

## МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОГО ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ ВАРІАНТІВ МЕЛІОРАЦІЇ ПЕРЕЗВОЛОЖЕНИХ ЗЕМЕЛЬ

---

В.І. ПЕТРОЧЕНКО

Інститут гідротехніки і меліорації УААН

*Наведено методику вибору найбільш конкурентоспроможних варіантів меліорації перезволожених земель на основі комплексного розрахунку та порівняльного аналізу ефективності розпушування ґрунтів, нарізання кротового дренажу, будівництва систем відкритого та закритого дренажу, відновлення пошкоджених осушувальних систем.*

**Проблема.** Меліорація є основним засобом підвищення родючості перезволожених земель та утворення диференціальної земельної ренти II. Ефективність меліорації за існуючими методичними підходами прийнято оцінювати за двома основними показниками – додатковим доходом  $D(\Delta U_{\text{мз}})$  від підвищення урожайності культур на меліорованих землях і сумою витрат  $\sum B^{\text{м}}$  на здійснення меліоративних заходів, – на основі яких розраховують чистий дохід, прибуток, рентабельність тощо [1, 2].

Проте традиційний методичний підхід обґрунтування ефективності меліорації, який тривалий час використовувався в попередні роки, не враховує альтернативність меліоративних заходів, тому в подальшому його доцільно застосовувати тільки у розрахунках ефективності меліоративних заходів, які вже здійснюються, та ефективності меліоративних систем, які введено в експлуатацію. На стадії прийняття проектних і

© В.І. Петроченко, 2009

Меліорація і водне господарство. 2009. Вип. 97

управлінських рішень щодо здійснення нових меліоративних заходів уже недостатньо заручитись позитивними показниками ефективності обраного варіанта меліоративного заходу чи засобу меліорації. Необхідно додатково обґрунтовувати його конкурентоспроможність відносно до множини інших можливих альтернативних варіантів. Оскільки головним напрямком розвитку сучасної економіки України визначився напрямок підвищення конкурентоспроможності її галузей, то розробка методичних засад обрання найбільш конкурентоспроможного варіанта меліорації перезволожених земель є досить актуальним завданням сучасної меліоративної науки.

**Мета досліджень:** закласти основи принципово нової методики визначення найбільш ефективних варіантів меліорації перезволожених земель на основі комплексного порівняльного аналізу множини можливих варіантів меліоративних заходів.

**Результати досліджень.** Розроблено основні положення нової методики, яка передбачає виконання комплексу проектно-пошукових, економіко-аналітичних та науково-дослідних дій при визначенні найбільш ефективного варіанта меліорації перезволожених земель з множини можливих варіантів.

Оцінку ефективності кожного  $\eta$ -го альтернативного варіанта меліорації певної  $s$ -ї ділянки перезволожених земель здійснюють за показником ефективності  $W_s^\eta$ :

$$W_s^\eta = \frac{D(Y_{\text{нз}}) + D(\Delta Y_{\text{мз}})}{\sum B^{c/\Gamma} + \sum B^m} \rightarrow \max. \quad (1)$$

Головною особливістю визначення показника  $W_s^\eta$  є те, що ефект від меліорації земельної ділянки розглядають не окремо, а сумісно з ефектом можливого використання цієї ділянки в немеліорованому перезволоженому стані. В чисельнику формули (1) дохід  $D(Y_{\text{нз}})$  від вирощування культур на перезволоженої землі складається з доходом  $D(\Delta Y_{\text{мз}})$ , який додатково може бути забезпечений меліоративним заходом. У знаменнику формули (1) загальні витрати  $\sum B^{c/\Gamma}$  на вирощування сільськогосподарської рослинної продукції додаються до загаль-

них витрат  $\sum V^m$  на виконання меліоративних заходів (робіт). У формулі (1) враховують складники показників доходу і витрат, що припадають на один розрахунковий рік.

