

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО  
РАДА МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ**



**МАТЕРІАЛИ  
VII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
МАГІСТРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ЗА ПІДСУМКАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 2019 РОКУ**

**ФАКУЛЬТЕТ ЕНЕРГЕТИКИ І КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



VII Всеукраїнська науково-технічна конференція магістрантів і студентів ТДАТУ. Енергетичний факультет: матеріали VII Всеукр. наук.-техн. конф., 11-22 листопада 2019 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. 39 с.

У збірнику представлено виклад тез доповідей і повідомлень поданих на VII Всеукраїнську науково-технічну конференцію магістрантів і студентів Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

Тези доповідей та повідомлень подані в авторському варіанті. Відповідальність за представлений матеріал несуть автори та їх наукові керівники.

Матеріали для завантаження розміщені за наступними посиланням:  
<http://www.tsatu.edu.ua/nauka/n/rada-molodyh-vchenyh-ta-studentiv/> - сторінка Ради молодих учених та студентів ТДАТУ  
<http://www.tsatu.edu.ua/nauka/n/naukovi-vydannja/> - «Наукові видання» ТДАТУ

Відповідальний за випуск асистент Онищенко Г.О.

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2019

## ЗМІСТ

### ВИЩА МАТЕМАТИКА І ФІЗИКА

Використання здобутків нанотехнологій в агропромисловому комплексі Кузьмін К.С.,.....	5
Моделювання поверхні сирів різних форм Прасолов Д.С.,.....	6
Дослідження відбиття світла від дифракційної ґратки з трикутним профілем Зозуля В.О., Копосов А.Д.,.....	7
Оптичні методи вимірювання шорсткості дифузно-відбиваючої поверхні Янель Ю.В., .....	9
Виготовлення електродів суперконденсаторів із використанням активованого вугілля Тригуб М.С., Удовиченко К.О.,.....	10
Скорочення та аббревіатура при перекладі з англійською на російську мову Чулевич В.І.,.....	11
Розв’язання задачі, що зводиться до арбітражних схем у пакеті MathCAD Тутова А.С.,.....	13
Імітаційне моделювання системи «Рослина»- «Вологість» Барабан М.С., .....	14
Розрахунок коефіцієнтів інтенсивності конкуренції в пакеті MathCAD Чербунова В.О., .....	15
Оптимізація структури виробництва та прибутку у пакеті MathCAD Цинцовська Т.О., .....	17
Стратегічне планування в рослинництві Гудима В.В.,.....	18
Рішення Оду першого порядку у пакеті MathCAD Водяницька Я.А., .....	19
Оптимізація витрат за видами продукції Скребейко С.П., .....	20
Модель оптимізації розміщення регіонального замовлення для підприємств Бекетова Г.О.,.....	22
Оптимізація структури сільськогосподарських площ Ткачук Ю.М., .....	23
Моделювання факторів в управлінні системи-туризм Попович С.В., .....	24
Метод кінцевих елементів та його застосування у задачах механіки Степаненко О.І., .....	26
Застосування пакету програм Scilab для розв’язання крайових задач Морозов Б.С.,.....	27
Застосування програмного забезпечення для візуалізації зображення фізичних процесів на прикладі визначення показника адіабати	

Башук І.Ю., .....	28
Визначення оптимальних параметрів пакування сирів засобами диференціального числення	
Островський М.М.,.....	30
Математична модель фотосінтеза у процесі зростання дерев	
Акатова Д.С.,.....	31
Знаходження найкоротших шляхів між усіма парами вершин графа	
Ніконенко О.А.,.....	33
Побудова емпіричних формул лінійних залежностей на основі натуральних спостережень методом найменших квадратів	
Стеценко В.В.,.....	34
Закономірності трикутника Паскаля	
Халанчук А.В.,.....	35
Задача про правильний паркет	
Філобок Г.С.,.....	36
Розв'язати задачу чи підібрати відповідь?	
Дроздова О.В.,.....	38

УДК 539.2:546.26

## ВИКОРИСТАННЯ ЗДОБУТКІВ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

Кузьмін К.С., 2 курс,

Науковий керівник: Сосницька Н.Л., д.п.н., професор

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** В останні роки нанотехнології все більш широко поширюються в різних галузях агропромислового комплексу (АПК). Але проблеми, пов'язані із практичним впровадженням наноматеріалів в АПК не були предметом спеціальних досліджень. Це зумовлено такими факторами, як швидкий темп розвитку нанотехнологій, їх міжгалузевий характер тощо. Таким чином, питання впровадження наноматеріалів в АПК залишається відкритим і вимагає розгляду сучасного стану та перспектив розвитку даного напряму у галузях: рослинництво, тваринництво і ветеринарія, переробка сільськогосподарської сировини і виробництво харчових продуктів, агропромислова техніка, будівництво та енергетика.

**Мета статті.** Узагальнення та систематизація знань і досвіду з питань застосування нанотехнологій в АПК.

**Основні матеріали дослідження.** Наноструктурні матеріали – матеріали, у яких дискретні елементи структури (зерна, блоки, включення, кластери тощо) мають розміри менше 100 нм хоча б в одному вимірі. Підвищений інтерес серед створюваних наноматеріалів викликають нанотрубки (НТ). Згідно авторам роботи [1] наноматеріали можуть застосовуватися в засобах захисту рослин, в добривах, для захисту від ультрафіолетового випромінювання тощо.

Найбільш широке поширення в харчовій промисловості нанотехнології і наноматеріали отримали в області мембранної фільтрації [2]. Вони застосовуються в фільтрах для очищення води при отриманні нового покоління бактерицидних пакувальних матеріалів, при збагаченні харчових продуктів мікронутрієнтами.

Нанофільтрація підходить і для виділення цінних компонентів їжі. А якщо модифікувати поверхню мембрани наночастинками срібла, то можна отримати бактерицидні фільтри.

Однак при виборі пріоритетних напрямків нанотехнологічного розвитку АПК варто враховувати, з одного боку, тенденції розвитку нанотехнологій в цілому і, з іншого, – тенденції розвитку агропромислового виробництва [3].

**Висновки.** Таким чином фільтри і мембрани на основі наноматеріалів знаходять широке застосування для концентрування різних харчових середовищ, очищення соків, молока, води і повітря, опріснення морської води та інших цілей.

Перспективами подальшого розвитку є дослідження переваг та недоліків застосування нанотехнологій в АПК.

**Список використаних джерел:**

1. Gogos A. Nanomaterials in plant protection and fertilization: current state, foreseen applications, and research priorities / A. Gogos, K. Knauer, Td. Bucheli // J. Agric. Food Chem. – 2012. – V. 60 (39). – Pp. 9781-9792.
2. Федоренко В.Ф. Нанотехнологии и наноматериалы в агропромышленном комплексе: науч. Издание / В.Ф. Федоренко, М.Н. Ерохин, В.И. Балабанов и др. – М : ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 312 с.
3. Жданок С. А. Нанотехнологии в агропромышленном комплексе: монография / С. А. Жданок, З. М. Ильина, Н. К. Толочко; под ред. Н. К. Толочко. - Минск : БГАТУ, 2012. – 172 с.

УДК 53.088

**МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕРХНІ СИРІВ РІЗНИХ ФОРМ****Прасолов Д., студент 1 курса****Науковий керівник Сосницька Н.Л., д.п.н., професор***Таврійський державний агротехнологічний університет*

**Постановка проблеми.** При проведенні різного виду вимірювань виникає необхідність знаходження дисперсії та середньої квадратичної похибки оцінки (середнього арифметичного) при обробці рівноточних та нерівноточних вимірів. Систематичні похибки у вимірюваннях відсутні, й похибки двох будь-яких вимірів можна вважати некорельованими величинами. Присутні лише випадкові похибки вимірювань.

**Мета статті.** Оцінити вплив випадкових похибок; знайти середню квадратичну похибку  $m_{x(1)}$  одиничного вимірювання та оцінити точність середнього арифметичного.

Розглянемо  $n$  прямих вимірювань деякої постійної фізичної величини  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ , які виконані одним інструментом і при незмінних умовах. Так як всі вимірювання виконані в однакових умовах, вважаємо їх рівноточними. У теорії ймовірностей доводиться, що якщо похибки вимірювань розподілені за нормальним законом, то найбільш точною з усіх можливих оцінок є середнє арифметичне результатів вимірювань  $\bar{X}$ . У випадку рівноточних вимірів маємо:

$$m_{x_1} = m_{x_2} = m_{x_3} = \dots = m_{x_1} = \dots = m_{x_n} = m_{x(1)},$$

де  $m_{x(1)}$  – середня квадратична похибка (скп) одиничного вимірювання.

Оскільки випадкові похибки є некорельованими випадковими величинами, то дисперсія  $D(\bar{X})$  буде

$$D(\bar{X}) = \frac{1}{n^2} \cdot \sum_{i=1}^n m_{x(1)}^2 = \frac{1}{n} \cdot m_{x(1)}^2.$$

Середня квадратична похибка оцінки (середнього арифметичного) є

$$m_{\bar{X}} = \sqrt{D(\bar{X})} = \frac{m_{x(1)}}{\sqrt{n}} \quad (1).$$

Формула (1) дає можливість оцінити точність середнього арифметичного, але для цього повинна бути відома середня квадратична похибка  $m_{x(1)}$  одиничного вимірювання. Для її оцінки існує два шляхи: апіорне (до досліду) та апостеріорне (після досліду) оцінювання точності вимірювань проводиться за результатами тих вимірів, точність яких оцінюється. Для апостеріорного оцінювання точності вимірювань застосовуються три способи: за еталонними вимірами, за відхиленнями від середнього арифметичного та за розмахом  $R$  результатів вимірювань. При обробці прямих рівноточних вимірів може бути відомо  $X_{уст}$  або невідомо. У разі, коли  $X_{уст}$  відомо, необхідно розрахувати:

—скп одиничного вимірювання  $m_{x(1)}$  за формулою Гауса:  $m_{R^{(1)}} = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - X_{уст})^2 / n}$

—скп одиничного вимірювання  $m_{x(1)}$  за розмахом  $R = R_{\max}^{\oplus} - R_{\min}^{\oplus}$ ;

У випадку, коли  $X_{уст}$  невідомо, необхідно розрахувати:

—середнє арифметичне значення серії вимірювань;

—скп одиничного вимірювання  $m_{x(1)}$  за формулою Бесселя:

$$m_{D(1)} = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 / (n-1)};$$

—скп середнього арифметичного  $m_{x(1)}$  за формулою (1);

—скп одиничного вимірювання  $m_{x(1)}$  за розмахом  $R = D(\bar{x})_{\max} - D(\bar{x})_{\min}$ .

**Висновки:** розроблено алгоритм оцінки середня квадратична похибка одиничного вимірювання при обробці прямих рівноточних вимірів.

#### Список використаних джерел:

1. Метешкін К.О., Д.В. Шаульський Математична обробка геодезичних вимірів: навч. посібник. ХНАМГ, 2012.- 177 с.

2. Петров Н.С. Основы теории ошибок измерений. Москва. Госгортехиздат, 1983. 76 с.

УДК 535.361.

## ВІДБИТТЯ СВІТЛА ВІД ДИФРАКЦІЙНОЇ ГРАТКИ З ТРИКУТНИМ ПРОФІЛЕМ

**Зозуля В. О., 12 МБЕЕ**

**Копосов А. Д., 12 МБЕЕ**

**Науковий керівник: Морозов М.В., к. ф.-м. н., доцент.**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Д.Моторного*

**Постановка проблеми.** Відбиття світла від дифракційної ґратки з трикутним профілем використовують при розробці оптичних методів вимірювання шорсткості поверхні.

