

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ

Методичні рекомендації до виконання розрахункової роботи
для підготовки бакалаврів за спеціальністю 071 „Облік і оподаткування”

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри бухгалтерського
обліку, оподаткування та аудиту,
протокол № 12 від 10.04.2017 р.

Чернігів ЧНТУ 2017

Економіко-математичні методи і моделі. Методичні рекомендації до виконання розрахункової роботи для підготовки бакалаврів за спеціальністю 071 „Облік і оподаткування” / Укл. : Ющенко Н. Л. – Чернігів : ЧНТУ, 2017. – 60 с.

Укладач: Ющенко Надія Леонідівна, кандидат економічних наук, доцент

Відповідальний за випуск: Маргасова Вікторія Геннадіївна, завідувач кафедри бухгалтерського обліку, оподаткування та аудиту, доктор економічних наук, професор

Рецензент: Гоголь Тетяна Анатоліївна, доктор економічних наук, доцент, професор кафедри бухгалтерського обліку, оподаткування та аудиту Чернігівського національного технологічного університету

З М І С Т

| | |
|--|----|
| Вступ..... | 4 |
| 1 Програма навчальної дисципліни..... | 7 |
| 2 Методи контролю..... | 9 |
| 3 Індивідуальні завдання студентам..... | 12 |
| 4 Вимоги до звіту про виконання індивідуальних завдань розрахункової роботи..... | 16 |
| 5 Приклад змістового наповнення звіту про виконання індивідуального завдання розрахункової роботи на тему „Огляд економіко-математичних моделей управління трудовими ресурсами та вдосконалення системи оплати праці в галузі зв’язку шляхом адаптації відрядно-енергетичної моделі Б.М. Замкевича”..... | 17 |
| 5.1 Приклад вступу до розрахункової роботи..... | 17 |
| 5.2 Приклад основної частини розрахункової роботи..... | 17 |
| 5.2.1 Види економіко-математичних моделей управління трудовими ресурсами..... | 17 |
| 5.2.2 Економіко-математичні моделі управління зайнятістю і трудовими ресурсами на макро-, мікро- і мезорівнях..... | 21 |
| 5.2.3 Вдосконалення системи оплати праці з використанням економіко-математичного моделювання у галузі зв’язку (приклад застосування моделі для прийняття рішень на мікрорівні)..... | 26 |
| 5.3 Приклад висновків за результатами виконання розрахункової роботи..... | 34 |
| Перелік посилань..... | 36 |
| Рекомендована література..... | 39 |
| Інформаційні ресурси..... | 48 |
| Додатки..... | 49 |
| Додаток А. Приклад оформлення титульної сторінки звіту..... | 50 |
| Додаток Б. Алфавітний каталог підібраних економіко-математичних моделей регулювання трудових ресурсів..... | 51 |
| Додаток В. Інформація про участь в колективній роботі членів малої групи..... | 60 |

ВСТУП

Зміни в управлінській практиці останніх років характеризуються стрімкою активізацією впровадження та застосування нових технологій та філософій менеджменту, що значно впливають на способи організації роботи підприємств. Ці технології включають реконструкцію бізнес-процесів, тотальне управління якістю, зумовлюють підвищення відповідальності і мотивують працівників, що перебувають на нижчих ланках організаційних структур, брати вирішення проблем на себе і самостійно приймати рішення. Оскільки при передаванні всієї інформації на верхні рівні ієрархії управління можливе спотворення інформації, повільне прийняття рішень, відставання від швидких змін ситуації на ринку.

Управлінська діяльність – один з найважливіших факторів функціонування і розвитку підприємств в умовах конкурентного середовища. Ця діяльність постійно удосконалюється відповідно до об'єктивних вимог виробництва, складності господарських зв'язків, підвищення ролі споживача у формуванні техніко-економічних та інших параметрів продукції.

Менеджмент як наукова система організації виробництва є однією з найважливіших умов ефективності і прибутковості діяльності, здобув загальне визнання в усьому світі. Тому сучасна теорія і практика управління набуває особливого значення. Питання скільки і які стадії включає процес прийняття рішень, який конкретний зміст кожного з них, суперечливі і неоднаково вирішуються управлінцями. Це залежить від кваліфікації керівника, ситуації, стилю керівництва і культури підприємства. Важливо, щоб кожний керівник, і особливо фахівець економічного профілю розумів сильні сторони і обмеження кожного підходу та процедуру прийняття рішень і вмів обирати кращий варіант з урахуванням ситуації і власного стилю керівництва.