Подальша стратегія визначення найбільш конкурентоспроможного проектного рішення меліорації перезволоженої ділянки полягає у: формуванні набору можливих варіантів меліоративних заходів; складанні для кожного заходу на основі формули (1) більш деталізованої розрахункової формули показника ефективності  $W_s^n$ ; проведенні наукових досліджень для визначення найкращих режимів кожного меліоративного заходу та найкращих конструктивно-технологічних параметрів засобів його здійснення; виконанні комплексного економіко-аналітичного аналізу множини альтернативних заходів з виокремленням найбільш конкурентоспроможного з них.

Розглядають такі основні варіанти меліоративних заходів на перезволоженої земельній ділянці: використання перезволоженої ділянки без виконання будь-яких заходів меліорації (2); меліоративне розпушення (3); осушення кротовим дренажем (4); осушення відкритими осушувальними каналами (5); осушення закритою системою трубчастого дренажу (6); відновлення існуючої, але пошкодженої осушувальної системи (7). Для кожного меліоративного заходу складають формули (2)–(7) розрахунку показника ефективності:

$$W_{пз} = \frac{\sum_{k=1}^m \alpha_k \cdot \beta_k^n \cdot Y_{пз}^n \cdot K_{пз}}{\sum_{k=1}^m \alpha_k \cdot \beta_k^n \cdot Y_{пз}^n + B_{пз}^{c/\Gamma}}; \quad (2)$$

$$W_{мр} = \frac{\sum_{k=1}^m \alpha_k \cdot \beta_k^n \cdot (Y_{пз}^n + \Delta Y_{ос}^n + \Delta Y_{аер}^n) \cdot K_{мр}}{\sum_{k=1}^m \alpha_k \cdot \beta_k^n \cdot (Y_{пз}^n + \Delta Y_{ос}^n + \Delta Y_{аер}^n) + \frac{B_{мр}^{маш-3м}}{\Pi_{мр}^{3м} \cdot T_{мр}} + B_{мр}^{c/\Gamma}}; \quad (3)$$

$$W_{кд} = \frac{\sum_{k=1}^m \alpha_k \cdot \beta_k^n \cdot (Y_{пз}^n + \Delta Y_{ос}^n + \Delta Y_{аер}^n) \cdot K_{кд}}{\sum_{k=1}^m \alpha_k \cdot \beta_k^n \cdot (Y_{пз}^n + \Delta Y_{ос}^n + \Delta Y_{аер}^n) + \frac{B_{кд}^{маш-3м}}{\Pi_{кд}^{3м} \cdot T_{кр}} + \frac{B_{ок}^{маш-3м} \cdot I_{ок}}{\Pi_{ок}^{3м} \cdot T_{ок}} + B_{ок}^{екс} + B_{кд}^{c/\Gamma}}; \quad (4)$$

$$W_{ок} = \frac{\sum_{k=1}^m \beta_k^n (Y_{пз}^n + \Delta Y_{ос}^n) \cdot \Pi_{ок}^n \cdot K_{ок}}{\sum_{k=1}^m \beta_k^n (Y_{пз}^n + \Delta Y_{ос}^n) + \frac{B_{ок}^{маш-3м} \cdot I_{ок}}{\Pi_{ок}^{3м} \cdot T_{ок}} + B_{ок}^{екс} + B_{ок}^{с/г}}}; \quad (5)$$

$$W_{тд} = \frac{\sum_{k=1}^m \beta_k^n (Y_{пз}^n + \Delta Y_{ос}^n) \cdot \Pi_{тд}^n \cdot K_{тд}}{\sum_{k=1}^m \beta_k^n (Y_{пз}^n + \Delta Y_{ос}^n) + \left( \frac{B_{тд}^м}{T_{тд}} \right) + \frac{B_{тд}^р + B_{тд}^{маш-3м}}{\Pi_{тд}^{3м} \cdot T_{тд}} + \frac{B_{ок}^{маш-3м} \cdot I_{ок}}{\Pi_{ок}^{3м} \cdot T_{ок}} + B_{тд}^{екс} + B_{ок}^{екс} + B_{тд}^{с/г}}}; \quad (6)$$

$$W_{вос} = \frac{\sum_{k=1}^m \beta_k^n (Y_{пз}^n + \Delta Y_{ос}^n) \cdot \Pi_{вос}^n \cdot K_{вос}}{\sum_{k=1}^m \beta_k^n (Y_{пз}^n + \Delta Y_{ос}^n) + \frac{B_{вос}^м + B_{вос}^р + B_{вос}^{маш}}{S \cdot T_{вос}} + B_{вос}^{екс} + B_{вос}^{с/г}}, \quad (7)$$