**Мета статті.** Отримати залежність інтенсивності світла при нормальному освітленні та відбитті від дифракційної ґратки з трикутним профілем.

**Основні матеріали дослідження.** Рівняння профіля дифракційної ґратки має

$$\text{вид : } Z(x) = Z_m \left(1 - \frac{x}{l}\right) \text{ при } 0 \leq x \leq l \quad (1)$$

Оптична різниця ходу у випадку відсутності повторного відбиття ( $\alpha < 30^\circ$ ) дорівнює:

$$\Delta(x) = 2 \cdot \Delta_1 = 2x \cdot \operatorname{tg} \alpha = 2x \cdot \frac{Z_m}{l} \text{ при } 0 \leq x \leq l \quad (2)$$

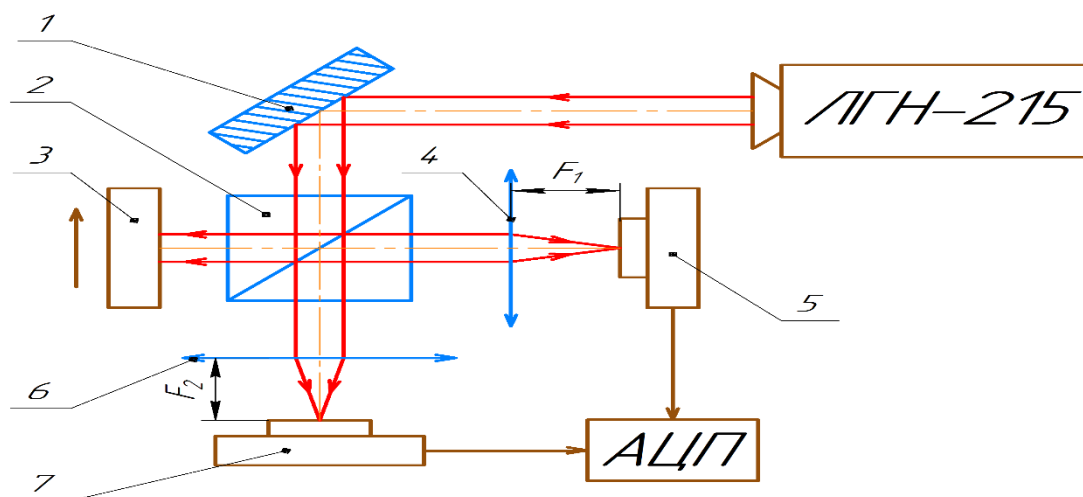
Для скалярного наближення амплітуда  $E$  плоскої відбитої хвилі дорівнює [1,2]:

$$E = \frac{E_0}{l} \cdot \int_0^l e^{i(\omega t - k \cdot \Delta)} \cdot dx \quad (3)$$

Тоді інтенсивність нормального відбитого світла дорівнює:

$$I(Z_m) = \langle E \cdot E^* \rangle = I_0 \cdot \left(\frac{\sin k \cdot Z_m}{k \cdot Z_m}\right)^2 \quad (4)$$

Використовуючи залежність  $I(Z_m)$  вимірюючи інтенсивність відбитої хвилі визначають параметр  $Z_m(R_a)$  шорсткості поверхні в межах (0.01...0.3) мкм. Оптична схема для реалізації експрес методу представлена на рис.



**Висновки.** Досліджено відбиття світла від дифракційної ґратки з трикутним профілем та розроблено спосіб вимірювання шорсткості дифузно відбиваючої поверхні.

#### Список використаних джерел:

1. Калитеевский Н.И. Волновая оптика: Учеб. пособие для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1995. — 463 с: ил.
2. Дьоміна Н. А., Морозов М. В. Дифракція світла при відбитті від гармонічної ґратки / Праці ТДАТУ. — Мелітополь, 2017. — вип. 17, — т. 2, С. 127-131.



УДК 535.361

## ОПТИЧНІ МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ

Янель Ю.В., 11 МБ КН

Науковий керівник: Морозов М.В., к.ф.-м.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного

**Постановка проблеми.** Безконтактні методи вимірювання шорсткості поверхні використовують параметри відбитої хвилі. При освітленні дифузно-відбиваючої поверхні когерентним лазерним випромінюванням утворюються спекл-структура [1,2]. Дослідження параметрів спекл-структури та розробка оптичних методів вимірювання шорсткості є актуальною задачею.

**Мета статті.** Дослідити спекл-структури при відбитті когерентного світла від шорсткої поверхні та розробити оптичний метод вимірювання параметрів шорсткості, в якому визначають кількість сингулярностей хвильового фронту.

**Основні матеріали дослідження.** Шорсткість поверхні можливо визначити шляхом вимірювання кількості сингулярностей. Дислокація фази хвильового фронту спекл-структури при відбитті когерентного лазерного випромінювання від шорсткої поверхні є виключно фазовим ефектом. Тому експериментально зареєструвати сингулярності (дислокації) можливо тільки інтерференційними методами. На рис.1 представлена оптична схема для візуалізації та підрахунку сингулярностей хвильового фронту при відбитті когерентного випромінювання від шорсткої поверхні 1.

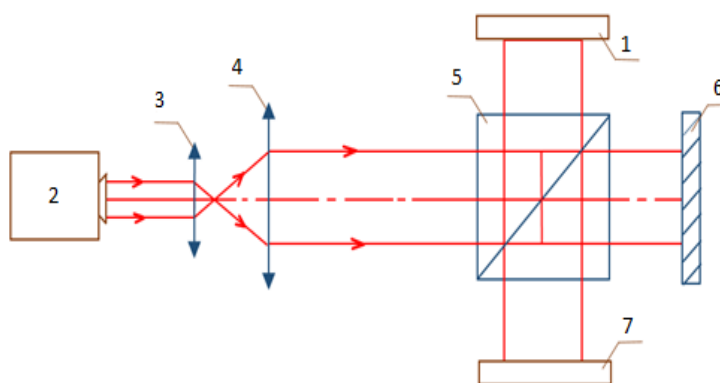


Рис.1 - Оптична схема вимірювання шорсткості дифузно-відбиваючої поверхні: 1 – відбиваюча поверхня; 2 – гелій-неоновий лазер; 3,4 – лінзи; 5 – світлоподільник; 6 – дзеркало; 7 – реєструюча камера.

Хвиля, яка відбита від шорсткої поверхні 1 та плоска хвиля, яка відбита від дзеркала 6 утворюють інтерференційну картинку у просторі реєстрації камери 7. Визначивши кількість сингулярностей та порівнявши з випадком використання зразка з відомою шорсткістю поверхні, вимірюємо шорсткість досліджуваної поверхні.

**Висновки.** Досліджено відбиття когерентного лазерного випромінювання від шорсткої поверхні та утворення спекл-структури. Розроблено експрес-метод вимірювання шорсткості поверхні, у якому використовують сингулярності спекл-структури відбитого світла та зразка поверхні з відомою шорсткістю.

**Список використаних джерел:**

1. Налимов А.Г. Определение шероховатости поверхности с помощью поля направлений / Институт систем обработки изображений РАН, Самарский ГАУ, с.71-73.
2. Морозов М.В. Дослідження сингулярностей хвильового фронту когерентного випромінювання при відбитті від шорсткої поверхні / Науковий вісник ТДАТУ, вип.4, т.2, с.40-44, 2014 р.

**УДК 621.319.42**

**ВИГОТОВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОДІВ СУПЕРКОНДЕНСАТОРІВ ІЗ  
ВИКОРИСТАННЯМ АКТИВОВАНОГО ВУГІЛЛЯ**

**Тригуб М.С., 3 курс,**

**Удовиченко К.О., 3 курс**

**Науковий керівник: Дяденчук А.Ф., к.т.н., ст. викладач**

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** В останні роки увага вчених сконцентровано навколо питання створення нових джерел зберігання енергії, серед яких особливе місце займають суперконденсатори (СК). Суперконденсатори знаходять широке застосування і в агропромисловому комплексі. Властивості СК сильно залежать від вибору матеріалу електрода. Як електроди можуть застосовуватися вуглецеві нанотрубки [1], поруваті напівпровідники [2], нанокерамічні матеріали [3], тощо. Однак найбільш поширеним матеріалом для виготовлення електродів є активоване вугілля.

**Мета статті.** Дослідження технології створення електродів суперконденсаторів на основі активованого вугілля.

Об'єкт дослідження – електроди суперконденсаторів, виготовлені на основі композиційних систем активоване вугілля-алюміній.

**Основні матеріали дослідження.** Двоелектродна комірка була виготовлена з герметичного корпусу (поліетилен), вугільних електродів та сепаратору.

Лабораторний технологічний маршрут виготовлення електродів СК включав кілька етапів. Перший етап включав у себе формування активної маси шляхом змішування активованого вугілля з полімерним сполучником і розчинником до пластиліноподібної маси. Отриману суміш витримували в ультразвуковій ванні протягом 15 хвилин. На другому етапі відбувалася підготовка алюмінієвої фольги (обробка хімічним методом). Далі вуглецеву суміш рівномірним шаром наносили на поверхню алюмінієвих пластин. Дану операцію повторювали кілька разів.

Виготовлені електроди розділяли між собою сепаратором з поліпропілену і просочували 1М розчином  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  та поміщали в поліетиленову комірку.

Один з важливих параметрів конденсатора – це щільність енергії, яка визначається за формулою:

$$W = \frac{CU^2}{2},$$

де  $C$  – ємність виготовлено конденсатора,  $U$  – робоча напруга. Відповідно до розрахунків  $W = 0.02$  Дж.

**Висновки.** Розроблено лабораторний технологічний маршрут виготовлення електродів суперконденсаторів, що включає опис технологічних операцій і об'єднує всі основні операції, необхідні для формування електроду. Отримані результати можуть бути корисні при проведенні лабораторних занять з фізики за темою «Електрика і магнетизм».

#### Список використаних джерел:

1. Галперин В. А. Суперконденсатор на основе унт с использованием псевдоемкости тонких слоев оксидов металлов / В. А. Галперин, Д. Г. Громов, Е. П. Кицюк, А. М. Маркеев, Е. А. Лебедев, А. Г. Черникова, С. В. Дубков. // Нано- и микросистемная техника. – 2014. – № 6 (167). – С. 33-36.

2. Дяденчук А. Ф. Использование пористых соединений  $\text{Al}_2\text{O}_3$  для обкладок суперконденсатора / А. Ф. Дяденчук, В. В. Кідалов // Ж. нано- и электрон. физ. – 2015. – Т. 7, № 1. – С. 01021.

3. Шилова О. А. Керамические наноккомпозиты на основе оксидов переходных металлов для ионисторов / О. А. Шилова, В. Н. Антипов, П. А. Тихонов, И. Ю. Кручинина, М. Ю. Арсентьев, Т. И. Панова, Л. В. Морозова, В. В. Московская, М. В. Калиника, И. Н. Цветкова // Физика и химия стекла. – 2013. – Т. 39, № 5. – С. 803-815.

УДК 519.677

## СКРОЧЕННЯ ТА АБРЕВІАТУРА ПРИ ПЕРЕКЛАДІ З АНГЛІЙСЬКОЮ НА РОСІЙСЬКУ МОВУ

Чулевич В.І., 4 курс

Мохова О.Л. к.пед.н., доц.

Назарова О.П., к.т.н., доц.

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** У всіх країнах і у всіх мовах процес скорочення слів набирає обертів, збільшується кількість аббревіатур, їх вживання стає все більш частим. Таким чином, можна сказати, що в даний час аббревіація стала одним з основоположних способів словотвору.

