

УКРАЇНЬСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК

ІНСТИТУТ ГІДРОТЕХНІКИ І МЕЛІОРАЦІЇ

На правах рукопису

ОЛЕШКЕВИЧ Віталій Вячеславович

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОГЕОХІМІЧНИХ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ
НА ЗРОШУВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ СЕРЕДЬНОГО ПРИДНІПРОВ'Я
ДЛЯ ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ
ВОДНО-СОЛЬОВИМ РЕЖИМОМ

Спеціальність 06.01.02. — меліорація
і зрошуване землеробство

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

Київ — 1995



00756377 (Z)

AB 31.617

в Інституті гідротехніки і
арних наук та Дніпропетров-
ському державному університеті.

Наукові керівники - доктор технічних наук,
В.Є.Алексєєвський
кандидат технічних наук,
Г.П.Євграфіна

Офіційні опоненти - доктор технічних наук,
старший науковий співробітник
П.І.Яковенко
кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник
Ю.О.Михайлов

Провідна установа - Дніпропетровський державний інститут
проектування водного господарства.

Захист відбудеться "25" січня 1995 р. о "10" годині на
засіданні Спеціалізованої вченої ради К.020.56.01 по присудженню
наукового ступеня кандидата наук в Інституті гідротехніки і
меліорації УААН.

Відгуки і зауваження на автореферат у двох примірниках, за-
вірнені печаткою, просимо надсилати за адресою: 252022, м.Київ,
вул.Васильківська, 37, ІРІМ УААН.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці інституту.

Автореферат розіслано "23" грудня 1994 р.

Вчений секретар
Спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук

Л.М.Фененко

АВ - 31.617

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми. Науковою основою для розробки міроприємств по підвищенню ефективності зрошуваних земель служать дослідження по виявленню закономірностей формування водно-сольового режиму цих територій. Актуальність даної проблеми зростає в зв'язку із загостренням негативних явищ в екологічній ситуації Середнього Придніпров'я, які спричиняються комплексом антропогенних факторів, в тому числі і меліоративним освоєнням великих площ. Важливою складовою частиною цих досліджень є прогностичні розрахунки, на основі яких розробляється комплекс інженерних, експлуатаційних, агротехнічних та інших міроприємств, що забезпечують високу продуктивність меліоративної системи, економічну доцільність та екологічну безпеку на весь період її функціонування. При цьому особливого значення набувають питання розробки нових методів прогнозування порушеного водно-сольового режиму зрошуваних земель з високим ступенем їх вірогідності. Цьому в значній мірі сприяє багатоваріантність прогностичних рішень і комплексний підхід при виборі та обґрунтуванні методів розрахунку, які застосовуються. В даній роботі вирішення цих задач виконується на прикладах найбільш характерних зрошуваних масивів Середнього Придніпров'я в різних гідрогеолого-меліоративних умовах.

Мета роботи. Дослідження закономірностей формування гідрогеохімічного режиму зрошуваних земель для наукового обґрунтування комплексу міроприємств по створенню та збереженню на зрошуваних землях і прилягаючих до них територіях сприятливої гідрогеолого-меліоративної обстановки.

Методика досліджень заключається в застосуванні сучасних методів математичної обробки режимних спостережень на зрошуваних землях. Використані стохастичні і гідродинамічні методи прогнозування водно-сольового режиму зрошуваних територій. Всі розрахунки виконані на ПЕОМ.

Наукова новизна роботи заключається в розробці нової схеми гідрогеолого-меліоративного районування Середнього Придніпров'я, методики вивчення динаміки гідрогеохімічного режиму на зрошуваних землях, методики прогнозування сольового режиму ґрунтів зони версії та рекомендацій по оптимізації режимних спостережень.

Основні положення, які вносяться на запис:

- гідрогеохімічне районування Середнього Придніпров'я для

обґрунтування міроприємств по оптимізації меліоративної обтановки;
- методика вивчення гідрогеохімічного режиму на зрошуваних землях;

- методика прогнозування сольового режиму ґрунтів зони аерації на зрошуваних землях.

Практична цінність та реалізація роботи заключається в розкритті особливостей формування гідрогеохімічного режиму зрошуваних земель Середнього Придніпров'я. Розробки по вивченню і прогнозуванню динаміки солепереносу зрошуваних земель та оптимізації режимних спостережень носять універсальний характер і можуть застосовуватись для інших районів України. Результати наукових і практичних досліджень, які викладені в дисертації, використані Дніпропетровською гідрогеолого-меліоративною експедицією для обґрунтування комплексу міроприємств по створенню та збереженню на зрошуваних землях та прилягаючих до них територіях сприятливих гідрогеолого-меліоративних умов.

Апробація роботи. Основні положення і матеріали дисертаційної роботи докладені, обговорені та схвалені на міжвідомчій конференції "Вопросы охраны геологической среды при мелiorативном строительстве на территории Украины", Київ, 1987; республіканському науковому семінарі "Охрана окружающей среды и социальные проблемы при развитии мелiorации на юге Украины", Київ, 1989; Всесоюзному науковому семінарі "Региональные гидрогеологические, инженерно-геологические и геокриологические исследования в целях охраны геологической среды", Москва, 1989; міжрегіональній науково-практичній конференції "Экологические проблемы аграрного производства", Дніпропетровськ, 1992; республіканській конференції "Экологические проблемы при орошении и осушении", Київ, 1993; республіканській конференції "Оценка ресурсов подземных вод в условиях техногенеза", Київ, 1993; наукових конференціях ДДУ по підсумках НДР з 1987 по 1994 р.р., Дніпропетровськ.

Публікація робіт. По результатах досліджень опубліковано 9 печатних робіт.

Структура та об'єм роботи. Дисертаційна робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків та списку літератури, який заключає 182 найменування. Об'єм дисертації 185 сторінок машинописного тексту ілюстрованого 25 малюнками та 27 таблицями.

