рослинний покрив (лісистість, склад, вік, вертикальна структура насаджень); 4) гідрографічна мережа (густота річкової мережі та наявність інших водних об'єктів); 5) антропогенна трансформація (ступінь розораності, урбанізація, гідротехнічні споруди). Отже, структура водозбору визначається співвідношенням площ різних категорій земель (ліси, луки, рілля, забудова) та їхнім просторовим розміщенням у певних геоморфологічних умовах.

Для східного регіону України, де водні ресурси є лімітованим ресурсом соціально-економічного розвитку, екологічний стан басейну р. Сіверський Донець має стратегічне значення. Гідрологічна роль лісових екосистем та їхня трансформаційна дія на складові водного балансу не є універсальною. Вона характеризується значною просторовою мінливістю та суттєво залежить від низки факторів, зокрема – фізико-географічних особливостей окремих елементарних водозборів. Тому визначення закономірностей поширення та формування лісів на водозборах має вагоме значення під час планування лісогосподарської діяльності.

Загальновизнано, що ліси відіграють ключову роль у регулюванні водного режиму, перетворюючи швидкий поверхневий стік у пролонгований ґрунто-

вий, що мінімізує ризики виникнення ерозії та паводків або суттєво пом'якшує їхні наслідки. В сучасних умовах ерозію класифікують як критичний чинник, що зумовлює масштабну втрату родючості та фізичне руйнування ґрунтового покриву планети. В Україні ерозія охоплює значні площі та має катастрофічні наслідки, призводячи до щорічних втрат води в обсязі близько 16 млрд м³ та родючого шару ґрунту – 600 млн тонн (Сайко, 2008; Балюк, Товажнянський, 2010). Механізм регулювання трансформації поверхневого стоку базується на перехоплюванні кронами до 15-30% опадів та високій гігроскопічності лісової підстилки, акумулююча здатність якої досягає 150-200% від власної маси (Ткач, 1999; Олійник, 2013; Ellison et al., 2017). Інфільтрована волога поповнює водоносні горизонти, забезпечуючи таким чином стабільне підземне живлення річок, що є ключовою умовою протидії пересиханню малих водотоків. Загально-визнаною також є роль лісових екосистем як потужного природного біогеохімічного бар'єру, що затримує тверді частинки, пестициди, абсорбує надлишок нутрієнтів (сполук азоту й фосфору), які змиваються з сільськогосподарських угідь, запобігаючи таким чином евтрофікації водойм (Rodrigues et al., 2019). Потужна транспірація лісового деревостану сприяє кліматичному регулюванню вологи (Олійник, 2013; Widiyatno, & Asdak, 2023), зокрема впливає на формування хмар (Ellison et al., 2017), випадання опадів всередині континентів та охолодженню приземного шару повітря, завдяки чому зменшується випаровування з відкритих водойм. Водночас науковці зауважують, що не потрібно спрощувати водоакumuлюючу здатність лісу та розглядати її однобічно, оскільки в певних умовах ліси є не лише нагромаджувачами вологи, але й потужними її споживачами (Олійник, 2014; Creed, et al., 2018; Li et al., 2019).

Сучасна модель лісокористування в Україні здебільшого спирається на застарілу методологію, не враховуючи цілісності водозборів, тобто ігноруючи басейновий принцип управління. Запроєктовані лісогосподарські заходи для малих водозборів розглядають ізольовано, тоді як

вони повинні бути інтегровані в єдину систему заходів у межах водозбору вищого порядку (Шпарик, Парпан, Токар, 2014; Горошко та ін., 2022). Ігнорування порядку водозборів призводить до суттєвих протиріч у висновках щодо водоохоронної ролі лісів та неефективного витрачання коштів на лісомеліорацію. Для прикладу, рівномірні за шириною лінійні смуги вздовж русла не здатні перехопити концентрований поверхневий стік з усієї площі водозбору, до того ж вода потрапляє в річку через мережу приток і балок, оминаючи лісосмуги (Tomer, James, & Isenhardt, 2003). Тому захисні смуги повинні утворювати систему захисту не лише вздовж річки (лінійні), але й включати водорегулюючі (на схилах) та прибалкові (на краях балок) смуги (Криницький та ін., 2014; Шпарик та ін., 2014).

На сьогодні існує правова колізія, за якої поділ лісів на категорії захисності не узгоджується з їхнім фактичним екологічним призначенням і реальною захисною функцією. Чинна класифікація ігнорує реальну гідрологічну та протиерозійну роль лісів, що стає причиною впровадження неадекватних методів лісогосподарювання. Необхідно зважати на те, що всі лісові насадження в межах водозборів, а не лише прибережні смуги, виконують водоохоронні функції (Горошко та ін., 2022). Це твердження є базисом для сучасного «басейнового принципу» лісоуправління, який покладено в основу цього дослідження.

