

## МЕТОДОЛОГІЯ НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА МЕЛІОРОВАНІ АГРОЛАНДШАФТИ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

---

Т.О. ЯСЕНЧУК

Інститут водних проблем і меліорації НААН

*Проведено аналіз підходів та методів з оцінювання і нормування антропогенного навантаження на ландшафти. Розроблено методологію нормування антропогенного навантаження на меліоровані агроландшафти з урахуванням комплексного впливу різних чинників на природні складові.*

**Ключові слова:** нормування антропогенного навантаження, меліоровані агроландшафти, басейновий принцип, показники антропогенного навантаження

**Постановка проблеми.** Питання екологічного нормування антропогенного навантаження на природне середовище загострилися в зв'язку з різким зростанням сільськогосподарських площ, рівнем їхньої розораності, будівництвом меліоративних систем, застосуванням важкої сільськогосподарської техніки, мінеральних добрив і засобів захисту рослин та стимуляторів росту. Ці чинники визначили не тільки скорочення площ природних ландшафтів, але і нагромадження забруднювальних речовин та їхнє винесення дренажним і поверхневим стоками за межі басейнів річок-водоприймачів.

Наслідки процесів антропогенної діяльності проявляються у незворотних змінах біотичної та абіотичної складових геоекосистеми. Тому слід визначати межу, за якою починаються ці зміни, як основний показник регламентування видів і об'ємів антропогенного навантаження (АН). Це визначає послідовність кроків, першим з яких є оцінювання загального АН на територію, що розраховується за басейновим принципом; другим – установлення ступеня ризику будь-яких здійснюваних заходів у межах конкретної оцінюваної те-

© Т.О. Ясенчук, 2013

Меліорація і водне господарство. 2013. Вип. 100

риторії (басейну річки, його частини, ландшафтного комплексу, агроландшафту тощо) як основи екологічного нормування АН; третім – нормування АН на геоекосистему на підставі показників, що характеризують її стан за вихідним рівнем навантаження, екологічною стійкістю, збалансованістю елементів ландшафту (агроландшафту), функціональним призначенням, екологічною і технічною надійністю інженерних, у тому числі меліоративних систем.

У цілому на середину 90-х років ХХ ст. ще не було сформовано єдиної концепції з комплексного оцінювання і нормування АН [1]. Все ще переважав суб'єктивний підхід у виборі критеріїв нормування і визначенні оптимального стану природно-територіального комплексу (локального чи регіонального). Ще існували проблеми з вибору показників екологічного нормування за його характеристиками, властивостями, функціями та розмірністю.

Донині існуюча практика регламентування АН відображала переважно варіантність нормування того чи іншого його компонента і не відповідала їхній комплексній взаємодії.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Основи нормування АН на загальних екологічних і ландшафтно-геосистемних принципах викладено у [2]. Основним об'єктом при нормуванні антропогенного навантаження автори розглядають ландшафт як цілісну просторово-часову систему. Також у роботі акцентується увага на важливості й необхідності експериментальних досліджень, покладених в основу розробленої авторами методики для визначення норм навантаження з умовою одне навантаження – один індикатор.

Як система заходів, управлінських рішень і соціально-економічних функцій в [3] представляється подальша розробка нормування АН на регіональному рівні, що дає змогу отримати укрупнені довготерміново діючі критерії оцінювання.

Використовуючи балову класифікацію категорій земель, подану в [5], автори у [4] запропонували принципи екологічного нормування АН усіх категорій земель. Ці принципи ґрунтуються на пізнанні природної біогеохімічної організованості території, в тому числі врахуванні допустимого впливу на середовище існування людини і її популяційне здоров'я.

Існуючі уявлення про оцінювання АН на природні ландшафти і геоекосистему в цілому відображають різні, хоча і близькі, точки зору щодо виконання оцінювання, але при цьому відсутній єдиний підхід.

