

## Метод визначення типовості антропогенно змінених ландшафтів для проектів меліоративного будівництва в степовій зоні України

Д. О. Ладичук, Н. М. Шапоринська, М. М. Волошин, В. Д. Ладичук

<https://doi.org/10.31174/NT2018-158VI18-18>

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», Херсон, Україна  
Corresponding author. E-mail: dladychuk@ukr.net, shaporynska@ukr.net, voloshin\_nik\_1977@ukr.net

Paper received 25.01.18; Accepted for publication 30.01.18.

**Анотація.** У статті на основі аналізу існуючих методів типізації територій під меліоративне будівництво та на основі багаторічних власних досліджень запропонований метод типізації, який розглядає ландшафт, як систему взаємопов'язаних складових, які одночасно можуть бути тільки індикаторними або факторними показниками.

**Ключові слова:** типовість, антропогенно змінений ландшафт, меліоративний режим, індикаторні показники, факторні показники, інтегровані показники.

**Вступ.** Сьогодні в Україні вчені-гідромеліоратори наголошують на необхідності відновлення зрошення до площ проектних розрахунків, з поступовим їх збільшенням до 2,2 млн га. Це потребує розробки нових проектів меліоративного будівництва із застосуванням сучасних способів зрошення та землекористування. При цьому треба враховувати, що ландшафти на яких буде відновлюватись зрошення є суттєво антропогенно зміненими і вже існуючі проекти меліоративного будівництва не можуть бути використані для цих територій. Такі умови потребують розробки нових проектів меліоративного будівництва з обов'язковим виконанням передпроектних вишукувань для встановлення змін, що відбулися на території досліджуваних ландшафтів, особливо в степовій зоні України, яка інтенсивно використовується для потреб меліоративного будівництва.

**Огляд публікацій по темі.** Результати чисельних польових та виробничих дослідів та передпроектних вишукувань часто рекомендуються до застосування на практиці без належного обґрунтування «модельності» дослідів. Інакше кажучи, поширення результатів проведених дослідів виконуються тільки в описовому сенсі (посилання на можливу тотожність ґрунтових, гідрогеологічних, кліматичних характеристик, що неминує вимагає широкого застосування стохастичних прийомів та імовірнісних оцінок), але не в кількісно доведеному вигляді. Це не дає можливості широкого застосування отриманих наукових результатів на практиці.

Під типовістю антропогенно змінених ландшафтів розуміється відповідність їх природно-кліматичних, агротехнічних і водогосподарських умов між собою. Тоді дослідно-виробнича ділянка повинна бути моделлю території, на яку будуть поширені результати досліджень [1].

Аналіз сучасних досліджень в області меліоративного будівництва, зрошувального землеробства та сільськогосподарських меліорацій показав, що в даний час при визначенні типовості, в основному, застосовуються методи оцінки типовості дослідних ділянок, які наведені в наукових роботах [2,3,4].

Незважаючи на використання цих методів в наукових роботах і технічних розробках, кожен з наведених методів має характерні недоліки, які не дозволяють їх широко впроваджувати в наукових дослідженнях. Недоліки першого методу [2]: стохастичність ознак, що вивчаються на другому етапі методу дуже складно вибрати – які ознаки першорядні, а які другорядні, тому це виконують виходячи з інтуїтивних уявлень, і на це йде багато часу. Недоліки другого методу [3] – це велика кількість зразків ґрунту; водно-солевих показників, таких як мінералізація ґрунтових вод і водопровідність, які необхідно враховувати при обробці даних. Недоліки третього методу [4] це: широкі довірчі інтервали, які показують мі-

нливість солевого складу ґрунту і повинні бути більш конкретними за рахунок збільшення кількості зразків досліджуваних ґрунтів і те, що порівнювати можна тільки ґрунти одного типу та гранулометричного складу.

Передумовами розробки запропонованого методу типізації антропогенно змінених ландшафтів стали наукові результати, що представлені у роботах [5,6].

