

УДК 658.51:631.3

МЕТОДОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНИМ РИЗИКОМ НА ПІДСТАВІ СТАТИСТИЧНОГО ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РОБІТ У ПРОЕКТАХ

О.В. Сидорчук

Доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НААНУ
Національний Науковий Центр «ІМЕСГ»
вул. Вокзальна, 11, смт. Глеваха-1, Васильківський район,
Київська область, 08631
E-mail: nnc_imes@ukr.net

П.М. Луб

Кандидат технічних наук, доцент
Кафедра управління проектами та безпеки виробництва
Львівський національний аграрний університет
вул. В. Великого, 1, м. Дубляни, Жовківський район,
Львівська область, Україна, 80381
Контактний тел.: 066-112-13-22
E-mail: pollylub@mail.ru

В.С. Спічак

Кандидат технічних наук, заступник директора
Володимир Волинський агротехнічний коледж
вул. Генерала Шухевича, 27, м. Володимир-Волинський,
Волинська обл., 44700
Контактний тел.: 063-326-56-50

Т.Д. Гуцол

Кандидат технічних наук, доцент*
Контактний тел.: 097-900-63-06
E-mail: gtd777@mail.ru

О.В. Зеленський

Аспірант*
Контактний тел.: 097-698-98-23
E-mail: zelk1@rambler.ru

*Кафедра «Транспорті технології»

Подільський державний аграрно-технічний університет
вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець-Подільський,
Хмельницька обл., 32300

Розкрито методологічні підходи до дослідження характеристик виробничо-технологічного ризику проектів збирання та транспортування цукрових буряків. Означено поняття технологічних та біологічних втрат та розкрито передумови їх виникнення, а також впливу на ефективність проектів збирання цукрових буряків. Наведено підстави застосування методів статистичного імітаційного моделювання для дослідження тенденцій зміни функціональних показників процесів збирання цукрових буряків, а також кількісного оцінення їх ризику

Ключові слова: проекти, культури, збирання, втрати, ризик, моделювання, процеси, показники, ефективність, управління

Раскрыты методологические подходы к исследованию характеристик производственно-технологического риска проектов уборки и транспортировки сахарной свеклы. Отмечено понятие технологических и биологических потерь и раскрыты предпосылки их возникновения, а также влияния на эффективность проектов уборки сахарной свеклы. Приведены основания к применению методов статистического имитационного моделирования для исследования тенденций изменения функциональных показателей процессов уборки сахарной свеклы, а также количественной оценки их риска

Ключевые слова: проекты, культуры, уборка, потери, риск, моделирование, процессы, показатели, эффективность, управление

1. Вступ

Специфікою проектів збирання врожаю сільськогосподарських культур та його транспортування є те, що зміст та час робіт залежить від предметної складової, яка за своєю природою є слабо керованою, або некерованою. Тому, для управління такими проектами необхідно розробляти специфічні методи та моделі котрі ґрунтуються на системно-чинниковому та системно-

подієвому аналізі, методах математичної статистики, кореляційно-регресійного аналізу, моделювання тощо.

2. Постановка проблеми

Ефективність проектів збирання врожаю та транспортування цукрових буряків значною мірою зумовлена процесами управління часом. Головним завдан-

ням, у цьому разі, є своєчасне виконання множини робіт за якого якісні та кількісні показники кінцевого продукту будуть відповідати плановим. Однак, під час реалізації цих проектів внаслідок об'єктивної дії мінливих та некерованих складових проектного середовища виникає виробничо-технологічний ризик (ВТР), який може привести до флуктуації показників ефективності. Для управління цим ризиком необхідно застосовувати специфічну базу даних та знань щодо умов та причин його виникнення, характеристик технічних засобів, тенденцій сезонної зміни проектного середовища, та, зокрема, предмету праці тощо.

