

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ
професорсько-викладацького складу
16 – 17 травня 2018 р.

Збірник наукових праць
професорсько-викладацького складу академії
за підсумками науково-дослідної роботи в 2017 році

Полтава 2018

Редакційна колегія:

- Аранчій В. І.**, кандидат економічних наук, професор, ректор академії;
Писаренко П. В., доктор сільськогосподарських наук, професор, перший проректор;
Горб О. О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, проректор з науково-педагогічної, наукової роботи;
Опара М. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, фахівець відділу з питань інтелектуальної власності;
Галич О. А., кандидат економічних наук, доцент, декан факультету економіки та менеджменту;
Дорогань-Писаренко Л. О., кандидат економічних наук, доцент, декан факультету обліку та фінансів;
Дудніков І. А., кандидат технічних наук, доцент, декан інженерно-технологічного факультету;
Кулинич С. М., доктор ветеринарних наук, професор, декан факультету ветеринарної медицини;
Маренич М. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, декан факультету агротехнологій та екології;
Поліщук А. А., доктор сільськогосподарських наук, професор, декан факультету технології виробництва та переробки продукції тваринництва;
Воронько-Невіднича Т. В., кандидат економічних наук, доцент, заступник декана факультету економіки та менеджменту;
Зоря О. П., кандидат економічних наук, доцент, заступник декана факультету обліку та фінансів з наукової роботи;
Дудник В. В., кандидат технічних наук, доцент кафедри безпеки життєдіяльності;
Кравченко О. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри технології переробки продукції тваринництва;
Панасова Т. Г., кандидат ветеринарних наук, доцент, заступник декана з наукової роботи факультету ветеринарної медицини;
Юрченко С. О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики;
Невідничий О. С., начальник редакційно-видавничого відділу.

Збірник наукових праць науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу Полтавської державної аграрної академії за підсумками науково-дослідної роботи в 2017 році (м. Полтава, 16-17 травня 2018 року). – Полтава : РВВ ПДАА, 2018. – 292 с.

Дударь Н.І. ПРОФЕСІЙНІ ХВОРОБИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПРОФІЛАКТИКИ.....	188
Дудник В.В. НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ ДІЯМ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	190
Запорожець М.І., Шарайкін В.В. КЛАСИФІКАЦІЯ СПОСОБІВ ЛУЩЕННЯ ЗЕРНА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КРУПІВ	192
Іванкова О. В. ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРЯМКІВ ЗАСТОСУВАННЯ ВІБРАЦІЇ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ МАШИН.....	194
Іванов О.М., Руденко О.Г. ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНОГО ГЕНЕРАТОРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ.....	196
Лапенко Г.О. ВИКОРИСТАННЯ РІЗУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ ІЗ ПОЛІКРИСТАЛІЧ- НИХ НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ТА ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН.....	199
Лапенко Т.Г. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОЦІАЛЬНОГО І ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РАДІАЦІЙНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ.....	201
Ляшенко С.В. ПОПЕРЕДНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАННЯ МАШИНИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕРЕВНОЇ ТРІСКИ.....	203
Опара Н.М. МОБІЛЬНИЙ ЗВ'ЯЗОК ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	204
Опара Н.М., Дударь Н.І. СИНДРОМ «ВИГОРАННЯ» ПІД ЧАС ПРАЦІ ТА ЙОГО НАСЛІДКИ.....	206
Падалка В.В., Лавренко В.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОВОГО ПРОЦЕСУ ВИПІКАННЯ ХЛІБА	208
Прасолов Є.Я. ШЛЯХ ЗМЕНШЕННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ ЗОРОВОЇ СИСТЕМИ.....	210
Рижкова Т.Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПОВІТРЯ УФ-ВИПРОМІНЮВАННЯМ	212
Флегантов Л.О. ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ «ЗАГІБЕЛІ ТА НАРОДЖЕННЯ» У МОДЕЛЮ- ВАННІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ З ДИСКРЕТНИМИ СТАНАМИ В АГРОІНЖЕНЕРІЇ	214

ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ «ЗАГІБЕЛІ ТА НАРОДЖЕННЯ» У МОДЕЛЮВАННІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ З ДИСКРЕТНИМИ СТАНАМИ В АГРОІНЖЕНЕРІЇ

Стан систем різної природи (зокрема, технічних і технологічних) можна охарактеризувати певним набором дискретних випадкових величин (параметрів), раптова зміна яких у випадкові моменти часу t викликає послідовність непередбачуваних переходів системи з одного стану в інший. Описання динамічних стохастичних систем є однією з найбільш складних задач математичного моделювання.