**Мета** види скорочень при перекладі аббревіатур і скорочень з англійської на російську мову.

**Основні матеріали дослідження.** Інтернет, високий темп розвитку інформаційних технологій, електронної індустрії. Лінгвістичні причини використання лексичних одиниць такого типу наступні: висока мовно економія, лаконічність, привабливість вираження, збереження високого темпу мови.

Інтенсивність процесу абрєвіації визначає актуальність даної проблеми та необхідність її подальшого більш глибокого вивчення. Лексичний фонд цивілізованих мов знаходиться в процесі постійної зміни. Поява нових слів відбувається різними шляхами: шляхом прямого і непрямого запозичення з інших мов або створення нових лексичних одиниць на основі ресурсів рідної мови.

Існує кілька способів створення нових слів, в їх число входить абрєвіація. Роль абрєвіації в створенні нових слів у мовах світу в останнє десятиліття значно зросла, збільшився відсоток слів, утворених даними способом. Широкий розвиток абрєвіації і використання скорочених лексичних одиниць стало тенденцією характерною для всіх мов. Число скорочень в мовах зростає, і з'являється необхідність описувати і вивчати виникають лексичні одиниці. Процес їх створення розвивається швидкими темпами і дає цікавий лексичний матеріал для вивчення.

Переклад абрєвіатур є упорядкований когнітивний процес, що складається з ряду послідовних, взаємопов'язаних і логічних етапів, які націлені на адекватний переклад абрєвіатури.

Публікація статей пов'язана з описом нової теорії, оригінальної моделі розрахунку, нестандартного експерименту або незвичайної конструкції. Як наслідок, в ній зустрічаються відсутні в словниках і часто абсолютно випадкові терміни-одноденки. Перекладач повинен вміти аналізувати такі терміни і будувати їх російські еквіваленти. У статтях велика частка інформації, переданої немовних засобами (графіки, креслення, таблиці, формули). З граматики-логічної точки зору мова статей нерідко неясний і неточний, також вони рясніють огріхами оформлювального характеру. Знаючи типові лексичні і стилістичні похибки, можна зробити переклад більш легким для читання, ніж оригінал.

**Висновки:** Результати дослідження можна використовувати при підготовці фахівців зі знанням іноземних мов, зокрема, англійської у викладанні перекладацьких дисциплін.

#### **Список використаних джерел:**

1. Ярмашевич, М.А. Этапы развития аббревиатурных процессов в английском языке / М.А. Ярмашевич. - М., 2003. - 109 с.
2. Bodry, G. Abkürzungsbuch. Berlin, 1932 - 176 S.
3. Сосновская, Л.А. Перевод научно-технической литературы как коммуникативно-деятельностный процесс (на материале немецкого языка). Методические рекомендации для переводчиков научно-технической литературы / Л.А. Сосновская, М.Г. Зенчурина. - Челябинск: Знание, 1989. - 52 с.

УДК 519.677

## РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ, ЩО ЗВОДЯТЬСЯ ДО АРБИТРАЖНИХ СХЕМОЮ В ПАКЕТІ MathCad

Тутова А.С., 11 ФБ, Чебан Н.М., 11 МН

Назарова О.П., к.т.н., доц.

Кравець В.І., к.фіз-мат.н., доц.

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Три фірми, що займаються перевезенням вантажів в різних регіонах за допомогою автотранспортних засобів, звернулися до консультаційній фірмі (арбітру) з проханням визначити можливий прибуток кожної з них в тому випадку, якщо вони об'єднуються. При цьому всі три фірми, які займаються перевезенням вантажів, зобов'язалися надати арбітру всю інформацію, необхідну для розрахунків.

**Мета:** визначити виграші гравців, які вони не зможуть отримати в разі їх об'єднання, визначити можливий прибуток в разі їх об'єднання.

**Основні матеріали дослідження.** У розглянутій задачі: гравцями є фірми, які мають намір об'єднатися; кількість учасників розглянутого неантагоністичного конфлікту дорівнює трьом гравцям ( $n = 3$ ).  $V(S) = \Pi(S)$  - значення характеристичної функції  $V$  визначаються можливим прибутком, який можуть отримати транспортні фірми, утворюючи особисті коаліції  $S$ . З проведеного вище аналізу випливає, що в даній грі «бовдур» є 1-й гравець, так як його приєднання до будь-якої з можливих коаліцій не збільшує її виграш. «Носієм» гри в даному випадку є 2-ий і 3-ий гравці, так як  $T = N / V$ .

В даній грі існують «бовдур» і «носій» і система аксіом, використовуваних Шеплі для формування справедливого розподілу, представляється як прийнятна, тоді для можливого прибутку з гравців в разі їх об'єднання може бути використаний вектор Шеплі.

Обчислювальний блок:

$$\phi_1 := \frac{(3-1)! \cdot (3-3)!}{3!} \cdot (V_{123} - V_{23}) + \frac{(2-1)! \cdot (3-2)!}{3!} \cdot (V_{12} - V_2) + \frac{(2-1)! \cdot (3-2)!}{3!} \cdot (V_{13} - V_3) + \frac{(1-1)! \cdot (3-1)!}{3!} \cdot (V_1 - 0)$$

$$\phi_2 := \frac{(3-1)! \cdot (3-3)!}{3!} \cdot (V_{123} - V_{13}) + \frac{(2-1)! \cdot (3-2)!}{3!} \cdot (V_{12} - V_1) + \frac{(2-1)! \cdot (3-2)!}{3!} \cdot (V_{23} - V_3) + \frac{(1-1)! \cdot (3-1)!}{3!} \cdot (V_2 - 0)$$

$$\phi_3 := \frac{(3-1)! \cdot (3-3)!}{3!} \cdot (V_{123} - V_{12}) + \frac{(2-1)! \cdot (3-2)!}{3!} \cdot (V_{13} - V_1) + \frac{(2-1)! \cdot (3-2)!}{3!} \cdot (V_{23} - V_2) + \frac{(1-1)! \cdot (3-1)!}{3!} \cdot (V_3 - 0)$$

$$\phi_1 = 600 \quad \phi_2 = 950 \quad \phi_3 = 1.15 \times 10^3$$

де результат-виграші гравців, які вони не зможуть отримати в разі їх об'єднання.

У тому випадку якщо всі три фірми погоджуються із запропонованим розподілом загального виграшу, то вектор  $A$  ставати рішенням гри, при цьому виграш від об'єднання зможуть отримати тільки 2 і 3-й гравці, в той час як виграш 1-го гравця («бовдура») в результаті об'єднання з 2-м і 3-м залишиться таким же, яким він був до об'єднання. У тому ж випадку якщо запропонований поділ не

влаштує хоча б одну з фірм, то вони повертаються до точки status quo, тобто кожна з фірм продовжувати самостійно.

**Висновки:** Оскільки ця система нерівносте виконується, вектор Шеплі належить  $C$  - ядру і є одним з можливих рішень даної класичної кооперативної гри.

**Список використаних джерел:**

1. Стерлигова А. Н., Семенова И. Оптимальный размер заказа, или Загадочная формула Вильсона. Часть № 1, 2 // Логистика & система. 2005. № 2, 3.

2. Назарова О.П. Моделирование системы – конкуренция предприятий аграрной сферы. / О.П. Назарова //Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). /За ред. Л.В.Синяєвої. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольська типографія «Люкс», 2018 - №2 (37), 260. - С.236-243

**УДК 519.677**

**ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ "РОСЛИНА" НА ДІЇ  
"ВОЛОГІСТЬ"**

**Барабан М.С., 11 ФБ, Шенаєва А.С., 11 МН**

**Назарова О.П.,** к.т.н., доц.

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

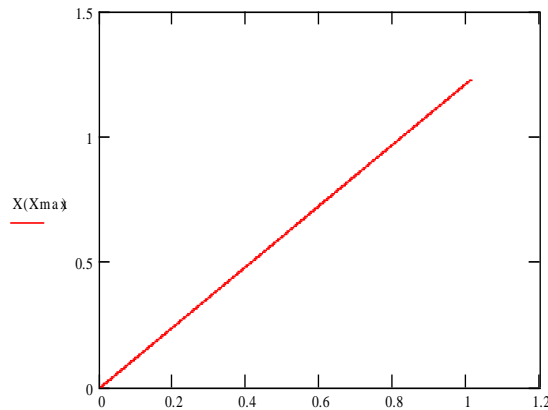
**Постановка проблеми.** Одним з найбільш важливих умов збільшення врожайності сільськогосподарських культур є досягнення такого рівня фактора росту, як вологість ґрунту, який дозволить отримати оптимальний режим зрошення і, як наслідок, високий урожай. Це завдання не може бути вирішена без імітаційного моделювання: відгуку системи "рослина" на керуючий вплив "вологість".

**Мета** – побудувати моделі розвитку рослин. Рослина - складна стохастична система, що містить безліч параметрів стану, кількісні зміни яких ведуть до кількісних та якісних змін всієї системи в цілому.

**Основні матеріали дослідження.** Для прогнозування врожаю використано програмний блок в пакеті MathCad. При побудові моделей необхідно брати до уваги ті значні труднощі, які виникають при ідентифікації моделей, а також неможливість точно і повно описати таку складну динамічну систему як "рослина". У зв'язку з цим доцільним є створення досить простих моделей процесу зростання (банку таких моделей), з невеликим числом невідомих параметрів - параметрів агроєкосистеми, без яких рослина не може існувати, не може функціонувати як система.

$X(X_{max}) =$

1.218 · 10 <sup>-3</sup>
2.436 · 10 <sup>-3</sup>
3.653 · 10 <sup>-3</sup>
4.871 · 10 <sup>-3</sup>
6.089 · 10 <sup>-3</sup>
7.307 · 10 <sup>-3</sup>
8.524 · 10 <sup>-3</sup>
9.742 · 10 <sup>-3</sup>
0.011
0.012
0.013
0.015
0.016
0.017
0.018
0.019



Визначаємо проектну врожайність по моделі для порівняно тривалих проміжків часу (фази вегетації):  $x_{max}$  - максимальна врожайність сільгоспкультур,  $W$  - вологозабезпеченість кореневого шару ґрунту, що визначається як описано вище;  $W_{min}$ ,  $W_{max}$  - відповідно нижня і верхня межі вологозабезпечення ґрунту, при якій урожай дорівнює нулю;  $W_{opt}$  - вологозабезпеченість, відповідна  $x_{max}$ ;

**Висновки:** розрахунки виконані в пакеті MathCad. Визначено проектну врожайність по моделі для порівняно тривалих проміжків часу (фази вегетації).

#### Список використаних джерел:

1. Назарова О.П. Моделирование системы – конкуренция предприятий аграрной сферы. / О.П. Назарова //Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) /За ред. Л.В.Синяєвої. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольська типографія «Люкс», 2018 - №2 (37), 260. - С.236-243.

2. Назарова О.П. Моделювання та оптимізація раціону кормів для свинарства / Назарова О.П., Дьоміна Н.А. // Збірник наукових праць. – Мелітополь : ТДАТУ, 2019. – Вип. 19, т. 2. – С.248-256.

УДК 519.6

### РОЗРАХУНОК КОЕФІЦІЄНТІВ ІНТЕНСИВНОСТІ КОНКУРЕНЦІЇ В ПАКЕТІ Mathcad

**Чербунова В.О., 1 курс, Фб**

**Назарова О.П., к.т.н., доцент**

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Розвиток ринкових відносин вимагає фундаментальних досліджень проблем конкуренції, яка є об'єктивним економічним законом розвинутого товарного виробництва і виражає внутрішні необхідні, стійкі та істотні зв'язки між відокремленими товаровиробниками в їхній боротьбі за найвищу результативність виробництва, з одного боку, і

споживачами їхньої продукції — з іншого. Саме конкуренція виступає внутрішнім механізмом забезпечення ефективного й динамічного розвитку.