3. Аналіз останніх досліджень та публікацій

Управління проектами матеріального виробництва передбачає аналіз та розгляд економічних [7, 9] і виробничо-технологічних проблем ризику [2]. Розгляд головних положень щодо управління цим ризиком у проектах переконує в тому [6], що ВТР виникає внаслідок сукупної дії значної кількості причин, які залежно від предметних, організаційних та технологічних особливостей проектів мають певні відмінності. Відповідно до цього, дослідження ефективності реакцій на ризик необхідно здійснювати на підставі таких методів, моделей та алгоритмів, які дають змогу кількісно оцінити ефективність управлінських рішень в умовах, які характеризуються некерованістю та частковою керованістю.

4. Постановка завдання

Метою статті є розкрити методологію управління виробничо-технологічним ризиком у проектах збирання врожаю сільськогосподарських культур та їх транспортування, яка ґрунтується на застосуванні методів статистичного імітаційного моделювання.

5. Виклад основного матеріалу

Розроблення відповідних методів і моделей ідентифікації, кількісного оцінення та відображення стохастичності базових подій проектного середовища, а також їх впливу на перебіг бурякозбиральних і транспортних робіт дозволяє створити комп'ютерну програму статистичної імітаційної моделі віртуальних проектів збирання цукрових буряків (ЗЦБ) та транспортно-заготівельної інфраструктури (ТЗІ), виконати комп'ютерні експерименти та встановити їх функціональні показники [6]. Багаторазова реалізація статистичної імітаційної моделі дає змогу відтворити стохастичність агрометеорологічних і предметних умов проектного середовища ЗЦБ і ТЗІ, а відтак кількісно оцінити їх вплив на ризик функціональних показників за різних термінів робіт (їх початку, тривалості тощо). Застосування відомих методів математичної статистики та кореляційно-регресійного аналізу для опрацювання результатів ітераційного моделювання робіт у віртуальних проектах ЗЦБ та ТЗІ дозволяє встановити закономірності ризику обсягів фактичного зібраного врожаю Q_{ϕ} , біологічних Q_{δ} і технологічних Q_{τ} втрат. Отримані показники є важливим підґрун-

тям для встановлення раціональних термінів початку робіт у проектах ЗЦБ і ТЗІ, за яких забезпечується можливість зібрати максимальний обсяг продукції та знизити прояв ВТР.

Управління ВТР у виробничих умовах є дещо ускладненим через потребу прогнозування термінів настання базових подій у розрізі календарного періоду часу. У разі, коли для окремого року реалізації проектів ЗЦБ та ТЗІ така інформація відома, то обґрунтування часу початку робіт для заданих їх темпів $W_{\text{доб}}$ та обсягів робіт (площі культури S^n) має характер простої аналітичної задачі. Її розв'язок зводиться до пошуку такого календарного терміну початку робіт у проектах ЗЦБ та ТЗІ, за якого $Q_{\phi} \rightarrow \max$ та $Q_{\delta}, Q_{\tau} \rightarrow \min$.

З іншого боку, визначити терміни настання базових подій у проектному середовищі можна на підставі прогностичних даних метеостанцій, гідрометцентру, Інтернет ресурсів тощо [3], або розробити відповідні імітаційні моделі розвитку агрометеорологічних і предметних умов упродовж осіннього періоду. Кожен із зазначених методів має свої переваги та недоліки. Однак останній дає змогу здійснити прогноз динаміки зміни природно зумовленого фонду часу ($t_{\text{пз}}$) на виконання робіт та маси ($m_{\text{п}}$) коренеплодів культури на полях СПП, відобразити перебіг цих робіт у проектах, а також кількісно оцінити ризик функціональних показників.

Для практичного здійснення зазначеного необхідно формалізувати характеристики агрометеорологічної та предметної складових, розробити відповідні методи і моделі, які дозволяють відтворити базові події проектного середовища та причинно-наслідковий зв'язок їх впливу на перебіг робіт у цих проектах [1,4]. Застосування методу генерування псевдовипадкових величин [5,8] дає змогу на підставі формалізованих статистичних закономірностей ризику відповідних подій відобразити стохастичні умови проектного середовища в імітаційній моделі віртуальних проектів ЗЦБ та ТЗІ, а відтак здійснити оцінення $t_{\text{пз}}$ відповідно до планового часу початку ($\tau_{\text{пр}}$) робіт.

