

УДК 658.631.3

Сидорчук О.В., д.т.н., Днесь В.І., Скібчик В.І., Жуль С.Г.,  
Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»  
Комарніцький С.П., асистент  
Подільський державний аграрно-технічний університет

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МОДЕЛЕЙ ПОДІЙ У ПРОЕКТАХ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ПЛАНУВАННЯ ЗБИРАННЯ РАННІХ ЗЕРНОВИХ

*Означено методи та моделі подій у проектах збирання ранніх зернових культур, які виникають під час узгодження збиральних і транспортних робіт на різних етапах планування*

**Ключові слова:** метод, модель, проект, збирання, зернові культури, узгодження, транспорт.

**Постановка проблеми.** У процесах планування програм виробництва зерна СГП узгоджують площі посіву ранніх зернових культур з технічним забезпеченням проектів їх вирощування та збирання. Зокрема, узгоджуються параметри парку зернозбиральних комбайнів та транспортної підсистеми з обсягами виробництва зерна[1]. Різна невизначеність початкових (вихідних) даних під час стратегічного, тактичного та оперативного управління роботами у проектах збирання цих культур є тією основною причиною, що зумовлює потребу розроблення особливих методів узгодження збиральних і транспортних робіт. Означені невизначеності подій у проектах збирання є основою для більш глибокого аналізу особливостей методів узгодження згаданих робіт (табл.).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сутність процесів управління змістом та часом визначається властивостями об'єктів управління – проектів [2]. Проекти збирання ранніх зернових культур характеризуються низкою особливостей, що їх відрізняє від інших проектів і зумовлює потребу створення специфічних методів та моделей для обґрунтування процесів управління. Аналізуючи ці проекти з позицій системного підходу, не важко зауважити, що вони є складовими відповідних програм і великою мірою визначають їх ефективність. Окрім того, ці проекти мають унікальний характер, який зумовлюється імовірнісним впливом на властивості предметної складової проектного середовища (грунту, рослин) агрометеорологічної його складової. Цей вплив разом із ефективністю виконання робіт у попередніх проектах вирощування ранніх зернових культур зумовлює такі властивості предметної складової проектного середовища як урожайність, солонистість, забур'яненість та полеглисть зерностеблостою даних культур [3]. Окрім того, він визначає час початку виконання відповідних проектів, а також агрометеорологічні перерви у виконанні збиральних робіт, час настання втрат урожаю на полях та час економічної доцільності завершення збирання [4]. Таким чином, у проектах збирання ранніх зернових культур існує низка подій стосовно змін предметної та агрометеорологічної складових проектного середовища

**Мета дослідження** – підвищення ефективності робіт у проектах збирання ранніх зернових культур за рахунок розроблення адекватних моделей відображення стохастичності подій у цих проектах на різних етапах його планування.

### **Виклад основного матеріалу.**

За стратегічного планування узгодження збиральних і транспортних робіт маємо фактично усі події (як базові, так і похідні) у віртуальних проектах збирання невизначеними у ймовірному сенсі. Навіть планування посівів озимих зернових культур на окремих полях характеризується певним ризиком прогнозу їх росту і розвитку навесні (табл.). Водночас, як базові події другого роду (агрометеорологічні умови), так і похідні події першого роду (час досягання культур на полях) можна прогнозувати на основі даних попередніх проектів (ретроспективних даних), які відображаються статистичними моделями (теоретичними законами розподілу). Під час стратегічного узгодження збиральних і транспортних робіт не можливо точно визначити урожайність та солонистість зерностеблостою на полях. Ці характеристики обґрунтовуються на основі ретроспективних даних і беруться здебільшого як детерміновані величини.

Аналізуючи базові події другого роду (агрометеорологічні умови), то як уже зазначалося, дані про них містяться у звітах агрометеорологічних станцій. Ця ретроспективна інформація дає змогу для певних агрометеорологічних умов, що є характерними для певного календарного часу, встановити їх вплив на стан зерностеблостою та прогнозувати можливість виконання у цей час

зернозбиральних робіт. Іншими словами, за ретроспективними даними про агрометеорологічні умови у період (сезон) виконання зернозбиральних проектів означають погожі для збирання і непогожі інтервали часу, які є величинами випадковими. Їх математичне опрацювання дає змогу обґрунтувати статистичні моделі відповідних подій. Таким чином, у даному разі використовується метод дослідження, який можна означити як ретроспективно-статистичний, а отримані моделі подій – статистичні.