**Метою** дослідження є розрахунок коефіцієнтів в пакеті Mathcad, аналіз конкурентного середовища, ранжування основних регіонів з продажу, об'єднання їх в групи.

#### **Основні матеріали дослідження.**

Фірма повинна порівнювати свою частку на ринку з об'єктивними межами його ємності. Тому дослідження ємності ринку пов'язане з визначенням часток ринку, які належать окремим підприємствам. Така частка розраховується як відношення обсягу продажів конкретного підприємства (в фізичних одиницях або грошовому вираженні) до загальної місткості ринку. Інформація про розподіл часток ринку дозволяє оцінити конкурентні позиції окремих підприємств і загальну конкурентне середовище, що характеризується інтенсивністю конкуренції. Інтенсивність і форми конкурентної боротьби залежать від ситуацій на ринку, що виникають в результаті дій конкурентів. Конкурентне середовище можливо оцінити, знаючи місткість ринку, склад конкурентів і розмір їх ринкових часток.

Інтенсивність і конкретні форми конкурентної боротьби залежать від ситуації на ринку, що виникає в результаті дій конкурентів. Конкурентне середовище можливо оцінити, знаючи місткість ринку, склад конкурентів і розмір їх ринкових часток.

Для кількісної оцінки інтенсивності конкуренції в даний час застосовують: - метод часткових показників; - метод Герфиндаля-Гіршмана; - метод, заснований на нормальному розподілі щільності ймовірностей вартісних часткою елементів.

Процедура вивчення ємності та конкурентного середовища ринку споживчих товарів, а також методи його проведення можуть бути використані в експериментальному дослідженні з метою оцінки привабливості ринку і конкурентних позицій підприємств.

**Висновки.** проведено аналіз методів оцінки інтенсивності конкуренції, що дає можливість оцінити конкурентні позиції областей аграрної сфери України. Програмний блок в пакеті MathCad дає можливість проводити обчислення для великої кількості підприємств з мінімальними витратами.

#### **Список використаних джерел:**

1. Назарова О.П. Аналіз та прогнозування конкурентоспроможності товарів важкого машинобудування / І.Ф.Марченко, О.П. Назарова, Т.О.Марченко // Збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки. Випуск 27, частина III. Черкаси, 2011. – С. 97-102.
2. Назарова О.П. Моделирование системы – конкуренция предприятий аграрной сферы. / О.П. Назарова //Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). /За ред. Л.В.Синяєвої. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольська типографія «Люкс», 2018 - №2 (37), 260. - С.236-243. К
3. Чепурко В. Методика оценки интенсивности конкуренции на региональных



рынках / В. В.Чепурко // Культура народів Причорномор'я.–2003.– № 46.– С. 87–91.

УДК 519.677

## ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ ВИРОБНИЦТВА ТА ПРИБУТКУ В ПАКЕТИ Mathcad

**Цинцовська Т.О., 11 ОО,  
Дьоміна Н.А., к.т.н., доц.  
Назарова О.П., к.т.н., доц.**

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** У різноманітних економічних моделях за оптимальний план виробництва приймається план, що забезпечує заданий виробничий результат при мінімальних витратах або максимальний виробничий ефект при заданому обсязі ресурсів, визначення оптимальної структури виробництва в господарстві, при якій можна раціонально використовувати засоби виробництва, працю, одержувати максимум господарської продукції та прибутку.

**Метою** дослідження є автоматизація обчислювальних блоків визначення оптимальної структури виробництва в господарстві, при якій можливо раціонально використовувати засоби виробництва та праці, одержати максимум сільськогосподарської продукції та прибутку.

**Основні матеріали дослідження.** Господарство має 3000 га рілля, ресурси праці становлять 405960 люд.-год., основні його галузі – свинарство, виробництво зерна, соняшнику, овочів. У господарстві можуть вирощувати сільськогосподарські культури, врожайність і виробничі витрати. Структура річного раціону тварин: ячмінь, горох, пшениця, кормовий буряк, сонячний шрот.

Для системи обмежень: по використанню ріллі, трудових ресурсів, кормів: перетравного протеїну, концкормів, соковитих кормів, по виробництву свинині, по реалізації зерна, реалізації соняшника, по обсягу матеріально-грошових витрат на виробництво, по площі посіву пшениці, по площі посіву кукурудзи на зерно, по площі посіву ячменю

Критерій оптимізації – максимум прибутку (тис. грн.)

$$f(x) = 2,8x_1 + 0,03x_2 + 9,1x_3 + 0,3x_4 + 0,1x_5 + 2,9x_6 - 0,5x_7$$

При розв'язанні одержуємо оптимальний варіант галузевої структури виробництва в тваринництві

$$R^T = \left( 0 \quad 251 \quad 336 \quad 2 \times 10^3 \quad 96 \quad 44.2 \quad 169.253 \quad 136.375 \quad 3.082 \times 10^6 \right) \quad f(R) = 1.937 \times 10^4$$

**Висновки:** Посіви ячменю займають 251 га, гороху займають 336 га, пшениці займають 2000 га, кукурудзи займають 96га, кормового буряка займають 44,2 га, соняшника займають 2020 га, кількість свиней – 110 голів. Цій варіант виробничої структури господарства дає змогу одержувати господарству – 1937.000 тис.грн. Залишаються не використаними 2945 чол.-год.

**Список використаних джерел:**

1. Хачатрян С.Р., Пинегина М.В. и др. Методы и модели решения экономических задач. М.:Издательство «Экзамен», 2005, 384с.
2. Назарова О.П. Моделювання та оптимізація раціону кормів для свинарства / Назарова О.П., Дьоміна Н.А. // Збірник наукових праць. – Мелітополь : ТДАТУ, 2019. – Вип. 19, т. 2. – С.248-256.
3. Назарова О.П. Моделювання показників інвестиційної привабливості галузей запорізької області / О.П.Назарова, Н.А. Дьоміна // Міжнародний науково-практичний форум «Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції», Мелітополь, Україна, 21 -22 червня 2019 року – с. 75-77

УДК 519.677

**СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ В РОСЛИННИЦТВІ**

Гудима В.В., 11 ОО

Назарова О.П., к.т.н., доц.

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Стратегічне управління - це процес розробки стратегій і управління організацією для успішної її реалізації. Стратегічне управління повинне суміщатися з практикою поточного управління - це засіб для створення додаткової вартості.

**Мета** Дослідження овочевого ринку і визначення оптимального розміщення регіонального замовлення.

**Основні матеріали дослідження.** Фермер, який має обмежену ділянку земельних угідь, може засадити його трьома різними культурами. Урожай цих культур залежить від погоди, яка може перебувати також у трьох різних станах.

**Таблиця 1.** Урожайність різних культур при різних станах погоди.

Види культур	стан погоди			Ціна С
	Засуха $B_1$	Нормальна $B_2$	дощова $B_3$	
$A_1$	20	5	15	2
$A_2$	7,5	12,5	5	4
$A_3$	0	7,5	10	8

$(\|h_{ij}\|)$  - елемент матриці, який показує, який дохід може отримати фермер з одного гектара землі, якщо він посіє культуру  $i$  ( $i = 1,2,3$ ), а погода буде перебувати в стані  $j$  ( $j = 1,2,3$ ).

Необхідно визначити пропорції, в яких фермер повинен засіяти наявний ділянку землі, щоб максимізувати свій дохід, незалежно від погодних умов. Дане завдання може бути зведена до антагоністичної гри. Тут в якості першого гравця виступає фермер, а в якості другого - природа. Перший гравець може припустити,

що ситуація для нього може бути найбільш несприятливою в тому випадку, якщо другий гравець буде вести себе по відношенню до нього як його антагоніст. В цьому випадку фермеру слід визначити свою оптимальну стратегію так само, як і в антагоністичній грі двох осіб. В даному випадку фермер має в своєму розпорядженні три чистих стратегії:

- стратегія передбачає, що вся ділянка землі буде засіяний культурою  $A_1$ ;
- стратегія передбачає, що вся ділянка землі буде засіяний культурою  $A_2$ ;
- стратегія передбачає, що вся ділянка землі буде засіяний культурою  $A_3$ .

Як гравець - природа може також використовувати три можливі стратегії:

- посушлива погода, яка відповідає першій чистій стратегії  $B_1$ ;
- нормальну погоду, яка відповідає другій чистій стратегії  $B_2$ ;
- дощову погоду, яка відповідає третій чистій стратегії  $B_3$ .

**Висновки:** На підставі методики створено розрахунковий блок в пакеті MathCad, що дозволяє розрахувати максимальний прибуток для кожного підприємства

#### **Список використаних джерел:**

1. Стерлигова А. Н., Семенова И. Оптимальный размер заказа, или Загадочная формула Вильсона. Часть № 1, 2 // Логистика & система. 2005. № 2, 3.
2. Назарова О.П. Моделирование системы – конкуренция предприятий аграрной сферы. / О.П. Назарова //Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). /За ред. Л.В.Синяєвої. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольська типографія «Люкс», 2018 - №2 (37), 260. - С.236-243.

**УДК 519.677**

### **РОЗВ'ЯЗАННЯ ОДУ ПЕРШОГО ПОРЯДКУ У ПАКЕТІ MathCAD**

**Водяницька Я.А., 11 ПТ**

**Кравець В.І., к.фіз-мат.н., доц.**

**Назарова О.П., к.т.н.**

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Диференціальні рівняння ДУ є основою великої кількості розрахункових завдань різних областей науки. Для вирішення використовується пакет MathCad, який має в своєму складі засоби вирішення

**Метою** розгляд і розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку в пакеті MathCAD.

**Основні матеріали дослідження.** Диференціальне рівняння першого порядку може за визначенням містити крім функції її першу похідну. У більшості випадків диференціальне рівняння можна записати в стандартній формі (формі Коші):  $y'(t) = f(y(t), t)$ .

Для чисельного інтегрування одного ОДУ у користувача MathCad є вибір - або використовувати обчислювальний блок Given / Odesolve, або вбудовані функції.

Обчислювальний блок Given / Odesolve для вирішення одного ОДУ, який реалізує чисельний метод Рунге-Кутта, складається з трьох частин:

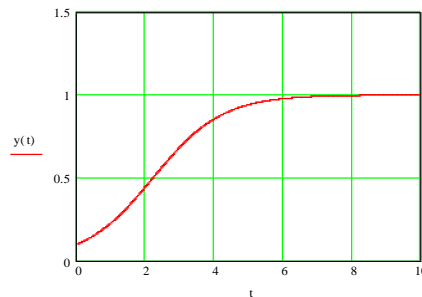
- Given - ключове слово;
- ОДУ і початкова умова, записане за допомогою логічних операторів,
- Odesolve - функція яка вбудована для вирішення ОДУ щодо змінної на інтервалі

Given

$$\frac{d}{dt}y(t) = y(t) - y(t)^2$$

$$y(0) = 0.1$$

$$y := \text{Odesolve}(t, 10)$$

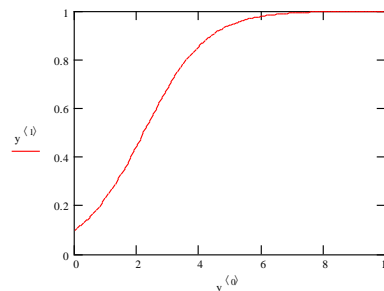


Другий метод розв'язання ОДУ перейшов з колишніх версій MathCad. Він полягає у використанні однією з вбудованих функцій: rkfixed, Rkadapt або Bulstoer. Цей спосіб дещо програє першому і в простоті, і в наочності. Тому краще використовувати обчислювальний блок Given / Odesolve

$$D(t,y) := y - y^2$$

$$M := 100$$

$$y := \text{rkfixed}(y, 0, 10, M, D)$$



**Висновки:** розгляд і розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку в пакеті MathCAD значно скорочує час.

### Список використаних джерел:

1. Хачатрян С.Р., Пинегина М.В. и др. Методы и модели решения экономических задач. М Гаджинский А. М., Практикум по логистике. 4-е изд. — М.: Дашков и К°, 2005.
2. Томашевский В. Н. Решение практических задач методами компьютерного моделирования / В. Н. Томашевский, Е. Г. Жданова, А. А. Жолдаков. — К.: Изд. "Корнійчук", 2001. — 268 с

УДК 519.677

## ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ ЗА ВИДАМИ ПРОДУКЦІЇ

Скребейко С.П. 11МН  
Назарова О.П., к.т.н., доц.

