

На правах рукопису

Микитин Тарас Миронович

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ВОДОПРИЙМАЧІВ ОСУШУВАЛЬНИХ  
СИСТЕМ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

06.01.02. - Меліорація та зрошуване  
землеробство

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т  
дисертації на здобуття наукового  
ступеня кандидата технічних наук

Дисертація є рукописом.

Робота виконана в Українському інституті інженерів водного господарства.

науковий керівник: доктор технічних наук,  
доцент М.О. Лазарчук

іспитні опоненти: доктор технічних наук,  
професор А.Ф. Дмитрієв,  
кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник  
І.С.Сорока.

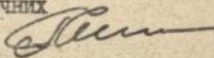
провідна організація: інститут "Укрводпроект"

Захист відбудеться " 10 " червня 1994 року о 14 годині  
на засіданні спеціалізованої вченої ради К 068.45.01 при  
Українському інституті інженерів водного господарства.  
266000, м. Рівне, вул. Соборна, 11.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці інституту  
м. Рівне, вул. Приходька, 75.

Автореферат розісланий " 25 " квітня 1994 року.

Вчений секретар спеціалізованої  
вченої ради кандидат технічних  
наук, професор



С.М.Гончаров

ЛНБ ім. В. Стефаника  
АН України

ЛНБ України ім. В. Стефаника



00777446 (Z)

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Одним із важливих елементів осушувальних систем є водоприймачі, від параметрів яких істотно залежить ефективність роботи системи та її вартість.

Згідно зі СНІП 2.06.03-85 водоприймачі та магістральні канали осушувальних систем площев до 2000 га розраховуються на пропуск витрат води 10 % забезпеченост<sup>4</sup>. При більшій площі ймовірність перевищення розрахункових витрат повинна обґрунтовуватись техніко-економічними розрахунками.

Правильний вибір параметрів провідної мережі каналів при врахуванні кошторисної вартості каналу, експлуатаційних витрат та вартості втрат сільськогосподарської продукції, які будуть мати місце у випадку незабезпечення необхідного водно-повітряного режиму, має важливе значення в системі заходів, направлених на підвищення ефективності меліорації земель, і є актуальним при переході народного господарства до ринкових відносин.

Методики розрахунку пропускної спроможності водоприймачів, які розроблені І.С.Нікітіним, І.І.Чейчісом, П.В.Свіклісом, В.Ф.Шебеко, П.И.Закржевським є найбільш науково обґрунтованими.

Однак ці методики носять регіональний характер, що не дозволяє використати їх для умов України. Вони в недостатній мірі враховують структуру сільськогосподарського використання земель, родючість ґрунтів. Очевидним є те, що при різній проектній урожайності і при вирощуванні різних сільськогосподарських культур, вимоги до водоприймача і пропуску ним розрахункових витрат повинні бути також різними. Тому оптимальні параметри водоприймача можуть бути визначені тільки з врахуванням як природно-кліматичних умов, так і сільськогосподарського використання осушуваних земель і проектної урожайності культур.

Метою дисертації є розробка методики оптимізації парамет-

рів водоприймачів на основі економічних розрахунків для зони Полісся України.

В задачі досліджень входило :

- визначення розрахункового періоду роботи водоприймачів;
- встановлення зв'язку між водним режимом ґрунтів в розрахунковий період і урожайністю основних сільськогосподарських культур;
- розробка і реалізація методики побудови гідрографів стоку води в каналах осушувальних систем за багаторічний період;
- обґрунтування критерію оптимізаційних розрахунків;
- розробка алгоритму і програми розрахунку параметрів водоприймача на ЕОМ.

Об'єкт досліджень. Польові досліді проводились на осушувальних системах "Стубла" Рівненського району Рівненської області, МК I Верхнеприп'ятьської осушувальної системи, що знаходиться на землях радгоспу "Щедрогірський" Ратнівського району Волинської області, протягом 1988-1991 років.

Наукова новизна. Встановлено ступінь впливу тривалості затоплення і підтоплення на урожайність озимих зернових і багаторічних трав.

Розроблена методика побудови гідрографів стоку каналів при відсутності матеріалів безпосередніх спостережень.

Розроблена методика багатоваріантного техніко-економічного розрахунку оптимальних параметрів водоприймача для умов Західного Полісся України, в основу якої покладені матеріали інженерно-меліоративних досліджень, стандартна метеоінформація, а також сільськогосподарське використання земель.