**Мета.** Розробка методу визначення типовості антропогенно змінених ландшафтів, який дозволить, з відповідною точністю, поширювати результати передпроектних вишукувань для територій меліоративного будівництва і дозволить зменшити кількість відбору зразків, які характеризують стан досліджуваних ландшафтів.

**Матеріал та методи.** Сьогодні сформовані складні природно-технічні (ландшафтно-меліоративні) системи, що функціонують на відміну від природних ландшафтів за новими законами і мають свої регіональні часові та просторові особливості, що дозволяє їх характеризувати як антропогенно змінені.

Антропогенно змінений ландшафт має певну структуру і будову, динаміку властивостей і станів, обумовлених його стійкістю і способом розвитку, тобто еволюційно незворотно змінюється і його необхідно розглядати тільки як динамічну систему. Але дослідження показують, що кожен окремий показник стану такого ландшафту можна відновити в тих межах, які він мав у одному з попередніх етапів розвитку, але відновити структуру їх системної взаємодії практично неможливо (метаморфізм еволюції ландшафту) [5].

Виходячи з цього, можна відмітити, що втрата екологічної стійкості антропогенно зміненого ландшафту на одному з етапів його розвитку викликає перехід з однієї форми екологічної рівноваги в іншу, яка властива ландшафту на наступному етапі розвитку. Таким чином, якщо ландшафт вийшов з умов екологічної стійкості при даних своїх показниках, то він зазнав змін (адаптувався до нових умов свого розвитку) і при них ландшафт знаходиться в іншій формі екологічної рівноваги і має на даному етапі розвитку нову (відповідну значенням його показників) екологічну стійкість.

Основними критеріями оцінки змін стану антропогенно змінених ландшафтів сьогодні є: стан ґрунту і рівень біорізноманіття. У такому випадку ці важливі складові виступають як індикатори зміни ландшафтів в просторі і часі.

Ґрунт є одним із важливих об'єктів, який впливає на отримання кінцевого продукту – рослинницької сільськогосподарської продукції. Але на ґрунт значний вплив здійснюють зрошувальні та ґрунтові води, які можуть привести стан ґрунту до зниження його родючості, розвитку таких негативних процесів як вторинне засолення та осолонцювання, підлуження тощо, що в кінцевому

результаті веде до недоотримання сільськогосподарської продукції. При цьому зрошувальна вода починає здійснювати вплив на стан ґрунту відразу, а ґрунтові води, коли їх рівні перевищують критичний рівень. Тому необхідно виконувати відбір зразків цих факторів впливу (зрошувальні та ґрунтові води), на основі яких визначається їх фізико-хімічний склад. Для визначення стану ґрунту і факторів впливу (зрошувальні та ґрунтові води) розроблений комплекс показників, який отримав назву меліоративний режим [7].

Остання паспортизація ґрунтів була виконана ще в 1957-1962 роках і сьогодні питання типовості антропогенно змінених ландшафтів, головним індикатором яких є ґрунти, є вельми актуальним. Тому виникає необхідність не тільки у визначенні типовості безпосередньо ґрунтів, а й факторів, що впливають на них (з урахуванням динаміки їх змін у просторі та часі). Тоді важливо встановлення типовості для індикаторних та факторних показників окремо, з подальшим визначенням інтегрованого показника типовості для кожного з порівнюваних ландшафтів. Це вимагає створення особливої предметної області систем, яка враховує територію з усією притаманною їй специфі-

кою природних умов, ресурсним потенціалом, поширеними в її межах видами господарської діяльності.

**Результати та обговорення.** Показники меліоративного режиму характеризують кожну із наведених вище складових ландшафту та взаємозв'язок між ними і скомпоновані в таблиці 1.