Як уже зазначалося, настання базових подій у проектному середовищі ЗЦБ та ТЗІ характеризується стохастичністю. Тоді, для кожного планового $\tau_{\text{пр}}$ значення $t_{\text{пз}}$ теж буде змінним. Аналіз цих особливостей агрометеорологічної складової проектного середовища дав змогу теоретично обґрунтувати, що за пізніх календарних термінів $\tau_{\text{пр}}$ ризик функціональних показників ефективності проектів ЗЦБ та ТЗІ зростатиме. Це зумовлене об'єктивною тенденцією зменшення тривалості $t_{\text{пз}}$ та виникнення виробничої ситуації, за якої для планового часу початку робіт у проектах зростатиме ризик ($R[t_{\text{пз}} = 0]$) відсутності природно зумовленого фонду часу на виконання робіт, тобто $t_{\text{пз}} = 0$ діб.

Однак для того, щоб обґрунтувати оптимальне значення $\tau_{\text{пр}}^{\text{opt}}$ у проектах ЗЦБ та ТЗІ, із заданими $W_{\text{доб}}$ та S^n , володіти інформацією щодо статистичних характеристик $t_{\text{пз}}$ і його закономірності є недостатньо. Виходячи з цього, для управління ВТР на підставі узгодження $W_{\text{доб}}$, S^n та $\tau_{\text{пр}}^{\text{opt}}$ з умовами проектного середовища необхідно володіти певною базою знань, поточною інформацією та відповідними методами і моделями, які дають змогу відобразити перебіг робіт у віртуальних проектах ЗЦБ та ТЗІ, а відтак здійснити об'єктивну оцінку функціональних їх показників (рис. 1).

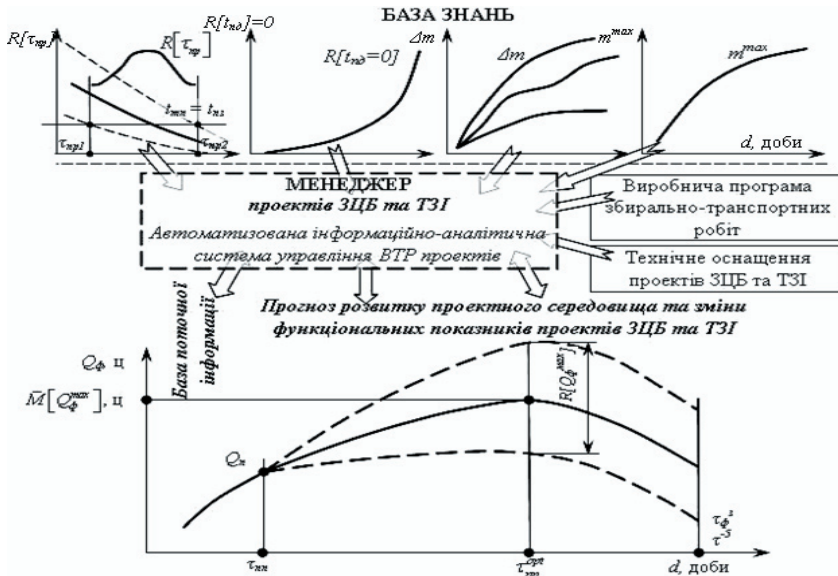


Рис. 1. Графічна інтерпретація методу управління часом збирально-транспортних робіт у проектах ЗЦБ та ТЗІ: $\tau_{пн}$ – час початку приросту маси коренеплодів, доба; Q_n – початкова маса коренеплодів, ц; $\tau_{ф}^3$ – час завершення фізичної стиглості ґрунту; τ^{-5} – час виникнення заморозків -5°C , доба

База знань формується на підставі опрацювання відповідної інформації що характеризує предметну складову (агрометеорологічну та біологічну): 1) закономірності зміни тривалості $t_{пз}$ в літньо-осінній період; 2) закономірність зміни ризику $t_{пз} = 0$ діб; 3) закономірність зміни маси (Δm) коренеплодів цукрових буряків впродовж вегетаційного періоду; 4) залежність максимальної маси (m^{max}) коренеплодів цукрових буряків від їх початкової маси тощо.