ЗМІСТ РОБОТИ

В першому розділі "Характеристика природних та гідрогеолого-меліоративних умов Середнього Придніпров'я" розглядаються клімат, геоморфологія, геологічна будова, гідрогеологічні умови району, що вивчається, дається опис меліоративних систем, які експлуатуються на території Середнього Придніпров'я.

Клімат району досліджень помірно-континентальний. Північна частина території відноситься до лісостепової зони, центральна та південна розташовані в межах степової зони.

Рельєф території в значній мірі обумовлюється тектонічною будовою, особливостями поверхні кристалічного фундаменту.

В геологічній будові території беруть участь архей-протерозойські породи гранітоїдного складу, осадові утворення палеозойського і мезозойського віку, палеозой-кайнозойської кори вивітрювання та осадові відклади. Літологічна та фаціальна різноманітність порід, наявність численних тектонічних порушень, стародавніх і найновіших, неотектонічний рух визначають різноманітність умов живлення та розгрузки водоносних горизонтів, їх гідравлічний зв'язок між собою і з поверхневими водами.

Досліджуваний регіон розташований в межах трьох гідрогеологічних структур першого порядку: Дніпровсько-Донецького і Причорноморського артезіанських та Українського басейну тріщинних вод. Підземні води пов'язані практично з усіма стратиграфічними горизонтами і комплексами - відкладами четвертинної, неогенової, палеогенової систем, з тріщинуватими зонами кристалічних порід докембрію та продуктів їх вивітрювання.

Найбільш істотної техногенної дії зазнають ґрунтові водоносні горизонти у відкладі четвертинного віку: в еолово-делювіальних відкладах вододільних рівнин, в ачюві надзаплавних терас і сучасних відкладів заплав рік та балок, а також в алювіально-делювіальних відкладах балок і схилів долин.

Загальна площа зрошуваних земель в досліджуваному регіоні перевищує 340 тис.га (Рис.І). Основними джерелами зрошення є водосховища і канали, для ряду систем - стічні води та талі.

Найбільшими зрошувальними системами регіону є: Фрунзенська (І і 2 черги, площ. 35402 га), система з гоні каналу Дніпро-Кривий Ріг (27290 га) та Магдалинська (25667 га).

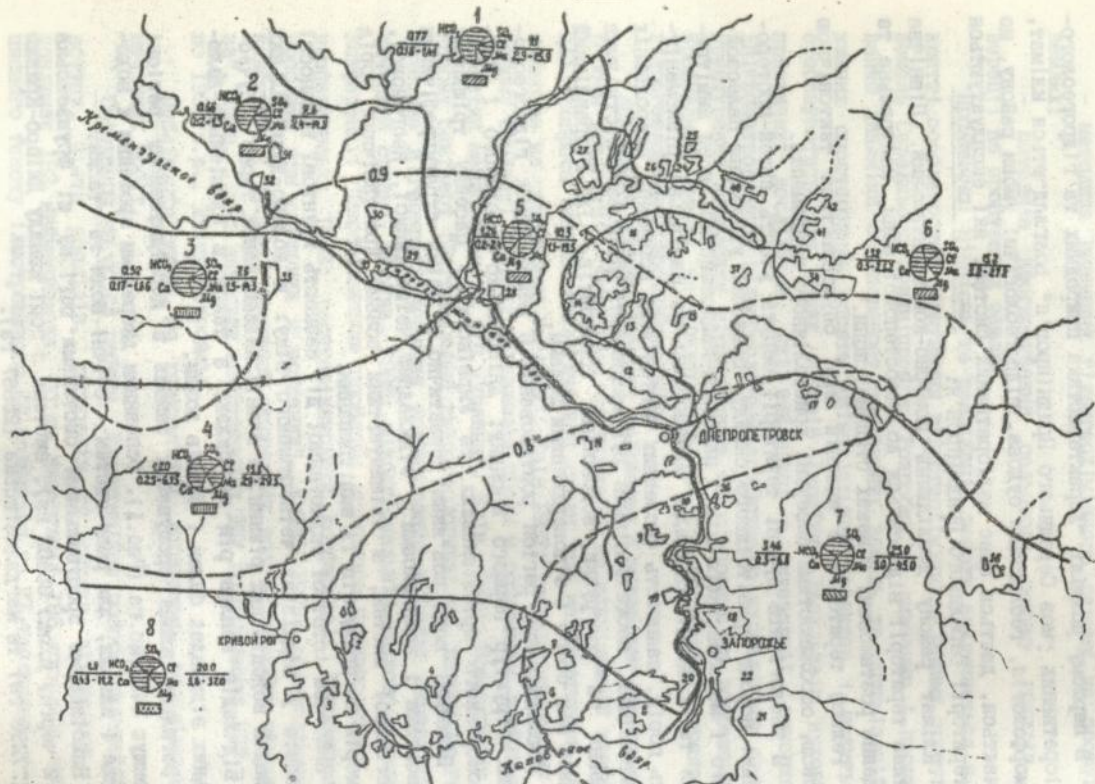
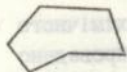


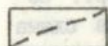
Рис.1. Схема гідрогеохімічного районування зрошуваної зони Середнього Придніпров'я

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ до рис.1.

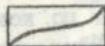


- межа зрошуваного масива.

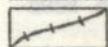
Межі:



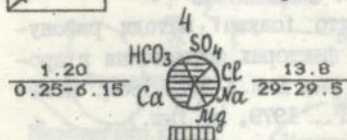
-зон різного зволоження;



- областей та збіжних з ними гідрохімічних полів.



- фізико-географічних зон;



Круг-діаграма хімічного складу ґрунтових вод в межах гідрохімічного поля

4 - Номер гідрохімічного поля

Зліва -

в чисельнику - середня мінералізація ґрунтових вод, г/л;

в знаменнику - фонові значення мінералізації, г/л;

Справа-

в чисельнику - середні значення загальної жорсткості, мг-екв/л;

в знаменнику - фонові значення загальної жорсткості, мг-екв/л.

В крузі-діаграмі штриховкою показано процент-еквівалентний вміст перших по переважанню двох аніонів і катіонів.

