

УДК 658.631.3

МОДЕЛІ ПОДІЙ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОЄКТІВ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН ОБПРИСКУВАННЯМ

Виконано ідентифікацію агрометеорологічних подій у проєктах хімічного захисту рослин обприскуванням. Обґрунтовано тенденції зміни агрометеорологічно зумовленого добового фонду часу для виконання робіт щодо хімічного захисту рослин

Ключові слова: події, агрометеорологічна складова, проєкт, хімічний захист, рослини

Выполнена идентификация агрометеорологических событий в проєктах химической защиты растений опрыскиванием. Обоснованы тенденции изменения агрометеорологически обусловленного суточного фонда времени для выполнения работ по химической защите растений

Ключевые слова: события, агрометеорологическая составляющая, проєкт, химическая защита, растения

The identification of the agrometeorological events in the plants chemical protection by spraying is executed. The trends of changing of the daily agrometeorological fund time for chemical plant protection works are grounded

Keywords: events, agrometeorological component, project, chemical protection, plants

А. М. Тригуба

Кандидат технічних наук, доцент

Кафедра управління проєктами та безпеки виробництва*

Контактний тел.: 067-379-19-57

E-mail: trianamik@mail.ru

П. В. Шолудько

Старший викладач

Кафедра експлуатації та технічного сервісу машин*

Контактний тел.: 067-801-24-11

E-mail: P.V.Shpludko@i.ua

М. А. Михалюк

Кандидат технічних наук, старший викладач

Кафедра енергетики*

Контактний тел.: 067-270-53-68

E-mail: mihaluk@mail.ru

М. В. Рудинець

Кандидат технічних наук, доцент*

*Кафедра безпеки життєдіяльності

Контактний тел.: (0332) 77-48-40

E-mail: rudinetc@mail.ru

Луцький національний технічний університет

вул. Львівська, 75, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43018

1. Постановка проблеми

Щороку сільськогосподарські підприємства (СПП) України зазнають значних втрат урожаю вирощуваних ними культур від дії шкочинних об'єктів (ШО) (бур'янів, шкідників та хвороб). Ці втрати в окремі роки можуть сягати 30% [1]. Для їх запобігання застосовують хімічний захист рослин обприскуванням (ХЗР), який передбачає нанесення на поверхню сільськогосподарських культур (СК) у певних фазах їх росту та розвитку розчину відповідних хімічних препаратів. Ефективне виконання ХЗР потребує реалізації відповідних проєктів, основою яких є планування.

Чинні методи і моделі планування проєктів не враховують ймовірного характеру часу настання подій, що зумовлюють потребу виконання робіт у цих проєктах, і, відповідно, це є основною причиною прийняття помилкових рішень під час планування робіт, потреби у ресурсах та бюджету у проєктах ХЗР. Отже, задачі щодо ідентифікації подій у проєктах ХЗР із мінливим проєктивним середовищем є досить актуальними на даний час.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Науково-методичні засади планування проєктів розвиваються у працях багатьох вчених, що переконає в їх важливості для планування проєктів. Проте, ними не розглядалися причинно-наслідкові зв'язки між роботами та подіями з імовірним часом їх настання, що унеможливає ефективне планування проєктів ХЗР [2]. Зокрема це стосується прогнозування змісту та часу виконання робіт, потреби в ресурсах та коштах із врахуванням мінливих характеристик проєктного середовища за заданих параметрів технічного забезпечення проєктів ХЗР, що є основною причиною прийняття помилкових управлінських рішень. Наведені аргументи свідчать про потребу ідентифікації подій, які є основою розроблення нових методів і моделей для планування проєктів ХЗР.

3. Постановка завдання

Ідентифікувати агрометеорологічні події у проєктах хімічного захисту рослин обприскуванням.