Поточна інформація фіксується в розрізі окремого року реалізації проектів ЗЦБ. Зокрема на підставі спостережень за коренеплодами фіксуються їх поточна маса (m_n) та інтенсивність (Δm) календарного приросту.

Використання цих знань дає змогу менеджеру проектів ЗЦБ та ТЗІ, застосовуючи комп'ютерну програму статистичної імітаційної моделі віртуальних проектів, виконати моделювання збирально-транспортних робіт та оцінити функціональні показники. Насамперед, відповідно до $W_{доб}$ та S^n визначають технологічно потрібний фонд ($t_{пн}$, діб) часу на виконання робіт у проектах. Тоді, користуючись базою знань, визначають календарний термін, за якого існує найменша

ймовірність виникнення умови $t_{пн} = t_{пз}$. Відштовхуючись від цього моменту, здійснюють прогноз базових подій у проектному середовищі та виконують моделювання збирально-транспортних робіт.

Багаторазова реалізація статистичної імітаційної моделі віртуальних проектів ЗЦБ та ТЗІ за прогнозованих подій дозволяє відобразити стохастичність проектного середовища та кількісно оцінити ризик функціональних показників. Опрацювання результатів моделювання для різних планових термінів згаданих робіт у проектах дає змогу встановити закономірність зміни ризику цих показників та обґрунтувати $\tau_{пр}^{opt}$ як реакцію на ВТР.

Розгляд положень щодо поточного моніторингу та прогнозування умов проектного середовища для оцінення функціональних показників проектів ЗЦБ та ТЗІ дав змогу встановити, що управління їх ВТР необхідно здійснювати на двох рівнях – тактичному та стратегічному.

Тактичний рівень відображає проектний підхід до управління ВТР – розглядається окремий рік реалізації проектів ЗЦБ. Стратегічний рівень відображає процесний підхід та є більш узагальненим.

6. Висновки

Системне управління ВТР у проектах ЗЦБ та ТЗІ передбачає ідентифікацію причин ризику, чинників ефективності та кількісне оцінення ризику функціональних показників цих проектів. Кількісне оцінення ВТР необхідно здійснювати на підставі методів і моделей, що дають змогу прогнозувати і відображати вплив подій проектного середовища на перебіг збирально-транспортних робіт у відповідних віртуальних проектах. Виконання комп'ютерних експериментів із цими моделями та отримання відповідних результатів дає змогу кількісно оцінити ризик, обґрунтувати реакції на нього, а відтак здійснити вартісне оцінення ефективності управлінських дій тактичного та стратегічного рівнів.

Література

1. Бусленко, Н. П. Моделирование сложных систем [Текст] / Н. П. Бусленко. – М. : Наука, 1978. – 351 с.
2. Керівництво з питань проектного менеджменту [Текст] / пер. з англ.; під ред. С. Д. Бушуєва. – 2-ге вид., перероб. – К. : Вид. дім „Деловая Україна”, 2000. – 198 с.
3. Бушуєва, Н. С. Матричні технології проактивного управління програмами організаційного розвитку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня. докт. техн. наук : спец. 05.13.22 „Управління проектами та програмами” [Текст] / Н.С. Бушуєва; Нац. трансп. ун-т. – К., 2008. – 35 с.
4. Гершгорн, А. С. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учебн. пос. [Текст] / А. С. Гершгорн. – Львов. 1961. – 254 с.
5. Основы имитационного и статистического моделирования [Текст] / [Харин Ю. С., Малюгин В. И., Кирлица В. П. и др.]. – Минск : Дизайн Про, 1997. – 288 с.