Відсутні чіткі критерії рівня граничного АН на ландшафт, в тому числі й на уже перетворений сільськогосподарською діяльністю. Не зважаючи на численні роботи з цих питань, нині відсутнє чітке уявлення про поняття «навантаження» і «норма навантаження» на екосистему [9, 10]. Однак для прогнозування впливу осушувальних меліорацій на навколишнє середовище і запобігання негативним наслідкам антропогенного впливу на розвиток природних процесів на осушуваних угіддях оцінювання допустимого рівня зниження здатності геосистем до саморегулювання має бути дана на першому ж етапі будь-яких робіт. Як відмічено ще в 1993 р. [4], екологічні нормативи повинні бути стимулом для зміни технологій, як у свій час (30-ті роки) ним стали граничнодопустимі концентрації (ГДК) і гігієнічне нормування. В такій ненормованій донині області, як екологічне нормування, необхідно визначити, що прийняти за норму, норма як середнє чи норма як оптимальне [1]. Норма як середнє фіксує ніби зовнішній прояв, але тоді поняття «норма» перестає бути інструментом аналізу.

Друге розуміння норми – критерій оптимальності, коли він формується явним чином. Тільки тоді можливий науковий аналіз поняття норми. У будь-якому разі суб'єктом оцінювання виступає вчений, який і визначає, що ставити в центрі: інтереси природи чи інтереси людини [1]. Оптимальне сполучення їх вельми умовне. Підхід до встановлення норми антропогенного навантаження для наших умов, що ґрунтується на результатах інструментальних вимірів, є найбільш оптимальним, особливо, коли йдеться про реконструкцію або удосконалення чи оптимізацію меліоративних систем.

Порівняльний і узагальнювальний аналіз існуючих методичних підходів і методик [2, 3, 5–7] дає можливість зробити висновок, що наразі найбільш поширеним у працях вітчизняних і зарубіжних учених є баловий метод оцінювання, а на рівні регіонального оцінювання і нормування АН явно відмічено зближення поглядів та є можливість створення єдиної методики, як це показано у [11].

**Метою** є обґрунтування показників і принципів нормування антропогенного навантаження на меліоровані агроландшафти Українського Полісся, що базується на використанні басейнового підходу. При цьому задані показники експертно характеризуються безрозмірною величиною – балом антропогенного навантаження (БАН).

**Об'єктом досліджень** були меліоровані агроландшафти (осушувані й прилеглі до них землі) Полісся України, що важливо при виборі та обґрунтуванні показників і розробці методології нормування АН.

**Виклад основного матеріалу.** На даному етапі досліджень з оцінювання АН на ландшафти і його нормування необхідно зазначити, що його поняття все більше конкретизується, проходячи етапи експертного оцінювання – інструментальних комплексних вимірювань – визначення меж навантажень. За сучасних уявлень антропогенне навантаження – це багаточинникова узагальнювальна характеристика будь-якої території. Використання норм АН при обґрунтуванні управлінських рішень може стосуватися якогось певного напрямку діяльності в регіоні (промисловості, сільського господарства, рекреації, охорони природи). Наші роботи [8, 11–13] ґрунтуються на проведенні інструментальних комплексних вимірювань, використанні моніторингових даних про біотичні й абіотичні складові природного середовища в межах басейну річки, де існує режимна мережа спостережень на меліорованих землях, які використовувалися в сільськогосподарському виробництві.

У наше завдання – оптимізація меліорованих агроландшафтів – входить пошук рішень з нормування АН на осушувані та прилеглі до них угіддя. Тому об'єктом оцінювання АН є меліорований водозбір у басейні малої річки, або його частина – енергетично напівзамкнена система. Це можуть бути водозбори третього-четвертого порядку чи площа, що обслуговується дренажним каналом. У будь-якому разі розрахунок АН проводять за єдиною методикою з урахуванням чинників, які відіграють на малій території більш важливу роль, ніж для регіону. При цьому розрахунок виконують на фоні регіональних показників. Серед чинників АН на Поліссі найважливіше місце посідає сільське господарство. Його вплив на ландшафти залежить від площі сільськогосподарських угідь, характеру використання ґрунтів, що зумовлює обсяги застосування добрив, засобів захисту рослин, агротехніки, експлуатаційних гідро- та агро меліоративних заходів.