Отримані одиничні безрозмірні гідрографи за багаторічний період для Західнополіського гідрологічного району.

Практична цінність. Застосування розробленої методики оптимізації параметрів водоприймачів проектними інститутами дозволить значно підвищити рівень економічного обґрунтування проектів по осушенню земель та реконструкції діючих осушувальних систем.

Основні положення, що вносяться на захист:

1. Модель прогнозу ймовірних втрат урожаю багаторічних трав і озимих зернових при відхиленні водного режиму від оптимального.

2. Модель побудови гідрографів весняної повені при відсутності даних спостережень за багаторічний період для водоприймачів меліоративних систем.

3. Модель вибору оптимальних параметрів провідної мережі осушувальних систем.

Апробація роботи. Основні положення дисертації викладені і схвалені на обласних науково-практичних конференціях " Пути повышения эффективности освоения мелиорируемых земель за счет достижения науки и техники " в м. Рівне 1989 р., " Вклад молодых ученых и специалистов в решение комплексных проблем мелiorации Дона " в м. Новочеркаську 1990 р., на республіканських науково-технічних конференціях " Мелиорация и освоение тяжелых минеральных почв ", " Новые технические решения при производстве мелiorативных работ ", " Гідромеліоративне будівництво і сільськогосподарське використання земель " в м. Рівне 1990, 1991, 1992 роках, і " Екологічні аспекти осушувальних меліорацій в Україні " в м. Київ 1992 року.

По темі дисертації опубліковано 6 наукових праць.

Реалізація результатів. Результати досліджень впроваджені при розробці проекту " Реконструкция и расширение Гизнянской осушительной системы в Малинском районе Житомирской области ".

Структура та об'єм дисертаційної роботи. Робота складається із вступу, шести розділів, висновків і пропозицій, списку літератури із 139 найменувань, додатків. Дисертація викладена на 124 сторінках і містить 15 таблиць і 39 рисунків.

## ЗМІСТ РОБОТИ

### РОЗДІЛ I. СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ВИТРАТ ВОДИ КАНАЛІВ ОСУШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Згідно нормативних документів розрахунок параметрів водоприймачів проводять на пропуск розрахункових витрат води певної забезпеченості. Але однаковий підхід до різних меліоративних об'єктів і магістральних каналів приводить до неточностей, вирішити які можна тільки шляхом проведення техніко-економічних розрахунків, про що вказував у своїх роботах О.М.Костяков. Тільки при порівнянні різних проектних варіантів каналів можна вибрати найбільш вигідний.

Відомо, що чим менше пропускна здатність каналу, тим менші затрати на будівництво і експлуатацію його. Але таким чином допускається більша ймовірність затоплення території і запізнення з посівом. І навпаки, знизити можливі втрати урожаю через неоптимальний водний режим весною можна шляхом збільшення розмірів каналу, а значить і вартості будівництва. Тому задачу можна розв'язати тільки шляхом техніко-економічних розрахунків.

Розробці таких методик присвячені дослідження С.Ф.Авер'янова, В.Ф.Шебеко, В.М.Основіна, І.І.Чейчіса, П.Б.Свікліса, І.С.Нікітіна, С.А.Петухова, Л.И.Закржевського, Е.Кругер і інших авторів. В основі цих методик лежать економічний принцип: мінімуму приведених затрат в сумі з ймовірними втратами урожаю.

Однак в практиці обґрунтувань меліоративних проєктів ці методики не знайшли широкого застосування внаслідок регіонального їх характеру. Найбільш досконалі, на наш погляд, розробки білоруських учених. Однак їх можна застосовувати тільки на гідрологічно вивчених водотсках, яких є дуже мало. Для умов України методик розрахунку оптимальних параметрів водоприймачів не розроблено.

Аналіз літературних джерел показав, що техніко-економічні методи оптимізації розрахунку провідної мережі осушувальних систем, які запропоновані різними авторами, потребують вдосконалення. Тому виникає необхідність проведення досліджень по розробці методики оптимізації параметрів водоприймачів з врахуванням природно-кліматичних умов, сільськогосподарського використання, родючості земель і інших факторів для умов України.

## РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ І ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Приведено гідрологічне районування гумідної зони України. Кожний район, згідно даних УкрНДІ Держкомгідромету, характеризується однаковим внутрірічним розподілом стоку малих річок. На території України виділяється 12 гідрологічних районів. Один із найбільших - Західнополіський, розташований на території Волинської, Рівненської та Житомирської областей.

Дана характеристика природно-кліматичних, гідрогеологічних, геоморфологічних і ґрунтових умов досліджуваного району і умов об'єктів досліджень з гідрологічними характеристиками водоприймачів меліоративних систем.

Експериментальні дослідження проводились на осушувальних

системах, розміщених в Рівненській і Волинській областях на протязі зимово-весняних періодів. Тому в роботі приведена детальна кліматична характеристика стокоформуючих періодів і періодів весняної повені. Оцінка кліматичних факторів виконана для таких величин як температура, дефіцити вологості повітря, опади по метеостанціях Рівне, Ковель, Сарни.

Для встановлення закономірностей формування стоку на водозборах осушувальних систем були узагальнені матеріали спостережень, виконані управліннями експлуатації осушувальних систем, метеостанціями, водомірними постами, які розміщені в зоні Західного Полісся.

#### РОЗДІЛ 3. ЗМІСТ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

При розв'язанні поставлених задач виконані аналітичні, польові та лабораторні дослідження з застосуванням фізичного та математичного моделювання.

До складу досліджень входило:

- облік та реєстрація метеорологічних параметрів, які впливають на формування весняної повені;
- вивчення гідрологічного режиму водоприймача і факторів, що впливають на стік;
- топографічні вишукування ділянок осушення;
- спостереження за режимом рівнів ґрунтових вод на системі і територіях, що прилягають.

В результаті проведених досліджень виконана оцінка прийнятності ряду методик розрахунку і побудови гідрографів весняної повені при відсутності даних спостережень за стоком, отримані залежності втрат урожаю від затоплення.

При виконанні лабораторних та польових досліджень викорис-

товувались загальноприйняті методики обробки даних спостережень.

#### РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ ВОДОПРИЙМАЧА НА ВОДНИЙ РЕЖИМ ОСУШУВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ

Втрати урожайності сільськогосподарських культур весною відбуваються внаслідок затоплення території і запізнення з оптимальними датами сівби ярих культур.

Аналіз літературних даних і експериментальні спостереження показали, що втрати урожайності озимого жита залежать від суми середньодобових температур за період затоплення. Аналогічні результати отримані для багаторічних трав. В загальному виді залежність можна описати наступною формулою

$$K_3 = A - B \cdot \Sigma T - C \cdot \Sigma T^2 \quad (I)$$

де  $K_3$  - коефіцієнт зниження урожайності;  $\Sigma T$  - сума середньодобових температур за період затоплення;  $A, B, C$  - емпіричні коефіцієнти, які залежать від виду культур.

Таблиця I.

Значення коефіцієнтів  $A, B, C$  у формулах втрат урожаю

N	С-г. культури	Коефіцієнти		
		A	B	C
1	Озимі зернові	1.0	0.0004	0.0002
2	Багаторічні трави	0.96	0.0010	0.0001
3	Луки і пасовища	0.965	0.0010	0.0001

Втрати урожай на меліоративній системі, при затопленні її весняними водами залежать від площі затоплення, яку пропонується визначати через середньоваговий похил заплави, встановлений із поперечних перерізів її в характерних місцях.

Оптимальною датою посіву ярих культур, яка встановлена УкрНДІГІМ і БілНДІМіВГ, є дата відновлення вегетації озимих, яка настає при накопиченні суми середньодобових температур повітря 60...70°C від дати стійкого переходу температури через 0°C. Для овочевих і кормових культур оптимальна дата посіву настає при накопиченні суми середньодобових температур 130°C.

На цю дату поверхнєве затоплення має бути відсутнім, а рівень води у водоприймачі повинен бути нижче від бровки каналу на 0.5...0.7м. Невиконання цієї умови приведе до затримання весняно-польових робіт і відповідно до втрат урожаю ярих культур.

З літературних джерел встановлено, що коефіцієнт зниження урожайності від запізнення з посівом більш тісно зв'язаний з сумою середньодобових температур повітря, накоплених від оптимальної до фактичної дати посіву (В.Г.Муранов, М.О.Лазарчук).

$$K_z = A - D \cdot \Sigma T \quad (2)$$

Таким чином, користуючись даними залежностями, можна з достатньою точністю прогнозувати втрати урожаю сільськогосподарських культур при відхиленні водного режиму від оптимального.