У багатьох випадках технологічні процеси і системи в агроінженерії описуються динамічними стохастичними моделями з дискретними станами. Зокрема, стан такої системи як тракторна бригада можна охарактеризувати кількістю одиниць працездатної техніки k , наявної у бригаді у момент часу t . У випадкові моменти часу, коли параметр k змінюється (наприклад, техніка покидає територію бригади або виходить з ладу, або навпаки повертається до роботи після ремонту тощо) відбувається зміна стану системи – перехід з одного стану до іншого. Послідовність таких переходів утворює випадковий процес, який можна охарактеризувати ймовірністю $P_k(t)$ перебування системи в кожному з її можливих станів E_k у момент часу t .

Майбутній стан стохастичної системи, до якої надходить найпростіша течія [3] подразників (звернень, вимог) зі сталою інтенсивністю λ , а тривалість реакції системи на ці подразники (обслуговування вимог) має експоненційний розподіл [1] з параметром μ , не залежить від того в яких станах і як довго перебувала система в минулому (т.т. майбутній стан системи не залежить від того, що відбувалось у минулому), а залежить лише від досягнутого системою на даний момент стану. Випадковий процес, що має такі властивості, є процесом без післядії, або марковським випадковим процесом [4]. Частинним випадком таких процесів є однорідні процеси «загибелі та народження», назва яких зумовлена їх зв'язком із задачами біології [5]: якщо E_k – означає, що чисельність біологічної популяції у даний момент часу дорівнює k одиниць, то перехід $E_k \mapsto E_{k+1}$ трактується, як збільшення чисельності популяції на одиницю («народження»), а перехід $E_k \mapsto E_{k-1}$, відповідно означає зменшення її чисельності («загибель»). Така термінологія тепер використовується для опису випадкових процесів у системах різної природи, зокрема, у системах масового обслуговування (СМО). Наприклад, якщо E_k означає стан СМО, коли в ній є рівно k вимог, то при надходженні чергової вимоги система переходить у стан E_{k+1} , і тому вхідна течія системи – це процес «чистого народження». Коли чергова вимога покидає систему, то відбувається

перехід у стан E_{k-1} , тоді вихідна течія системи – це процес «чистої загибелі». Сукупність цих процесів утворює випадковий процес «загибелі-народження».

Основою математичного описання випадкових процесів «загибелі та народження» є функції $P_k(t)$, які визначають ймовірність того, що в момент часу t у даній системі знаходиться рівно k вимог. Для відшукування функцій $P_k(t)$ конструюється модель – система диференціальних рівнянь, складання якої ілюструє схема можливих станів (граф) системи.

Якщо стохастична система може перебувати в $(N+1)$ різних станах $E_k, k = \overline{0, N}$, то граф системи можна представити як показано на малюнку (рис. 1):

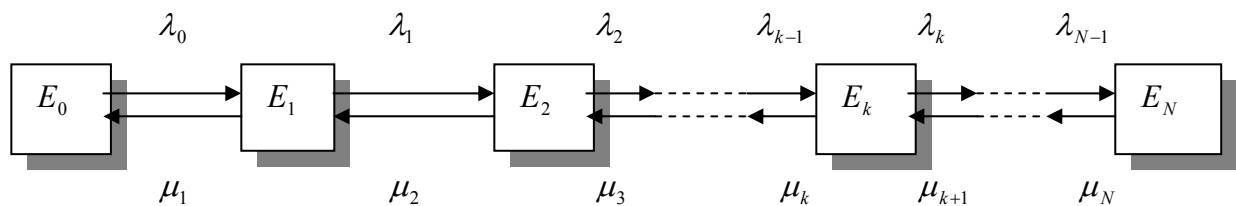


Рис. 1. Схема можливих станів стохастичної системи.

На схемі (рис. 1) позначено: $\lambda_k, k = \overline{0, N-1}$ – інтенсивності переходів з нижчих станів у вищі $E_k \mapsto E_{k+1}$; $\mu_k, k = \overline{1, N}$ – інтенсивності переходів з вищих станів у нижчі $E_k \mapsto E_{k-1}$. Зазначені інтенсивності λ_k і μ_k визначаються емпірично.