В прямокутнику штриховкою показано переважачий тип засолення ґрунтів в межах гідрохімічного поля.



- Гідрокарбонатно-содове;



- Гідрокарбонатно-сульфатне;



- Сульфатно-гідрокарбонатне;



- Переважно сульфатне.

Примітка: при складанні карти використано роботи Л.М.Горєва, В.І.Пелешенко, А.Г.Солдака.

Наводяться дані про улаштування систем, способи поливу, наявність дренажу та його тип. Розглядаються особливості та ефективність застосування дренажу на досліджуваній території.

В другому розділі - "Оцінка та картування гідрогеохімічного режиму в зрошуваній зоні Середнього Придніпров'я" - проведено методологічний огляд проблеми гідрогеохімічного картування і районування меліорованих земель, виконано районування території Середнього Придніпров'я по коефіцієнту зволоження, складена схема гідрогеохімічного районування досліджуваного регіону, дана комплексна характеристика виділених районів.

В методологічному огляді розглянуто існуючі методи районування території по групах і по окремих факторах формування гідрохімічної обстановки (Шашко Д.І., 1970, Кац Д.М., 1978-1988, Пелешенко В.І. та інш., 1975-1994, Солдак А.Г., 1979, та інш.).

Огляд робіт численних дослідників показав, що незважаючи на велику кількість робіт і методик, як завжди залишаються актуальними задачі гідрогеохімічного районування Середнього Придніпров'я, кількісної оцінки впливу меліорації на гідрохімічний режим ґрунтових вод, засоленість ґрунтів зони аерації та комплексної оцінки зрошуваних земель території, що вивчається, в період широкого розвитку зрошення та гідротехнічного будівництва.

Для цього по спеціально поставленій програмі виконана оцінка сум атмосферних опадів, випаровування, коефіцієнта зволоження P та природної зволоженості K , 25, 50 і 75% забезпеченості, як річних, так і за біологічно активний період.

Це дозволило провести районування території, що вивчається, в основу якого покладено коефіцієнт зволоження P 50% забезпеченості і скласти схему масштабу 1:500 000 (рис.2).

На основі районування виділено три підзони:

1. Північно-східна підзона - недостатньо волога. Коефіцієнт зволоження змінюється від 1 до 0,9.

2. Центральна - помірно-посушлива. Коефіцієнт зволоження змінюється від 0,9 до 0,8.

3. Південно-західна - посушлива. Для неї характерним є коефіцієнт зволоження менший 0,8.

Все це дозволило розробити методику і виконати комплексне гідрогеохімічне районування території Середнього Придніпров'я.

Ця задача вирішувалась на основі фізико-географічного району-

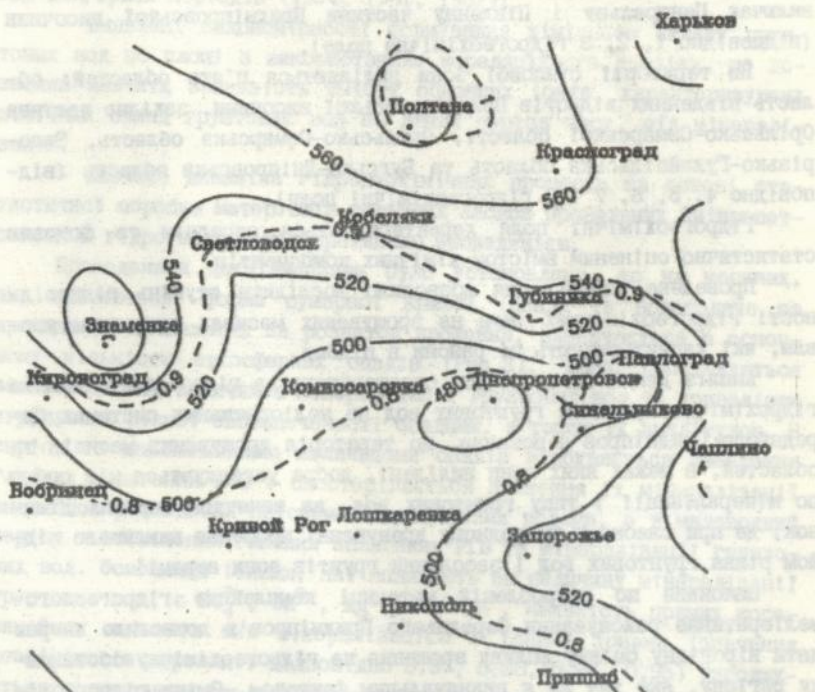


Рис.2. Карта-схема розподілення метеоелементів 50% забезпеченості в зрошуваній зоні Середнього Придніпров'я (м-б I:2000000)

500 - сума атмосферних опадів, мм/рік; 0.8 - коефіцієнт зволоження.

вання та кліматичного районування з використанням результатів меліоративно-гідрогеологічного, гідрохімічного картування, виконаного для території України в цілому чи окремих її частин (Рис.1).

Згідно розробленої методики районування, територія Середнього Придніпров'я розміщується в межах двох фізико-географічних зон: лісостепової і степової та трьох кліматичних підзон, виділених по коефіцієнту зволоження.

В межах лісостепової зони виділяються три області: Південна лісостепова область Придніпровської рівнини, Південна лісостепова область Дніпровської терасової рівнини та лісостепова область, яка

включає Центральну і Південну частини Придніпровської височини (відповідно 1, 2, 3 гідрогеохімічне поле).

На території степової зони виділяються п'ять областей: область південних відрогів Придніпровської височини, західна частина Орільсько-Самарської області, Орільсько-Самарська область, Запорізько-Гуляйпільська область та Бугсько-Дніпровська область (відповідно 4, 5, 6, 7 і 8 гідрогеохімічні поля).

Гідрогеохімічні поля характеризуються середнім та фоновим статистично оціненим вмістом хімічних компонентів.