## РОЗДІЛ 5. ГІДРОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ВОДОПРИМАЧІВ

На основі літературних джерел і даних багаторічних спостережень за стоком рік Вирка, Вижевка, Стохід, Тур'я встановлено, що розрахунковим періодом роботи водоприймачів для досліджуваного регіону є весняний.

Для проведення техніко-економічних розрахунків при проектуванні водоприймачів необхідно мати дані за стоком водотоку у

весняний період. Нами проведено аналіз існуючих методів побудови гідрографів весняної повені при відсутності даних спостережень за стоком. Виченням цього питання займались Д.І.Кочерін, Д.Л.Соколовський, К.Я.Кожанов, Г.А.Алексеев, В.Г.Андріянов, К.П.Воскресенський, А.В.Огієвський, Б.П.Панов, С.Н.Крідкий, Г.А.Лесков, И.А.Железняк, В.Ф.Шебеко.

Розроблені методики не можна застосувати при моделюванні роботи водоприймачів, тому що для цього потрібні гідрографи повені за багаторічний період.

В лабораторії АСУ і САПР, при безпосередній участі автора, розроблена методика побудови гідрографів весняної повені, в основу якої закладено узагальнення форм реальних гідрографів, які сумарно враховують особливості розподілу стоку в часі в даному гідрологічному районі. Вперше осереднювались гідрографи за кожний із 1955 по 1991 роки. Осереднення проводилось для одинадцяти характерних точок на підйомі і спаді повені, які відповідають фіксованим забезпеченостям.

Таким чином, було отримано координати одиничних процентних гідрографів за багаторічний період для Західнополіського гідрологічного району, за допомогою яких можна побудувати розрахункові гідрографи весняної повені для будь-якого водотоку досліджуваного району.

Максимум і тривалість повені  $t$ -того року визначається через максимум і тривалість повені середнього року за допомогою коефіцієнтів переходу, які визначені за період з 1955 по 1991 роки.

Для розрахунку координат процентних гідрографів була розроблена програма "GGRAF", для побудови розрахункових гідрографів - програма "GIDRO", які дали можливість значно спростити розрахунки.

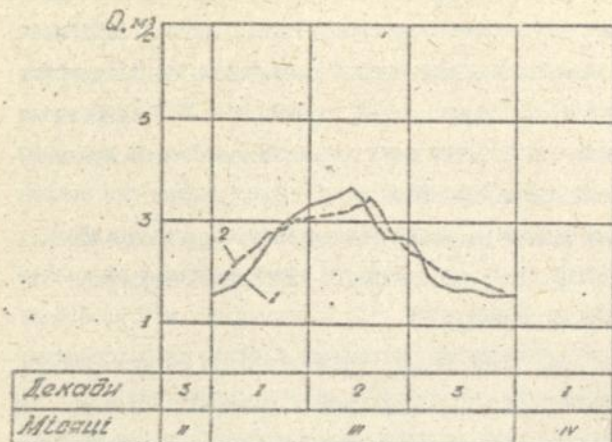


Рис.1. Фактичний (1) і розрахований (2) гідрографи стоку р.Стубла п.Новостав за 1990р.

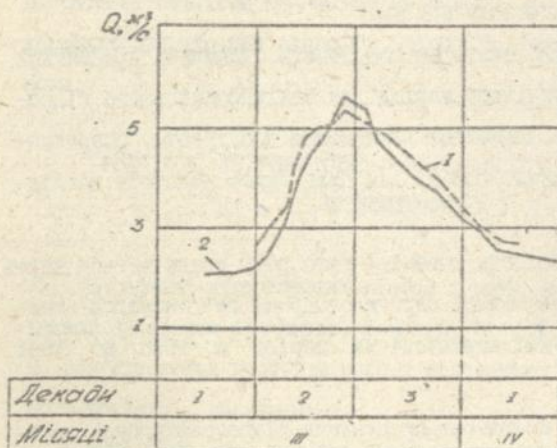


Рис.2. Фактичний (1) і розрахований (2) гідрографи стоку р.Стубла п.Новостав за 1991р.

Розроблена методика пройшла апробацію на МК Стубла, де був організований водомірний пост і проводились спостереження за стоком (рис.1,2).