4. Вклад основного матеріалу

Однією зі складових проектного середовища, яка безпосередньо впливає на зміст та час виконання робіт у проектах ХЗР, є агрометеорологічна. Агрометеорологічна складова характеризується базовими та похідними подіями, які мають стохастичний характер і відповідно зумовлюють ймовірний початок та тривалість виконання робіт у проектах. До базових подій агрометеорологічної складової проектного середовища у проектах ХЗР належать: час випадання опадів; час, коли температура перевищує 25°C; час зникнення роси; час, коли швидкість вітру перевищує 5м/с. Похідною агрометеорологічною подією є час, коли агрометеорологічні умови сприятливі для виконання робіт щодо ХЗР.

Для обґрунтування моделей подій агрометеорологічної складової проектів ХЗР використовується досвід попередніх проектів. Зокрема, на підставі пасивних експериментів передбачається збір та аналіз статистичних даних агрометеостанцій, а саме часу настання вищезазначених агрометеорологічних подій, часу їх припинення та кількісне їх значення. Збір статистичних даних щодо подій агрометеорологічної складової проектного середовища виконується на підставі архівних матеріалів метеорологічних станцій [3]. Зокрема, опрацьовуються журнали КМ-1 (Книжка метеорологічних спостережень), в яких зафіксовано щоденні спостереження стосовно характеристик агрометеорологічних умов в окрему добу. Отримані дані заносяться у розроблені спеціальні реєстраційні форми.

Статистична інформація щодо часу настання подій агрометеорологічної складової проектів ХЗР опрацьовується для періоду (квітень – серпень). У результаті цього опрацювання отримуються емпіричні ряди погожих та непогожих проміжків часу. До критеріїв, за якими оцінюється погожість окремої доби, належать: 1) наявність світлого проміжку часу доби; 2) температура повітря не перевищувала 25°C; 3) швидкість руху повітря не перевищувала 5м/с; 4) відсутність опадів; 5) відсутність роси [4].

Усі складові агрометеорологічних подій, є основою для обґрунтування моделей добового фонду часу для виконання робіт у проектах ХЗР. Виконаний аналіз окремих агрометеорологічних подій свідчить про те, що в окремі місяці сезону виконання робіт щодо ХЗР (квітень–серпень) їх наявність та кількісні характеристики є видовміненими. Зокрема, у квітні значно менше спостерігається днів із росною, порівняно з липнем чи серпнем. Також у квітні значно менше зустрічаються проміжки часу, коли температура повітря перевищує 25°C, порівняно з літніми місяцями. Стосовно швидкості руху повітря, то у травні та червні існує значно більше днів, порівняно з іншими місяцями, де вона перевищує 5м/с.

Це свідчить про те, що адекватно відобразити агрометеорологічну складову проектного середовища проектів ХЗР упродовж сезону можна лише моделями добового фонду часу виконання робіт в окремі місяці.

Агрометеорологічно допустимий фонд часу виконання робіт щодо ХЗР в окрему добу визначають із виразу

$$t_{ij}^{\Phi} = t_{cij} - t_{pij} - t_{vij} - t_{tij}, \quad (1)$$

де t_{cij} – тривалість світлового проміжку часу в i -ту добу j -го місяця, год; t_{pij} – тривалість світлового проміжку часу в i -ту добу j -го місяця, впродовж якого наявна роса, год; t_{vij} – тривалість світлового проміжку часу в i -ту добу j -го місяця, впродовж якого швидкість руху повітря перевищує 5м/с, год; t_{tij} – тривалість світлового проміжку часу в i -ту добу j -го місяця, впродовж якого температура повітря перевищує 25°C, год.

Тривалість світлового проміжку визначається з виразу

$$t_{cij} = \tau_{ncij} - \tau_{ncij}, \quad (2)$$

де τ_{ncij} – час настання події початку світлої пори доби в i -ту добу j -го місяця, год; τ_{ncij} – час настання події припинення світлої пори доби i -ту добу j -го місяця, год.

Тривалість світлового проміжку часу, впродовж якого наявна роса визначають із виразу

$$t_{pij} = \tau_{npij} - \tau_{ncij} + \tau_{ncij} - \tau_{npij}, \quad (3)$$

де τ_{npij} – час настання події появи роси в i -ту добу j -го місяця, год; τ_{npij} – час настання події припинення роси в i -ту добу j -го місяця, год.