Проведене районування дозволило дослідити ступінь відповідності гідрогеохімічних умов на зрошуваних масивах природним умовам, які характеризують ці райони в цілому.

Аналіз даних багаторічних спостережень за гідрогеологічним та гідрохімічним режимом ґрунтових вод на меліоративних системах Середнього Придніпров'я показав, що територія зрошуваних масивів та областей, в межах яких вони виділені, добре узгоджується між собою по мінералізації і типу ґрунтових вод, за винятком окремих ділянок, де при слабкому природному дренажі зрошення викликало підйом рівня ґрунтових вод і засолення ґрунтів зони аерації.

Виконане по розробленій методиці комплексне гідрогеолого-меліоративне районування Середнього Придніпров'я дозволило вперше дати вірогідну оцінку впливу зрошення на гідрогеохімічну обстановку регіону, яке тут не є визначальним фактором. Зміни гідрогеохімічної обстановки визначаються в основному природними та кліматичними факторами, що обумовлює необхідність вивчення локального гідрохімічного режиму на окремих зрошуваних площах.

В третьому розділі "Вивчення динаміки гідрогеохімічних процесів на характерних зрошуваних масивах Середнього Придніпров'я", викладена методика і результати вивчення особливостей формування гідрогеохімічного режиму на окремих масивах (другій черзі Фрунзенської зрошувальної системи (ФЗС-2) та Криворізькому зрошуваному масиві).

Для вивчення динаміки гідрогеохімічних процесів автором було вирішено ряд окремих задач:

- вивчені закономірності формування гідрохімічного режиму зрошуваних масивів на фоні багаторічних змін рівня ґрунтових вод, водоподачі на зрошення та атмосферних опадів на основі узагальнення і статистичної обробки результатів хімічних аналізів ґрунтових

вод для трьох періодів (1974, 1981, 1987).

- виявлені закономірності формування хімічного складу ґрунтових вод по площі з використанням кореляційного аналізу, що дозволив вивчити залежність вмісту основних іонів, характеризуючих хімічний склад ґрунтових вод на даний період часу, від мінералізації.

- вивчена динаміка гідрогеохімічних процесів на основі статистичної обробки матеріалів сольових зйомок проведених Дніпропетровською гідрогеолого-меліоративною експедицією.

Проведеними дослідженнями було встановлено, що на масивах, які вивчаються, форма сумарної кривої (опадів та водоподача на зрошення), незважаючи на розвиток зрошення, визначається в основному кількістю атмосферних опадів (Рис.3). Чітко простежується залежність між величиною мінералізації ґрунтових вод та тривалістю угруповань різної забезпеченості опадами, а також їх амплітудою. В період із максимальними величинами опадів відбувається зменшення глибини залягання РГВ і спостерігається зниження їх мінералізації внаслідок розведення прісними атмосферними водами, а в маловодний період - збільшення глибини залягання РГВ та мінералізації ґрунтових вод. Основними іонами, які впливають на величину мінералізації ґрунтових вод, є SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , $Na^+ + K^+$. Наявність прямих кореляційних зв'язків між мінералізацією і даними іонами (значення коефіцієнтів кореляції відповідно 0,97, 0,80, 0,94, 0,95) узгоджується з переважаючим типом ґрунтових вод на масивах, які розглядаються, що свідчить про кількісні, а не якісні, зміни в часі хімічного складу (типу) ґрунтових вод на даних масивах.

На масивах, які вивчаються, за період досліджень відбулось збільшення вмісту всіх основних іонів за винятком Ca^{2+} , вміст якого по горизонтах випробування залишається практично незмінним. Ґрунти по всьому досліджуваному профілю класифікуються як незасолені. Більш інтенсивний ріст суми солей, що спостерігається в інтервалі глибин до 0,75 м, пов'язується, в основному, з ростом вмісту токсичних солей (на Ф8С-2 з 0,008 до 0,025%, (Рис.4,в) на Криворізькій зрошувальній системі з 0,026 до 0,077%), (Рис.4,б), зміна суми яких по профілю обумовлюється іонами Na^+ , Mg^{2+} , SO_4^{2-} . Зміна суми солей в інтервалі випробування 0,75 - 2,0 м пов'язується практично цілком за рахунок збільшення вмісту нетоксичних солей, головним чином, $Ca(HCO_3)_2$.

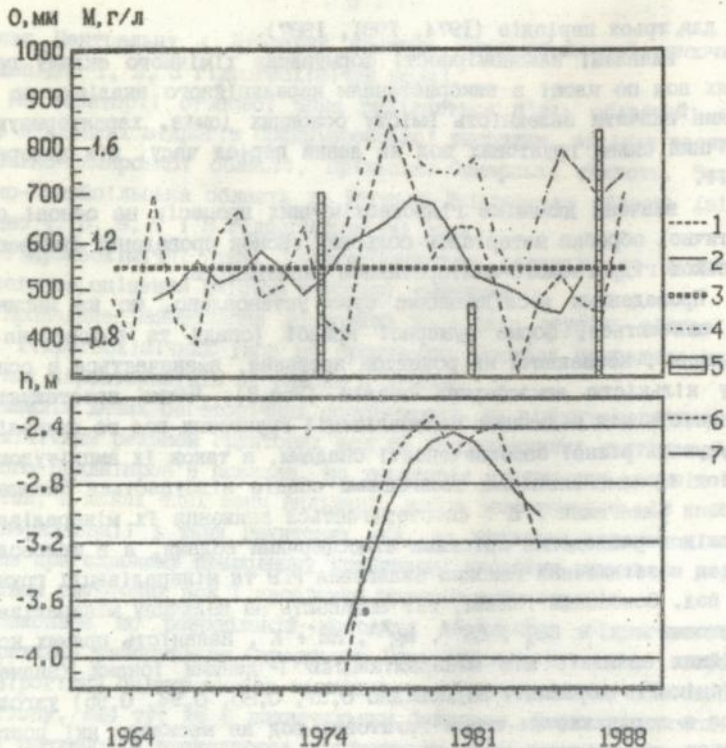


Рис.3. Динаміка мінералізації ґрунтових вод на ФЕС-II порівняно з глибиною їх залягання, атмосферними опадами та водоподачою на зрошення:

1, 2 - опади (початкові та зглажені дані), мм; 3 - середньобогатірічна сума опадів, мм; 4 - опади та водоподача (початкові дані), мм; 5 - мінералізація ґрунтових вод, г/л; 6, 7 - середньорічна глибина залягання РГВ (початкові та зглажені дані), м.