Метою дослідження є аналіз структури водозборів приток Сіверського Дінця для виявлення розбіжностей між фактичним екологічним потенціалом лісів та їхнім офіційним правовим статусом.

Об'єкти і методика дослідження (Objects and methods).

Об'єктом дослідження є структура земельного фонду водозборів приток середньої течії річки Сіверський Донець. *Предмет дослідження* – екологічна стабільність водозборів та правовий статус лісових насаджень приток середньої течії річки Сіверський Донець.

Ця територія характеризується складною геологічною будовою та розчленованим рельєфом, що створює умови для активного розвитку ерозійних процесів. Під час класифікації водозборів було використано гідрологічний підхід поділу річок на порядки (Водний кодекс України, 1995):

1. Малі річки (площа водозбору до 2000 км²). Це основна група досліджуваних об'єктів, до якої віднесено річки Велика Бабка, Тетліжка, Чуговка, Студенок, Роганка, Рудка, В'ялий, Муром, Липець, Харків, Мерефа, Мжа. Саме малі річки формують основний об'єм стоку великих річок і є найбільш чутливими до антропогенного тиску.

2. Середні річки (площа водозбору понад 2000 км²) – р. Уди, р. Лопань.

Порядок водозбору є важливою характеристикою. Для водозборів вищого рівня визначальними є кліматичні і тектонічні умови (зональні особливості), тоді як для малих водозборів вирішальну роль відіграють місцеві особливості ландшафту та структура угідь (Олійник, 2013).

Дослідження базується на комплексному аналізі картографічних матеріалів, даних земельного кадастру та матеріалів лісовпорядкування. Етапи дослідження включали: оцінювання структури землекористування та фактичної лісистості водозборів з їхнім групуванням за класифікацією М.Д. Гродзинського (1993), а також аналізування поділу лісів за категоріями захисності (Порядок поділу лісів на категорії..., 2007).

Результати (Results).

Аналіз структури водозборів виявив критичну диспропорцію в їхньому землекористуванні (табл. 1). Так, найбільшу площу займають сільськогосподарські землі, частка яких змінюється в межах 53-91%. Зокрема, на водозборах річок Студенок, Роганка, Рудка, В'ялий, Муром, Липець агроландшафти займають від 83 до 91% території, а ліси лише 3-6%, що становить загрозову екологічну ситуацію, адже практично знівельовані природні механізми стримування поверхневих вод. Навіть на водозборах середніх річок – Уди та Лопань частка агроценозів досягає 68-74%, а лісистість не перевищує 10-13%.

Таблиця 1. Структура водозбірних площ приток річки Сіверський Донець

Table 1. Structure of watershed areas of tributaries in the middle reaches of the Siverskyi Donets River

Назва річки	Площа										Загальна площа, км²
	ліси		водойми		населені пункти		дороги		інші землі, зо- крема землі сіль- госпкористування		
	км²	%	км²	%	км²	%	км²	%	км²	%	
Велика Бабка	119	31	4	1,1	11	3	2	0,5	242	64	378
Тетліжка	25	31	1	1,3	3	4	1	1,3	50	63	80
Чуговка	6	17	1	2,8	8	22	0,1	0,3	21	58	36
Студенок	4	4	1	1,1	4	4	1	1,1	80	89	90
Роганка	13	6	2	1,0	13	6	1	0,5	175	86	204

Назва річки	Площа										Загальна площа, км ²
	ліси		водойми		населені пункти		дороги		інші землі, зо- крема землі сіль- госпкористування		
Рудка	2	4	1	2,2	3	7	0,1	0,2	39	87	45
В'ялий	3	5	2	3,1	3	5	0,1	0,2	57	88	65
Муром	4	3	0,1	0,1	8	5	1	0,7	135	91	148
Липець	3	3	0,1	0,1	12	13	1	1,1	76	83	92
Харків	116	14	1	0,1	99	12	6	0,7	598	73	820
Лопань	185	13	15	1,0	253	17	13	0,9	989	68	1455
Уди	311	10	44	1,4	440	14	28	0,9	2348	74	3171
Мерефа	67	26	5	1,9	49	19	1	0,4	135	53	257
Мжа	261	14	25	1,4	184	10	5	0,3	1333	74	1808

Окрім сільськогосподарської діяльності, значний вплив на водозбори має урбанізація. Частка земель житлової та громадської забудов варіює від 3 до 22%, при цьому виявлено вкрай негативну ситуацію, коли площа забудов перевищує площу лісів (див. табл.1). Так, на сточищі річки Чуговка населені пункти займають 22%, тоді як ліси – лише 17%, р. Лопань – 17 та 13%, р. Уди 14 та 10%, р. Липець – 13 та 3%, р. Рудка – 7 та 4%, р. Муром – 5 та 3% відповідно.

