

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО**

Факультет математики, фізики, комп'ютерних наук і технологій

Кафедра математики та інформатики

ДИПЛОМНА РОБОТА

На тему: **«МАТЕМАТИЧНЕ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ»**

Студентки 2 курсу ММ групи
Освітньої програми Математика.
Математичне і комп'ютерне моделювання
Спеціальності 111 Математика
Галузі знань 11 Математика та статистика
Ступеня вищої освіти магістр
Колонюк Ольги Сергіївни

Науковий керівник: кандидат фізико-
математичних наук, доцент, доцент
кафедри математики та інформатики
Бак Сергій Миколайович

Розширена шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Голова комісії _____

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Члени комісії _____

(підпис)

(ініціали, прізвище)

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Вінниця 2020

АНОТАЦІЯ

У роботі вивчаються математичні та комп'ютерні моделі, які застосовуються під час дослідження економічних процесів. Досліджено питання використання класичних моделей, таких як модель Леонтьєва, модель економічного зростання Солоу та модель економічного циклу Хікса.

Розроблено комп'ютерну модель виробництва продукції. На основі розробленої моделі визначено оптимальний обсяг випуску продукції. Змодельовано процес складання оптимального плану виробництва. Викладене покрокове моделювання економічного процесу: від математичної моделі і до її комп'ютерної реалізації.

Ключові слова: математичні та комп'ютерні моделі, модель Леонтьєва, модель Хікса, модель Солоу.

Тема дипломної роботи англійською мовою: Mathematical and computer modeling of economic systems

ANNOTATION

The graduate work studies mathematical and computer models used in the study of economic processes. The use of classical models, such as the Leontief model, the Solow economic growth model and the Hicks economic cycle model, is studied.

A computer model of production has been developed. On the basis of the developed model, the optimal volume of production was determined. The process of drawing up an optimal production plan has been simulated. Step-by-step modeling of the economic process: from a mathematical model to its computer implementation

Keywords: mathematical and computer models, Leontiev model, Hicks model, Solow model.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1.....	Ошибка! Закладка не определена.
ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.1. Основні поняття теорії моделювання економічних процесів ..	Ошибка! Закладка не определена.
1.2. Простір витрат та виробничі функції	Ошибка! Закладка не определена.
1.3. Класичні моделі економічних процесів	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.1. Модель Леонтьєва	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.2. Модель економічного зростання Солоу....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.3. Модель економічного циклу Хікса.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.4. Основні методи прийняття рішень в економічних системах	Ошибка! Закладка не определена.
Висновки до розділу 1	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 2. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ	Ошибка! Закладка не определена.
2.1. Задачі економічних процесів як об'єкти комп'ютерного моделювання	Ошибка! Закладка не определена.
2.2. Визначення оптимального обсягу випуску продукції.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.3. Комп'ютерне моделювання процесу складання оптимального плану виробництва продукції	Ошибка! Закладка не определена.
Висновки до розділу 2	Ошибка! Закладка не определена.
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	Ошибка! Закладка не определена.
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	8

ВСТУП

Питання використання наукових, в тому числі і математичних, методів і моделей в процесах прийняття економічних рішень привертають постійну увагу як вчених, так і фахівців-практиків. Можна констатувати, що на даний час математичне моделювання займає одне з ключових місць серед методів дослідження економічних проблем.

Сучасний стан економіко-математичного моделювання можна розглядати в різних ракурсах. Так, для економіста-практика математичне моделювання має суто прагматичну основу, яка полягає в його використанні для вирішення широкого кола практичних завдань економічного характеру. Це завдання про перевезення, складування і розподіл ресурсів, завдання календарного планування, завдання оцінки ефективності та ризиків інвестиційних проектів і багато інших. В цьому напрямку економіки математичне моделювання досягло суттєвих успіхів, що обумовлено реалізацією багатьох моделей на програмному рівні.

Інший великий напрямок застосування математичного моделювання в економіці пов'язано з дослідженням деяких спеціальних класів економічних моделей. В рамках цього напрямку вирішуються різні питання існування екстремальних значень тих чи інших параметрів, точок рівноваги тощо.

Оперуючи відносно простими моделями, дослідники отримують результати, яким далеко не завжди можна надати правдоподібну економічну інтерпретацію, тому особливої ролі в роботах прикладного характеру подібні

дослідження не зіграли. Однак не слід і недооцінювати їх значення — вони не тільки сприяли становленню економіко-математичних методів, а й допомогли розвинути математичні методи економічного аналізу і, відповідно, побічно сприяли розвитку економічних досліджень.

Поширення і популяризація математичного моделювання в економіці в значній мірі обумовлено розвитком інформаційних інструментальних середовищ, які дозволяють переводити економіко-математичні моделі з класичної символічної форми подання в комп'ютерну і тим самим надають користувачеві доступні і ефективні засоби всебічного аналізу моделей, що для практичної діяльності відіграє вирішальну роль.