В інтервалі глибин 0,5 - 2,0 м чітко простежуються процеси розсолоння, які відбуваються в роки з максимальними величинами атмосферних опадів, що підтверджується перерозподілом в цей період солей по всьому досліджуваному профілю.

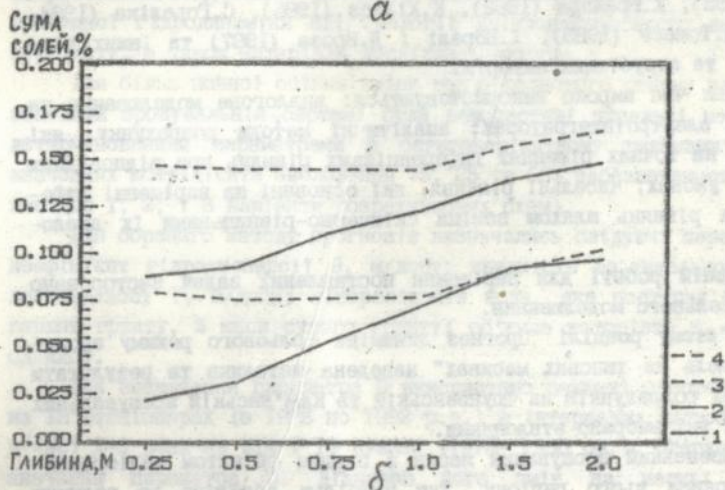
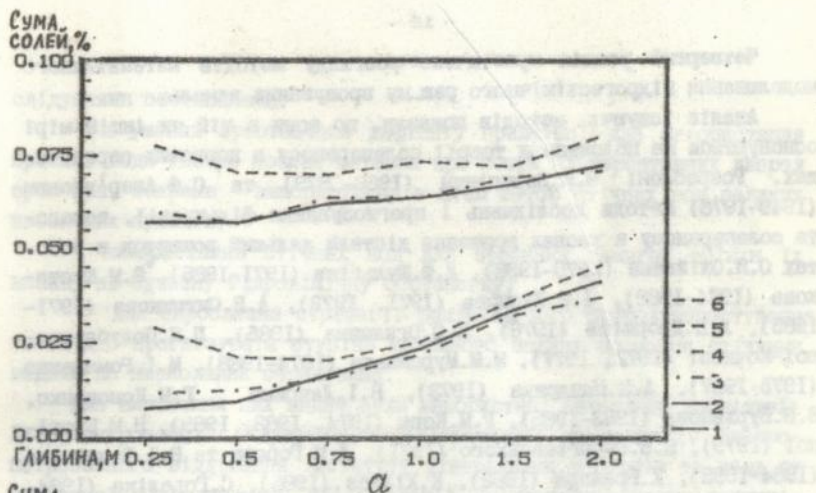


Рис.4 Імовірне розподілення солей по горизонтах випробування
а) на Фрунзенській зрошувальній системі: 1, 3, 5 - загальна сума солей; 2, 4, 6 - сума токсичних солей, відповідно на період 1974, 1981, 1987 р.р.
б) на Криворізькій зрошувальній системі: 1, 3 - загальна сума солей; 2, 4 - сума токсичних солей, відповідно на період 1984, 1989 р.р.

Четвертий розділ присвячено розгляду методів математичного моделювання гідрогеохімічного реж.му зрошуваних земель.

Аналіз існуючих методів показав, що вони в тій чи іншій мірі ґрунтуються на положеннях теорії солепереносу в пористих середовищах. Розроблені М.М.Веригініним (1966-1979) та С.Ф.Авер'яновим (1949-1978) методи досліджень і прогнозування фільтрації, вологоти солепереносу в умовах зрошення дістали дальший розвиток в роботах О.Я.Олійника (1970-1993), Д.Ф.Шульгіна (1971-1985), В.М.Шестакова (1974-1988), І.Є.Жернова (1971, 1972), А.Б.Ситникова (1971-1985), Л.В.Дворкіна (1976), М.С.Огняника (1985), П.Я.Полубаринової-Кочиної (1972, 1977), М.М.Муромцева (1974-1988), М.І.Ромашенка (1975-1987), А.М.Мандрика (1973), В.І.Лаврика, Г.М.Кононенко, З.Б.Бурханова (1983-1985), Г.М.Корж (1974, 1983, 1989), Н.М.Блохіної (1979), В.В.Георгієвського (1971), Л.М.Горєва та В.І.Палешенка (1984-1993), Х.Бренера (1962), К.Хілдса (1985), С.Гореліка (1984, 1988), Л.Томаса (1983), І.Борелі і Д.Броза (1987) та інших вітчизняних та зарубіжних авторів.

В наш час широко використовуються: аналогове моделювання на сіткових електроінтеграторах; аналітичні методи розрахунку, які ґрунтуються на точних рішеннях диференціальних рівнянь при відповідних крайових умовах; чисельні рішення, які ґрунтуються на вирішенні диференціальних рівнянь шляхом заміни скінченно-різницевиими їх аналогами.

В даній роботі для вирішення поставлених задач застосовано схеми чисельного моделювання.

В п'ятому розділі "Прогноз динаміки сольового режиму зрошуваних земель на типових масивах" наведена методика та результати прогнозних розрахунків на Фрунзенській та Кам'янській зрошувальних системах, які вибрано еталонними.

Фрунзенський зрошуваний масив є першим об'єктом меліоративного освоєння цього регіону. Тут найбільш діяльно, в великих об'ємах і на протязі довгого часу проводились режимні спостереження за рівневим та сольовим режимом зони аерації і повного водонасичення, тому правомірним є вибір цього масиву натурною моделлю, яка загальноє закономірності формування водно-сольово режиму всього регіону в умовах меліоративного освоєння.