6. Сидорчук, О. В. Причини виробничо-технологічного ризику у проектах систем централізованого збирання цукрових буряків [Текст] / О. В. Сидорчук, П. М. Луб, В. С. Спічак // Екологічні, технологічні та соціально-економічні аспекти ефективного використання матеріально-технічної бази АПК: матеріали Міжнар. наук.-практ. форуму. – Львів: Львів. нац. агроуніверситет, 2008. – С. 370-373.
7. Тони Райс. Финансовые инвестиции и риск [Текст] / Тони Райс, Бран Койли; пер. с англ. – К.: Торгово-изд. бюро ВНУ, 1995. – 592 с.
8. Хастингс, Н. Справочник по статистическим распределениям [Текст] / Н. Хастингс, Дж. Пикок. – М.: Статистика, 1980. – 94 с.
9. Kim, K. Technological change and risk management: an application to the economics of corn production [Текст] / K. Kim, J.-P. Chavas // Agricultural Economics. – 2003. – Т. 29, №2. – С. 125-142.

Abstract

A significant condition for effective implementation of projects of agriculture is to manage their production and technological risk, this particularly applies to harvest crops and transport projects. However, the specifics of these projects are that the content and the time depend on a substantive component, which by its nature is poorly managed or unmanaged. Therefore, for the management of such projects need to develop specific methods and models based on system-factors and system-event-driven analysis, methods of mathematical statistics, correlation and regression analysis, modeling and more. The said article methodology stages and components of management decisions based on the application of statistical methods for simulation work on projects, and thus enable a quantitative risk assessmental performance in a changing environment. These provisions extend the knowledge on the development of instrumental basis for management decisions during harvesting and transport operations in sugar beet programs

Keywords: projects, cultures, harvesting, losses, risk, modeling, processes, indexes, efficiency, management

Розглянуто наукову задачу моделювання параметрів продукту інфраструктурного проекту з використанням інтелектуальних систем. Визначено основні проблеми реалізації масштабних інфраструктурних проектів в Україні та світі. Розроблена мультиагентна модель продукту інфраструктурного проекту на прикладі аеропорту "Львів" з використанням системи імітаційного моделювання AnyLogic

Ключові слова: інфраструктурний проект, інтелектуальне моделювання, продукт проекту, аеропорт

Рассмотрена научная задача моделирования параметров продукта инфраструктурного проекта с использованием интеллектуальных систем. Определены основные проблемы реализации масштабных инфраструктурных проектов в Украине и мире. Разработана мультиагентная модель продукта инфраструктурного проекта на примере аэропорта "Львов" с использованием системы имитационного моделирования AnyLogic

Ключевые слова: инфраструктурный проект, интеллектуальное моделирование, продукт проекта, аэропорт

УДК 004.89+005.8

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОДУКТУ ІНФРАСТРУКТУРНОГО ПРОЕКТУ (НА ПРИКЛАДІ АЕРОПОРТУ «ЛЬВІВ»)

О.Б. Зачко

Кандидат технічних наук, доцент
Кафедра управління проектами, інформаційних
технологій та телекомунікацій
Львівський державний університет безпеки
життєдіяльності
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, Україна, 79000
Контактний тел.: 093-422-20-00
E-mail: zolebog@mail.ru

1. Вступ

Реалізація в Україні масштабних інфраструктурних проектів в рамках підготовки до Євро-2012 та можлива перспектива подання заявки на проведен-

ня Зимових Олімпійських ігор 2022 року показали ряд проблем, що стосуються методів планування та оцінки ризиків реалізації проектів. Хоча загалом іноземні експерти позитивно оцінили кінцеві результати реалізації інфраструктурних проектів, проте на дея-