Класичними інструментальними, які створюють моделі є мови програмування загального користування (Basic, Pascal, C / C ++ та ін.). На базі цих мов набули розвитку засоби візуального проектування програм (Visual Basic, Delphi, Visual C ++), що, в свою чергу, полегшує виконання деяких працемістких операцій, наприклад, створення інтерфейсу програми. Поруч з цим створено чимало спеціалізованих засобів моделювання, які надають змогу швидше і з мінімальними витратами (на противагу універсальним мовам програмування) створювати і досліджувати моделі. Простежуючи розвиток спеціалізованих засобів моделювання можна виокремити наступні два напрямки:

1. Засоби моделювання для розгляду доволі широкого класу систем. До них належать мови імітаційного моделювання (GPSS, SIMSCRIPT та ін.), А також пакети прикладних програм, що є засобами моделювання аналітичних методів (MathCad, MathLab, MVS, UniCalc тощо). Головною проблемою використання цих програм є те, що їх застосування вимагає від дослідника спеціальної підготовки.

2. Програмні комплекси, які розроблені для вузького кола систем однієї конкретної предметної області. Недолік, таких програм у тому, що застосовувати програмиможна лише в одній предметній області, але злишком покривається такими перевагами, як легкість їх освоєння фахівцями

в даній галузі і ефективність застосування, що є наслідком вузької спеціалізації.

Табличний процесор Excel є незамінним інструментом в роботі економістів і менеджерів, а також рядових співробітників малого та середнього бізнесу. Він економить величезну кількість часу в процесі прийняття управлінських рішень та створенні презентацій, що необхідно власникам бізнесу для залучення інвестицій у своє виробництво.

Табличний процесор складається з чотирьох модулів:

- обчислювальний або калькуляційний модуль;
- презентаційний модуль або модуль діаграм;
- модуль бази даних, що дозволяє пересилати інформацію з БД, наприклад, створеної засобами СУБД Access, в Excel для обробки і назад;
- модуль програмування, що містить систему програмування Visual Basic for Applications.

Табличний процесор MS Excel містить інструментарій, який полегшує роботу користувача. Майстер діаграм практично з нуля дозволяє створювати презентаційний графік, а розділ Аналіз даних містить такі інструменти, як Підбір параметра, Пошук рішення, Диспетчер сценаріїв. За допомогою інструменту Підбір параметра можна визначити невідоме значення, яке буде давати бажаний результат. Наприклад, визначити той обсяг виробництва, при якому прибуток буде дорівнювати нулю, тобто знайти точку беззбитковості. Інструмент надбудови Excel Пошук рішення (Solver) застосовується для вирішення оптимізаційних завдань. Він дозволяє, змінюючи значення змінних в діапазоні осередків, максимізувати або мінімізувати значення в цільовій комірці при виконанні ряду обмежень. Призначенням інструменту Диспетчер сценаріїв є збереження різних сценаріїв, створених на основі однієї моделі, а потім порівняння результатів за різними збереженими сценаріями з вибором найкращого сценарію, використовуючи графічну презентацію, яка створюється за допомогою диспетчера автоматично. Excel містить чудовий інструмент роботи зі списком або БД в мініатюрі, який

дозволяє створювати і обробляти списки засобами фільтрації, сортування, підведення підсумків, а також створювати зведені таблиці для узагальнення і аналізу великих обсягів даних. Зведені таблиці дозволяють об'єднувати дані з різних джерел, в тому числі, зовнішніх (куби OLAP, бази даних, таблиці Excel).

Об'єктом дослідження є математичні та комп'ютерні моделі.

Предметом дослідження є особливості математичного та комп'ютерного моделювання економічних систем.

Методи дослідження. В роботі використано методи математичного і комп'ютерного моделювання.

Метою дослідження є встановлення важливості використання математичного та комп'ютерного моделювання та їх вплив на економічні системи.

Завдання дослідження:

- 1) встановити значення головних теоретичних аспектів дослідження та зробити аналіз відомих економічних моделей;
- 2) розробити комп'ютерну модель виробництва продукції;
- 3) на основі розробленої моделі визначити оптимальний обсяг випуску продукції;
- 4) змоделювати процес складання оптимального плану виробництва.

Публікації та апробація результатів дипломної роботи. Результати дипломної роботи опубліковані в працях [17, 18] і доповідались на Регіональній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми математики, фізики, комп'ютерних наук і технологій».