Вибір Кам'янської системи, на якій використовуються для зрошення стічні води м.Кривого Рога, об'єктом дослідження зумовлений

слідуючими обставинами:

- в умовах зростаючого дефіциту ґридатної для використання прісної води гостро постає питання про пошук альтернативних джерел зрошення, зокрема - використання з цією метою стічних вод великих населених пунктів;

- використання стічних вод для зрошення вимагає оцінки їх впливу на сучасну ґідрохімічну обстановку;

- для вироблення стратегії раціонального природокористування необхідно прогнозувати ступінь можливого впливу зрошення стічними водами на навколишнє середовище.

Для вирішення цих задач були використані матеріали досліджень Дніпропетровської гідрогеолого-меліоративно-ї експедиції, Дніпропетровського відділення Інституту мінеральних ресурсів та відділу підземної гідродинаміки НДІ геології Дніпропетровського держуніверситету, а також матеріали досліджень автора.

Для більш повної оцінки зміни водно-сольового режиму на Фрунзеньській зрошувальній системі були використані чисельні методи з детермінованими параметрами в багатоваріантному виконанні (при значеннях коефіцієнта зволоження 75, 25 та 50% забезпеченості відповідно I, 2, і 3 варіанти розрахункових схем).

Для обраного методу прогнозів визначались наступні параметри: коефіцієнт гідродисперсії D , м/добу; швидкість вертикального вологопереносу V , м/добу; мінералізація води, яка поступає на поверхню ґрунту, % маси сухого ґрунту; об'ємна вологість n , частки одиниці.

Для визначення параметра D використано режимні спостереження на 18 стаціонарах (з 1976 по 1992 р.р.) з інтервалом випробування в часі 1-2 рази на рік і 19 вузлах (1975-1980 рр.). Одержано 632 значення параметра D . Діапазон його змін на масиві склав $0,01-100 \cdot 10^{-4}$ м²/добу при переважаючих значеннях $1,5 \cdot 10^{-4}$ м²/сут.

Середньобагаторічна середньозважена швидкість вертикального вологопереносу V визначалась балансовим методом.

Мінералізація поливної води бралась 1,5 г/л, мінералізація опадів - 0,03 г/л, об'ємна вологість - 0,23 ч.од.

З метою визначення вірогідності прогнозних розрахунків виконано епігноз терміном на 5 років (1982-1987 рр.). За вихідні умови прийнято результати сольової зйомки, проведеної в 1982 р. Дніпропетровським гідрогеолого-меліоративним експедицією.

Результати епігнозних розрахунків показали, що ні одна із обраних схем повнов міров не відображає динаміку солепереносу по всій площі зрошуваного масиву, так як не можливо детально урахувати направленість процесу солепереносу в просторі і часі.

В зв'язку з вищесказаним, результати прогнозу доцільно подавати у вигляді можливого діапазону зміни засолення (min-max) в метровому і двохметровому шарі зони аерації в точках сольового випробування, що дозволяє відобразити загальну гідрогеологічну обстановку в багаторічному розрізі.

Прогноз виконано терміном на 10 років (1987-1997 рр.) по 138 точках випробування. По результатах прогнозних розрахунків побудовано карти мінімально і максимально можливої засоленості верхнього метрового (Рис.5) та двохметрового шару зони аерації.

Порівняння результатів сольової зйомки 1987 р. та прогнозних розрахунків на 1997 р. дозволило зробити висновки:

1. За 10-річний період процес соленакопичення проходить надто повільно.

2. Породи зони аерації на всій площі масиву будуть відноситись до категорії незасолених або слабозасолених.

3. На окремих ділянках максимально можливе засолення в метровому шарі складатиме 0,28, а в двохметровому - 0,25%. Найбільш інтенсивне винесення солей можливе на більшій частині території і складе 0,04 в метровому та 0,06% в двохметровому шарі.

Для підвищення вірогідності прогнозних розрахунків було виконано оцінку ефективності роботи дренажу.

Однією з причин низької його ефективності є те, що при проектуванні недостатньо звертається увага на складну стратифікацію лесової товщі, яка може мати прошарки похованих ґрунтів, що мають фільтраційні властивості на 1-2 порядки нижчі, ніж товща лесових суглинків.

З метою дослідження фільтраційного потоку в зоні недосконалого горизонтального систематичного дренажу при наявності в лесовій товщі прошарків слабопрониклих похованих ґрунтів та перетоку ґрунтових вод через червоно-бурі глини було виконано моделювання на АОМ БУСЗ-70 плоско-вертикальної неусталеної фільтрації в зоні аерації. Дослідження виконані в двох варіантах, (рішення здійснено із застосуванням методу суперпозиції по стемі Лібмана).