При виборі схеми оцінювання антропогенного навантаження для розрахунків по басейну річки визначають основні чинники, що формують рівень АН і є характерними для конкретної території, в тому числі – характер використання земель (сільськогосподарські, природоохоронні, лісові ділянки, несільськогосподарського призначення, селітебні) і ґрунтів (мінеральні й торфові), рівень їхнього забруднення, врожаї (у біомасі), гідрохімічні особливості відкритих

водних об'єктів, земель держзапасу та площі під комунікаціями, в тому числі під гідротехнічними спорудами тощо. Такий підхід дав змогу створити схему оцінювання АН [8] та вказує напрямки щодо зниження ризику незворотності змін і порушення самовідновлювальної здатності геоекосистем. На етапі оцінювання визначають, чи не перевищує антропогенний вплив адаптаційні можливості геоекосистеми, що розглядається.

Найбільш об'єктивною для оцінювання АН на ландшафтний комплекс річкового басейну є система балового оцінювання, яка враховує як регіональні, так і місцеві особливості об'єктів, серед яких важливе місце посідають водні. Балова система оцінювання дає можливість робити порівняльне оцінювання геоекосистем та проводити оцінювання і нормування АН, звівши велику кількість різномірних показників у бали. Як раніше зазначалося, для територій з різним характером використання земель може бути різний набір деталізуючих чинників, від яких залежить рівень АН. У басейні, для якого проводять оцінювання, для площ, зайнятих під сільськогосподарські угіддя, більше значення будуть мати одні уточнювальні чинники, а для земель, наприклад держзапасу або виведених із сільськогосподарського обігу, – інші. При цьому для кожної територіальної одиниці необхідно визначити як провідний чинник негативного впливу АН, так і чинник, що стабілізує ландшафт.

У цілому проведення оцінювання АН [12] спрямоване на удосконалення управління територією при збереженні балансу навантажень, у тому числі в басейні малої річки. Також слід акцентувати увагу на тому, що за планування господарських заходів, особливо за модернізації, капітального ремонту або реконструкції меліоративних об'єктів, потрібно максимально зберігати провідну структуру і стійкість уже існуючого тут ландшафту, застосовувати заходи із запобігання процесам його деградації. При розрахунках АН окреслюється те коло явищ, процесів і чинників, які посилюють деградацію природного середовища.

Основною властивістю природно-територіального комплексу або компонентів ландшафту в басейні річки є їхня здатність протистояти негативному впливові АН. Оцінити це можна за співвідношенням антропогенних і природних чинників. Тому під час проведення модернізації, ремонтних робіт чи реконструкції осушувальних систем треба виходити з того, що досліджуваний об'єкт до проведення за-



значених робіт вже належить до екологічно малостійких ландшафтів, оскільки територія перебуває під постійною дією АН (осушення, використання в сільському господарстві). За необхідності повернення площ у сільськогосподарський обіг необхідно визначити ступінь стійкості цих земель у минулому (первісному вигляді), на поточний момент і на майбутнє. Це дасть змогу оптимально розподілити ресурси, виділені на заплановані роботи, в тому числі природоохоронні. Відомо, що природоохоронні заходи обов'язково слід передбачити для мінімізації деградаційних процесів при меліорації.

На підставі вищевикладеного для обґрунтування показників та методології нормування АН на меліоровані агроландшафти необхідно:

- визначити провідні чинники, що формують АН і нейтралізують його як на регіональному, так і локальному рівні;
- визначити бали АН й екологічну значущість складових ландшафту басейну малої річки;
- обґрунтувати балову систему оцінювання показників АН з урахуванням коефіцієнта екологічної значущості;
- оцінити рівень АН та існуючу екологічну значимість території об'єкта, що розглядається;
- врахувати ризики перетворень у ландшафтах, які можуть призвести до розвитку незворотних негативних процесів.