При тривалому впливі ґрунт з часом може змінювати свої властивості, і тільки в негативному відношенні. Для того, щоб негативна зміна властивостей ґрунтів не відбувалася, для кожного з показників меліоративного режиму розроблені оптимізаційні значення, які не ведуть до деградації ґрунтів. Вони мають назву гранично – допустимі значення (див. табл. 1). Гранично – допустимі значення для кожного з показників меліоративного режиму встановлюються дослідним шляхом, на територіях, що не мають антропогенного впливу (унікальні ландшафти), й які мають значну стійкість до зовнішніх факторів впливу.

В такому разі ґрунти виступають як індикатор зміни антропогенно змінених ландшафтів у просторі та часі. Тому виникає необхідність поділення показників меліоративного режиму на індикаторні та факторні показники.

**Таблиця 1.** Принципове поділення показників меліоративного режиму

Назва	Умовні позначення, одиниця вимірювання	Гранично – допустимі значення
<b>Індикаторні показники меліоративного режиму (на які впливають), <math>T_y^o</math></b>		
Водно – фізичні показники ґрунту: - допустимі межі регулювання вологості кореневмісного шару	$W, \% \text{ від м.с.г.}$	(0,75-0,85) найменшої вологості
Фізико – хімічні показники ґрунту: - загальна та токсична засоленість - співвідношення катіонів у водній витяжці - рН ґрунтового розчину	$S, S_T, \% \text{ на } 100 \text{ г ґрунту}$ $Na/\sqrt{Ca}, Na/\sqrt{Mg}$ $pH_{гр}$	0,2; 0,1 <0,6 не нормується
Агрохімічні показники ґрунту: - вміст гумусу - склад гумусу	$\Gamma, \%$ $C_g/C_f$	для кожного типу ґрунту своє значення
<b>Факторні показники меліоративного режиму (що впливають), <math>T_y^f</math></b>		
Допустимі межі регулювання рівнів ґрунтових вод	$H, \text{ м}$	$H_{кр}$
Якість зрошувальної води: - мінералізація - співвідношення катіонів у зрошувальній воді - рН зрошувальної води	$\text{г/дм}^3$ $(Na \ 100)/(Ca+Mg)$ -	< 0,8 < 25 < 7,5
Інтенсивність та спрямованість волого – та водообміну відповідно: - між зоною аерації і зоною насичення ґрунтовими водами - зоною насичення ґрунтовими водами і нижчезалегаючими підземними водами	$\pm Q, \text{ мм}$ $\pm q, \text{ мм}$	не нормується не нормується

До індикаторних відносяться: водно-фізичні, фізико – хімічні та агрохімічні показники ґрунту (допустимі межі регулювання вологості кореневмісного шару ( $W$ ), загальна та токсична засоленість ( $S, S_T$ ), співвідношення катіонів у водній витяжці ( $Na/\sqrt{Ca}, Na/\sqrt{Mg}$ ), вміст гумусу ( $\Gamma$ ) та його склад).

До факторних показників відносяться: допустимі межі регулювання рівнів ґрунтових вод, якість зрошувальної води (мінералізація, хімічний склад), інтенсивність та напрямки волого – ( $Q$ ) та водообміну ( $q$ ) відповідно: між зоною аерації і зоною насичення ґрунтовими водами та зоною насичення ґрунтовими водами і нижчезалегаючими підземними водами.

Показники мають свої умовні позначення, розмірність. Тому об'єднати їх у єдиний показник неможливо без відповідної обробки.

За таких умов їх необхідно привести до безрозмірної величини за допомогою статистичних індексів. Для цьо-

го застосовується перероблена формула індексу:

$$P_{yi} = \frac{P_i}{P_{оон}}, \quad (1)$$

де  $P_{yi}$  - коефіцієнти визначених значень показників меліоративного режиму;

$P_i$  - існуючі значення показників меліоративного режиму;

$P_{оон}$  - гранично – допустимі значення показників меліоративного режиму.