Аналогічний метод використовується для розроблення моделі таких подій проектного середовища, як росянисті проміжки часу. Моделлю цих подій є статистичні закони розподілу часу початку виникнення роси та її тривалості.

Наявність несприятливих (непогожих) проміжків часу під час виконання проектів збирання ранніх зернових культур не завжди є причиною не виконання збирально-транспортних робіт на тому чи іншому полі. Якщо на заданому полі не достиг урожай певної культури, то відповідні роботи не виконуються. Іншими словами, у проектах збирання згаданих культур маємо погоджувати наявність полів з достиглим урожаєм з агрометеорологічними умовами кожної години календарного часу збирального сезону. З огляду на це, для визначення похідних подій проектного середовища щодо можливості виконання збиральних робіт використовується метод відображення фізичного впливу агрометеорологічних умов на стан дозрілого зерностеблестю на тому чи іншому полі. Він дає змогу для заданого поля у певний момент часу визначити стан предметної складової проектного середовища, а також з'ясувати для цього поля періоди можливого та неможливого виконання на ньому збирально-транспортних робіт. Моменти настання та тривалість цих періодів відображаються статистичними моделями.

Як уже згадувалося, під час виконання збиральних робіт у погожі проміжки часу виникають перерви, зумовлені появою роси у вечірній час, а також змінюється вологість зерностеблестю упродовж окремих діб. Вона залежить від дефіциту вологості повітря, який характеризує агрометеорологічну складову проектного середовища і належить до базових подій другого роду. Для визначення закономірності зміни упродовж доби дефіциту вологості повітря використовуються ретроспективні дані агрометеорологічних станцій, що визначає метод дослідження відповідної події проектного середовища. Результатом таких досліджень є аналітично-статистична модель даної складової проектного середовища, якою враховується ймовірний вплив агрометеорологічно допустимої добової тривалості можливості виконання збиральних робіт на параметри аналітичної залежності дефіциту вологості повітря від поточного часу цієї тривалості. Вплив дефіциту вологості повітря на вологість зерностеблестю визначається на підставі аналітичного методу. Результатом цього впливу є аналітично-статистична модель зміни вологи зерностеблестю предметної складової проектного середовища. Ця модель є аналітичною тому, що існує аналітична залежність вологості зерностеблестю від дефіциту вологості повітря та статистична вона тому, що тривалість цього впливу впродовж доби є ймовірною величиною.

Таблиця – Методи та моделі визначення подій та їх характеристик у проектах збирання ранніх зернових культур під час стратегічного узгодження збиральних і транспортних робіт

Назва подій та їх характеристик	Позначення подій	Метод визначення подій та їх характеристик на етапах планування			М
		стратегічного	тактичного	оперативного	
Наявність полів з ранніми зерновими культурами	БП 1Р	ПнС	Вз	Вз	
Характеристики полів та доріг		КВ	КВ	КВ	
Час досягання урожаю на полях	ПП 1Р	РС	ПнК	ПнД	
Характеристика зерностеблестою на полях		ПмД	ВмП	Вм	
Тривалість погожих та непогожих інтервалів часу	БП 2Р	РС	РС	ПнД	
Час настання та тривалість росянистих періодів	БП 2Р	РС	РС	РС	
Час настання та тривалість агрометеорологічно допустимих умов збирання урожаю на окремих полях	ПП ПС	ВВАУ	ВВАУ	ВВАУ	
Зміна в часі та вплив дефіциту вологості повітря на вологість зерностеблестою	БП 2Р	РА	РА	РА	
	ПП ПС	А	А	А	
Час настання та тривалість усунення технологічних відмов комбайнів	ПП ТЗ	РС	РС	РС	
Час настання та тривалість складових збиральної роботи комбайна на полі	ПП ТЗ	ВФПНЗ	ВФПНЗ	ВФПНЗ	
Час настання та тривалість вивантаження бункера	ПЗК	ВФПНЗ	ВФПНЗ	ВФПНЗ	
Час настання готовності транспортних засобів для обслуговування комбайнів	ПЗТ	ВФПНЗ	ВФПНЗ	РА	