Вибір показників, які можуть забезпечити об'єктивність розрахунків АН на територію, є важливим етапом методології. У будь-якому разі головна роль належить морфологічній одиниці існуючого тут ландшафту, в межах якого формуються природно-територіальні комплекси меліорованих земель. Врахування характеру АН, його розподіл по території дадуть змогу приймати управлінські рішення при модернізації, реконструкції, проектуванні, перерозподілі земель серед землекористувачів. Це допоможе визначити систему природоохоронно-оптимізаційних заходів, збалансувати, перерозподілити або зменшити АН на природну систему як басейну малої річки, так і будь-якої ландшафтно-територіальної одиниці на локальному чи місцевому рівнях. Для меліорованих агроландшафтів Полісся України у [13] здійснено систематизацію чинників, що впливають на формування АН, при цьому вони поділяються на чотири умовні групи: природні, природно-антропогенні, антропогенно-природні та антропогенні.

Для розробки принципів нормування АН в осушуваному річковому басейні, перш за все, необхідне проведення оцінювання АН,

що ґрунтується на розрахунках з використанням експертно визначених балів. Вони враховують важливість і другорядність компонентів природного середовища, сумарна взаємодія яких і визначає величину АН на територію, що розглядається.

Норми АН необхідно диференціювати територіально (локально і регіонально), що пояснюється просторовою організацією території, розвинених на ній ландшафтів та її соціально-економічним значенням.

Саме нормування має бути комплексним, слід враховувати основні чинники, що визначають норму:

- властивості ландшафту;
- сумарні (інтегральні) величини АН і їхні граничні (максимальні та мінімальні) співвідношення на різних земельних угіддях;
- співвідношення природних і антропогенно змінених видів угідь та їхні соціально-економічні функції;
- чинники самоочищення (спрямованість до розсіювання або акумуляції потоків забруднення).

Ґрунтуючись на експертному оцінюванні рівня пріоритетності кожного із врахованих компонентів для визначення норми АН достатньо визначення 5–6 провідних середовищестабілізуючих чинників для досліджуваного ландшафту. Серед них повинні бути такі, що характеризують еколого-меліоративний стан, наприклад РГВ, та експлуатаційні можливості осушуваних земель у розглянутому басейні. Наприклад, в [1] для виявлення пріоритетних чинників, формувальних норму АН, використовують принцип «слабкої ланки», а припустиме навантаження на найбільш уразливу ланку приймається як наперед припустиме для системи в цілому. Але однієї складової природного середовища для нормування антропогенно навантажених територій недостатньо (навіть якщо збільшити площі лісонасаджень). Тому необхідно виділити групи чинників і показників за їхньою критичністю, важливістю й особливостями впливу на ландшафт.

Значну увагу приділяють першій групі показників – критично «слабким» ланкам природи досліджуваного регіону: РГВ, які залежать від характеру і можливості регулювання, непроектного або ненормативного використання осушуваних земель, типів ґрунтів, внесення добрив, мінералізації торфів та їхнього захисту, антропогенне навантаження на ці показники робить їх індикаторами екологічного стану меліорованого агроландшафту. При цьому необхідно підкрес-

лити, що це будуть ще не науково обґрунтовані, тобто експериментально встановлені й перевірені неодноразово норми АН, а розраховані на основі експертно визначених балів участі у формуванні АН на агроландшафт і значущості компонентів природного середовища. Виражені в безрозмірних величинах – балах оцінки стану природно-територіального комплексу чи показника ландшафту відображають інтегральну реакцію агроландшафту на АН. Допустимі межі коливань основних екологоформувань показників повинні визначатися в процесі проведення еколого-меліоративного моніторингу на осушуваних землях.

Другу групу показників, значущість яких в АН території також суттєва, враховують, виходячи з їхньої участі у формуванні екологічного ризику для агроecosистем як по площі (вплив на прилеглі землі), так і у часі (зміна термінів передпосівного, посівного періодів у зв'язку з коливаннями клімату чи технічними можливостями осушувальної системи, внесенням добрив та отриманням екологічно обґрунтованих врожаїв).

До третьої групи показників можуть бути віднесені ті, що формують особливість ландшафту, його значущість, наприклад для рекреації та збереження місцевих генотипів рослин і тварин.

Кожний з чинників, як зазначено вище, експертно характеризується безрозмірною величиною – БАН. Це дає змогу враховувати кожний з них в комплексному розрахунку норми АН. Необхідно підкреслити, що нормування АН на осушуваних землях в межах річкових басейнів обмежить екологічні ризики при освоєнні території.