Попри низьку питому вагу дорожньої інфраструктури (від 0,2 до 1,3%) в структурі водозборів, вона суттєво впливає на природні екосистеми через деформацію природних векторів стоку, а також перетворюється у джерела концентрованого забруднення водних об'єктів (Roy, 2023).

Для з'ясування відповідності правового режиму лісів та їхнього реального водоохоронного статусу, проведено аналізування поділу лісів за відповідними категоріями захисності (табл. 2).

Таблиця 2. Диференціація лісів на водозборах приток середньої течії р. Сіверський Донець за категоріями захисності

Table 2. Differentiation of forests by protection categories within the watersheds of tributaries in the middle reaches of the Siverskyi Donets River

Водозбір річки	Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення		Рекреаційно-оздоровчі ліси		Захисні ліси		Усього га
	га	%	га	%	га	%	
Тетліжка	77	3,1	2399	96,9	–	–	2476
Чуговка	–	–	686	100,0	–	–	686
Мерефа	–	–	6824	100,0	–	–	6824
Липець	–	–	412	100,0	–	–	412
Лопань	–	–	18774	99,9	13	0,1	18787
Харків	–	–	11601,0	99,9	13	0,1	11614
Велика Бабка	368	3,1	11550	96,5	53	0,4	11971
В'ялий	–	–	391	100,0	–	–	391
Уди	–	–	30638	99,9	40	0,1	30678
Мжа	–	–	26130	99,8	57	0,2	26187
Муром	–	–	417	100,0	–	–	417
Загальне, га	445		109822		176		110443,0
Середнє, %	296,7	3,1	18303,7	99,4	58,7	0,2	18407,2

Доведено абсолютне домінування лісів категорії «рекреаційно-оздоровчі», середня частка яких становить 99,4% (109822 га) від загальної площі лісів дослідженого водного басейну. Показник цієї категорії в межах окремих водозборів залишається стабільно надвисоким – від 96,5% у басейні р. Велика Бабка до максимальних 100% на сточищах річок Чуговка, Мерефа, Липець, В'ялий і Муром. При цьому захисні ліси, які мали б бути

основним елементом водозборів, посідають лише 0,2% (176 га). Більше того, ця категорія переважно складена лісосмугами вздовж автомобільних магістралей, а не поблизу водних об'єктів. Природоохоронні ліси займають 0,4% (445 га) та представлені пам'ятками природи і заказниками.

Згідно з отриманими даними, частка лісів із водоохоронним статусом (зокрема «берегозахисні смуги» та «ділянки навколо витоків річок»)

є критично низькою. Здебільшого такі категорії насаджень у матеріалах лісовпорядкування взагалі відсутні. Отже, наявний правовий статус лісових масивів орієнтований на їхнє використання як рекреаційного ресурсу. При цьому стратегічна роль лісів у забезпеченні водної безпеки регіону та підтриманні гідрологічного балансу юридично не визначена.

Загальновідомо, що лісовий покрив є ключовим індикатором екологічної стабільності водозбору. На основі класифікації вкритих лісом земель за М.Д. Гродзинським (1993), нами виконано групування досліджуваних водозборів. Встановлено, що за своїми характеристиками вони охоплюють лише три групи з п'яти можливих.

Першу групу (лісистість менше 5%) становлять водозбори річок Муром, Липець – по 3%, Рудка, Студенок – по 4%. Це найбільш екологічно вразлива група, в якій вкрай низький рівень лісистості призводить до значного обсягу поверхневого стоку, паводків і пересихання річок у літній період. До другої групи – малозалісені території (лісистість 5-25%) увійшли водозбори річок В'ялий (5%), Роганка (6%), Уди (10%), Лопань (13%), Харків, Мжа – по 14%, Чуговка (17%). Лісові насадження з такою низькою лісистістю (5-17%), не здатні компенсувати деструктивне антропогенне навантаження, зумовлене високою розораністю земель. Третя група – середньозалісені водозбори (лісистість 25-50%), представлена лише трьома сточищами річок Мерефа (26%), Тетліжка (31%) і Велика Бабка (32%). Ця група характеризується сприятливішим, порівняно з попередньою, гідрологічним режимом (вища стабільність стоку, мінімізація процесів замулення русел). Зауважимо, що серед досліджених водозборів, відсутні «порівняно залісені» (50-75%) та «добре залісені» (75-100%) категорії, що свідчить про загальний дефіцит лісових ресурсів у басейні Сіверського Дінця.

