

## ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ВИНИКНЕННЯ ПОВЕНЕЙ НА ЗАХІДНІЙ УКРАЇНІ

*Адаменко М.І.<sup>1</sup>, д.т.н., професор  
Дармофал Е.А.<sup>2</sup>, ст. викладач,  
Васильченко О.В.<sup>3</sup>, к.т.н., доцент,  
Данілін О.М.<sup>3</sup>, к.т.н., нач.каф.  
Машков Віктор<sup>4</sup>,*

<sup>1</sup>Уманський національний університет садівництва, Україна

<sup>2</sup>Харківська державна академія фізичної культури, Україна

<sup>3</sup>Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна

<sup>4</sup>Університет Дж. Е. Пуркина, Чехія

Існує проблема з визначення чинників, що сумісно впливають на виникнення повеней та урахування чинників, притаманних обраній ділянці, які визначають показник імовірності надходження води з ділянки до водоймища.

Її вирішенням може стати формалізація системи недопущення витoku води з ґрунту до водних об'єктів, що дозволить обґрунтовано здійснювати управління ризиками при повенях.

Для досягнення поставленої мети треба вирішити наступні задачі:

– проаналізувати методики розрахунку з «ДСТУ 8691:2016 Стічні води. Настанови щодо встановлення технологічних нормативів відведення дощових стічних вод у водні об'єкти» та виявити неточності;

– запропонувати розрахункову формулу, яка враховує виявлені неточності.

За основу імовірного розвитку подій візьмемо події або надзвичайні ситуації (НС), які прописані у Державному класифікаторі надзвичайних ситуацій ДК 019:2010.

Древо можливого розвитку подій під час і після повені включає.

Початковий вхідний масив, який формують НС пов'язані з атмосферними опадами.

Імовірні НС природного характеру пов'язані з підвищенням рівня ґрунтових вод (підтопленням).

Імовірні наслідки пов'язані з інфекційними захворюваннями людей; НС пов'язані з отруєнням людей у результаті споживання неякісної питної води; НС пов'язані з інфекційними захворюваннями сільськогосподарських тварин; НС пов'язана з інфекційним захворюванням риб невизначеної етіології; НС пов'язані з масовою загибеллю диких тварин; НС пов'язана з ураженням сільськогосподарських рослин; НС пов'язана з масовим розповсюдженням шкідників сільськогосподарських рослин; НС пов'язана з втратою життя, нещасним випадком та ін.

Варіанти управління ризиками при повенях вже неодноразово відтворювались.

Взагалі основи подібних розрахунків надані у ДСТУ 8691:2016. За базову формулу у ньому пропонується:

$$W_{д} = 10h_{д} Y_{д} F, \quad (1)$$

де,  $W_{д}$  – об'єм дощових стічних вод;  $h_{д}$  – висота шару вологи від дощу за відповідний період;  $Y_{д}$  – коефіцієнт стоку дощових стічних вод (ДСВ);  $F$  – площа водозабірної території.

Однак дана формула рекомендована для розрахунків лише на урбанізованих

територіях, оскільки зовсім не враховує коефіцієнт денудації та фільтраційну здатність ґрунту, уклін поверхні та інші параметри.

Для більш точного визначення кількості стоків рекомендується для ділянок, суміжних з урбанізованими територіями, використовувати коефіцієнт фільтрації -  $K_I$ .

$$K_I = (t_D K_\phi) / 24, \quad (2)$$

де,  $t_D$  – тривалість випадання дощу;  $K_\phi$  – коефіцієнт фільтрації ґрунтів; 24 – перерахунковий коефіцієнт.

При використанні коефіцієнту інфільтрації та часу добігання стоку до водоймища на базі формули (1) рекомендується удосконалена формула для територій, суміжних з урбанізованими.

$$W_I = (t_C K_I F_C) / t_D, \quad (3)$$

де,  $W_I$  – об'єм стоку, що інфільтрується до ґрунту;  $t_C$  – час добігання ДСВ на кожні сто метрів;  $K_I$  – коефіцієнт фільтрації ДСВ;  $F_C$  – площа не урбанізованої території;  $t_D$  – тривалість випадіння дощу.

Враховуючи вказані вище неточності та неврахованості методики розрахунку з ДСТУ, можна запропонувати розв'язання задачі, в якій введено  $M_{\text{критич}}(t_0, S_0)$  – критичну масу, при якій ґрунт все ще утримує всю вологу у собі.

Якщо прийняти, що  $M$  – маса води, яка буде у наявності на поверхні  $S_0$ , то від співвідношення  $M \leftrightarrow M_{\text{критич}}$  будуть залежати результати процесу.

При  $M_{\text{критич}} - M > 0$  буде відбуватися процес подальшого насичення ґрунту вологою.

При  $M_{\text{критич}} - M < 0$  буде відбуватися процес стікання води до водоймища.

При  $M_{\text{критич}} - M(t_{\text{критич}}) = 0$  буде відбуватися процес нестійкої рівноваги з можливістю переходу у першу чи другу кондицію.

На основі розрахунку за формулами з введенням корекції маси води, яка поглинається ділянкою ґрунту, з урахуванням чинників, притаманних обраній ділянці, можливо отримати показник імовірності надходження води з ділянки до водоймища.

Враховуючи результати дослідження на обраній ділянці, можливо розробити комплекс заходів щодо максималізації  $M_{\text{критич}}$  та, відповідно, зменшення імовірності надходження води з ділянки до водоймища.

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 8691:2016 Стічні води. Настанови щодо встановлення технологічних нормативів відведення дощових стічних вод у водні об'єкти.

2. Національний класифікатор України. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010. Прийнято та надано чинності Наказом Держспоживстандарту України 11.10.2010 № 457.