До найбільш важливих і таких, що змінюються під впливом АН, ланок природного середовища на меліоративній системі належить рівень ґрунтових вод – показник, що визначає ефективність проведених заходів з осушування, який вельми залежний від різних чинників (типу і технічного рівня меліоративної системи, ґрунтів, агро-меліоративних заходів). Тому для осушуваних земель Полісся пропонуємо диференціацію безрозмірних значень цього критерію в балах з урахуванням використання осушуваних земель і типів ґрунтів (таблиця).



**Бали антропогенного навантаження (БАН) і коефіцієнта екологічної значимості (К<sub>з</sub>) залежно від РГВ, ґрунтів та використання осушуваних земель**

Характеристика антропогенного навантаження	РГВ	Характер використання осушуваних земель	РГВ, м							
			БАН							
			К <sub>з</sub>							
			посівний період			вегетаційний період				
			мінеральні ґрунти		торфові	мінеральні ґрунти		торфові		
			важкі	легкі		важкі	легкі			
У межах норми	оптимальний	Зернові, зернобобові	0,75–1,0	0,75–1,0	0,5–0,75	0,75–1,5	0,75–1,25	0,75–1,0		
			-3,0	-2,5	-1,5	-2,0	-1,5	-0,5		
			-0,05		-0,10	0,05		-0,05		
		Овочі, кормові коренеплоди	0,75–1,2	0,75–1,25	0,5–0,75	1,0–1,5	0,75–1,0	1,0–1,25		
			-2,0	-1,5	-0,5	-1,0	-0,5	0,5		
			-0,10		-0,15	-0,05		-0,10		
		Багато-річні трави	0,5–0,75	0,5–0,75	0,5–0,75	0,75–1,0	0,6–0,8	0,75–1,0		
			-3,5	-3,0	-2,0	-2,5	-2,0	-1,0		
			0,10		0,05	0,15		0,10		
		Понад норму	задовільний	Зернові, зернобобові	0,5–0,75	0,5–0,75	0,75–1,0	0,5–0,75 та >1,5	0,5–0,75 та >1,25	0,5–0,75 та >1,0
					-1,0	-0,5	0,5	0,5	1,0	2,0
					-0,15		-0,20	-0,10		-0,15
Овочі, кормові коренеплоди	0,6–0,75			0,6–0,75	0,75–1,0	0,75–1,0 та >1,5	0,5–0,75 та >1,0	0,75–1,0 та >1,25		
	-0,5			0,5	1,5	1,0	2,0	3,0		
	-0,20			-0,25	-0,15		-0,20			
Багато-річні трави	0,75–1,25			0,75–1,25	0,75–1,25	0,5–0,75 та >1,0	0,8–1,25	0,5–0,75 та >1,0		
	-1,5			-1,0	-0,5	0,5	0,5	1,0		
	-0,10			-0,10	-0,05		-0,05			
Значно відхиляється від норми	незадовільний			Зернові, зернобобові	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
					1,5	2,0	3,0	2,5	3,0	3,5
					-0,25		-0,30	-0,20		-0,25
		Овочі, кормові коренеплоди	<0,6	<0,6	<0,5	<0,75	<0,5	<0,5		
			2,0	3,0	3,5	3,0	3,5	4,0		
			-0,30		-0,35	-0,25		-0,30		
		Багато-річні трави	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
			1,0	1,5	2,0	2,0	2,5	3,5		
			-0,20		-0,20	-0,15		-0,15		

На основі таблиці та величини БАН, запропонованих у [13], розраховано рівень антропогенного навантаження (РАН) за формулою, представленою в [12], для варіантів, що можуть скластися на осушуваних ґрунтах за сучасного землеробства. Так, у разі використання ріллі на торфових ґрунтах [13] (БАН=4,0) для вирощування овочевих і кормових культур (БАН=4,0) із заляганням РГВ у вегетаційний період у межах 0–0,5 м (БАН=4,0) рівень АН на 1 га площі буде:

$$\text{РАН} = \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{k_{\text{МД}}} \cdot \text{БАН}_i = \frac{1}{1} \cdot 4,0 + \frac{1}{1} \cdot 4,0 + \frac{1}{1} \cdot 4,0 = 12,0,$$