Дискусія (Discussion).

Результати аналізу структури досліджуваних водозборів засвідчують критичний рівень антропогенного тиску на водні об'єкти, за якого лісові екосистеми потерпають від рекреаційної дегресії

(ущільнення ґрунту, витоптування підросту), що нівелює їхню водоохоронну ефективність. Додатковим чинником екологічного ризику для дослідженого регіону є висока щільність забудови, яка спричиняє забруднення водних об'єктів стічними водами та сміттям.

Дослідження виявило критично низький рівень лісистості (3-6%) на шести з чотирнадцяти проаналізованих водозборів. За таких умов стабілізація гідрологічного режиму можлива лише через впровадження комплексної стратегії залісення, базовим елементом якої має стати переведення деградованих і малопродуктивних орних земель у лісовий фонд. Такий підхід є чи не єдиним дієвим механізмом покращення земельної структури усієї України, враховуючи аномально високу (близько 80%) частку ріллі. Сучасне співвідношення орних земель до екологічно стабілізуємих угідь (кормові угіддя та ліси) становить 1 : 0,2 : 0,3 (Земельний довідник України, 2020), що суттєво відхиляється від цільового показника 1 : 0,6 : 1,0 (Бяллович, 1972).

Оптимізація показника лісистості є фундаментальною умовою забезпечення екологічної стійкості природних екосистем та агроландшафтів. Відповідно до Стратегії розвитку лісового господарства до 2035 року (2021), цільовим орієнтиром визначено розширення площі лісів до 18% від загальної території держави. За експертними оцінками, в Україні залісенню підлягає щонайменше 2 млн га малопродуктивних земель (Сайко, 2008). Одним з основних видів малопродуктивних земель є піщані ґрунти, які значною мірою поширені у заплавах річок і на їхніх надзаплавних (борових) терасах. Лісорослинний потенціал цих територій відзначається високою варіабельністю і залежить від вмісту фізичної глини, гумусованості та зволоження ґрунтів (Rasporina, 2023). Профіль алювіальних піщаних ґрунтів доволі часто характеризується шаруватістю, наявністю похованих та озалізненних горизонтів, прошарків важчого гранулометричного складу, що значно підвищує рівень їхньої родючості та лісорослинний потенціал умов місцевиростань. На рис. 1 представлений профіль дернового алювіального ґрунту з чергуванням піщаних і глинисто-піщаних прошарків.



Рис. 1. Алювіальний ґрунт на піщаних відкладах
Fig. 1. Alluvial soil formed on sandy deposits

Лісорозведення потребує системного оцінювання лісопридатності ґрунтів з акцентом на їхню спроможність нагромаджувати вологу, оскільки саме цей параметр здебільшого визначає асортимент лісових видів і життєздатність створених культур у посушливих умовах.

Поділ лісів на категорії захисності регламентує режим лісокористування (правила рубок, відновлення лісу тощо). Враховуючи те, що 99,4% лісів досліджених водозборів мають статус рекреаційно-оздоровчих (див. табл. 2), режим господарювання в них орієнтований насамперед на збереження естетичних властивостей ландшафту та створення умов для відпочинку. Однак, з гідрологічного ракурсу, всі ліси водозбору виконують водоохоронну роль, а не лише ті 0,2%, що віднесено до «захисних». Ігнорування цього факту створює ризики, коли у зонах формування стоку або на ерозійно вразливих ділянках впроваджують заходи, що відповідають рекреаційним цілям, проте мають деструктивний вплив на гідрологічний режим.

Дослідження А.І. Міховича (1973, 1986) є інструментом щодо розуміння диференційованого впливу лісових масивів на водний баланс території залежно від їхнього просторового розташування. Так, ліси привододільних ділянок максимально впливають на переведення поверхневого стоку у внутрішньогрунтовий і поповнення запасів підземних вод, що є стратегічним ресурсом вологи для річок. Ліси на схилах виконують насамперед протиерозійну функцію, зменшуючи на 30-40% поверхневий стік і запобігаючи змиву ґрунту. Заплавні ліси та лісові масиви в низинах і тальвегах балок, завдяки близькому заляганням підземних вод, функціонують як інтенсивні біоасоси. Показники сумарного випаровування на таких ділянках перевищують подібні значення для сільськогосподарських угідь на 120-150% (Міхович, 1986; Ткач, 1999).

Отже, уніфікація статусу лісів як суто рекреаційно-оздоровчих об'єктів є методологічно хибною. Лісові масиви у верхів'ях річок і на вододілах мають критичне значення як джерела формування водного стоку, що вимагає впровадження суворішого охоронного режиму (Горошко та ін., 2022). Натомість ліси заплав мають інший функціональний пріоритет, вони очищують стік, підтримують природний водний баланс та видове різноманіття.