Структура роботи. Дипломна робота складається зі вступу, двох розділів (з висновками до них), загальних висновків та списку використаних джерел (32 найменування). Загальний обсяг – 61 сторінка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексєєв А.А., Василик О.Д., Костіна Н.І. Фінанси: система моделей і прогнозів: Навч. пос. Київ: Четверта хвиля, 1998. 304 с.
2. Ващук Ф.Г., Лавер О.Г., Шумило Н.Я. Математичне програмування та елементи варіаційного числення: Навчальний посібник. К.: Знання, 2008. 368 с.
3. Вітлінський В. В. Моделювання економіки. Навчальний посібник. Київ: КНЕУ, 2003. 408 с.
4. Вітлінський В.В., Верченко П.І. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2000. 292 с.
5. Вітлінський В.В., Наконений С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. Київ: КНЕУ, 2001. 248 с.
6. Головка В.І., Мінченко А.В., Шаманська В.М. Фінансово-економічна діяльність підприємства: контроль, аналіз та безпека. Навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 448 с.
7. Гончарова Н.О., Ігнатюк А.І., Малиш Н.А. Мікроекономіка: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ: МАУП, 2005. 304 с.
8. Грабовецький Б.Є. Економічне прогнозування і планування: Навч. посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2003. 188 с.
9. Григорків В.С. Моделювання економіки: підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. 360 с.
10. Грисенко М.В. Математика для економістів: Методи й моделі, приклади й задачі: Навч. посібник. К.: Либідь, 2007. 720 с.
11. Жлуктенко В.І., Наконечній С.І., Савіна С.С. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник: У 2-х ч. Ч. II. Математична статистика. К.: КНЕУ, 2001. 336 с.

12. Здрок В.В. Прикладна економетрика: Навч. посібник. У 2-х ч. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2004. Ч.1. Симультаивні моделі 112 с.
13. Здрок В.В., Паславська І.М. Моделювання економічної динаміки: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 244 с.
14. Кічор В.П., Фещур Р.В., Козик В.В. та ін. Економіко-статистичне моделювання і прогнозування: Навч. посіб. Львів: Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2007. 156 с.
15. Клебанова Т. С. Математичні методи і моделі ринкової економіки: навч. посібн. Харків : ВД "ИНЖЕК", 2009. 456 с.
16. Колодницький М. М. Основи теорії математичного моделювання систем. Житомир, 2001. 718с.
17. Колонюк О. Моделювання системи підтримки прийняття рішень соціально-економічного розвитку регіону. *Актуальні проблеми математики, фізики і технологій* : зб. наук. пр. / С. В. Подоляничук (голова) [та ін.] ; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2020. Вип. 17. 298 с.
18. Колонюк О. Особливості математичного моделювання в економіці. Науково-популярний альманах «Математика та інформатика навколо нас» / Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського; [редкол.: М.М. Ковтонюк (голова) та ін.]. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2020. Вип. 4. 180 с.
19. Корхін А.С., Турчанінова І.Ю. Моделювання економіки: навч. пос./ М-во освіти і науки України, Держ. вищ. навч. заклад «Нац. гірн. ун-т». Дніпро : ДВНЗ «НГУ», 2016. 104 с.
20. Кутковецький В.Я. Дослідження операцій: Навч. посібник. К.: ВД «Професіонал», 2005. 264 с.
21. Лещинський О.Л., Рязанцева В.В., Юнькова О.О. Економетрія: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ: МАУП, 2003. 208 с.

22. Лісовий А.В. Мікроекономіка: Навчальний посібник. Київ: ЦУЛ, 2003. 192 с.
23. Лук'яненко І.Г., Городніченко Ю.О. Сучасні економетричні методи у фінансах. Навчальний посібник. Київ.: Літера ЛТД, 2002. 352 с.
24. Ляшенко І.М., Коробова М.В., Столяр А.М. Основи математичного моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів: Навч. посібник. Тернопіль: Навчальна книга Богдан, 2006. 304 с.
25. Макаренко Т.І. Моделювання та прогнозування у маркетингу: Навч. посібник. Київ: "Центр навчальної літератури", 2005. 160 с.
26. Матвієнко В.Я. Прогностика. Київ: Українські пропілеї, 2000. 484 с.
27. Машина Н.І. Економічний ризик і методи його вимірювання. Навчальний посібник. Київ: ЦУЛ, 2003. 188 с.
28. Островський П.І., Гострик О.М., Добрунік Т.П., Радова О.В. Моделювання економічних процесів: Навчальний посібник. Одеса: ОНЕУ, 2012. 132 с.
29. Рогожин П.С., Гойко А.Ф. Економіка будівельних організацій. К.: Вид. дім "Скарби", 2001. 448 с.
30. Чемерис А., Юринець Р., Мицишин О. Методи оптимізації в економіці. Навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 152с.
31. Шерстенников Ю.В. Моделювання економічної динаміки малого підприємства . Дніпропетровськ: ДДФА, 2009. 224 с.
32. Ястремський О. І., Гриценко О. Г. Основи мікроекономіки: Підручник. Київ: Знання, 1998. 784 с.