де  $S_i$  – площа в га, що займає  $i$ -й елемент ландшафту, або його якісна, кількісна характеристика;  $\text{БАН}_i$  – бал антропогенного навантаження  $i$ -го елемента ландшафту або його якісної, кількісної характеристики;  $k_{\text{МД}}$  – перевідний масштабно-частковий коефіцієнт (для М 1:10 000  $k_{\text{МД}}=1$ ).

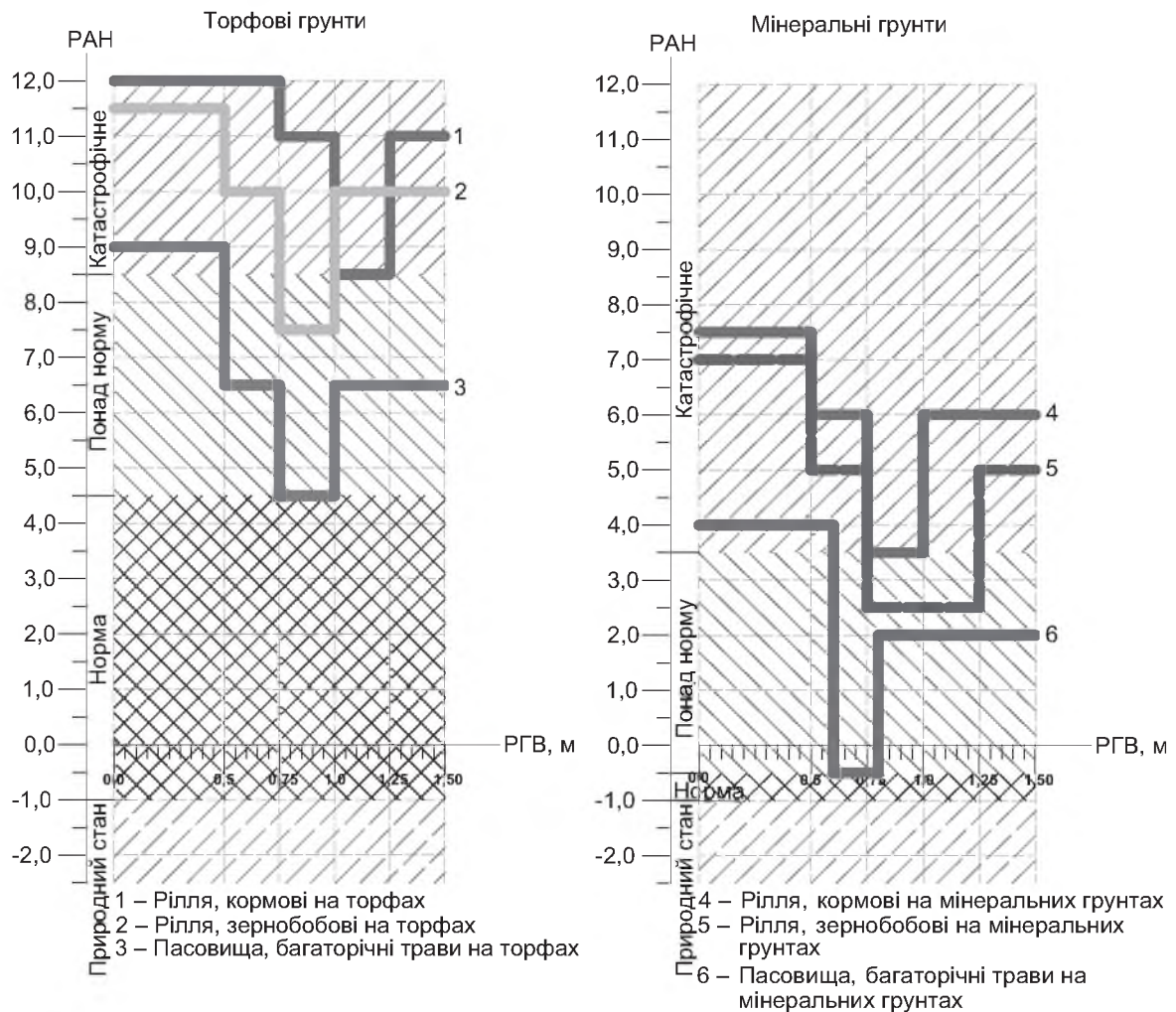
Одержаний рівень АН у 12,0 балів характеризується критичним рівнем АН для торфових ґрунтів і є недопустимим.