Проведена статистична обробка даних показала прийнятність запропонованої методики для побудови гідрографів повені на меліоративних системах при відсутності матеріалів багаторічних гідрологічних спостережень.

## РОЗДІЛ 6. ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ВОДОПРИЙМАЧІВ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Узагальнюючи отримані результати була отримана математична модель роботи водоприймачів у весняний період. Моделюється процес роботи провідної мережі при різних її параметрах за багаторічний період, використовуючи гідрографи весняної повені. Урожайність культур, згідно моделі, залежить від проектноі урожайності  $Y_K^{\Pi}$ , площі затоплення  $F_3$ , яка враховується коефіцієнтом  $K_{\Pi}$  і розрахункових витрат відповідного періоду  $Q_D^B, Q_D^{\Pi}$ .

Для пропуску максимуму повені за кожний рік визначаємо наявність і тривалість затоплення в градусо-днях і втрати урожаю. Залежності для цього періоду мають вид

$$Y_K = f(Y_K^{\Pi}, Q_t^B, F_3) \quad (3)$$

$$\text{при } Q_t^B > Q_D^B \quad Y_K = f(Y_K^{\Pi}, \Sigma T, F_3) = Y_K^{\Pi} \cdot K_3 \cdot K_{\Pi} \quad (4)$$

$$\text{при } Q_t^B < Q_D^B \quad Y_K = Y_K^{\Pi} \quad (5)$$

$$F_3 = f(t_{св}, \Delta H) \quad (6)$$

$$\Sigma T = f(Q_t^B) \quad (7)$$

При пропуску посівних витрат враховується для всіх культур за кожний рік сума температур за період від оптимальної до фак-

тичної дати посіву. За фактичну дату приймається дата, на яку меліоративна система забезпечує проведення весняно-польових робіт, тобто рівень води в каналі повинен знаходитися нижче бровки на 0.5...0.7м. Робота водоприймача в цей період описується наступними рівняннями

$$\left\{ \begin{array}{l} y_k = f(y_k^{\text{II}}, Q_t^{\text{II}}) \end{array} \right. \quad (8)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{при } Q_t^{\text{II}} > Q_p^{\text{II}} \quad y_k = f(y_k^{\text{II}}, \Sigma T) = y_k \cdot K_k^{\text{II}} \end{array} \right. \quad (9)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{при } Q_t^{\text{II}} < Q_p^{\text{II}} \quad y_k = y_k^{\text{II}} \end{array} \right. \quad (10)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Sigma T = f(Q_t^{\text{II}}) \end{array} \right. \quad (11)$$

Провівши моделювання роботи водоприймачів за багаторічний період ( $t=30$ ), нами отримані залежності (8) і (10), які мають вид

$$\Sigma T = \frac{G_2}{(q_B + 20)^2} - G_3 \quad (12)$$

$$\Sigma T = \frac{G_1 \cdot 1000}{(q_{\text{II}} + 10)^2} - G_1 \quad (13)$$

де  $q_B$  і  $q_{\text{II}}$  - модулі максимуму повені і посівних витрат;

$G_1, G_2, G_3$  - емпіричні коефіцієнти, які залежать від географічного розміщення території.

Критерієм оптимізації нами вибрано мінімум приведених затрат в сумі з ймовірними втратами урожаю.

$$(ZP_{k,t} + \Delta V_{k,t}) \rightarrow \min, \quad (14)$$

де  $ZP_{k,t}$  - приведені затрати на вирощування  $k$ -тих культур при  $t$ -тих параметрах водоприймача;  $\Delta V_{k,t}$  - сума очікуваних втрат урожаю.

$$ZP_{k,t} = C_{k,t} + E_H \cdot K_t, \quad (15)$$

тут  $C_{k,t}$  - щорічні виробничі (сільськогосподарські і меліоративні) затрати виробництва;  $K_t$  - капіталовкладення в будівництво водоприймача осушувальної системи;  $E_H$  - нормативний коефіцієнт

ефективності капіталовкладень:

Щорічні виробничі витрати  $C_{k,t}$  складаються із двох складових частин

$$C_{k,t} = C_{k,t}^{c-g} + C_{k,t}^m \quad (16)$$

де  $C_{k,t}^{c-g}$  - сільськогосподарські затрати виробництва;

$C_{k,t}^m$  - меліоративні затрати на експлуатацію системи.

$$\Delta Y_{k,t} = \sum (\theta_k \cdot \Pi_k \cdot Y_{pk} \cdot \gamma_{k,t}), \quad (17)$$

де  $\Pi_k$  - закупівельна ціна на  $k$ -ту культуру;  $\gamma_{k,t}$  - математичне очікування зниження урожайності культури  $k$  при  $t$ -тих параметрах каналу від затоплення і недотримання оптимального водного режиму.