Сучасні екологічні концепції передбачають зміну адміністративно-територіального підходу лісоуправління на басейнову (Ткач, 1999; Олійник, 2008, 2012, 2013; Шпарик та ін., 2014). Межі лісогосподарських підприємств або областей не збігаються з лініями вододілів, що розриває єдину екосистему річки. Басейнова ж концепція управління лісами ґрунтується на визнанні лісових екосистем

ключовим елементом гідрологічного регулювання, що забезпечує стабільність водного режиму річки вздовж усієї її протяжності – від витoku до гирла. До того ж слід зважати на ієрархічну структуру річкової системи. Так, водозбір річки Липець є суббасейном річки Харків, яка своєю чергою впадає в Лопань, що належить до масштабного басейну Сіверського Дінця. Отже, будь-які зміни рівня лісистості на малій річці Липець вплинуть на водний режим р. Харків і далі – за ланцюжком. Саме тому проектування будь-яких лісогосподарських заходів має охоплювати річковий басейн як єдину систему, починаючи від витоків малих приток.

Для оптимізації водного балансу територій, що передбачає мінімізацію втрат ґрунтової вологи на стік та забезпечення потреб лісів у водоспоживанні, вагоме значення має не тільки питома вага лісових насаджень, але й обґрунтований добір асортименту деревних видів і сортів, адаптованих до конкретних лісорослинних умов та цілей лісовирощування. Виконання цих умов, у поєднанні з оптимізацією початкової густоти садіння, є одним із ключових інструментів досягнення цілей лісорозведення (Guo, & Shao, 2013; Ellison et al., 2017; Guo, 2023).

В умовах глобальних кліматичних змін ліс стає ключовим інструментом боротьби з опустелюванням і дефіцитом питної води. У сьогоdnішніх реаліях науковці все частіше акцентують увагу на необхідності переформатування існуючої вуглецево-центричної моделі лісу на парадигму, яка надає перший пріоритет гідрологічній і кліматично-охолоджувальній функціям лісів (Ellison et al., 2017). У межах концепції сталого розвитку депонування вуглецю має залишатися вторинним, хоча й цінним побічним продуктом лісових екосистем.

Висновки (Conclusions).

1. Структура земель водозборів приток середньої течії Сіверського Дінця є вкрай розбалансованою та екологічно нераціональною. Сільськогосподарські угіддя займають до 91% території, а майже половина (43%) досліджених водозборів мають критично низький рівень лісистості (3-6%). Відсутність лісового каркасу робить ці річки незахищеними перед кліматичними змінами та антропогенним тиском.

2. Майже всю площу лісів (99,4%) віднесено до категорії «рекреаційно-оздоровчі», що нівелює їхню водоохоронну роль. Фактично гідрологічна функція лісів нормативно не закріплена, а спеціалізовані захисні ділянки займають менше 1% площі. Режим лісокористування в Україні позбавлений геоморфологічного обґрунтування. Сучасні нормативні документи не враховують специфіку гідрологічної ролі лісових масивів на вододілах і в заплавах, що призводить до уніфікації режиму їхньої експлуатації.

3. Для забезпечення підтримки екологічної стійкості лісових і водних екосистем та ліквідації правової колізії між чинним рекреаційно-оздоровчим статусом лісів та їхньою реальною гідрологічною функцією на водозборах, пропонуємо *впровадити* басейновий принцип управління лісовими ресурсами, що дасть змогу підвищити ефективність системи лісокористування відповідно до ієрархічної структури річкової системи; *ініціювати* перегляд функціонального статусу лісових масивів на вододілах та у верхів'ях річок і доповнити перелік категорій захисності новими категоріями, що потребують специфічного захисту, зокрема, «Ліси витоків річок» та «Протієрозійні ліси на схилах стрімкістю понад 3°», що дасть змогу забезпечити для них особливий режим охорони; *оптимізувати* структуру водозборів шляхом впровадження регіональної програми заліснення деградованої рілля та прибережних смуг з цільовим орієнтиром досягнення рівня лісистості малих водозборів на рівні 15-20%; *запровадити* просторово-диференційований підхід до лісокористування, передбачивши суворий заповідний статус для лісових масивів у зонах формування стоку (верхів'я річок) та регламентоване (обмежене) використання насаджень у транзитних частинах річкової мережі.

Конфлікт інтересів (Conflicts of Interest).

Автори заявляють про відсутність у них відомих конкуруючих фінансових інтересів чи особистих зв'язків, які могли б вплинути на результати, представлені у цій статті.