Вираз $\frac{dP_k(t)}{dt}$ інтерпретується, як швидкість зміни ймовірності перебування системи в стані E_k , тоді λ_k і μ_k означатимуть «швидкості перетікання ймовірностей» $P_k(t)$ з одного стану до іншого. Припускаючи, що система, яка моделюється, перебуває у динамічній рівновазі, з урахуванням змісту функцій $P_k(t)$ можна записати:

$$\frac{dP_0(t)}{dt} = -\lambda_0 P_0(t) + \mu_1 P_1(t), \quad k = 0;$$

$$\frac{dP_k(t)}{dt} = \lambda_{k-1} P_{k-1}(t) - (\lambda_k + \mu_k) P_k(t) + \mu_{k+1} P_{k+1}(t), \quad k = \overline{1, N-1};$$

$$\frac{dP_N(t)}{dt} = \lambda_{N-1} P_{N-1}(t) - \mu_N P_N(t), \quad k = N;$$

$$\sum_{k=0}^N P_k(t) = 1.$$

Для випадку, коли кількість можливих станів системи не обмежена ($k = 0, \infty$), з одержаної системи рівнянь слід виключити передостаннє рівняння і покласти $N = \infty$.

Записані вище диференціальні рівняння описують нестационарні випадкові процеси, в яких ймовірності $P_k(t)$, а разом з ними й технічні й технологічні показники системи, змінюються з часом. З практичної точки зору зрозуміло, що у більшості систем з часом відбувається їх стабілізація: система переходить у стаціонарний стан, коли $P_k(t) = P_k = \text{const}$, а показники системи перестають залежати від часу. Існування таких стаціонарних режимів для СМО встановлюється в теорії ймовірностей відомими ергодичними теоремами [3].

Очевидно, що у стаціонарному режимі функціонування технологічного процесу або системи $\frac{dP_k(t)}{dt} = 0$. Отже, ймовірності P_k стаціонарних станів визначатимуться з системи лінійних алгебраїчних рівнянь [5]:

$$\lambda_0 P_0 - \mu_1 P_1 = 0, \quad k = 0;$$

$$\lambda_{k-1} P_{k-1} - (\lambda_k + \mu_k) P_k + \mu_{k+1} P_{k+1} = 0, \quad k = \overline{1, N-1};$$

$$\lambda_{N-1} P_{N-1} - \mu_N P_N = 0, \quad k = N;$$

$$\sum_{k=0}^N P_k = 1.$$

При відомих значеннях P_k показники ефективності технологічного процесу або системи визначаються як математичні сподівання (очікувані значення) відповідних випадкових величин [1; 2; 5, с. 111].

Список використаних джерел

1. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Наука, 1988. – 480 с.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – М.: Высш.шк., 1977. – 480 с.
3. Гнеденко В.В. Введение в теорию массового обслуживания / В. В. Гнеденко, И. Н. Коваленко. – М.: Наука, 1987. – 336 с.
4. Кёниг Д., Штойян Д. Методы теории массового обслуживания: пер. с нем. / Д. Кёниг, Д. Штойян. – М.: Радио и связь, 1981. – 128 с.
5. Флегантов Л. О. Математичні моделі масового обслуговування у практиці інженерів сільського господарства. Навчальний посібник / Л. О. Флегантов. – Полтава: Інтерграфіка, 2006. – 124 с.

Тітаренко О.В.....	241	Шакалій С.М.....	166
Тютюнник С.В.	113	Шарайкін В.В.....	192
Тютюнник Ю.М.	117	Шаферівський Б.С.....	281
Ульянко С.О.....	266	Шаферівський Б.С.....	285
Усачова В.Є.....	272	Шейко С.В.....	118
Усенко С.О.	275	Шенгерій Л.М.	217
Федірець О.В.....	56	Шерстюк Л.М.	243
Філоненко С.В.	159	Шовкопляс Я.Д.....	177
Філоненко С.В.	162	Шостя А.М.	275
Флегантов Л.О.	214	Шульга Л.В.	20
Харченко К.С.	157	Шульженко І.В.	60
Ходаківська Л.О.	87	Шупта І.М.	62
Хоценко А.В.....	277	Щербак В.І.	239
Хурдей В.Д.....	58	Щетініна Т.О.....	26
Цибенко В.Г.	281	Юрченко С.О.	146
Чижанська Н.В.....	283	Юхно В.А.	287
Чіп Л.О.....	85	Юхно В.М.	287
Чухліб Є.В.....	247	Якименко М.А.	121
Чухліб Є.В.....	275	Якубенко О.П.	123

Наукове видання

**НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ
професорсько-викладацького складу
16 – 17 травня 2018 р.**

**Збірник наукових праць
професорсько-викладацького складу академії
за підсумками науково-дослідної роботи в 2017 році**

Підп. до друку 9.06.2018. Формат 60х90 1/16.
Ум. друк. арк. 20,5. Обл.-вид. арк. 21,9.
Гарнітура Times New Roman Cyr.

Редакційно-видавничий відділ Полтавської державної аграрної академії
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №2174 від 26.04.2005 р.
Адреса: 36003, м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3.