Розроблений алгоритм оптимізації (рис.3) був реалізований у вигляді програми на мові "BASIC" для ПЕОМ.

Послідовність розрахунків наступна:

1. В залежності від виробничих умов вибираємо параметри провідної мережі, або приймаємо найменші, виходячи із ув'язки каналів у вертикальній площині.

2. За вибраними параметрами визначаємо розрахункові модулі максимуму повені  $q_B$  і посівних витрат  $\tau_{II}$ . За допомогою формул (1, 3) знаходимо суми температур та періоди затоплення і запізнення з оптимальним строком посіву.

3. Визначаємо математичне очікування втрат урожаю  $\gamma_{k,t}$  для  $k$ -тої культури при  $t$ -тих параметрах. За допомогою  $\gamma_{k,t}$  визначаємо суму очікуваних втрат урожаю  $\Delta Y_{k,t}$  (формула 17) і урожайність культур  $Y_{k,t}$ .

4. Визначаємо вартість будівництва системи і щорічні виробничі витрати.

5. За формулою (14) вираховуємо для вибраного варіанту параметрів каналу приведені затрати у сумі з ймовірними

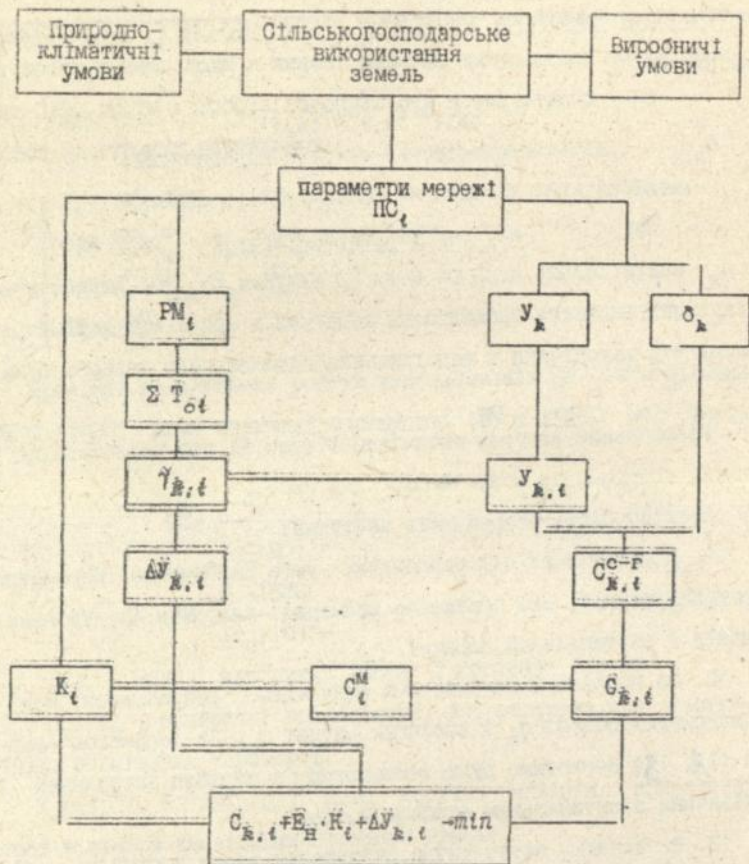


Рис.3. Алгоритм оптимізації параметрів провідної мережі.

втратами урожаю.

Запропонована методика дозволяє економічно обґрунтувати параметри водоприймача з врахуванням сільськогосподарського використання осушуваних земель і проектної урожайності культур.

В дисертаційній роботі розраховано параметри водоприймачів за запропонованою методикою для об'єктів досліджень.

Таблиця 2.