**Постановка проблеми.** При роботі з постачальниками завжди існує дилема: закуповувати великими партіями, економити за рахунок транспортування, але витрачаючи на зберігання, або закуповувати дрібними партіями, часто, витрачаючи час і гроші на замовлення і обробку.

**Метою** є розгляд і застосування моделі розмірів партій, що замовляються.

**Основні матеріали дослідження.** У моделі економічного замовлення (EOQ) розмір закупівельної партії - величина постійна, запаси витрачаються рівномірно чергові поставки здійснюються через рівні інтервали часу.

Модель вимагає ретельного збору непрямих даних по роботі магазину. Конкретно необхідно порахувати два параметри:

- вартість розміщення замовлення (тобто у скільки обходиться порахувати, оформити, відправити замовлення постачальнику, отримати його і оприбуткувати);

- витрати зберігання замовлень (тобто сума, яку витрачає магазин на приймання, оформлення, сортування, зберігання, упакування, перевезення цього товару).

Робота реального складу супроводжується безліччю відхилень від ідеального режиму. Врахувати всі ці відхилення практично неможливо, тому при моделюванні роботи складу зазвичай робляться наступні пропозиції: швидкість витрачання запасів зі складу - постійна величина, позначимо  $M$ ; обсяг партії поповнення  $Q$  є постійна величина, тобто система управління запасами - це система з фіксованим розміром замовлення; накладні витрати позначимо через  $K$ ; витрати на зберігання однієї одиниці запасів протягом однієї одиниці часу, називаються величиною питомих витрат зберігання, позначимо через  $h$ .

При змінній величині витрати зберігання за деякий час  $T$  отримують шляхом множення величини  $h$  і  $T$  середнє значення величини запасів протягом цього часу.

$$ZT(Q) = K + hTQ/2$$

Вираз для величини витрат на поповнення і зберігання запасів, що припадають на одиницю часу:

$$ZT(Q) = ZT(Q) / T = K/T + hQ/2 = KM/Q + hQ/2$$

Обсяг замовленої партії  $Q$ , при якому мінімізується функція середніх витрат складу за одиницю часу функція  $ZT(Q)$ . Програмний блок виконан в пакеті MatCad з коментарями при обчисленнях, використанням функції Minimize. Оптимальний розмір партії визначається за формулою Уілсона:

**Висновки:** Таким чином параметри роботи складу: тривалість циклу:  $T = 30$ , середньодобові накладні доходи  $A = 66,667$ , середньодобові витрати зберігання  $A1 = 75$ .

Оптимальний середній рівень запасу за формулою  $QOPT = 707,107$ , оптимальна періодичність поповнення запасів за формулою  $TOPT = 28,284$ , оптимальні середні витрати зберігання запасів в одиницю часу  $H1 = 70,711$ . Оптимальний розмір замовляється партії -  $QOPT = 1.414 * 10^3$

### Список використаних джерел:

1. Хачатрян С.Р., Пинегина М.В. и др. Методы и модели решения экономических задач. М Гаджинский А. М., Практикум по логистике. 4-е изд. — М.: Дашков и К°, 2005.
2. Назарова О.П. Теоретико – методичні основи ризику менеджмента в управлінських рішеннях / О.П. Назарова // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) №1(29), – Мелитополь, 2015.- С.105-109.

УДК 519.677

## МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗМІЩЕННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО ЗАМОВЛЕННЯ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ

Бекстова Г.О., 11 ПТ

Назарова О.П., к.т.н., доц.

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Керуючи запасами, необхідно відповісти на питання: час замовлення, кількість замовлення та резерву. Чим менше запас, тим менше витрати зберігання (орендна плата), але при цьому більше витрати замовлення (транспортування матеріалів). Крім того, зростає ризик збою виробництва через затримки в постачаннях.

**Мета** Дослідження овочевого ринку і визначення оптимального розміщення регіонального замовлення.

### Основні матеріали дослідження.

Завдання системи матеріально-технічного постачання підприємства полягає в тому, щоб забезпечити мінімум витрат на транспортування і зберігання запасів при одночасному безперебійному забезпечення ними процесу виробництва. Регіональне замовлення включає обсяги виробництва певних виробів за номенклатурою і в обсягах, визначених потребами регіонального розвитку. Виходячи з потреб соціальної сфери та інших непромислових секторів регіону, його центр розміщує в плановому періоді на підприємствах виробництво кожного виду продукції регіонального замовлення в обсязі  $a_i$  ( $i = 1, n$ ). Випуск кожного виду продукції характеризується різною ефективністю і витратами ресурсів.

В інтересах регіонального центру таким чином розподілити виробництво регіонального замовлення на підприємствах, щоб було забезпечено отримання максимального сумарного прибутку всіх підприємств, так як при цьому будуть забезпечені і максимальні податкові надходження до регіонального бюджету. Таким чином, потрібно знайти такі обсяги  $x_{ir}$  випуску продукції регіонального замовлення, при яких:

$$\sum_{r=1}^R p_{ir} x_{ir} \rightarrow \max; \quad \sum_{r=1}^R x_{ir} = a_i (i = \overline{1, n});$$

Тут цільова функція передбачає можливість отримання максимального прибутку від розміщення виробництва і реалізації регіонального замовлення.

Обмеженням накладається вимога відповідності загального випуску по всіх підприємствах регіональної потреби; обмеженням (за наявними в розпорядженні регіонального центру і підприємств ресурсів; за обсягами виробництва продукції відповідно до виробничими і технологічними можливостями кожного підприємства.

**Висновки:** На підставі методики створено розрахунковий блок в пакеті MathCad, що дозволяє розрахувати максимальний прибуток для кожного підприємства.

#### **Список використаних джерел:**

1. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учебное пособие. М. : Высшая школа, 1986.

2. Назарова О.П. Управління ризиками підприємницької діяльності та засоби їх зменшення /О.П. Назарова // Всеукраїнська науковопрактична конференція з міжнародною участю «Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях», 16 листопада – Мелітополь, 2018.- С.117-.225

3. Назарова О.П. Моделирование системы – конкуренция предприятий аграрной сферы. / О.П. Назарова //Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). /За ред. Л.В.Синяєвої. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольська типографія «Люкс», 2018 - №2 (37), 260. - С.236-243.

**УДК 519.677**

## **ОПТИМИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Ткачук Ю.М., 11МН,  
Назарова О.П., к.т.н., доц.**

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Математична модель зростання і розвитку рослин повинна описувати основні процеси, на які впливає керуючий вплив. Система "рослина - середовище проживання" може бути інтерпретована як динамічна система з розподіленими параметрами, а математичні моделі системи можуть бути описані за допомогою диференціальних рівнянь.

**Метою** дослідження систем автоматизованого прогнозування врожайності, при розрахунку максимальних врожаїв, побудова моделі зростання та розвитку рослин. Рослина - складна стохастична система, що містить безліч параметрів стану, кількісні зміни яких ведуть до кількісних та якісних змін всієї системи в цілому.

**Основні матеріали дослідження.** При побудові таких моделей необхідно брати до уваги ті значні труднощі, які виникають при ідентифікації моделей, а

також неможливість точно і повно описати таку складну динамічну систему як "рослина - середовище проживання".

Одним з найбільш важливих умов збільшення врожайності сільськогосподарських культур є досягнення такого рівня фактора росту, як вологість ґрунту, який дозволить отримати оптимальний режим зрошення і, як наслідок, високий урожай. Це завдання не може бути вирішено без математичного, зокрема, імітаційного моделювання відгуку системи "рослина" на керуючий вплив "вологість". Для цього, поряд з вищеописаною моделлю для прогнозування врожаю використані моделі і алгоритми робіт.

Визначаємо проектну врожайність по моделі для порівняно тривалих проміжків часу (фази вегетації):

$$X(X_{\max}) := X_{\max} \cdot \left( \frac{W - W_{\min}}{W_{\text{opt}} - W_{\min}} \right)^{\beta} \cdot \left( \frac{W_{\max} - W}{W_{\max} - W_{\text{opt}}} \right)^{-\beta \cdot \frac{W_{\max} - W_{\text{opt}}}{W_{\text{opt}} - W_{\min}}}$$

де  $x_{\max}$  - максимальна врожайність с/г культур,  $W$  - вологозабезпеченість кореневого шару ґрунту, що визначається як описано вище;  $W_{\min}$ ,  $W_{\max}$  - відповідно нижня і верхня межі вологозабезпечення ґрунту, при якій урожай дорівнює нулю;  $W_{\text{opt}}$  - вологозабезпеченість, відповідна  $x_{\max}$ ;

**Висновки:** розрахунки виконані в пакеті MathCad. Визначено проектну врожайність по моделі для порівняно тривалих проміжків часу (фази вегетації), побудова графіка залежності.

#### Список використаних джерел:

1. Назарова О.П. Моделирование системы – конкуренция предприятий аграрной сферы. / О.П. Назарова //Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) /За ред. Л.В.Синяєвої. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольська типографія «Люкс», 2018 - №2 (37), 260. - С.236-243.
2. Назарова О.П. Моделювання та оптимізація раціону кормів для свинарства / Назарова О.П., Дьоміна Н.А. // Збірник наукових праць. – Мелітополь : ТДАТУ, 2019. – Вип. 19, т. 2. – С.248-256.
3. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини. [Кол. моногр.) / В.І. Карпов, С.П. Сіренький, В.К. Данилко та ін.; Під заг. ред. П.П. Михайленка. - Житомир, 2001. - 320 с.

УДК 519.677

## МОДЕЛЮВАННЯ ФАКТОРІВ В УПРАВЛІННІ СИСТЕМИ - ТУРИЗМ

Попович С.В., 11 МН,  
Назарова О.П., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного



**Постановка проблеми.** Туризм як складна економічна система - це сукупність, а єдність відносин, явищ та процесів, що відбуваються в туристичній галузі. Система туризм представлена системою відносин між основними її підсистемами та зовнішнім середовищем.

**Метою** є дослідження головних чинників туризму, що впливає впливають на розвиток туризму в Україні, як і раніше є недостатньо нерозвинена туристська інфраструктура, темпи розвитку і модернізації її основних елементів.

**Основні матеріали дослідження.** В основі системи туризм лежать дві підсистеми: суб'єкт і об'єкт туризм.

Серед багатьох вихідних базисних факторів виділяється сукупність так званих керуючих факторів – вхідних факторів когнітивної моделі, через які керуючі фактори впливають на модель. Вплив керуючих факторів вважається узгодженим з метою, якщо він не викликає небажаних змін ні в якому з цільових факторів.

