

При вирішенні задач управління РЗС (менеджменту природно-технічної і економічної системи) можливо виділити три основних етапи (Маміконов, 1981):

- постановка задачі;
- структуризація системи;
- побудова і дослідження моделі.

Використовуючи системний метод при вирішенні проблем галузі рисівництва за допомогою еколого-меліоративного моніторингу РЗС можна виділити і сім етапів (по Дж. Джефферсу, 1981):

- вибір проблеми;
- постановка задачі;
- обмеження ступеня складності задачі;
- встановленні ієрархії цілей і задач;
- вибір шляхів рішення задач моделювання;
- оцінка можливих стратегій;
- впровадження результатів з послідувочою комплексною оцінкою їх еколого-меліоративної ефективності..

Системний аналіз в галузі рисівництва доцільний при вирішенні стратегічних задач, що зустрічаються на етапі планування і проектування, а також тактичних, що відносяться до етапу реалізації плану, при вирішенні проблем текучого характеру.

Методологічні принципи і методи системного підходу при вирішенні проблем на рисових зрошувальних системах Херсонщини розробляються у проблемній лабораторії еколого-меліоративного моніторингу Херсонського державного аграрного університету (проблемна лабораторія заснована в 1962 році професором Д.Г. Шапошниковим і до 1992 року називалась проблемною рисовою лабораторією). Дослідження постійно проводяться у співдружності з вченими Дослідної станції рису УААН.

УДК 631.674.3

### ***ПРОГНОЗ МІГРАЦІЇ ІОНІВ КАЛЬЦІЮ ПРИ ЗРОШЕННІ ТЕМНОКАШТАНОВИХ ГРУНТІВ В УМОВАХ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛУ ВОДООБІГУ***

**В.В. МОРОЗОВ, Л.М.ГРАНОВСЬКА, О.В.МОРОЗОВ –  
Херсонський ДАУ**

Використання дренажної та скидної води є одним із суттєвих резервів підвищення ефективності гідромеліоративних систем на півдні України. Однак при повторному використанні дренажно-скидних вод не виключена загроза вторинного загального та токсич-

чного засолення, осолонцювання ґрунтів тощо. Оптимальне управління водно-сольовим режимом ґрунтів в умовах замкнутого циклу водообігу не можливе без фактичної інформації про хід процесів міграції іонів і в першу чергу іонів кальцію, що відбувається в умовах кожного зрошувального агроландшафту.

Мета досліджень. Для умов замкнутого циклу водообігу при зрошенні темно-каштанових ґрунтів Краснознаменського масиву України встановити особливості міграції іонів кальцію з урахуванням прогнозу цих процесів.

Дослідження проведені проблемною науково-дослідною лабораторією еколого-меліоративного моніторингу ХДАУ у співдружності з вченими Дослідної станції рису УААН в період 1990-1997 рр. Об'єктом досліджень є елементарний ландшафт з діючою системою конструкції В.Й. Маковського (ЗЧЗС-М) площею 432 га із замкнутим циклом водовикористання.

Основний метод досліджень-польовий сільськогосподарський дослід у виробничих умовах. Для прогнозу міграції іонів кальцію на рисовій зрошувальній системі з замкнутим циклом водообігу використано статистичний підхід, який базується на аналізі багаторічної динаміки даних вивчаємих показників.

Прогноз здійснювався методом "линутої середньої", який використовується при розрахунках значень у прогнозованому періоді на основі середнього значення перемінної для вказаного числа попередніх періодів. Кожне прогнозне значення базується на формулі

$$F_{(t+1)} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N A_{t-j+1} \quad , \quad (1)$$

N – число попередніх періодів, що входять у линуте середнє;

A- фактичне значення у момент часу j;

Fj – прогнозне значення у момент часу j.

Линуте середнє містить інформацію про тенденції і склад іонів кальцію у певному шарі ґрунту. Прогноз було виконано на комп'ютері Репгішп-200. Розрахунками одержані нові (прогнозні) значення змісту іонів кальцію на період 1998-2010 рр. (рис. 1). Лабораторними дослідженнями установлені залежності, що відображають прогнозні зміни змісту іонів кальцію у шарах ґрунту 0-50, 0-100 і 100-200 см, які мають вид лінійної регресії (формули 2,3,4):

$$Ca_{0-50} = -0,00005 * t + 0,401 \quad (2)$$

$$Ca_{0-100} = 0,0001 * t + 0,3996 \quad (3)$$

$$Ca_{100-200} = -0,001 * t + 0,4407 \quad (4)$$

де: Ca<sub>0-50</sub> – вміст іонів кальцію в шарі ґрунту 0-50 см, мг-екв/л;

$Ca_{0-100}$  – вміст іонів кальцію в шарі ґрунту 0-100 см, мг-екв/л;  
 $Ca_{100-200}$  – вміст іонів кальцію в шарі ґрунту 100-200 см, мг-екв/л;  
 t – період (роки).