Як показують дослідження, виконані по першому варіанту (без

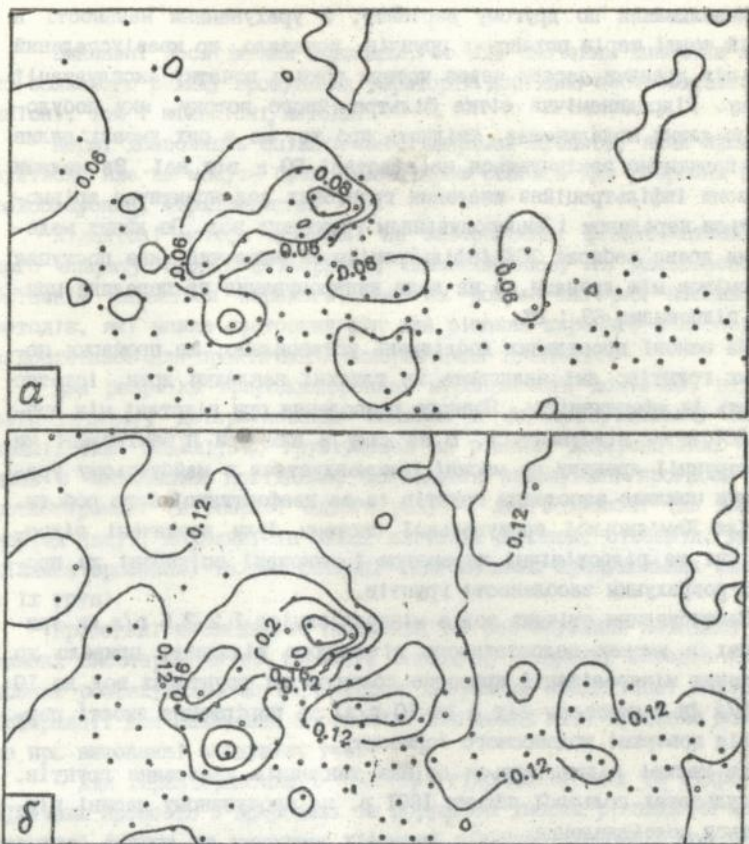


Рис.5 Карта прогновної засоленості ґрунтів верхнього метрового шару зони аерації на ЗС-ІІ (1997 р):

а) мінімально можливої засоленості, %; б) максимально можливої засоленості, %

урахування прошарків похованих ґрунтів), період від початку експлуатації дренажу до настання квазіусталеного режиму складатиме два роки. Ефективна відстань між дренами 200 м. Зона впливу дрена по глибині поширюється на всю потужність водоносного горизонту.

Моделювання по другому варіанту, з урахуванням наявності в лесовій товщі шарів похованих ґрунтів, показало, що квазіусталений режим між дренами настає через чотири роки з початку експлуатації дренажу. Гідродинамічна сітка фільтраційного потоку, яку побудовано по даних моделювання, свідчить про те, що в цих умовах вплив дрени практично закінчується на відстані 60 м від неї. За межами цієї зони інфільтраційне живлення ґрунтових вод практично зрівноважується переливом і випаровуванням ґрунтових вод. По даних моделювання дрена забирає 26% інфільтраційного живлення, яке поступає на проміжок між дренами, а на долю випаровування та переливу припадає відповідно 68 і 6%.

На основі проведених досліджень встановлено, що проварки похованих ґрунтів, які залягають на глибині закладки дрен, істотно знижують їх ефективність. Повного розсолоння при відстані між дренами 200 м не відбувається. В зв'язку з цим при проектуванні чи реконструкції дренажу на масиві рекомендується в майбутньому урахувати можливе засолення ґрунтів із-за неефективної його роботи.

Для Кам'янської зрошувальної системи були визначені гідродинамічні та гідрохімічні параметри і виконані епігнозні та прогностичні розрахунки засоленості ґрунтів.

Застосування стічних вод з мінералізацією 1,2-2,5 г/л як іригаційних в умовах недостатнього підземного відпливу, привело до підвищення мінералізації природно солонуватих ґрунтових вод до 10 - 16 г/л (в середньому від 4 до 10 г/л) та погіршення якості першого від поверхні водоносного горизонту.

На масиві відзначається стійка тенденція засолення ґрунтів. По результатах сольової зйомки 1991 р. на зрошуваному масиві відмічається содовиявлення.

Виконані епігнозні та прогностичні розрахунки засоленості ґрунтів показали розбіжність натурних і прогностичних значень засоленості, що свідчить про недотримання на масиві проектного режиму зрошення. В цілому процес характеризується повільним накопиченням солей в зоні аерації Кам'янської зрошувальної системи.

Результати досліджень по Кам'янській системі дозволяють зробити наступний головний висновок про те, що раціональне використання стічних вод для зрошення без завдання шкоди навколишньому середовищу можливе при періодичному гіпсуванні та розведенні їх водою з меншою мінералізацією.

Виконані дослідження показали, що для вивчення динаміки водно-сольового режиму зрошуваних територій доцільно застосовувати як якісні, так і кількісні методи.

Перші дозволяють оцінити лише напрямок процесу, який прогнозується, але не можуть бути самостійною основою для розробки природоохоронних міроприємств.

Кількісні методи основані на застосуванні фізико-математичного апарату теорії фільтрації, вологопереносу та масопереносу. Останнім надається перевага, так як розроблено ряд наближених методів, які можна застосовувати для рішення широкого кола задач, з достатньою для практичного використання точністю.

Для розробки природоохоронних міроприємств доцільно, віддавати перевагу детермінованим моделям в багатоваріантному вибранні. Такі моделі, що ґрунтуються на рішенні диференціальних рівнянь з частинними похідними, дозволяють виконувати прогнози короткострокові (в розрізі одного року) і довгострокові (на довшій період часу), локальні (в межах ключових ділянок, сівозмін, малих ділянок зрошення) та регіональні (для великих зрошувальних систем і їх груп).

Проведені дослідження показали, що застосування методики режимних спостережень не ураховує специфіку існуючих методів прогнозних розрахунків, що перешкоджає одержанню координатної вихідної інформації для виконання прогнозів. Вирішення цієї проблеми можливе при виконанні наступних умов:

- для характеристики в просторі гідродинамічних та гідрогеохімічних процесів в природних та порушених умовах рівняннями математичної фізики та методами кінцевих різниць потрібно, щоб число спостережних точок в межах кожного виділеного елемента ландшафту по потоку і навхрест нього було не менше трьох;

- мережа спостережних точок повинна охоплювати також прилеглі території (на які поширюється вплив зрошення);

- мережа спостереження повинна включати в себе також фонові свердловини, які розташовують за межами впливу зрошувальної системи на даний період спостережень;

- нарощування мережі повинно визначатись характером і швидкістю поширення впливу зрошувальної системи на прилягачу територію, яке встановлюється по результатах початкових і кінцевих спостережень;

- аналіз проб води проводити не лише на стандартні показники, а й на характерні для даного меліоративного об'єкту забруднювачі;
- частота відбору проб визначається швидкістю зміни режимо-творчих показників і для різних ділянок меліоративної системи може бути різною;

В цілому, спостережна мережа на меліоративних об'єктах повинна розміщатись так, щоб вирішувати одночасно задачі контролю і прогнозу, тобто з урахуванням специфіки застосування розрахункових методів.