Методи визначення: ПнС – прогнозно-статистичний; Вз – візуальний; КВ – картографно-вимірювальний; РС – ретроспективно-статистичний; ПнК – прогнозно-кореляційний; ПмД – програмно-детермінований; ПнД – прогнозно-детермінований; Вм – вимірювальний; ВмП – вимірювально-прогнозний; А – аналітичний; РА – ретроспективно-аналітичний; ВВАУ – відображення фізичного впливу агрометеорологічних умов на стан зерностеблестою; ВФПНЗ – відображення фізичних причинно-наслідкових зв'язків;  
 Моделі подій: Д – детермінована; С – статистична; ДС – детерміновано-статистична; АС – аналітично-статистична.

Похідні події, які стосуються роботи комбайнів на полях, визначаються як за ретроспективними даними (технологічні зупинки та їх тривалість), так і на основі аналітичного відображення фізичного впливу характеристик проектного середовища на появу складових (подій) збиральних робіт. Що стосується таких складових збиральних робіт як настання потреби та тривалість вивантаження бункера, то вони є результатом роботи (руху) комбайнів на полях і визначаються багатьма чинниками. Їх дослідження базується на методі відображення фізичного впливу усіх зазначених чинників на тривалість наповнення бункера та його вивантаження. З огляду на те, що одна частина чинників має ймовірнісну природу, а інша - детерміновану, модель відповідних подій можна означити як аналітично-статистичну.

Дещо інші методи обґрунтування та моделі подій використовуються у процесах тактичного та оперативного узгодження збиральних і транспортних робіт. Причинами цього є особливості тієї інформації, що використовується для здійснення згаданих управлінських процесів. Зокрема, як за тактичного, так і операційного планування відповідних робіт базові події першого роду визначаються візуальним методом, а моделі цих подій є детермінованими (табл.). Час досягання ранніх зернових культур на окремих полях у цьому разі відповідно визначається такими методами як прогнозно-кореляційним та прогнозно-детермінованим. Моделі цих подій є детермінованими, тобто однозначно визначеними. Вимірювально-прогнозний та вимірювальний методи використовуються для визначення характеристик зерностеблестою відповідно під час тактичного та оперативного планування. Моделі цих подій є детермінованими. Ретроспективно-статистичний метод використовується для відображення базових подій другого роду (тривалості погожих і непогожих інтервалів часу) під час тактичного планування. Водночас, під час оперативного планування ці події відображаються на основі прогнозно-детермінованого методу, що зумовлене можливістю використання Інтернет для визначення цих подій. Моделями цих подій під час тактичного планування є статистична модель, а під час оперативного – детермінована. Усі інші події визначаються, як і для стратегічного планування, аналогічними методами. Моделі цих подій є також аналогічними як і для стратегічного планування.

**Висновки.** Таким чином, означені методи та моделі основних подій проектів збирання ранніх зернових культур, що використовуються для стратегічного, тактичного та оперативного узгодження збиральних і транспортних робіт, мають певні особливості, що зумовлені ступенем визначеності цих подій. Аналіз цих методів та моделей переконує, що із дванадцяти назв подій для восьми назв використовуються однакові методи та моделі як для стратегічного, так і тактичного та оперативного узгодження збиральних і транспортних робіт.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Множина задач узгодження робіт у проектах збирання ранніх зернових культур / [Сидорчук О.В., Комарніцький С.П., Сидорчук Л.Л., Днесь В.І.] // *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. - 2011. - Вып. 1/5 (49). – С. 22-25.
2. Бушуєв С. Д. Словник-довідник з питань управління проектами / Бушуєв С. Д. – К. : Вид. дім „Деловая Украина”, 2001. – 640 с.
3. Панюра Я.Й. Методи та моделі управління змістом та часом у проектах збирання ранніх зернових культур: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / Я.Й. Панюра. – Львів, 2010. – 20 с.
4. Сидорчук Л. Л. Ідентифікація конфігурації парку комбайнів у проектах систем централізованого збирання ранніх зернових культур : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / Л. Л. Сидорчук. – Львів, 2008. – 18 с.