де  $W_{пз}$ ,  $W_{мр}$ ,  $W_{кд}$ ,  $W_{ок}$ ,  $W_{тд}$ ,  $W_{вос}$  – показники ефективності використання земельної ділянки відповідно в перезволоженому стані без меліоративних заходів, з меліоративним розпушуванням, з кротовим дренажем, з відкритим дренажем, з системою трубчастого дренажу, з відновленою осушувальною системою;

$K_{пз}$ ,  $K_{мр}$ ,  $K_{кд}$ ,  $K_{ок}$ ,  $K_{тд}$ ,  $K_{вос}$  – коефіцієнти земельного використання ділянки відповідно без меліоративних заходів, з меліоративним розпушуванням, з кротовим дренажем, з відкритим дренажем, із системою трубчастого дренажу, з відновленою осушувальною системою;

$\Pi_{пз}^n$ ,  $\Pi_{мр}^n$ ,  $\Pi_{кд}^n$ ,  $\Pi_{ок}^n$ ,  $\Pi_{тд}^n$ ,  $\Pi_{вос}^n$  – ціни на продукт рослинництва, вирощуваний на земельній ділянці відповідно без меліоративних заходів, з меліоративним розпушуванням, з кротовим дренажем, з відкритим дренажем, із системою трубчастого дренажу, з відновленою осушувальною системою, грн/ц;

$Y_{пз}^n$  – урожайність певного виду продукту рослинництва на перезволожених землях, ц/га;

$\Delta Y_{ос}^n$  – підвищення урожайності продукту рослинництва завдяки осушенню землі, ц/га;

$\Delta Y_{аер}^n$  – підвищення урожайності продукту рослинництва завдяки аерації ґрунту;

$\Pi_k$  – ціна k-го виду мінеральних добрив, грн/кг;

$\beta_k^n$  – нормативний показник виносу з ґрунту k-го виду мінеральних добрив на 1 ц певного продукту рослинництва, кг/ц;

$I_{ок}$  — довжина осушувального каналу, що припадає на 1 га осушеної площі, м/га;

$V_{тр}^м, V_{вос}^м$  — витрати на придбання матеріалів при відповідно будівництві трубчастого дренажу, відновленні осушувальної системи, грн/га;

$V_{тр}^р$  — вартість використання робочої сили при будівництві трубчастого дренажу, грн/зміну;

$V_{вос}^р$  — витрати на використання робочої сили при відновленні осушувальної системи, грн;

$V_{вос}^{маш}$  — загальні витрати на використання машин і механізмів при відновленні осушувальної системи, грн;

$S$  — площа відновлюваної осушувальної системи, га;

$V_{мр}^{маш-зм}, V_{кд}^{маш-зм}, V_{ок}^{маш-зм}, V_{тд}^{маш-зм}$  — вартість машино-зміни провідної машини при відповідно меліоративному розпушуванні, нарізанні кротового дренажу, відкопуванні осушувального каналу, укладанні трубчастого дренажу, грн/зміну;

$P_{мр}^{зм}, P_{кр}^{зм}, P_{ок}^{зм}, P_{тр}^{зм}$  — продуктивність по провідній машині відповідно меліоративного розпушування, нарізання кротового дренажу, відкопування осушувального каналу, будівництва трубчастого (траншейного або безтраншейного) дренажу, га/зміну;

$T_{мр}, T_{кд}, T_{ок}, T_{тд}, T_{вос}$  — розрахунковий експлуатаційний строк відповідно меліоративного розпушування, кротового дренажу, осушувального каналу, трубчастого дренажу, відновленої осушувальної системи, роки;