При дослідженні системи було виокремлено одинадцять основних факторів, що впливають на туризм. В якості основних факторів розглядаються найбільш значущі для об'єкта дослідження фактори та їх роль у причинно-наслідкових зв'язках:

Таким чином, можна зробити висновок, що з розглянутих факторів найбільш активними є важелі, які позитивно впливають на цільові фактори: готельний бізнес, екскурсійне обслуговування, соціальні гарантії (державна підтримка), послуги туроператорів.

Розглянуті сценарії дозволяють зробити висновок, що основними факторами, які впливають на зміни в системі туризм є: готельний бізнес, екскурсійне обслуговування. Погіршення показників одного з них призводить до негативних наслідків в системі і, навпаки, поліпшення – суттєво збільшує показники інших цільових факторів системи.

Когнітивне моделювання в системі туризм дозволяє описати його структуру, взаємодію і взаємовплив його складових, причинно-наслідкові взаємозв'язки між ними; різні процеси, що протікають у ньому, їх взаємодію із зовнішнім середовищем, виявити вплив зовнішнього середовища на поточну ситуацію, прогнозувати величини факторів, і вже на цій основі обґрунтувати необхідні управлінські дії для вирішення проблем, що виникають у системі

**Висновки:** при позитивному впливі на фактори-важелі відбуваються позитивні тенденції розвитку процесів у всіх цільових вершинах системи-туризм, при цьому спостерігається різна швидкість наростання процесів в залежності від використовуваного фактора-важеля.

#### **Список використаних джерел:**

1. Хачатрян С.Р., Пинегина М.В. и др. Методы и модели решения экономических задач. М.:Издательство «Экзамен», 2005, 384с.
2. Назарова О. П. Когнитивный подход к управлению производительностью труда и качеством жизни / А. В. Ярчук, О.П. Назарова // The 9th International

conference —Science and society (February 1, 2018) Accent Graphics Communications & Publishing, Hamilton, Canada. 2019. p.1295-1307.

3. Назарова О. П. Когнитивное моделирование прибыли малых предприятий / Т.И. Яворская, О.П. Назарова // Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях», 11-13 вересня– Мелітополь, 2017.- С.194-196.

**УДК 539.3**

## **МЕТОД СКІНЧЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ У ЗАДАЧАХ МЕХАНІКИ**

**Степаненко О.І., 2 курс**

**Науковий керівник: Дьоміна Н.А. к.т.н., доцент**

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Для будь-якої науки, яка описує реальні процеси, основним апаратом служить математичне моделювання. Математичне моделювання задач механіки, зокрема, деформування твердих тіл, зводиться до системи диференціальних рівнянь, розв'язання якої представляє досить складну задачу через велику кількість невідомих параметрів, що описують середовище, яке деформується. Вирішити цю проблему дозволяє використання чисельних методів. Особливе місце серед них займає метод скінченних елементів (МСЕ).

**Мета статті.** Розглянути суть, алгоритм методу скінченних елементів та його можливості на прикладі розв'язування задач механіки деформування твердих тіл.

**Основний матеріал.** Ідея МСЕ полягає в тому, що конструкція моделюється шляхом розбиття її на невеликі області (скінченні елементи), в кожній з яких поведінка середовища описується за допомогою свого окремого набору функцій, що представляють переміщення або напруги в зазначеній області. Цілісність об'єкта забезпечується взаємодією скінченних елементів у вузлових точках. Цей процес називається дискретизацією задачі. Математичний опис взаємодії скінченних елементів у вузлах призводить до побудови системи алгебраїчних рівнянь, до вирішення якої в кінцевому рахунку і зводиться розв'язання вихідної задачі.

Коли конструкція моделюється набором скінченних елементів, потенційна енергія всієї конструкції буде складатися з потенційних енергій окремих скінченних елементів. В задачах аналізу конструкцій остаточні рівняння МСЕ можна отримати мінімізацією загальної потенційної енергії системи, яка базується за принципом: серед усіх допустимих переміщень ті, які задовольняють рівнянням рівноваги, забезпечують стаціонарне значення потенційної енергії.

Таким чином, загальна процедура методу включає в себе ряд послідовних етапів:

- розбиття тіла конструкції на скінченні елементи;

- обчислення матриці жорсткості і вектора вузлових сил для кожного скінченного елемента;
- складання жорсткостей і вузлових сил окремих скінчених елементів до глобальної матриці жорсткості і глобального вектора вузлових сил;
- розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь і знаходження вузлових переміщень;
- обчислення величин, які характеризують напружений стан, у внутрішніх точках скінченного елемента.

Отже, в задачах МСЕ замість диференціальних рівнянь доводиться вирішувати систему алгебраїчних рівнянь.

**Висновок.** Інтерпретація МСЕ доволі складна, але сьогодні МСЕ є інструментом, повністю інтегрованим в процес проектування. Тому, МСЕ є дуже зручним і актуальним при розв'язуванні задач механіки, зокрема задач деформування твердих тіл.

### Список використаних джерел:

1. Овчаренко В.А., Подлесний С.В., Зінченко С.М. Основи методу кінцевих елементів і його застосування в інженерних розрахунках: Навчальний посібник. – Краматорськ: ДДМА, 2008. – 380 с.
2. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. – М.: Мир, 1975. – 541с.
3. Норри Д., Фриз де Ж. Введение в метод конечных элементов. — М.: Мир, 1981.

УДК 519.6

## ЗАСТОСУВАННЯ ПАКЕТУ ПРОГРАМ SCILAB ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ КРАЙОВИХ ЗАДАЧ

**Морозов Б. С., 3 курс,**

**Науковий керівник: Халанчук Л.В., асистент**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** При розв'язанні крайових задач диференціальних рівнянь, що є моделями складних процесів практичного змісту, постає питання чисельного розв'язку, оскільки такі рівняння зазвичай не мають аналітичне розв'язання. Вибір пакету програм, що дозволяють виконати чисельний розв'язок диференціального рівняння з відомими крайовими умовами, частіше припадає на ті пакети, які вже знайомі користувачу. Scilab, як пакет інженерних програм, має певні переваги, оскільки не вимагає наявності ліцензії, тому що є вільно розповсюджуваною програмою, а також дає можливість користувачу випробувати свої навички програмування для кожного окремого рівняння, що може спростити розв'язання в залежності від умови задачі.

**Мета статті.** Пропонується дослідити наявні розв'язки та самому розв'язати крайову задачу за допомогою пакету програм Scilab, а далі, використовуючи зміну крайових умов, дослідити залежність отриманого розв'язку від крайових умов.

**Основні матеріали дослідження.** Раніше було досліджено розв'язання крайових задач на прикладах диференціальних рівнянь Пуассона [1] і Шредінгера [2]. Розв'язки були представлені у вигляді двовимірних структурованих дискретних моделей (сіток).

Для автоматичної побудови структурованих сіток еліптичним методом в пакеті програм Scilab було розв'язано рівняння Пуассона

$$a_{22}\bar{x}_{\xi\xi} - 2a_{12}\bar{x}_{\xi\eta} + a_{11}\bar{x}_{\eta\eta} = 0,$$

де  $\bar{x} = (x, y)^T$  – декартові координати двовимірної області.

Для розв'язку диференціального рівняння Пуассона використано метод скінченних різниць. Проаналізовано і порівняно між собою отримані дискретні моделі за кількістю точок розбиття та швидкістю побудови в залежності від крайових умов.

**Висновки.** Досліджено і порівняно отримані розв'язки диференціального рівняння Пуассона в залежності від крайових умов на двовимірній області в пакеті програм Scilab, оцінено переваги застосування пакету програм, а саме: корегування початкових і крайових умов задачі, якщо вже існує діючий програмний код для однієї умови.

#### **Список використаних джерел:**

1. Чопоров С.В. Побудова дискретної моделі розв'язку рівняння Пуассона / С.В. Чопоров, Л.В. Халанчук // Диференціальні рівняння та їх застосування: матер. міжнародної конф., 19-21 травня 2017р. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2017. – С. 116-118.

2. Халанчук Л.В. Структурована дискретна модель розв'язку рівняння Шредінгера. / Л.В. Халанчук, С.В. Чопоров // Сучасні проблеми машинобудування: тези доповідей конференції молодих вчених та спеціалістів, присвяченої 120-річчю з дня народження академіка НАН України А. П. Філіппова, 15-18 квітня 2019 р. – Харків: Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного НАН України, 2019. – С. 18.

**УДК 536-34**

## **ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ЗОБРАЖЕННЯ ТЕПЛОВИХ ЯВИЩ ТА ПРОЦЕСІВ ЗАСОБАМИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ BLENDER FOUNDATION**

**Башук І. Ю., 11 сКН групи**

**Рожкова О. П. – ст. викладач**

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Завдяки використанню інформаційних технологій на заняттях з фізики можна показувати фрагменти відеофільмів, рідкісні фотографії, графіки, формули, анімацію досліджуваних процесів і явищ, роботу технічних пристроїв і експериментальних установок, звернутися до інтерактивних лекцій. Заняття з фізики відрізняються постійним дефіцитом часу і складністю устаткування. За допомогою 3D графіки можливе конструювання моделей і використання анімації, що на самперед допоможе зрозуміти матеріал студентами.

**Мета статті.** Закріплення отриманих знань при вивченні фізичних законів та набутих навичок роботи з програмним забезпеченням Blender Foundation.

При навчанні фізиці викладач повинен зацікавити студента, в тому числі, і за допомогою застосування сучасних технологій.

Для моделювання теплових явищ та процесів нами використана програма blender. Blender – це стійке потужне програмне забезпечення, яке було розроблено Blender Foundation.

За допомогою програмного забезпечення blender було сконструйовано 3D модель експериментальної установки для вивчення та дослідження ізохоричного та адіабатного процесів (рис. 1) і показано графік залежності параметрів рівняння Пуассона.



Рисунок 1 – Експериментальна установка

В програмному забезпеченні blender автоматизовано розрахунок характеристик, проведено розрахунки експериментальних даних підтвердження рівняння Пуассона, встановлено, що характеристики представляють собою криволінійну залежність.

#### **Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.**

В статті представлено застосування новітніх програм графічного відображення фізичних процесів. Проведено розрахунки експериментальних даних підтвердження рівняння Пуассона. Наведено графіки залежностей характеристик ізохоричного та адіабатного процесів з використанням програмного забезпечення. Підтверджено справедливості виконання рівняння Пуассона. Закріплені навички роботи з програмним забезпеченням blender.

#### **Список використаних джерел:**

1. Прахов А.А. Blender: 3D- моделирование и анимация. Руководство для начинающих. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 272 с; ил. + CD-ROM
2. Константинов Ю.М., Гіжа О.О. Технічна механіка рідини і газу. – К.: Вища школа, 2002.– 277 с.
3. Сосницька Н.Л., Піменов Д.О. Дослідження стану термодинамічної системи на основі імітаційного комп'ютерного моделювання // Наукові записки;

серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. – Вип. 5. – Ч. 2. – С. 160-165.