По кожній групі показників меліоративного режиму кожного із досліджуваних ландшафтів визначаються інтегрований індикаторний та інтегрований факторний показники в залежності від перемноження коефіцієнтів визначених значень для індикаторних та факторних показників меліоративного режиму. Для цього використовується властивість системи як мільтиплікативність:

$$T_y^o = P_{y1}^o \times P_{y2}^o \times \dots \times P_{yn}^o, \quad (2)$$

$$T_y^\phi = P_{y1}^\phi \times P_{y2}^\phi \times \dots \times P_{yn}^\phi, \quad (3)$$

де  $T_{y1}^\phi, T_{y2}^\phi$  – відповідно: інтегрований індикаторний та інтегрований факторний показники меліоративного режиму;

$P_{y1}^\phi, P_{y2}^\phi, \dots, P_{yn}^\phi$  - коефіцієнти визначених значень індикаторних показників меліоративного режиму (визначаються за формулою 1 для кожного оціночного показника меліоративного режиму окремо);

$P_{y1}^\phi, P_{y2}^\phi, \dots, P_{yn}^\phi$  - коефіцієнти визначених значень факторних показників меліоративного режиму (визначаються за формулою 1 для кожного факторного показника меліоративного режиму окремо).

Типовість досліджуваних ландшафтів визначається окремим порівнянням інтегрованих індикаторних та інтегрованих факторних показників між собою:

$$\frac{T_{y1}^\phi}{T_{y2}^\phi}, \quad (4)$$

$$\frac{T_{y1}^\phi}{T_{y2}^\phi}, \quad (5)$$

де  $T_{y1}^\phi, T_{y2}^\phi$  – відповідно: інтегровані індикаторні показники меліоративного режиму порівнюваних агроландшафтів;

$T_{y1}^\phi, T_{y2}^\phi$  – відповідно: інтегровані факторні показники меліоративного режиму порівнюваних агроландшафтів.

### Висновки, перспективи подальших досліджень.

Антропогенно змінений ландшафт представляють сьогодні складні природно-технічні (ландшафтно-меліоративні) системи. Індикаторами оцінки сучасного стану таких ландшафтів виступають ґрунт і рівень біорізноманіття, що враховано при визначенні інтегрованого показника типовості досліджуваних ландшафтів.

Використання запропонованого методу визначення типовості антропогенно змінених ландшафтів дозволить створити бази достовірної картографічної і атрибутивної ландшафтно-екологічної інформації, необхідної для передпроектних робіт і прийняття передпроектних рішень. Виконання типізації модельних ділянок відбувається зі зменшенням кількості відбору досліджуваних зразків, які характеризують стан досліджуваних ландшафтів у порівнянні з іншими існуючими методами.

Можна констатувати, що визначення типовості антропогенно змінених ландшафтів є дуже важливим науковим питанням. Проаналізувавши наявні в даний час методи типовості, необхідно проводити подальшу роботу з удосконалення існуючих і розробки нових методів визначення типовості антропогенно змінених ландшафтів, особливо в умовах глобальної зміни клімату.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Тупицын Б.А. Полищук Р.М., Асатрян В.Т. Применение производственного моделирования при изучении способов улучшения мелiorативного состояния орошаемых земель // Тр. Кишиневского с.-х. ин-та. - 1975. - Т.149. - С.25-28.
2. Шабанов В.В., Рудаченко Е.П. Типизация объектов сельскохозяйственных мелiorаций. - «Вестник с.-х. науки» - 1971 - № 1. - С. 83-86.
3. Шинкаревский Г.М., Тупицын Б.А. Обоснование типичности опытного участка при изучении эффективности работы дренажа. Репринт, 1981.
4. Ладичук Д.О. Особливості формування водно-солевого режиму темно-каштанових ґрунтів півдня України в умовах тривалого зрошення на фоні горизонтального дренажу: дис. ... канд. с. - х. наук: 06.01.02 / Д. О. Ладичук. - Херсон, 2000. - 247 с., іл.
5. Морозов В.В., Ладичук Д.О., Сафонова О.П. Критерії оцінки родючості агроландшафтів півдня України в сучасних умовах землекористування. // Вісник Харківського національного аграрного університету. - №1. - Харків, 2004. - С. 147-151.
6. Ладичук Д.О., Гайдабура О.М. Сучасні методи визначення типовості агроландшафтів // Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 81. - Херсон: Гринь Д.С., 2012. - С. 319-324
7. Оптимизация мелiorативных режимов орошаемых и осушаемых сельскохозяйственных земель. Рекомендации. - М.: ВО Агрпроимиздат, 1990. - 59 с.