$V_{ок}^{екс}, V_{тд}^{екс}, V_{вос}^{екс}$  — річні експлуатаційні витрати на обслуговування відповідно осушувальних каналів, системи трубчастого дренажу, відновленої осушувальної системи, грн/га;

$V_{пз}^{с/г}, V_{мр}^{с/г}, V_{кд}^{с/г}, V_{ок}^{с/г}, V_{тд}^{с/г}, V_{вос}^{с/г}$  — вартість виконання комплексу сільськогосподарських робіт на земельній ділянці відповідно без меліоративних заходів, з меліоративним розпушуванням, з кротовим дренажем, з відкритим дренажем, із системою трубчастого дренажу, з відновленою осушувальною системою, грн/га.

Продуктивність здійснення меліоративних заходів, що входять у формули (3), (4), (6), розраховують на провідну машину технологічних процесів за такими формулами:

$$\Pi_{\text{мр}}^{\text{зм}} = \frac{10^{-4} b_{\text{мр}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot K_{\text{зм}} \cdot K_{\Gamma}}{\frac{1}{v_p} + \sum t}; \quad (8) \quad \Pi_{\text{кр}}^{\text{зм}} = \frac{10^{-4} b_{\text{кр}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot K_{\text{зм}} \cdot K_{\Gamma}}{\frac{1}{v_p} + \frac{1}{v_x} + \sum t}; \quad (9)$$

$$\Pi_{\text{тдГ}}^{\text{зм}} = \frac{10^{-4} b_{\text{тд}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot K_{\text{зм}} \cdot K_{\Gamma}}{\frac{z_k \cdot \sin \theta \cdot b_{\Gamma} \cdot H_{\Gamma} \cdot K_p}{0,06 v_k \cdot w_k \cdot K_n} + \frac{1}{v_x} + \frac{\sum t}{L_{\text{тд}}} + \frac{t_{\text{тр}}}{L_{\text{тр}}}}; \quad (10)$$

$$\Pi_{\text{тдБ}}^{\text{зм}} = \frac{10^{-4} b_{\text{тд}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot K_{\text{зм}} \cdot K_{\Gamma}}{\frac{1}{v_p} + \frac{1}{v_x} + \frac{\sum t}{L_{\text{тд}}} + \frac{t_{\text{тр}}}{L_{\text{тр}}}}; \quad (11)$$

де  $\Pi_{\text{тдГ}}^{\text{зм}}$ ,  $\Pi_{\text{тдБ}}^{\text{зм}}$  – змінна продуктивність будівництва трубчастого дренажу відповідно траншейним і безтраншейним способами, га/зміну;

$b_{\text{мр}}$ ,  $b_{\text{кр}}$ ,  $b_{\text{тд}}$  – відстань між сусідніми відповідно смугами розпушування, кротовими дренами, трубчастими дренами, м;

$T_{\text{зм}}$  – тривалість робочої зміни, хв;

$K_{\text{зм}}$  – коефіцієнт використання змінного часу;

$K_{\Gamma}$  – коефіцієнт готовності технологічного процесу;

$v_p$ ,  $v_x$  – швидкість відповідно робочого і холостого пересування провідної машини, м/хв;

$b_{\Gamma}$ ,  $H_{\Gamma}$  – відповідно ширина і глибина траншеї, м;

$w_k$  – ємкість ковша траншейного ланцюгового дреноукладача, л;

$z_k$  – відстань між сусідніми ковшами на ланцюзі дреноукладача, м;

$v_k$  – швидкість руху ковша, м/с;

$K_n$  – коефіцієнт наповнення ковша;

$K_p$  – коефіцієнт розпушування ґрунту;

$\theta$  – кут нахилу до горизонту робочого органа ланцюгового дреноукладача, град;

$\Sigma t$  – сума часу на заглиблення і витягання із землі робочого органа провідної машини, хв;

$t_{тр}$  – тривалість заміни барабана з гнучкою дренажною трубою, хв;

$L_{mr}$ ,  $L_{кр}$ ,  $L_{тд}$  – довжина відповідно смуги меліоративного розпушування, кротової дрени, трубчастої дрени, м;

$L_{тр}$  – довжина дренажної труби в барабані, м.