**УДК 510.031**

## **ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПАКУВАННЯ СИРІВ ЗАСОБАМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ**

**Островський М., студент 1 курсу**

**Науковий керівник Іщенко О. А., ст. викладач**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Однією з задач харчової промисловості – є необхідність підвищення виробництва одного з основних продуктів харчування – сирів. Цінність його полягає у наявності високих показників поживних складових. Екстрактивні речовини сирів сприятливо впливають на травні залози, збуджують апетит. Живильні речовини, що містяться в сирі, засвоюються організмом майже повністю (98-99%). У сирах містяться вітаміни А, D, E, B1, B2, B12, PP, C, пантотенова кислота та інші. Для виробників сироварної галузі харчової промисловості важливо, щоб продукція якомога довше зберігала товарний вигляд, залишаючись свіжою тривалий час. Важливим фактором є використання якісної упаковки, здатної захистити продукт від шкідливих чинників при зберіганні і транспортуванні, що значно підвищить терміни реалізації продукції при збереженні якості продукту. Якщо це термоформована упаковка, то підібрати плівку потрібно для нижньої та верхньої частини. В зв'язку з високою вартістю та значною кількістю матеріалу для пакування актуальною стає задача визначення таких параметрів, які дозволять отримати його найменшу кількість.

**Мета статті.** Розробити алгоритм розрахунку кількості матеріалу, яку необхідно витратити для пакування сирів у формі низького циліндра, та визначення його оптимальних параметрів.

**Основні матеріали дослідження.** Для дослідження було обрано чотири види твердих сирів. Найбільш поширеною формою виробництва даного продукту є форма низького циліндра. Складемо функцію, найменше значення якої треба знайти:

$$S = S_1 + 2S_2 = 2\pi R h + 2\pi R^2 = 2\pi R(h + R) = 2\pi \left( R \frac{V}{\pi R^2} + R \right),$$

де  $S$  – площа повної поверхні циліндра;  $S_1$  – площа бічної поверхні циліндра;  $S_2$  – площа основи циліндра;  $R$  – радіус основи циліндра;  $h$  – висота циліндра;  $V$  – об'єм низького циліндра. Враховуючи

масу та густину сирів, визначаємо висоту низького циліндра:  $V = \pi R^2 h \Rightarrow h = \frac{V}{\pi R^2}$

За допомогою диференціювання отриманої функції знаходимо значення параметрів циліндра, які дозволяють розрахувати найменшу кількість

пакувального матеріала.

Таблиця 1 – Значення параметрів поверхні сирів у формі низького циліндра

Назва сирів	h, м	r, м	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S
Грузинський	0,14	0,12	0,106	0,045	0,196
Молдавський	0,15	0,10	0,094	0,031	0,157
Рокфор	0,9	0,10	0,565	0,031	0,628
Східний	0,18	0,11	0,124	0,038	0,200

**Висновки:** за допомогою математичного інструмента диференціального числення отримані оптимальні значення параметрів твердих сирів у формі низького циліндра, що дають можливість витратити найменшу кількість пакувального матеріалу високої вартості.

#### Список використаних джерел:

1. Крусъ Г.Н., Храмов А.Г., Волокитина З.В., Карпичов С.В. Технологія молока та молочних продуктів. Київ. 2016. С. 368-370.
2. Сидоренко Л.Д., Іщенко О.А. Кількісна оцінка параметрів ферментації твердих сирів статистичними методами. Збірник наукових праць «Наукові відкриття та фундаментальні наукові дослідження. Світовий досвід» т.5. Полтава. 2019. С.9-13.

УДК 510.57:[630\*12+674.038]

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РОСТА ДЕРЕВ ЗАСОБАМИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Акатова Д. С., 2 курс

Науковий керівник: Іщенко О. А., ст. викладач

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Важливими передумовами розвитку деревообробного виробництва в Україні є наявність власної сировини і потужних підприємств. Проблема широкого використання та повільного відновлення лісних ресурсів спонукає до пошуку раціональних способів їх використання.

**Мета.** Отримати математичну модель дослідження динаміки зростання дерев різних порід для аналізу їх ефективного використання з урахуванням часу зростання та показників фізико-механічних властивостей.

**Основні матеріали дослідження.** Для дослідження було обрано наступні види: дуб, сосну, березу, ясен, евкаліпт. Дуб - цінний матеріал для домобудівництва. Деревина міцна, стійка проти гниття, добре гнеться, має

красиву текстуру і знаходить різноманітне застосування: в меблевій промисловості, машинобудуванні, в тарному, дубильно-екстрактному виробництвах. Сосна - один з кращих видів дерева для будівництва, завдяки природному вмісту смоли вона має високу стійкість до несприятливих впливів, дуже добре обробляється, прекрасно просочується і мало схильна до викривлення. Береза має високі фізико-механічні властивості. Для деревини берези характерні порівняно висока міцність, твердість, ударна в'язкість, але мала стійкість до гниття. До особливо міцних порід відноситься ясен, деревина якого має високу ударну в'язкість, гнучкість і пластичність, дуже добре шліфується, не дає відщепів. Деревина евкалипта має високу біостійкість, добре утримує кріплення, успішно склеюється і гнеться, використовується переважно у виробництві спортивного інвентарю.

Нехай функція  $x = x(t)$  описує лінійні розміри дерева в момент часу  $t$ , які використовуються для обчислення площі поверхні зеленої частини дерева. За допомогою математичного інструмента диференціального числення отримано рівняння роста дерева:

$$x(t) = \frac{a}{b} \cdot \frac{e^{2ab \cdot (t-t_0)} - 1}{1 + e^{2ab \cdot (t-t_0)}}$$

де  $a^2 = \frac{k_1 - k_2}{3k_4 \gamma}$ ,  $b^2 = \frac{k_3 \cdot a}{3k_4 \gamma}$  середня максимальна висота,  $t - t_0$  - початковий момент часу зростання;  $k_1, k_2, k_3$  - коефіцієнти пропорційності, які залежать від розмірів і форми листя, інтенсивності фотосинтезу, об'єму рослини і його висоти;  $\gamma$  - середня щільність рослин.

Результати розрахунків наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Характеристики порід дерев

Дерево	Середня максимальна висота, м	Вік, роки в	Середня висота, м	$k_1$ , м	$k_2$ , мг/дм <sup>2</sup> Г	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Період зростання, рік				Коефіцієнт росту
							1	5	10	15	
Дуб	35	20	20	7	11	690	1,13	5,63	10,97	15,80	4,989
Сосна	50	20	8	47	10	500	0,40	2,01	4,01	6,00	5,025
Береза	30	20	10	10	25	650	0,52	2,59	5,14	7,61	6,023
Ясен	25	40	15	20	11	680	0,43	2,16	4,29	6,36	5,023
Евкалипт	100	35	50	50	25	650	1,57	7,83	15,57	23,13	4,987

**Висновки:** проаналізовано процес зростання дерев різних порід; досліджено динаміку росту дерев; встановлено, що коефіцієнт швидкості зростання найбільший у берези, що характеризує його економічну перевагу для виробничого використання.



**Список використаних джерел:**

1. І. Мельников. Деревообробка:Будова, характеристика і властивості деревини. Київ. 2013. С.19.
2. Ю. Посудін. Біофізика рослин. Вінниця. 2004. С. 252

УДК 519.688

## ЗНАХОДЖЕННЯ НАЙКОРОТШИХ ШЛЯХІВ МІЖ УСІМА ПАРАМИ ВЕРШИН ГРАФА

Ніконенко О.А., 21КН

Науковий керівник: Онищенко Г.О., асистент кафедри ВМ і Ф

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Сьогодні «Теорія графів» має значне прикладне значення. Актуальними є задачі пошуку оптимальних шляхів. Система MAPLE містить спеціальну бібліотеку `networks`, яка містить оператори для роботи з графами.

**Мета роботи:** за допомогою системи MAPLE реалізувати алгоритм визначення найкоротших шляхів між усіма парами вершин графа.

**Основні матеріали дослідження.** Одним з ефективних алгоритмів для визначення найкоротших шляхів між усіма парами вершин графа є алгоритм Уоршелла і Флойда [], реалізований в наступній програмі.

Спочатку матриці `AllPairs` присвоюється матриця ваг (відстаней). У найпростішому випадку, коли всі відстані рівні 1, це матриця суміжності. Замість нульових елементів в матриці суміжності ставляться нескінченні (`infinity`). Цікаво відзначити, що на матрицю, отриману оператором `adjacency`, не діє оператор підстановки `subs (0 = infinity, AllPairs)`, тому заміна нулів на нескінченність проведена поелементно в подвійному циклі. Для порівняння на друк виведені обидві матриці, `allpairs` і `AllPairs`. Вони збігаються. Зауважимо, що `allpairs`, вбудований в пакет `networks`, також використовує алгоритм Уоршолла-Флойда.

```
> allpairs_:=Matrix(n,n,allpairs(G));
```

```
> AllPairs:=adjacency(G):
```

$$allpairs_ = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 & 2 \\ 1 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

```
> for i to n do
```

```
> for j to n do
```

```
> if AllPairs[i,j]=0 then
```

```
> AllPairs[i,j]:=infinity; fi;
```

```
> od:
```

```
> od:
```

```
> for i to n do AllPairs[i,i]:=0; od:
```

```

> for m to n do
> for i to n do
> for j to n do
> AllPairs[i,j]:=min(AllPairs[i,j],
> AllPairs[i,m]+AllPairs[m,j]);
> od;
> od;
> od;
> AllPairs_=AllPairs;

```

$$AllPairs_ = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 & 2 \\ 1 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

### Список використаних джерел:

1. Кирсанов М.Н. Графы в Maple. Задачи, алгоритмы, программы. – М.: Издательство ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 168 с. — ISBN 5-7046-1168-0.
2. Floyd, Robert W. (June 1962). Algorithm 97: Shortest Path. Communications of the ACM 5 (6): 345. doi:10.1145/367766.368168

УДК 519.6

## ПОБУДОВА ЕМПІРИЧНИХ ФОРМУЛ ЛІНІЙНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ НА ОСНОВІ НАТУРНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ МЕТОДОМ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ

Стеценко В.В., 3 курс,

Науковий керівник: Бойко С. Б., викладач вищої категорії

*Відокремлений структурний підрозділ «Мелітопольський коледж Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного»*

**Постановка проблеми.** Сьогодні спеціалісти різних напрямів потребують серйозної математичної підготовки, яка б давала можливість математичними методами досліджувати широке коло нових проблем, застосовувати обчислювальну техніку, використовувати теоретичні досягнення в практиці. Після проведення експерименту (підрахунок певної популяції) і занесення результатів до таблиць спостережень була поставлена задача вивести емпіричну формулу, яка б приблизно описувала динаміку зміни популяції виду протягом певного часу.

**Мета роботи** представити результати натурного спостереження у вигляді функціональної залежності, наприклад, у вигляді якоїсь елементарної функції за допомогою математичних методів.

**Основні матеріали дослідження.** Побудова емпіричної формули за відомими експериментальними даними точним методом, який називається

способом або методом найменших квадратів виконувалася в два етапи. На першому етапі склали лінійну залежність чисельності популяції  $N$  від часу  $T$ :

$$N = 6,25 \cdot t + 31,25 \quad (1)$$

Загальна похибка, яку доцільно визначити як суму квадратів усіх похибок, дорівнюватиме:

$$\delta_{\text{заг}}^2 = \delta_1^2 + \delta_2^2 + \delta_3^2 + \dots = 13208. \quad (2)$$

Для знаходження параметрів  $a, b, c$  за методом найменших квадратів отримали систему

$$\begin{cases} 7b + 28a + 140c = 145 \\ 28b + 140a + 784c = 409 \\ 140b + 784a + 467b = 1651 \end{cases} \quad (3)$$

Отже, шукана лінійна залежність має такий вигляд:

$$N = -0,7 \cdot t^2 + 0,5t + 32,7 \quad (4)$$

З загальною похибкою

$$\delta_{\text{заг}}^{*2} = \delta_1^{*2} + \delta_2^{*2} + \delta_3^{*2} + \dots = 209 \quad (5)$$

**Висновки.** Як бачимо,  $\delta_{\text{заг}}^{*2} < \delta_{\text{заг}}^2$  ( $\delta_{\text{заг}}^{*2} = 209$ ;  $\delta_{\text{заг}}^2 = 13208$ ), тобто похибка при користуванні формулою (1) менша, ніж похибка при обчисленні за формулою (4) (приблизно в 63 рази). Врахувати взаємодію різноманітних факторів, що визначають структуру та особливості функціонування природних (екологічних) систем, можна за допомогою математичних методів, зокрема методом найменших квадратів.