Список літератури (References)

- Balyuk, S. A., & Tovazhnianskyi, L. L. (Eds.). (2010). *Scientific and applied foundations of soil erosion protection in Ukraine* [Co-authored monograph]. NTU "KhPI".
<https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/16452/1/> [Балюк, С. А., Товажнянський, Л. Л. (ред.). (2010). *Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні*. НТУ «ХПІ». 460 с.] (in Ukrainian)
- Byallovich, Yu. P. (1972). Standards for optimal forest cover in the flat part of the Ukrainian SSR. *Forestry and Agroforestry*, 28, 54–65. [Бяллович, Ю. П. (1972). Нормативы оптимальной лесистости равнинной части УССР. *Лесоводство и агролесомелиорация*, 28, 54–65.] (in Russian)
- Cabinet of Ministers of Ukraine. (2021). *On approval of the Strategy for Forest Management in Ukraine until 2035: Directive No. 1777-r dated December 29, 2021. Official Bulletin of Ukraine*.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1777-2021-%D1%80#Text> [Кабінет Міністрів України. (2021). *Про схвалення Стратегії управління лісами України до 2035 року: Розпорядження від 29 грудня 2021 р. № 1777-р. Офіційний вісник України*.] (in Ukrainian)
- Creed, I. F., van Noordwijk, M., Archer, E., Claassen, M., Ellison, D., Jones, J. A., ... Wei, X. (2018). Forest, trees and water on a changing planet: How contemporary science can inform policy and practice. In I. F. Creed & M. van Noordwijk (Eds.), *Forest and water on a changing planet: Vulnerability, adaptation and governance opportunities: A global assessment report* (pp. 171–175). *IUFRO World Series*, 38. research.fs.usda.gov/treesearch/56993
- Ellison, D., Morris, C. E., Locatelli, B., Sheil, D., Cohen, J., Murdiyars, D., ... Sullivan, C. A. (2017). Trees, forests and water: Cool insights for a hot world. *Global Environmental Change*, 43, 51–61. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.01.002>
- Goroshko, V. V., Bila, Yu. M., Raspopina, S. P., Didenko, M. M., Gordiyashchenko, A. Yu., & Yuhnovsky, V. Yu. (2022). *Forest plantations in the watersheds of the rivers of the middle flow of the Siverskyi Donets*. Condor. <https://repo.btu.kharkiv.ua/items/0fce8033-16d1-4b27-9f8e-0722cc98d1b1>
- [Горошко, В. В., Біла, Ю. М., Распопіна, С. П., Діденко, М. М., Гордіященко, А. Ю., Юхновський, В. Ю. (2022). *Лісові насадження водозборів річок середньої течії Сіверського Дінця*. Київ: Кондор. 208 с.] (in Ukrainian)
- Grodzinsky, M. D. (1993). *Fundamentals of landscape ecology*. Lybid.
- [Гродзинський, М. Д. (1993). *Основи ландшафтної екології*. Київ: Либідь. 224 с.] (in Ukrainian)
- Guo, Z., & Shao, M. (2013). Impact of afforestation density on soil and water conservation of the semiarid Loess Plateau. *Journal of Soil and Water Conservation*, 68, 401–410. doi.org/10.2489/jswc.68.5.401
- Guo, Z. (2023). Forest restoration, resources sustainable use and high-quality sustainable management. *Global Journal of Ecology*, 8(1), 7–10. <https://doi.org/10.17352/gje.000075>
- Krynytsky, H. T., Cherniavsky, M. V., Derbal, Y. Y., Delehan, I. V., Myklush, S. I., Parpan, V. I., ... Jaloviar, P. (2014). *Close-to-nature and multifunctional forest management in the Carpathian region of Ukraine and Slovakia*. PE "Kolo".
<http://www.forza.org.ua/uk/nablizhene-do-prirodi-ta-bagatofunkcionalne-vedennya-lisovogo-gospodarstva-v-karpatskomu-regioni>
- [Криницький, Г. Т., Чернявський, М. В., Дербаль, Ю. Ю., Делеган, І. В., Миклуш, С. І., Парпан, В. І., ... Яловіар, П. (2014). *Наближене до природи та багатofункціональне ведення лісового господарства в Карпатському регіоні України та Словаччини*. Ужгород: ПП «Коло». 278 с.] (in Ukrainian)
- Land handbook of Ukraine. (2020). [agropolit.com/spetsproekty/705-zemelniy-dovidnik-ukrayini--baza-danih-pro-zemelniy-fond-](https://agropolit.com/spetsproekty/705-zemelniy-dovidnik-ukrayini--baza-danih-pro-zemelniy-fond)