Аналогічно розраховано РАН для інших варіантів та побудовано графіки (рисунок), в яких характеризується РАН для меліорованих земель у вегетаційний період за чотирма категоріями: катастрофічне, понад норму, норма, природний стан.

Так для меліорованих торфових ґрунтів РАН понад 8,5 відповідає катастрофічному рівню антропогенного навантаження, 8,5–4,5 – понад норму, від 4,5 до (-1,0) – норма, менше (-1,0) – природний стан, а для легких мінеральних ґрунтів РАН понад 3,5 відповідає катастрофічному рівню антропогенного навантаження, 3,5–(-0,5) – понад норму, від (-0,5) до (-1,0) – норма, менше (-1,0) – природний стан.

Після оцінювання АН визначають збитки, завдані геоекосистемі, а після нормування АН по декількох варіантах (2–4 варіанти) розвитку господарської діяльності, розраховують витрати на охорону природи в басейні річки. За умови отримання від запланованих заходів максимального екологічного ефекту витрати на досягнення таких рівнів впливу на навколишнє середовище, які не призведуть до деградації агроландшафту, можуть виявитися надмірно високими з одержанням прибутків від господарської діяльності у даному басейні. Такий розвиток подій може з'ясуватися як на стадії проектування, так і в подальшому при експлуатації об'єкта і потребуватиме управлінського рішення щодо його долі. Тому комплексний моніто-

ринг природного середовища має постійно супроводжувати будь-які роботи, пов'язані зі змінами в ландшафті.



### Оцінювання РАН на осушуваних землях у вегетаційний період

Вивчення впливу антропогенного навантаження на ландшафти і, зокрема, на меліоровані землі, встановлення закономірностей проходження та прояву тих чи інших процесів у геоекосистемі на основі систематизації даних моніторингу та при обґрунтуванні структури і складу моделі нормування АН на меліоровані агроландшафти дало змогу виявити чіткий зв'язок між показниками еколого-меліоративного стану, показниками господарського використання осушуваних земель і рівнем антропогенного навантаження [12]. Використання такої моделі дає можливість обґрунтувати просторову структуру меліорованого агроландшафту, розробити заходи з його оптимізації, впровадження яких забезпечить його екологічну стійкість, запобіга-

тиме прояву негативних процесів, що, в свою чергу, сприятиме екологічно-соціальному розвитку місцевості.

Запропонована методологія нормування АН базується на виявлених закономірностях перетворення агроландшафтів і дає можливість не тільки оцінити реальний стан рівня антропогенного навантаження на меліоровану територію, а й, проаналізувавши його пофакторно, встановити оптимальні норми АН, а на основі їх дати рекомендації щодо поліпшення і стабілізації екологічної ситуації у водозбірному басейні, меліоративній системі і навіть на окремому водозборі дренажного колектора або каналу.

**Висновки.** У процесі порівняльного аналізу основних методичних підходів з оцінювання і нормування АН було з'ясовано, що найбільш оптимальним та поширеним у працях вітчизняних і зарубіжних вчених виявився баловий метод.

Установлено, що баловий метод оцінювання АН дає можливість врахувати та звести в однорозмірну систему велику кількість різномісних показників, які мають значний вплив на формування рівня антропогенного навантаження.

На основі проведених досліджень виявлено, що найбільший вплив на формування рівня АН на меліоровані агроландшафти мають такі показники: характер використання земель (рілля, луки); агрофон (кормові культури, багаторічні трави); рівні залягання ґрунтових вод на осушуваних землях.