### REFERENCES

1. Tupitsyn B.A. Polishchuk R.M., Asatryan V.T. Primeneniye proizvodstvennogo modelirovaniya pri izuchenii sposobov uluchsheniya meliorativnogo sostoyaniya oroshayemykh zemel' // Tr. Kishinevskogo s.-kh. in-ta. - 1975. - T.149. - S.25-28.
2. Shabanov V.V., Rudachenko Ye.P. Tipizatsiya ob'ektov sel'skokhozyaystvennykh melioratsiy. - «Vestnik s.-kh. nauki» - 1971 - № 1. - S. 83-86.
3. Shinkarevskiy G.M., Tupitsyn B.A. Obosnovaniye tipichnosti opytnogo uchastka pri izuchenii effektivnosti raboty drenazha. Reprint, 1981.
4. Ladychuk D.O. Osoblyvosti formuvannya vodno-solovoho rezhymu temno-kashtanovykh gruntiv pivdnya Ukrainy v umovakh tryvaloho zroshennya na foni horyzontalnoho drenazhu: dys. ... kand. s. - kh. nauk: 06.01.02 / D. O. Ladychuk. - Kherson, 2000. - 247 s., il.
5. Morozov V.V., Ladychuk D.O., Safonova O.P. Kryteriyi otsinky rodyuchosti ahrolandshaftiv pivdnya Ukrainy v suchasnykh umovakh zemlekorystuvannya. // Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahromoho universytetu. - №1. - Kharkiv, 2004. - S. 147-151.
6. Ladychuk D.O., Haydabura O.M. Suchasni metody vyznachennya typovosti ahrolandshaftiv // Tavriyskyy naukovyy visnyk: Naukovyy zhurnal. Vyp. 81. - Kherson: Hrin D.S., 2012. - S. 319-324
7. Optimizatsiya meliorativnykh rezhimov oroshayemykh i osushayemykh sel'skokhozyaystvennykh zemel'. Rekomendatsii. - M.: VO Agropromizdat, 1990. - 59 s.

### Method of determination of antropogenic changed landscapes for the projects for reclamative building in the steppe zone of Ukraine

**D. O. Ladychuk, N. M. Shaporynska, M. M. Voloshyn, V. D. Ladychuk**

**Abstract.** The paper represents the method of typiration considering a landscape as the system of interconnected components which can be only indicator or factor indexes. It is possible on the basis of the existing methods of typiration of territories for reclamation construction and on the basis of many years of our own research.

**Keywords:** типовість, антропогенно змінений ландшафт, меліоративний режим, індикаторні показники, факторні показники, інтегровані показники.

### Метод определения типичности антропогенно измененных ландшафтов для проектов мелiorативного строительства в степной зоне Украины

**Д. А. Ладичук, Н. М. Шапоринская, Н. Н. Волошин, В. Д. Ладичук**

**Аннотация.** В статье на основе анализа существующих методов типизации территорий под мелiorативное строительство и на основе многолетних собственных исследований предложен метод типизации, рассматривающий ландшафт, как систему взаимосвязанных составляющих, которые одновременно могут быть только индикаторными или факторными показателями.

**Ключевые слова:** типичность, антропогенно измененный ландшафт, мелiorативный режим, индикаторные показатели, факторные показатели, интегрированные показатели.