Якщо в окрему добу роса була відсутня, то $t_{pij} = 0$ год. Якщо умова $\tau_{npij} < \tau_{ncij}$ виконується, то приймається $\tau_{npij} - \tau_{ncij} = 0$ год. Якщо умова $\tau_{ncij} < \tau_{npij}$ виконується, то приймається $\tau_{ncij} - \tau_{npij} = 0$ год.

Тривалість світлового проміжку часу, впродовж якого швидкість руху повітря перевищує 5м/с, визначається з виразу

$$t_{vij} = \sum_{n=1}^k \tau_{nvij}^n - \tau_{nvij}^n, \quad (4)$$

де $\tau_{nvij}^n, \tau_{nvij}^n$ – відповідно час настання подій, коли швидкість вітру перевищує 5м/с і менша за 5м/с, год; k – кількість проміжків часу впродовж доби, коли швидкість вітру перевищує 5 м/с.

Тривалість світлового проміжку часу, впродовж якого температура повітря перевищує 25°C, визначається з виразу

$$t_{tij} = \sum_{n=1}^k \tau_{ntij}^n - \tau_{ntij}^n, \quad (5)$$

де $\tau_{ntij}^n, \tau_{ntij}^n$ – відповідно час настання подій, коли температура повітря перевищує 25°C і менша за 25°C, год; k – кількість проміжків часу впродовж доби, коли температура повітря перевищує 25°C.

З метою обґрунтування моделей тривалості погожих та непогожих проміжків часу нами використано дані Яворівської метеорологічної станції, що розташована у Львівській області. Для цього було зібрано інформацію стосовно агрометеорологічних умов кожної окремої доби сезону виконання робіт щодо ХЗР (з 1 квітня до 31 серпня) упродовж 1972–2008 рр. Отримана інформація дала змогу кількісно оцінити час настання подій, які зумовлюють можливість виконання робіт з ХЗР для кожної окремої доби. Основними критеріями, за якими оцінювали погожість окремої

доби, були: 1) наявність світлого проміжку часу доби; 2) температура повітря не перевищувала 25°C; 3) швидкість руху повітря не перевищувала 5м/с; 4) відсутність опадів; 5) відсутність роси [5].

Статистичне опрацювання отриманої інформації стосовно погожих і непогожих проміжків часу дало змогу визначити їх числові характеристики, а також обґрунтувати теоретичні закони розподілу, які узгоджуються за трипараметричними законами розподілу Вейбулла, функція густини яких має вигляд:

– для погожих проміжків часу

$$f(t_n) = 0,303 \left(\frac{t_n - 1}{3,667} \right)^{0,113} \times \exp \left[- \left(\frac{t_n - 1}{3,667} \right)^{1,113} \right], \quad (6)$$

– для непогожих проміжків часу

$$f(t_n) = 0,712 \left(\frac{t_n - 1}{1,622} \right)^{0,154} \times \exp \left[- \left(\frac{t_n - 1}{1,622} \right)^{1,154} \right]. \quad (7)$$

Статистичні характеристики цих розподілів мають такі значення: оцінки математичного сподівання – $M[t_n] = 4,53$ доби та $M[t_n] = 2,54$ доби; оцінки середньоквадратичного відхилення – $\sigma[t_n] = 3,22$ доби та $\sigma[t_n] = 1,35$ доби.

