



## СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

УДК 631.153.3:330.131.7

**В.А. ПЕПЕЛЯЄВ**

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,  
e-mail: *pepelaev@yahoo.com*.

**О.М. ГОЛОДНІКОВ**

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна.

**Н.О. ГОЛОДНІКОВА**

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна.

### ОПТИМІЗАЦІЯ НАДІЙНОСТІ В РОСЛИННИЦТВІ

**Анотація.** Розглянуто задачу оптимізації структури посівних площ з урахуванням ризику втрат урожаю. Для мінімізації ризику запропоновано замість ймовірності відмов, яка широко використовується в теорії надійності, оптимізувати буферну ймовірність відмов (bPOE). На відміну від ймовірності відмов, bPOE має кращі властивості — ця міра ризику є неперервною функцією, яка враховує всі значення, що позиціоновані в хвості функції розподілу втрат урожаю.

**Ключові слова:** bPOE, міра ризику, оптимізація, квантиль, хвіст функції розподілу, посівна площа, сільськогосподарська культура.

#### ВСТУП

Одним із напрямів використання математичних методів моделювання надійності технічних систем є планування оптимальної стратегії технологічного обслуговування виробничого обладнання для зменшення ризику виникнення аварій. У [1] для визначення оптимального графіка проведення планово-попереджувальних ремонтів використовують лише інформацію про математичне сподівання та дисперсію невідомої функції розподілу відмов технологічного обладнання. Для оцінювання параметрів, що характеризують надійність обладнання, використовують методи класичної теорії ймовірностей та баєсівського підходу [2].

У рослинництві як аналог надійності технічних систем можна використовувати ризик втрат (недобору) урожаю. Одним із напрямів мінімізації ризику в рослинництві є оптимізація розподілення загальної посівної площі під різні групи сільськогосподарських культур, у процесі якої мінімізують втрати врожаю внаслідок несприятливих погодних умов. У [3] запропоновано математичну модель для оцінювання ризику втрат урожаю, яка базується на підході, застосованому в теорії портфельної оптимізації. Його суть полягає у максимізації середнього очікування результату за обмежень на ризик втрат.

У запропонованій роботі для мінімізації ризику втрат урожаю замість традиційної ймовірності відмов використано нову міру ризику — буферну ймовірність перевищення (Buffered Probability of Exceedance (bPOE)) [4]. Цю міру ризику в [5] застосовували для оптимізації надійності технічних систем.

© В.А. Пепеляєв, О.М. Голодніков, Н.О. Голоднікова, 2022