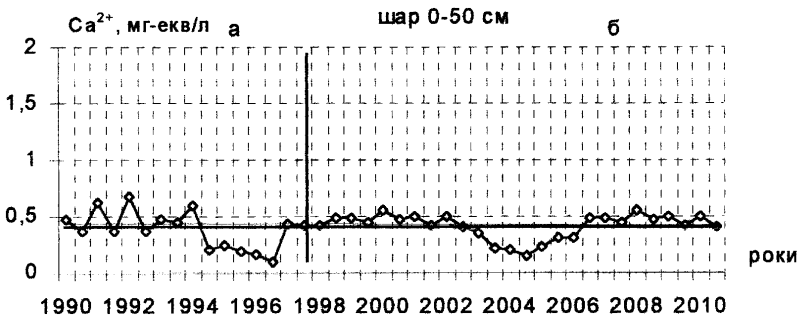
Слід відзначити, що кут нахилу апроксимуючої лінії тренду у шарі 0-50 см має тенденцію до поступового зменшення змісту іонів кальцію, в середньому з  $Ca_{0-50} = 0,38$  мг-екв/л (1990-1997 рр.) до  $Ca_{0-50} = 0,30$  мг-екв/л (1998-2010 рр.).

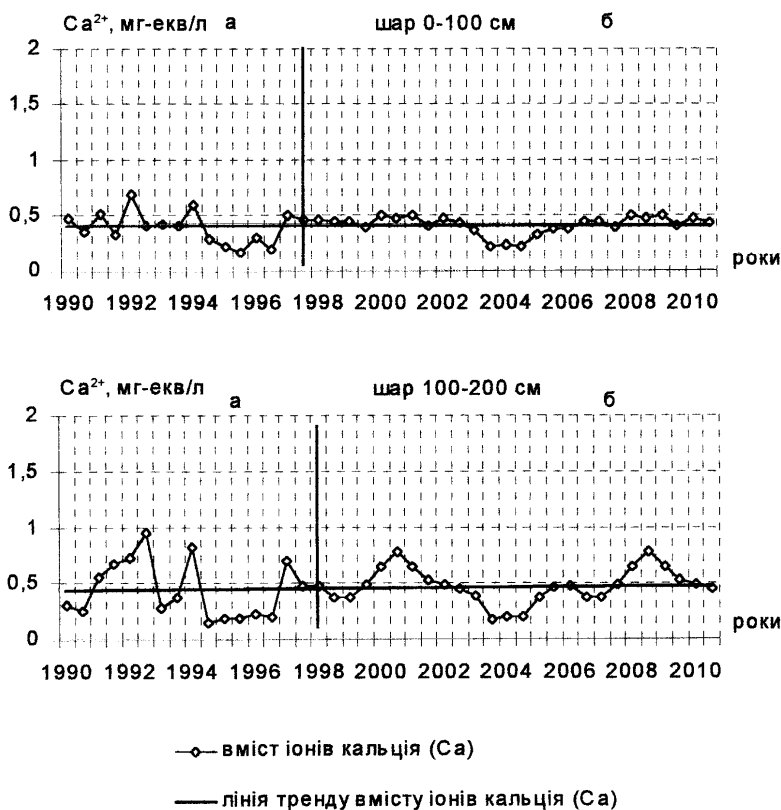
В шарі ґрунту 0-100 см, суттєвих змін змісту іонів кальцію не спостерігалось,  $Ca_{0-100} = 0,40$  (1990-1997 рр.) і  $Ca_{0-50} = 0,41$  мг-екв/л (1998-2010 рр.). Кут нахилу апроксимуючої лінії тренду в шарі 100-200 см має тенденцію до поступового незначного збільшення складу іонів кальцію, в середньому з  $Ca_{100-200} = 0,44$  мг-екв/л (1990-1997 рр.) до  $Ca_{100-200} = 0,47$  мг-екв/л (1998-2010 рр.).

Статична характеристика прогнозних значень динаміки змісту іонів кальцію наведена у таблиці 1.

Таблиця 1 – Статична характеристика прогнозних значень іонів кальцію у темно-каштанових ґрунтах в умовах ЗЧЗС-М.

Статистичні показники	зміст іонів кальцію (мг-екв/л) по шарах ґрунту		
	0-50 см	0-100 см	100-200 см
Середнє значення	0,30	0,41	0,47
Стандартна помилка	0,022	0,016	0,031
Стандартне відхилення	0,111	0,084	0,160
Дисперсія виборки	0,012	0,007	0,026
Мінімальне значення	0,15	0,21	0,17
Максимальне значення	0,55	0,50	0,79
Рівень надійності (95,0%)	0,045	0,034	0,065





а-фактичні дані; б-прогноз

Рисунок 1. Прогноз вмісту іонів кальцію (Ca<sup>2+</sup>) в ґрунті (СС-3) на ЗЧЗС-М

Висновки: Одержані прогностні дані свідчать, що при існуючому режимі роботи ЗЧЗС-М в умовах замкнутого циклу водообігу на Краснознам'янському зрошувальному масиві відбувається поступовий вимив іонів кальцію із активного гумусового горизонту темно-каштанових ґрунтів та відповідно накопичення цих іонів у шарі ґрунту 100-200 см. В цьому зв'язку при повторному використанні дренажно-скидних вод актуальність внесення кальційвміщуючих меліорантів в ґрунт і зрошувальну воду неухильно зростає. Внесення меліорантів необхідно для підтримки рівня родючості ґрунтів і належного екологічного стану агроландшафту.