

Урок 3. Без компромісів, хоча б на рівні співставлення «витрат-вигод» в межах обмеженості ресурсів та важливості застосування принципу заміщення цілей, неможливо забезпечити диверсифікацію ризиків, якої б сфери діяльності людини це не стосувалося. Наприклад, один з «інженерних» уроків катастрофи на Каховському гідровузлі може полягати в тому, що рішення щодо суміщення функцій, а саме, функцій водоскиду і греблі (в межах водозливної греблі), енергетики, водоскиду і греблі (в межах будівлі гідроелектростанції), хоча і було безперечно оригінальним і економічно вигідним рішенням, не сприяло диверсифікації ризику в контексті безпеки гідроспоруд. Зрештою, будь-яка діяльність, в тому числі і природоохоронна, завжди виправдовувалася, виправдовується і буде виправдовуватися метою поліпшення умов життя людей, наданням їм певних послуг. Наприклад, в Австрії, особливо цінні природні ресурси (об'єкти природно-заповідного фонду тощо) отримують статус критичної інфраструктури, яка надає добре відомі нам «екосистемні послуги», а рішення, зокрема ті, що стосуються гідроенергетики чи водопостачання, в обов'язковому порядку приймаються на основі жорстких компромісів, коли приростити вигоду від будь-якої діяльності неможливо без збільшення витрат на неї, включно зі збільшенням ризику потенційних комерційних збитків.

Урок 4, теж не втішний. Катастрофа на Каховському водосховищі показала, що ми поки що не схильні до розроблення компромісних рішень щодо його майбутнього навіть за відсутності фізичної можливості їх реалізації на практиці.

**Клімов Сергій, Козішкурт Світлана, Білецький Анатолій**

*Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне*

## **ВПЛИВ ДЕФІЦИТУ ВОДИ НА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО НА ПІВДНІ УКРАЇНИ**

Південний Степ України займає площу у 4,7 млн. гектарів, з яких сільськогосподарські угіддя становлять 1,8 млн. гектарів, зокрема 1,2 млн. гектарів орних земель. Ґрунти південного Степу розвивалися в умовах посушливого клімату, близького залягання ґрунтових вод, збідненого трав'яного покриву з підвищеними запасами солей у верхніх шарах.

Потенційна родючість степових ґрунтів, обмежена недостатнім природним водозабезпеченням, була вирішена шляхом гідромеліорацій. Зрошення забезпечувало оптимальний водно-повітряний режим та регулювало сольовий режим у зоні аерації ґрунту, підтримувало функції екосистем.

Повномасштабна військова агресія російської федерації призвела до серйозних пошкоджень критичної інфраструктури та зрошувальних систем. Руйнування дамби Каховської ГЕС ще більше поглибило водну кризу.

В умовах дефіциту води в рослинах відбуваються несприятливі фізіологічні процеси, що зумовлює пригнічення рослин і зниження врожаю, сповільнення

процесів ґрунтоутворення. Відсутність зрошення змінює складові водного балансу, що призводить до активізації висхідного руху солей у верхні шари ґрунту і подальшого вторинного засолення, деградації та опустелювання ґрунтів.

З метою оцінювання стану ґрунтів в умовах дефіциту води досліджено групу полів у Скадовському районі Херсонської області, яка є репрезентативною для даного регіону. Зрошення проводилось машинами кругової та фронтальної дії. Зрошувані ґрунти відрізнялися від богарних наявністю агроіригаційного горизонту, що сприяло зменшенню вмісту солей, збільшенню запасів гумусу, покращенню структури та підвищенню родючості.

Дослідження виконувалися з використанням даних дистанційного зондування Землі. Для оцінки існуючих умов вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях обрано показник кількості фотосинтетичної активної біомаси або вегетаційний індекс Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) та нормалізований різницевий індекс вологості Normalized Difference Moisture Index (NDMI). NDMI дозволяє визначати рівень вмісту вологи в рослинах та рівень зволоженості ґрунтів і заснований на використанні комбінації спектральних діапазонів у ближньому інфрачервоному (NIR) та короткохвильовому інфрачервоному (SWIR) діапазонах:

$$\text{NDMI} = (\text{NIR} - \text{SWIR}) / (\text{NIR} + \text{SWIR}).$$

Показник вологи є одним з найбільш релевантних індикаторів дефіциту вологи в посівах. Канал SWIR, що враховується при визначенні індексу NDMI, відображає зміни вмісту вологи в рослинах, тоді як канал NIR фіксує внутрішню структуру листя та вміст сухої речовини, але не вміст води. Таке поєднання NIR та SWIR дозволяє усунути зміни, спричинені змінами внутрішньої структури листя та вмістом сухої речовини, підвищуючи точність визначення вмісту вологи в рослинах.

Низькі значення NDVI для досліджуваної групи полів свідчать про проблеми з розвитком рослин. Індекс NDMI значно нижчий, ніж необхідний для нормальних процесів ґрунтоутворення. Кількість полів з індексом NDMI нижче «-0,2» у відповідальні для розвитку рослин періоди цього регіону становила 23%.

Дослідження показали, що без відновлення зрошення ґрунти будуть деградувати. Дефіцит води в поєднанні зі зміною погодно-кліматичних умов підвищить ризик вторинного засолення, що зробить землю непридатною для вирощування сільськогосподарських культур.

Тому відновлення засобів для акумуляції необхідної кількості води у більш водні періоди для потреб зрошення, вважаємо необхідним. Із водосховища забирали воду Каховський та Північнокримський зрошувальні канали. Каховський, довжиною 130 км та витратою 530 м<sup>3</sup>/с створений для зрошування 195 тис га сільськогосподарських угідь та водопостачання сільських населених пунктів Херсонської та Запорізької областей. Північнокримський постачав 590,18 млн м<sup>3</sup> на потреби сільського господарство.