Висновки та рекомендації.

1. Аналіз і узагальнення результатів ряду вчених, а також розробок, виконаних безпосередньо автором, дозволило розкрити особливості формування гідрогеохімічного режиму зрошуваних земель Середнього Придніпров'я, як основу для оптимізації умов експлуатації зрошувальних систем та обґрунтування природоохоронних міроприємств.

2. Виконані дослідження показали, що вивчення закономірностей формування водно-сольового режиму на зрошуваних землях можуть успішно здійснюватись з використанням методів математичної статистики, яку можливо застосовувати як самостійно, так і в комплексі з іншими методами. Найбільш прийнятливими є чисельні та чисельно-аналітичні методи із детермінованими параметрами в багатоваріантному виконанні.

3. Для підвищення вірогідності прогнозних розрахунків та практичного значення схем гідрогеолого-меліоративного районування запропоновані рекомендації по оптимізації режимних спостережень. Виконання даних рекомендацій, які урахують специфіку існуючих методів прогнозних розрахунків, дозволить рішати одночасно задачі контролю і прогнозу.

4. Проведені багаторічні спостереження на зрошуваних масивах, які розглядаються, показали, що при існуючому рівні експлуатації та сільськогосподарського використання зрошуваних земель в найближчі 10 років:

- на більшій частині території Фрунзенської зрошувальної системи в цілому збережеться задовільна гідрогеолого-меліоративна обстановка;

- використання стічних вод для зрошення на Кам'янській зрошувальній системі не матиме помітного негативного впливу на ґрунто-

вий покрив та підземні води, однак при незадовільній роботі горизонтального дренажу можливе збільшення вмісту солей в зоні аероції - в цілому на досліджуваних зрошуваних масивах буде спостерігатись стабілізація як рівневого, так і гідрохімічного режимів.

5. У відповідності з даними досліджень та прогнозу основні експлуатаційні міроприємства на зазначених зрошуваних масивах повинні бути направлені на підтримку належного технічного стану систем горизонтального дренажу та виконання нормативних умов їх експлуатації.

Список опублікованих робіт.

1. Баєр Р.А., Болтivec В.А., Москвичева Н.Е., Олешкевич В.В. и др. Вопросы охраны геологической среды при мелиоративном строительстве на территории Украины. Препринт АН УССР, Ин-т геол. наук; 87-26. К., 1987.

2. Олешкевич В.В. Особенности формирования гидрохимического и урбеного режима грунтовых вод на орошаемых массивах Среднего Приднепровья. Депонировано в ВИНТИ N 10, б/о-410 (1991 г.)

3. Олешкевич В.В. Особенности формирования гидрогеохимического режима на орошаемых массивах Среднего Приднепровья. В сб. Экологические проблемы Приднепровья. ДГУ, 1992. - С.10-21.

4. Москвичева Н.Е., Олешкевич В.В. Модельные исследования влияния слоев погребенных почв на эффективность дренажа в орошаемой зоне Среднего Приднепровья. В сб. Мелиорация и водное хозяйство. К., 1992. Вып.77. - С.30-33.

5. Рудаков В.К., Олешкевич В.В., Василевицкая Б.И. и др. Вопросы техногенной трансформации гидрогеологического режима и экологического мониторинга на сельскохозяйственных территориях Среднего Приднепровья. В сб. "Экологические проблемы аграрного производства" Днепропетровск, 1992.

6. Рудаков В.К., Олешкевич В.В. Вопросы эколого-мелиоративного и гидрогеологического мониторинга на мелиорируемых землях Среднего Приднепровья. В сб. Экологические проблемы при орошении и осушении. Ч.1. К., 1993. - С.29-30.

7. Евгрзшкіна Г.П., Олешкевич В.В., Шмал'ї Т.И. Гидрогеологические исследования и прогнозы для целей охраны подземных вод в горнодобывающих районах Западного Донбасса. Тез. докл. конф. "Оценка ресурсов подземных вод в условиях техногенеза" 14-16 декабря 1993г., г.Киев. - С.84-85.

8. Евграшкина Г.П., Олешкевич В.В., Шмалый Т.И. Определение гидрогеохимических параметров на примере Каменской системы. В сб. Гидрохимические исследования поверхностных и подземных вод. * ДГУ, 1994. - С.24-30.

9. Олешкевич В.В., Ясько Н.Н. Численный расчет профильных задач фильтрации в зонально-однородных средах. В сб. Мелиорация и водное хозяйство. К., Вып.82. (находиться у друк!)

Олешкевич В.В. "Исследование гидрогеохимических закономерностей на орошаемых территориях Среднего Приднпровья для обоснования рационального управления водно-солевым режимом" /рукопись/. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 06.01.02 - мелиорация и орошаемое земледелие. ИГМ, Киев. 1994.

Проведенные исследования позволили раскрыть особенности формирования гидрогеохимического режима на орошаемых территориях Среднего Приднпровья, как основу для оптимизации условий эксплуатации оросительных систем и обоснования природоохранных мероприятий.

Oleshkevich V.V. " Investigation of the hydrochemical law-governed nature in irrigated territories of the Middle Pridneprovie for substantiation of the rational control by the water-salt regime" / the manuscript/. The presentation of the dissertation "reclamation and irrigated agriculture" for the Technical Science Candidate's degree. Institute of Hydrotechnique and Land Reclamation of Ukraine. Kiev. 1994.

Executed research allowed to reveal the special feature of the hydrochemical regime formation in the irrigated territories of the Middle Pridneprovie as basis for the optimization of the irrigated systems and substantiation of the ecological measures.

Ключові слова: зрошення, зона верств, підземні води, Середнє Придніпров'я, районування, гідрогеохімічний прогноз.

667 251

AB 31.617