Інші параметри меліоративних заходів, що враховуються формулами (2)–(7), обирають, використовуючи відповідні нормативні документи та існуючу базу наукових знань. При цьому, використовуючи метод поступового наближення до найкращого результату, з множини можливих значень параметрів послідовно перевіряють такі, що забезпечують найбільше значення показника ефективності відповідного меліоративного заходу. Так спочатку для кожного варіанта заходу обирають культуру рослинництва, яка є найкращою саме для цього варіанта. Наприклад, для варіанта без застосування на перезволоженій ділянці будь-яких меліоративних заходів найбільший показник ефективності може бути забезпечений вирощуванням лугових трав. Для кожного варіанта продукту (групи продуктів) рослинництва відповідно до варіанта меліоративного заходу визначають норму осушення, яка є функцією глибини розміщення осушувальних елементів і відстані між ними. Науково обґрунтована норма осушення у вигляді функціональної залежності глибини осушувальних елементів і відстані між ними та наведені вище формули розрахунку показників ефективності варіантів меліоративних заходів є достатньою розрахунковою базою для визначення найбільш конкурентоспроможного варіанта та параметрів здійснення меліорації перезволожених земель.

При виконанні розрахунків слід враховувати існуючі або виконані нові інноваційні та наукові розробки щодо забезпечення найкращих функціональних властивостей досліджуваного варіанта меліорації, а також щодо обґрунтування

можливості підвищення розрахункового строку його використання. Проблема забезпечення найкращих функціональних властивостей особливо гостро стоїть, наприклад, для такого варіанта меліорації, як меліоративне розпушування. Адже при виконанні цієї операції розпушувачами з традиційними робочими органами в багатьох випадках має місце не розпушування, а щільування ґрунту в нижній частині зони стійки розпушувача. Якщо висота щілини  $h$  (рис.1, *a*) сягає понад 10 см, очікуваного ефекту від розпушування не досягають. Ефект розпушування підвищується при використанні робочого органа із ступеневим розташуванням доліт на вертикальній стійці [3–5]. Візуально контроль якості розпушування може бути оцінений розміром наземної частини зони розпушування (поз. 5 і 7 на рис.1).