### Список використаних джерел:

1. Лаврик В.І Методи математичного моделювання в екології. – Київ.: Фітоцентр, 1998, -132с.
2. Miller, G.Tyler (George Tyler), 1988 by Wadsworth Publishing Company, Inc., Belmont, California, a division of Wadsworth Inc. 5-th edition, 603 pg.

УДК 519.2

## ЗАКОНОМІРНОСТІ ТРИКУТНИКА ПАСКАЛЯ

**Халанчук А. В., 8 клас, ліцей № 5,**

**Науковий керівник: Халанчук Л.В., асистент**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Пошук дидактичного матеріалу витрачає дорогоцінний час вчителів, як і розв'язання багатьох завдань, що пропонуються в посібниках з математики. Недостатньо оцінений трикутник Паскаля практично не використовують на уроках математики. Чи є взагалі потреба в його використанні? Що корисного можна знайти при застосуванні виявлених закономірностей трикутника Паскаля?

**Мета статті.** Пропонується дослідити і проаналізувати закономірності і властивості чисел трикутника Паскаля, їхнє можливе застосування на уроках математики.

**Основні матеріали дослідження.** Паскаль винайшов свій трикутник у 1653 році в праці «Traité du triangle arithmétique» як частину задачі дослідження ймовірностей і для обчислень. Трикутник Паскаля – нескінченна числова таблиця трикутної форми, в якій на вершині та по бічних сторонах розташовані одиниці, а кожне з інших чисел дорівнює сумі двох чисел, що стоять над ним ліворуч і праворуч в попередньому рядку. Таблиця є симетричною відносно осі, що проходить через її вершину. Вздовж діагоналей, що паралельні сторонам трикутника (рис. 1 – зелені лінії), стоять трикутні числа та їхні узагальнення на випадок просторів всіх розмірностей. Трикутні числа у самому звичайному та звичному для нас вигляді показують, скільки кругів, що дотикаються один до одного, можна розташувати у вигляді трикутника – як класичний приклад початкове положення куль у більярді.

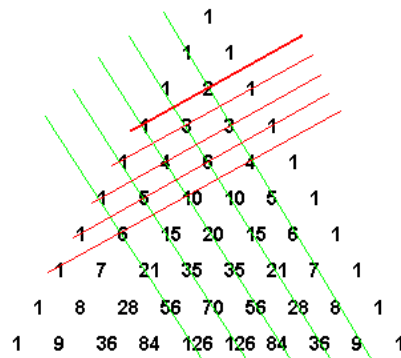


Рисунок 1 – Трикутник Паскаля

Числа в кожному рядку трикутника представляють собою коефіцієнти при розкладанні формули бінома Ньютона.

Мартін Гарднер писав [2, с. 296], що трикутник Паскаля такий простий, що його може вписати десятирічна дитина, але в той же час він містить в собі невичерпні скарби і пов'язує різні аспекти математики, які на перший погляд не мають нічого спільного.

**Висновки.** Досліджено властивості і закономірності чисел трикутника Паскаля, розроблено дидактичний матеріал, що може полегшити оволодіння матеріалом алгебри 7 класу при вивченні формул скороченого множення на прикладі бінома Ньютона.

#### Список використаних джерел:

1. Перельман Я. И. *Живая математика*. — М.: «Наука», 1967. — 160 с.
2. Гарднер М. *Математические новеллы* – Москва: «Мир», 1974. – 395 с.

УДК 518

### ЗАДАЧА ПРО ПРАВИЛЬНИЙ ПАРКЕТ

Філобок Г. С., 8 клас, ЗОШ № 14,  
Науковий керівник: Халанчук Л.В., асистент

**Постановка проблеми.** Найпростіший із «правильних» паркетів – це розбиття площини на квадрати, як на шаховому полі. А скільки є ще таких паркетів, що до кожної його вершини примикають чотири правильних багатокутники і усі вершини влаштовані однаково (останнє означає, що паркет можливо зрушити так, що будь-яка його задана вершина перейде в будь-яку задану вершину і усі лінії співпадуть). Але чи потрібно обмежуватись лише чотирма правильними багатокутниками? Чи може бути інша кількість правильних багатокутників?

**Мета статті.** Пропонується розглянути математичну модель залежності градусної міри кутів кількох правильних багатокутників, що збігаються у спільній вершині, від кількості сторін багатокутників; виявити способи застосування отриманої рівності до розв'язування прикладних задач.

**Основні матеріали дослідження.** Ми знаємо, що сума кутів правильного  $n$ -кутника дорівнює  $180^\circ(n - 2)$ , а його один кут дорівнює [2, с. 201]:

$$\frac{180^\circ(n-2)}{n} = 180^\circ - \frac{360^\circ}{n} \quad (1)$$

Нехай у вершині паркета сходяться кути чотирьох правильних многокутників:  $p$ -кутника,  $q$ -кутника,  $r$ -кутника і  $s$ -кутника. Сума цих кутів повинна дорівнювати  $360^\circ$ . Запишемо цю умову:

$$180^\circ - \frac{360^\circ}{p} + 180^\circ - \frac{360^\circ}{q} + 180^\circ - \frac{360^\circ}{r} + 180^\circ - \frac{360^\circ}{s} = 360^\circ. \quad (2)$$

Легко зрозуміти, що ця рівність приводить до співвідношення

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} + \frac{1}{r} + \frac{1}{s} = 1 \quad (3)$$

Якщо вважати, що  $p \leq q \leq r \leq s$ , то отримаємо таких четвірок 14 штук: (2, 3, 7, 42), (2, 4, 5, 20), (2, 6, 6, 6), (2, 3, 8, 24), (2, 4, 6, 12), (3, 3, 4, 12), (2, 3, 9, 18), (2, 4, 8, 8), (3, 3, 6, 6), (2, 3, 12, 12), (2, 5, 5, 10), (4, 4, 4, 4). Оскільки мова йде про багатокутники, потрібно відкинути ті четвірки, де  $p=2$ . Залишаться чотири четвірки: (4, 4, 4, 4), (3, 4, 4, 6), (3, 3, 6, 6), (3, 3, 4, 12). Перша четвірка співвідноситься паркету з однакових квадратів (до кожної вершини примикають 4 правильних чотирикутника), друга четвірка (3, 4, 4, 6) представляє правильні трикутник, шестикутник і 2 квадрати, (3, 3, 6, 6) – по 2 трикутники і шестикутники, а з четвірки (3, 3, 4, 12) не можна утворити правильний паркет.

Взагалі існує рівно 11 різних правильних паркетів, причому число багатокутників, збіжних в одній вершині, може дорівнюватись 3, 4 і 6, що вказано у статті [3].

**Висновки.** Побудовано математичну модель задачі про правильний паркет, знайдено розв'язок задачі, проаналізовано отриманий розв'язок та відкинуто всі відповіді, що не задовольняють умову задачі.

#### Список використаних джерел:

1. Перельман Я. И. Живая математика. — М.: «Наука», 1967. — 160 с.

2. Скрипник Т.В. Математика для 9-11 класів: Довідник школяра і студента. Донецьк: ТОВ ВКФ «БАО», 2004. – 320 с.

3. Заславский А. Паркеты и разрезания //Квант. – 1999. - № 2. – С.32.

**УДК 518**

## **РОЗВ'ЯЗАТИ ЗАДАЧУ ЧИ ПІДБРАТИ ВІДПОВІДЬ?**

**Дроздова О. В., 8 клас, ліцей № 19,**

**Науковий керівник: Халанчук Л.В., асистент**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** При розв'язанні не надто складних задач найчастіше використовуються арифметичний або алгебраїчний способи. Серед школярів користується популярністю спосіб підбору розв'язків. Особливо актуальним цей спосіб може бути для тих, хто складає ДПА чи ЗНО з математики, завдання яких містять тести, співставлення чи завдання, де необхідно тільки вписати відповідь, тобто не потрібно показувати розв'язок задач. Такі завдання дають волю вибору методу розв'язування задач, оскільки цей метод ніхто не побачить. Постає проблема виокремити такі задачі, де підбор відповіді є кращим способом розв'язання завдання.

**Мета статті.** Пропонується знайти, дослідити і проаналізувати всі способи розв'язання задач, які допускають арифметичний, алгебраїчний чи спосіб підбору розв'язку. Також пропонується виявити ситуації, де такий розв'язок може бути доречним чи мати пріоритет.

**Основні матеріали дослідження.** Розглянемо кілька задач.

*Задача 1.* Батькові 26 років, сину 6 років. Через скільки років батько буде втричі старше сина ?

Цю ( і подібні ) задачі прийнято розв'язувати одним з двох способів :

*Арифметичний спосіб.* Якщо батько став втричі старший за сина, то різниця їхнього віку вдвічі перевищує вік сина. Але ця різниця постійна і дорівнює  $26 - 6 = 20$  років, тому вік сина в шуканий момент буде дорівнювати  $20 : 2 = 10$ , що відбудеться через  $10 - 6 = 4$  роки.

*Алгебраїчний спосіб.* Нехай батько стане втричі старшим за сина через  $x$  років. Тоді  $26 + x = 3(6 + x)$ , звідси  $x = 4$ .

*Спосіб підбору.* Спробуємо відповідь вгадати, точніше підібрати. В таких завданнях, як правило, тільки цілі числа, отже область пошуку спрощується. Коли батько стане втричі старший за сина, його вік повинен ділитися на 3. Спочатку таке настане, коли батькові буде 27 років, синові - 7 років (не підходить!), потім через 4 роки, тобто батькові 30 років, а синові - 10 років (тепер підходить!).

*Задача 2.* За переказами, на могильному камені був такий напис: " Подорожній! Під цим каменем покоїться прах Діофанта, який помер в глибокій старості. Шосту частину свого довгого життя був дитиною, дванадцяту - юнаком, сьому - провів неодруженим. Через п'ять років після одруження, у нього

народився син, який прожив удвічі менше батька. Через 4 роки після смерті сина заснув вічним сном і сам Діофант. Скільки ж років прожив Діофант? “

Алгебраїчний спосіб призводить до великого та складного рівняння. А якщо спробувати підібрати. Розмірковуємо: оскільки, усі використані числа повинні бути цілими. Тобто прожита Діофантом кількість років повинна ділитися на 6, 12 та на 7, оскільки НСК (6,12,7)=84. Отже, Діофант прожив число, кратне 84, а саме – 84 роки. Тому що більші значення неможливі!

**Висновки.** Досліджено і порівняно арифметичний, алгебраїчний та метод підбору розв’язання задач. Виявлено, що метод підбору буде ефективніший там, де умова складніша та заплутаніша, що вимагає складних обчислень або створення складних рівнянь чи систем.

### **Список використаних джерел:**

1. Перельман Я. И. Живая математика. — М.: «Наука», 1967. — 160 с.
2. Скрипник Т.В. Математика для 9-11 класів: Довідник школяра і студента. — Донецьк: ТОВ ВКФ «БАО», 2004. — 320 с.