- krayini [Земельний довідник України. (2020).] (in Ukrainian)
- Li, F., Zhang, G., Li, H., & Lu, W. (2019). Land use change impacts on hydrology in the Nenjiang River Basin, Northeast China. *Forests*, 10(6), 476. <https://doi.org/10.3390/f10060476>
- Mikhovich, A. I. (1973). On the establishment of standards for water protection forest cover in the territory of the Ukrainian SSR and the Moldavian SSR. *Forestry and Forest Melioration*, 33, 3–12. [Михович, А. И. (1973). К установлению нормативов водоохранной лесистости территории Украинской ССР и Молдавской ССР. *Лесоводство и агролесомелиорация*, 33, 3–12.] (in Russian)
- Mikhovich, A. G. (1986). *Water protection forest plantations*. Urozhay. [Михович, А. Г. (1986). *Водоохоронні лісонасадження*. Київ: Урожай. 142 с.] (in Ukrainian)
- Oliynyk, V. S. (2008). *Flood control and protective role of mountain forests of Ukrainian Carpathians, its anthropogenic changes and ways of optimization* (Abstract of Doctor habilitated dissertation in agricultural sciences). Ukrainian National Forestry University. academic.info.ua/document/0508U000690#! [Олійник, В. С. (2008). *Водоохоронно-захисна роль гірських лісів Українських Карпат, її антропогенні зміни та шляхи оптимізації: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.03.03*. Львів: Національний лісотехнічний університет України.] (in Ukrainian)
- Oliynyk, V. S. (2012). The main factors of formation of water regime of mountain forests of the Carpathians. *Forestry and Agroforestry*, 120, 12–17. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/view/ByFileId/146377> [Олійник, В. С. (2012). Основні чинники формування водного режиму гірських лісів Карпат. *Лісівництво і агролісомеліорація*, 120, 12–17.] (in Ukrainian)
- Oliynyk, V. S. (2013). *Hydrological role of forests of the Ukrainian Carpathians*. NAIR. [Олійник, В. С. (2013). *Гідрологічна роль лісів Українських Карпат*. Івано-Франківськ: НАІР. 232 с.] (in Ukrainian)
- Oliynyk, V. S. (2014). Discussion issues of forest hydrology. *Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*, 3(34), 8–15. [Олійник, В. С. (2014). Дискусійні питання лісової гідрології. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 3(34), 8–15.] (in Ukrainian)
- Raspopina, S. P. (2023). Methodology for determining the suitability of soils for afforestation in the plain part of Ukraine. *Man and Environment. Issues of Neoeology*, 39, 27–38. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2023-39-03>
- Rodrigues, C. B., Taniwaki, R. H., Lane, P., Lima, W. de P., & Ferraz, S. F. de B. (2019). Eucalyptus short-rotation management effects on nutrient and sediments in subtropical streams. *Forests*, 10(6), 519. <https://doi.org/10.3390/f10060519>
- Roy, S. (2023). Transportation infrastructure and road surface hydrology. In *Disturbing geomorphology by transportation infrastructure*. *Earth and Environmental Sciences Library*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37897-3_5
- Saiko, V. F. (2008). Agriculture in the context of climate change. *Collection of Scientific Works of the National Scientific Center "Institute of Agriculture of NAAS," Special issue*, 3–14. http://nbuv.gov.ua/UJRN/znzpzeml_2008_Spets [Сайко, В. Ф. (2008). Землеробство в контексті змін клімату. *Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства УАН"*, спецвипуск, 3–14.] (in Ukrainian)
- Shparyk, Yu. S., Parpan, V. I., & Tokar, V. I. (2014). The methodology on catchment basins identification for the forest management in the Ukrainian Carpathians. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 24(9), 14–21. http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnlut_2014_24 [Шпарик, Ю. С., Парпан, В. І., Токар, В. І. (2014). Методологія виділення водозборів для ведення лісового господарства в Українських Карпатах. *Науковий вісник НЛТУ України*, 24(9), 14–21.] (in Ukrainian)
- Tkach, V. P. (1999). *Floodplain forests of Ukraine*. Pravo. [Ткач, В. П. (1999). *Заплавні ліси України*. Харків: Право. 367 с.] (in Ukrainian)
- Tomer, M. D., James, D. E., & Isenhardt, T. M. (2003). Optimizing the placement of riparian practices in a watershed using terrain analysis. *Journal of Soil and Water Conservation*, 58(4), 198–206. <https://doi.org/10.1080/00224561.2003.12457527>
- Verkhovna Rada of Ukraine. (2007). *On approval of the Procedure for dividing forests into categories and allocating special features of protective forest territories: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 733 of May 16, 2007 (as amended)*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/733-2007-%D0%BF#Text> [Верховна Рада України. (2007). *Про затвердження Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок: Постанова Кабінету Міністрів України від 16 травня 2007 р. № 733. Відомості Верховної Ради України*.] (in Ukrainian)
- Verkhovna Rada of Ukraine. (1995). *Water Code of Ukraine No. 213/95-VR of June 6, 1995. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine*, 24, art. 189. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80> [Водний кодекс України № 213/95-ВР. (1995). *Відомості Верховної Ради України*, 24, ст. 189.] (in Ukrainian)