1. Воробейчик Е.Л. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень) / Е.Л. Воробейчик, О.Ф. Садыков, М.В. Фараонов. – Екатеринбург: УИФ «Наука», 1994. – 272 с.

2. Александрова Т.Д. Нормирование загрузок на ландшафты: принципы, подходы, методы / Т.Д. Александрова, Н.Я. Лебедева, И.Ю. Долгушин // Нормирование антропогенных нагрузок: тез. докл. Всесоюз. совещ. [«Устойчивость и изменчивость геосистем как научная основа нормирования антропогенных нагрузок»]. – М., 1998. – С. 5–8.

3. Лебедева Н.Я. Особенности нормирования антропогенных нагрузок на ландшафт на региональном уровне / Н.Я. Лебедева, Н.Н. Сапожникова // Нормирование антропогенных нагрузок: тез. докл. Всесоюз. совещ. [«Устойчивость и изменчивость геосистем как научная основа нормирования антропогенных нагрузок»]. – М., 1998. – С. 17–20.

4. Биогеохимические основы экологического нормирования / [В.Н. Башкин, Е.В. Евстафьева, В.В. Снакин и др.] ; отв. ред. М.В. Ива-



нов и др.; Рос. АН, Ин-т почвоведения и фотосинтеза, Всерос. ин-т охраны природы и заповед. дела. – М. : Наука, 1993. – 304 с.

5. Кочуров Б.И. Оценка эколого-хозяйственного состояния территории административного района / Б.И. Кочуров, Ю.Г. Иванов // География и природопользование. – 1987. – № 4. – С. 49–54.

6. Клементова Е. Оценка экологической устойчивости сельскохозяйственного ландшафта / Е. Клементова, В. Гейниге // Мелиорация и водное хозяйство. – 1995. – № 5. – С. 33–34.

7. Яцык А.В. Экологические основы рационального водопользования [Текст] / А.В. Яцык. – К.: Генеза, 1997. – 640 с.

8. Рябцева Г.П. Нормирование антропогенной нагрузки на мелиорируемых сельскохозяйственных землях – необходимое условие их эффективного использования / Г.П. Рябцева, О.В. Тураева, Т.О. Ясенчук // Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. [«Повышение эффективности мелиорации и сельскохозяйственного использования мелиорированных земель»], Минск (15–16 сентября 2009 г.). – 2009. – С. 165–167.

9. Александрова Т.Д. Некоторые проблемы экологического нормирования / Т.Д. Александрова, М.П. Крылов // Ландшафты. Нагрузки. Нормы. – М., 1990. – С. 5–11.

10. Гродзинский М.Д. Ландшафтно-экологический анализ в мелиоративном природопользовании / М.Д. Гродзинский, П.Г. Шищенко. – К.: Лыбидь, 1993. – 224 с.

11. Ясенчук Т.О. Оцінка антропогенного навантаження на басейн р. Ірпінь у сучасних умовах землекористування / Ясенчук Т.О. // Меліорація і водне господарство. – К.: Аграр. наука, 2011. – Вип. 99. – С. 160–168.

12. Ясенчук Т.О. Оцінка антропогенного навантаження на меліоровані агроландшафти гумідної зони / Ясенчук Т.О. // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених [«Роль меліорації та водного господарства в забезпеченні сталого розвитку землеробства»], (5 грудня 2012 р.). – К., 2012. – С. 94–96.

13. Ясенчук Т.О. Система показників для оцінки антропогенного навантаження на меліоровані агроландшафти / Ясенчук Т.О. // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. «Водні ресурси України та меліорація земель», 22 березня 2013 р. – К., 2013. – С. 157–158.

*Проведён анализ подходов и методов оценки и нормирования антропогенной нагрузки на ландшафты. Разработана методология нормирования антропогенной нагрузки на мелиорированные агроландшафты с учётом комплексного влияния различных факторов на природные составляющие.*



*The analysis approaches and methods of evaluation and regulation of anthropogenic impact on landscapes. A methodology for regulation of anthropogenic impact on reclaimed agricultural landscapes based on a complex interaction of various factors on natural ingredients.*