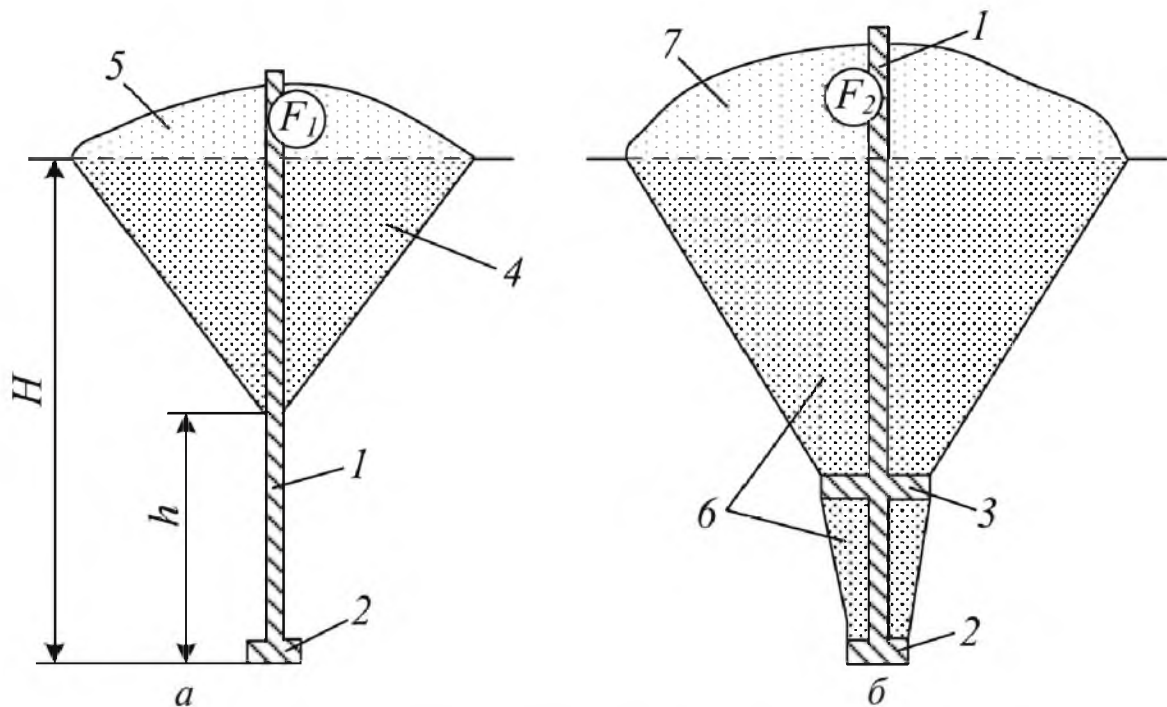


Рис. 1. *Схеми меліоративного розпушування ґрунту:*

- a* – звичайне розпушування; *б* – ступеневе розпушування;
- 1 – стійка; 2 – нижнє долото; 3 – верхнє долото; 4 – зона розпушування традиційним розпушувачем; 5 – наземна частина зони 4;
- б – зона розпушування ступеневим розпушувачем;
- 7 – наземна частина зони б



Проблема підвищення строку експлуатаційного використання певного способу меліорації, який прямо впливає на показник ефективності, особливо гостро стоїть для кротового дренажу. Тому при визначенні показника ефективності кротового дренажу необхідно проаналізувати, наприклад, варіант використання базового трактора з ходозменшувачем, що сприяє підвищенню довговічності кротових дрен на 50–85%, а також варіант заповнення порожнини кротової дрени в процесі її нарізання незначним об'ємом вихлопних газів від двигуна базового трактора, що усуває негативний ефект утворення вакуумметричного тиску позаду дрени та його руйнівну дію на щойно ущільнені стінки кротової дрени, якщо дрена нарізується нижче рівня ґрунтових вод [6].

Таким чином, використання методики комплексного порівняльного аналізу варіантів меліорації перезвожених земель дасть змогу визначати найбільш конкурентоспроможний варіант меліорації певної земельної ділянки як на базі існуючих науково-технічних розробок, так і на основі проведення нових досліджень з метою додаткового підвищення ефективності порівнюваних варіантів.

Методика визначає науково обґрунтовану стратегію раціонального здійснення меліорації перезвожених земель ґумідної зони у двох головних напрямках (рис. 2): вибір проектних рішень для окремих ділянок комплексу перезвожених земель і вибір управлінських рішень щодо залучення інвестицій в осушувальні меліорації та пріоритетного фінансування окремих заходів меліорації комплексу перезвожених земель з урахуванням результатів попереднього визначення найкращих проектних рішень.



земельних ділянок формують у ряд таким чином, що ділянки з вищими показниками їхньої індивідуальної ефективності  $W_s^{\max}$  передують ділянкам з нижчими показниками  $W_s^{\max}$ .

На номограмі (рис. 2) кожна s-а ділянка характеризується двома показниками: показником  $W_s^{\max}$ , який відображає найкращу альтернативу меліорації s-ї ділянки, і показником  $K_s$ , що відповідає розміру необхідних капіталовкладень в s-у ділянку. Методика передбачає варіанти планування (вибору управлінських рішень) меліорації на комплексі перезволожених ділянок гумідної зони за такими принципами:

- планування тільки одного заходу, який має найвищий показник індивідуальної ефективності  $[W_s^{\max}]^{\max}$  (поз. 3 на рис. 2);

- планування заходів за принципом досягнення та перевищення фіксованого значення показника їхньої ефективності  $[W_s^{\max}]^{\Phi}$  (поз. 4 на рис. 2), при цьому капіталовкладення  $K$  у комплекс ділянок визначаються як функція фіксованого показника  $[W_s^{\max}]^{\Phi}$ ;