Widiyatno, W., & Asdak, C. (2023). Sustainable forest management from hydrology and climate change mitigation perspectives. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 17(1), 1–10. doi.org/10.22146/jik.v17i1.6904

Watersheds of the Tributaries in the Middle Reaches of the Siverskyi Donets River: Environmental Stability, Legal Regulation, and Optimization of Forest Management

V. Goroshko¹, S. Raspopina², Y. Belay³, M. Didenko⁴

One of the determining factors that shapes the features of land use, environmental safety, and sustainable regional development is the structure of river watersheds. This paper presents the results of a comprehensive study of the watershed structure of tributaries in the middle reaches of the Siverskyi Donets River – the main water artery of eastern Ukraine, with particular emphasis on Kharkiv region.

The object of the study is the watersheds of small and medium-sized rivers that are tributaries of the Siversky Donets River. This area is characterized by a complex geological structure and a highly dissected relief, which creates favorable conditions for the intensive development of erosion processes. During watershed classification, a hydrological approach based on distribution of rivers by orders was applied.

The study was conducted through a comprehensive analysis of cartographic materials, land cadastre data, and forest management records. The main stages of the study included an assessment of land-use structure, actual forest cover of the watersheds, their grouping according to the classification of M. Grodzynskyi, as well as an analysis of forest distribution by protection categories.

The analysis of land-use structure within the watersheds of tributaries in the middle reaches of the Siversky Donets River revealed a critical imbalance in land use across the study area. Agricultural land (arable land) occupies the largest share, averaging 75%, while forest cover accounts for only 13%, indicating a threatening ecological situation. More than one-third of the studied watersheds fall into the category of nearly treeless, while half of them belong to sparsely forested areas. The absence of a forest framework renders these

river systems highly vulnerable to climate change and anthropogenic pressure. Nearly all forests (99.4%) are classified under the “recreational and health-improving” protection category, which diminishes their water-conservation function and leads to a uniform exploitation regime. In practice, the hydrological function of forests is not formally established in regulations.

To ensure ecological stability of forest and aquatic ecosystems, optimize water use, and resolve the legal conflict between the current recreational-protective status of the forests and their actual hydrological role within watersheds, the following measures are proposed: implementation of a basin-based principle of forest resource management; initiating a review of the functional status of forest stands located on watersheds and in river headwaters and introducing new categories to the list of protection categories, in particular, “Forests of River Headwaters” and “Anti-erosion Forests on Slopes Steeper than 3°,” which require specific protection regimes; optimization of land-use structure through the implementation of a regional program for afforestation of degraded arable lands and riparian zones, with the goal of increasing forest cover of small watersheds to 15–20%; and the adoption of a spatially differentiated approach to forest management, providing strict conservation status for forest areas in runoff formation zones (river headwaters) and regulated (restricted) use in the transit sections of the river networks.

Key words: watershed; land-use structure; water resources; forest cover; forest protection categories; basin-based management principle.

¹ Vitalii Goroshko – PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Forestry and Hunting, State University of Biotechnology, 44 Alchevskyh St., Kharkiv, 61002, Ukraine. E-mail: lesovodhnau@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8186-6214>

² Svitlana Raspopina – Full Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, Doctor Habil. (Agricultural Sciences), the G.M. Vysotsky Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration, 86 Hryhoriy Skovoroda St., Kharkiv, 61024, Ukraine. Associate Professor at the Department of Forest Plantations, Land Reclamation, Landscape Architecture and Park Management; State Biotechnological University, 44 Alchevskyh St., Kharkiv, 61002, Ukraine. E-mail: s_raspopina@ukr.net ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1880-9364>

³ Yulia Belay – PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Forest Plantations, Land Reclamation, Landscape Architecture and Park Management. State University of Biotechnology, 44 Alchevskyh St., Kharkiv, 61002, Ukraine. E-mail: belay_1980@ukr.net ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1446-8168>

⁴ Maksim Didenko – PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Forest Plantations, Land Reclamation, Landscape Architecture and Park Management. State University of Biotechnology, 44 Alchevskyh St., Kharkiv, 61002, Ukraine. E-mail: didenko_maxim@ukr.net ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1880-9364>