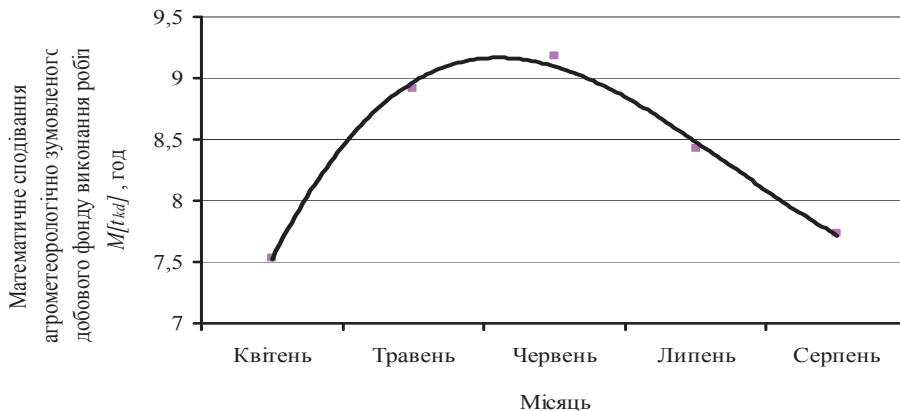


Рис. 1. Тенденція зміни математичного сподівання агрометеорологічно зумовленого добового фонду часу для виконання робіт щодо ХЗР (t_{kd}) упродовж сезону

Встановлено, що кожного з місяців сезону виконання робіт із ХЗР добовий фонд часу відрізняється, оскільки час та кількість базових агрометеорологічних подій (час настання та припинення світлового проміжку доби; час випадання опадів; час, коли температура перевищує 25°C; час зникнення роси; час, коли швидкість вітру перевищує 5м/с) в окремі місяці є різними.

Статистичне опрацювання отриманої інформації щодо агрометеорологічно зумовленого добового фонду часу для виконання робіт із ХЗР дало змогу визначити їх числові характеристики, а також обґрунтувати теоретичні закони розподілу та їх характеристики (табл. 1).

З наведеної табл. видно, що характеристики агрометеорологічно зумовленого добового фонду часу є мінливими і залежать від місяця сезону виконання робіт щодо ХЗР. Отримані результати свідчать про те, що математичне сподівання агрометеорологічно зумовленого добового фонду часу з початку сезону виконання робіт щодо ХЗР (квітень) зростає до його середини, де у червні набуває максимального значення і знову спадає до кінця сезону. Окрім того, аналогічно змінюються межі довірчого інтервалу.

Таблиця 1

Характеристики розподілів агрометеорологічно зумовленого добового фонду часу для виконання робіт з ХЗР, год

Місяць	Закон розподілу	Функція розподілу	Числові характеристики	
			\bar{M} , год	v
квітень	Вейбулла	$f(t_{kd}^4) = 0,29 \left(\frac{t_{kd}^4 - 2}{6,226} \right)^{0,806} \times \exp \left[- \left(\frac{t_{kd}^4 - 2}{6,226} \right)^{1,806} \right]$	7,53	0,57
травень	Нормальний	$f(t_{kd}^5) = 0,12 \times \exp \left[- \frac{(t_{kd}^5 - 8,91)^2}{22,2} \right]$	8,91	0,48
червень	Вейбулла	$f(t_{kd}^6) = 0,227 \left(\frac{t_{kd}^6 - 2}{8,086} \right)^{0,839} \times \exp \left[- \left(\frac{t_{kd}^6 - 2}{8,086} \right)^{1,839} \right]$	9,18	0,56
липень	Вейбулла	$f(t_{kd}^7) = 0,253 \left(\frac{t_{kd}^7 - 2}{7,23} \right)^{0,828} \times \exp \left[- \left(\frac{t_{kd}^7 - 2}{7,23} \right)^{1,828} \right]$	8,42	0,56
серпень	Вейбулла	$f(t_{kd}^8) = 0,26 \left(\frac{t_{kd}^8 - 2}{6,418} \right)^{0,669} \times \exp \left[- \left(\frac{t_{kd}^8 - 2}{6,418} \right)^{1,669} \right]$	7,32	0,61

Отримані результати свідчать про те, що математичне сподівання агрометеорологічно зумовленого добового фонду часу з початку сезону виконання робіт щодо ХЗР (квітень) зростає до його середини, де у червні набуває максимального значення і знову спадає до кінця сезону. Окрім того, аналогічно змінюються межі довірчого інтервалу.

За результатами отриманих даних побудовано тенденцію зміни математичного сподівання агрометеорологічно зумовленого добового фонду часу для виконання робіт щодо ХЗР (t_{kd}) упродовж сезону (рис. 1).