Порівняльна характеристика пропускної здатності водоприймачів визначеної за запропонованою методикою і за нормативними документами

Назва системи	Площа водозбору, км <sup>2</sup>	Площа системи, га	Ділянка каналу ПК	Згідно СНиП		Розраховано	
				Q <sub>p</sub>	затрати крб/га	Q <sub>p</sub>	затрати крб/га
Ризня Малинського р-ну Житомирської обл. Стубла	360	1745	53 - 69	40	212	16.0	174
Костопільського Рівненської обл. Верхнеприп'ятська (система МК I)	456	2607	130-145	44	232	18.0	197
Ратнівського р-ну Волинської обл.	130	3000	70-130	18	199	7.5	175

ЛНБ ім. В. Стефаника  
АН України

## ОСНОВНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. В результаті досліджень встановлено, що найбільш напруженим періодом в роботі провідної мережі осушувальних систем для зони осушення України є весняний. Тому канал, який розрахований на пропуск витрат максимуму весняної повені і посівного періоду і забезпечує нормальні умови проведення весняно-польових робіт, здатний недопустити затоплення території літом.

2. При затопленні весною озимих зернових і багаторічних трав, а також при відхиленні фактичного строку посіву від оптимального має місце зниження урожаю сільськогосподарських культур. Показником, який характеризує тривалість затоплення і запізнення з посівом, вибрано суму середньодобових температур повітря за відповідний період.

3. Формування гідрографу весняної повені конкретного року проходить під впливом багатьох факторів, які, взаємодіючи між собою і навколишнім середовищем, обумовлюють характерний для даних умов гідрограф. Побудовані процентні одиничні гідрографи за багаторічний період, які можуть бути використані у водогосподарських розрахунках.

4. Параметри водоприймача залежать від місцезнаходження меліоративної системи, ґрунтово-гідрологічних характеристик басейну, сільськогосподарського використання осушувальних земель. Отримано рівняння регресії, яке пов'язує модуль розрахункової витрати з математичним очікуванням запізнення з посівом основних культур для зони Полісся, яке дозволяє застосовувати економічні методи для розрахунків параметрів водоприймача.

5. Розроблена методика техніко-економічного розрахунку параметрів провідної мережі з врахуванням екологічних вимог,

яка дозволяє в процесі проектування вибрати економічно обґрунтовані параметри каналів в залежності від кліматичних, ґрунтово-гідрологічних умов осушуваної території, а також враховувати структуру сівозміни, родючість ґрунтів і рівень агротехніки.

6. Виробництву рекомендується програмне забезпечення для проектування параметрів водоприймача, яке виконано на алгоритмічній мові "BASIC" і яке може бути використано на ІВМ сумісних персональних комп'ютерах, які використовуються в інженерній практиці.

7. Оптимізація параметрів водоприймача по розробленій методиці проїзла апробацію на системі "Ризня" Малинського району Житомирської області.

#### ПЕРЕЛІК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Экономико-математические методы при проектировании полейдеров и водоприемников осушительных систем // Пути повышения эффективности освоения мелиорируемых земель за счет достижения науки и техники: Тез. докл. обл. конф. -Ровно: УИИВХ, 1989.

(в співавторстві).

2. Використання процентних гідрографів при проектуванні меліоративних систем // Гідромеліорація та гідротехнічне будівництво. -Львів: Світ, 1992. -Вип.19. -С.39-41. (в співавторстві).

3. Моделирование гидрографов стока весеннего половодья // Мелиорация и освоение тяжелых минеральных почв: Тез. докл. респ. конф. -Ровно: УИИВХ, 1990.

4. Экологические последствия строительства водоприемников

АВ 30.158  
**АВ 30.158**

осушительных систем // Производство мелиоративных работ: Тез. докл. респ. конф. -Ровно: УИИВХ, 1991.

5. Економіко-екологічне обґрунтування будівництва водоприймачів осушувальних систем // Екологічні аспекти осушувальних меліорацій в Україні: Тез. доп. респ. конф. -Київ: 1992. (в співавторстві)

6. Визначення параметрів провідної та регулюючої мережі осушувальних систем у їх взаємозв'язку // Гідромеліоративне будівництво і сільськогосподарське використання земель: Тез. доп. респ. конф. -Рівне: УІІВГ, 1992. (в співавторстві)

Підписано до друку 20.04.94  
Формат 60x84 0 I/16 Обсяг 10 др. ар.  
Замовлення 1981 Тираж 100 примір.  
Рівне, УІІВГ, Сабарна, П