- планування заходів за лімітом  $[K]$  виділених на меліорацію перезволожених земель капіталовкладень (поз. 5 на рис. 2), при цьому мінімальне значення індивідуального показника ефективності  $W_s^{\max}$  для комплексу заходів визначається функцією ліміту  $[K]$ ;

- планування заходів за нижньою межею їхньої економічної ефективності, що передбачає виконання усіх заходів, показник  $W_s^{\max}$  яких перевищує одиницю (поз. 6 на рис. 2). При цьому досягається максимальний розмір повного економічного ефекту від меліорації завдяки збільшенню капіталовкладень, однак середнє значення індивідуальних показників ефективності усього комплексу заходів знижується внаслідок збільшення їхньої кількості.

**Висновки.** Головною особливістю нової методики порівняно з традиційними методичними підходами є можливість одночасного розглядання, систематизації та аналізу найбільш повного комплексу природних чинників та ієрархічно залежних альтер-

нативних варіантів і параметрів землеробства, заходів і засобів меліорації перезволожених земель, технологій та засобів механізації будівництва й реконструкції меліоративних систем.

Основною перевагою нової методики порівняно з традиційними методичними підходами є те, що вона орієнтована не тільки на визначення показників ефективності певного варіанта меліорації перезволожених земель, а й забезпечує можливість обирати найбільш конкурентоспроможні варіанти меліорації певної земельної ділянки як на базі існуючих науково-технічних розробок, так і на основі проведення нових досліджень з метою додаткового підвищення ефективності порівнюваних варіантів.

Використання методики для визначення найкращого варіанта меліорації однієї ділянки перезволожених земель дасть змогу вирішувати для окремого землекористувача завдання раціонального вкладення інвестицій у цю ділянку. Застосування даної методики для меліорації багатьох земельних ділянок за показником ефективності варіантів меліорації сприятиме раціональному розподілу інвестицій між цими ділянками. Використання методики в масштабі усієї гумідної зони України дасть можливість вирішувати ще більш ширше державне завдання раціонального вкладення інвестицій у землеробство на перезволожених землях.

Найбільш високі показники ефективності меліорації очікуються в напрямі перепроєктування та відновлення виведених з експлуатації осушувальних систем.

Найповніше переваги нової методики можна реалізувати поступово, в міру накопичення, систематизації та поповнення необхідної бази наукових знань та досвіду її практичного використання.

1. Рекс Л.И., Юрченко И.Ф. Методика технико-экономического обоснования выбора расчетной обеспеченности гидромодуля оросительной сети. — М.: ВНИИГиМ, 1988. — 48 с.

2. Козловський Б.І. Проблеми оптимізації меліоративного стану осушуваних земель у гумідній зоні України // Меліорація і водне господарство. — 2005. — Вип. 92. — С. 89–94.

3. *Петроченко В.И., Котовский В.И., Тютюнник Д.А.* Глубоко-рыхлитель. — А.с. 1042627. Оpubл. в Б.И. 1983. — Бюл. № 35.

4. *Петроченко В.И.* Робочі органи глибокого ступеневого різання ґрунту // Механізація та електрифікація сільського господарства: міжвід. темат. наук. зб. — Глеваха, 2001. — Вип. 90. — С. 211–218.

5. *Петроченко В.И.* Способ глубокого рыхления почвы. — А. с. 1412608. Оpubл. в Б.И. 1988. — Бюл. № 28.

6. *Петроченко В.И.* Кротодренажная машина. — А. с. 641045. Оpubл. в Б.И. 1979. — Бюл. № 1.

*Приведена методика выбора наиболее конкурентоспособных вариантов мелиорации переувлажненных земель на основе комплексного расчета и сравнительного анализа эффективности рыхления грунтов, нарезки кротового дренажа, строительства систем открытого и закрытого дренажа, восстановления поврежденных осушительных систем.*

*The method of choice the most competitive variant of overwetting lands reclamation on the base of complex calculation and benchmarking of the effect of cultivation of lands, drainage, construction of the systems of open and locked drainage, renewal of the damaged drainage systems are represented in this article.*