Вона описується поліномом третього степеня:

$$[t_{kd}] = 9,74 \times 10^{-2} (N_m - 3)^3 + 1,24 (N_m - 3)^2 + 4,5 (N_m - 3) + 4,16, \quad r = 0,99. \quad (8)$$

Отже, час настання подій агрометеорологічної складової про-

ектного середовища в окрему добу має ймовірний характер, що зумовлює мінливу тривалість агрометеорологічно зумовленого добового фонду часу для виконання робіт щодо ХЗР (t_{kd}) упродовж сезону. Отримані моделі агрометеорологічно зумовленого добового фонду часу є основою планування виконання робіт із ХЗР.

5. Висновки

Виконаний аналіз чинних методів і моделей планування змісту та часу виконання робіт свідчить про те, що у них не розглядалися причинно-наслідкові зв'язки між роботами та подіями з імовірним часом їх настання, що унеможливорює ефективне планування

проектів ХЗР. Математичне опрацювання офіційних даних агрометеорологічної станції дало змогу обґрунтувати статистичні моделі часу настання подій агрометеорологічної складової проектного середовища, які враховують причинно-наслідкові зв'язки між ними, виявлені на основі досвіду попередніх проектів. Встановлено, що тривалість агрометеорологічно зумовленого добового фонду часу для виконання робіт із ХЗР є мінливою впродовж сезону і в окремі місяці відображається законами розподілу із різними статистичними характеристиками (табл.). Подальші дослідження стосовно планування проектів хімічного захисту слід проводити стосовно обґрунтування нових методів і моделей, які будуть враховувати вплив часу настання мінливих агрометеорологічних подій проектного середовища на час і зміст виконання робіт у цих проектах.

Література

1. Васильев В. П. Довідник по захисту польових культур / Васильев В. П., Лісовий М. П. – К.: Урожай, 1993. – 224 с.
2. Сидорчук О. В. Особливості планування проектів та програм аграрного виробництва / О.В. Сидорчук, А.М. Тригуба, П.В. Шолудько // Матер. VI Міжн. конф. Управління проектами: стан та перспективи. – Миколаїв: НУК, 2010. – С.313-316.
3. ТСХ 1, ТСХ 6. Таблиці спостережень Яворівської агрометеорологічної станції, 1972-2008 рр.
4. Сидорчук О. В. Взаємозв'язки між подіями та роботами у проектах механізованого захисту рослин обприскуванням / Сидорчук О. В., Тригуба А. М., Шолудько П. В. // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2011. – № 1/5 (49). – С. 26-29.
5. Венцкевич Г. З. Сельскохозяйственная метеорология / Г. З. Венцкевич. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 324 с.

Проаналізовано теоретичні підходи до визначення суті категорії «моніторинг». Подано авторське бачення категорії «моніторинг трудових ресурсів», визначено його специфічні особливості

Ключові слова: моніторинг, трудові ресурси проекту

Проанализированы теоретические подходы к определению сути категории «мониторинг». Предложено авторское видение категории «мониторинг трудовых ресурсов», определены его специфические особенности

Ключевые слова: мониторинг, трудовые ресурсы проекта

Theoretical approaches for determination of «monitoring» category essences are analyzed. The author's vision the «monitoring human resources» category and its specific features are determined

Keywords: monitoring, human resources of project

УДК 005.8

ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ ТРУДОВИХ РЕСУРСІВ В КОНТЕКСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

В. П. Вакулєнко

Аспірант

Кафедра менеджменту і управління проектами
Одеська державна академія будівництва і
архітектури

вул. Дідрихсона, 4, м. Одеса, 65029

Контактний тел.: 067-601-57-04

E-mail: Veli_81@mail.ru

Постановка проблеми у загальному вигляді

Позитивні зміни в суспільстві можливі лише за спрямуванням державної соціально-економічної по-

літики на формування відповідних передумов для підвищення якості життя усього населення за рахунок ефективного виробництва в усіх формах господарювання. А це вимагає знання реальної ситуації