Ефективне прийняття рішень необхідне для виконання управлінських функцій. У зв'язку з цим процес прийняття рішень – це один із центральних пунктів теорії прийняття управлінських рішень. Мета теорії прийняття управлінських рішень – підвищення ефективності функціонування соціально-економічних систем шляхом підвищення здатності їх керівництва та провідних спеціалістів до прийняття обгрунтованих об'єктивних рішень у ситуаціях виняткової складності за допомогою моделей і методів прийняття рішень, а також кількісних і якісних методів прогнозування.

Метою викладання дисципліни „Економіко-математичні методи і моделі” є формування у студентів системи знань з методології та інструментарію моделювання економічних систем та про найбільш відомі математичні методи теорії прийняття управлінських рішень, формування практичних навичок побудови або адаптації та застосування математичних моделей функціонування об'єктів і процесів ринкової економіки.

Завдання дисципліни – вивчення методологічних підходів до побудови і застосування економіко-математичних моделей аналізу реальних економічних

процесів і управління економічними об'єктами на макро-, мезо- та мікроекономічному рівнях.

Знання та вміння, що формуються під час вивчення дисципліни. Після вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- методологічні принципи постановки задач кількісного аналізу та математичного моделювання об'єктів, систем і процесів ринкової економіки;

- класи математичних моделей управління об'єктами та процесами ринкової економіки;

- принципи та методичні підходи до побудови економіко-математичних моделей;

- концептуальні положення та інструментарій аналізу математичних моделей та їх застосування в управлінні економічними процесами.

Уміти:

- ставити задачі кількісного аналізу та математичного моделювання процесів ринкової економіки;

- використовувати інтернет-простір та інтернет-ресурси науки;

- досліджувати аналітичні та комп'ютерні економіко-математичні моделі для їх застосування в процесах аналізу, оцінювання, прогнозування, планування, прийняття рішень суб'єктами господарської діяльності;

- адаптувати або розробляти і застосовувати динамічні математичні моделі аналізу і прогнозування процесів та явищ;

- застосовувати концептуальні положення та інструментарій композиційної невизначеності, діагностики банкрутства та антикризового управління підприємствами;

- використовувати у поєднанні з швидкодіючою обчислювальною технікою та сучасними програмними продуктами існуючі банки економіко-математичних моделей, що утворюватимуть системи ефективної підтримки прийняття рішень у різних видах економічної діяльності.

Метою проведення лекцій є ознайомлення студентів із сукупністю наукових моделей і методів, що підтвердили свою ефективність на практиці у розв'язанні проблем управління. Метою проведення практичних занять є закріплення теоретичних знань, набутих на лекціях та в процесі самостійного вивчення дисципліни; вироблення навичок кількісного обґрунтування прийняття рішень. Індивідуально-консультативна робота здійснюється за затвердженим графіком консультацій викладача навчальної дисципліни у формі індивідуальних занять, консультацій, перевірки виконання індивідуальних завдань, перевірки завдань, що винесені на поточний контроль тощо. Формами організації індивідуально-консультативної роботи за засвоєнням теоретичного і практичного матеріалу є індивідуальні (запитання – відповідь) та групові (розгляд типових прикладів) консультації; для комплексної оцінки засвоєння програмного матеріалу застосовується індивідуальне здавання студентами на перевірку виконаних робіт, підготовка доповідей для виступу на науковій конференції й ін.

На вивчення навчальної дисципліни „Економіко-математичні методи і моделі” студентами заочної форми навчання відводиться 75 годин / 3 кредити ECTS.

1 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Основи теорії прийняття управлінських рішень. Методичні засади математичного моделювання. Оптимізаційні методи і моделі

Тема 1. Загальні аспекти процесу прийняття управлінських рішень. Економіко-математичні моделі в управлінні

Основні характеристики і класифікація управлінських рішень. Учасники процесу прийняття рішень. Етапи підготовки, прийняття і реалізації рішень. Системний підхід у прийнятті управлінських рішень. Необхідність моделювання економічних систем.

Тема 2. Методичні засади математичного моделювання процесів, об'єктів та явищ ринкової економіки

Поняття моделі і моделювання. Класифікація і зміст методів моделювання. Етапи та принципи побудови економіко-математичної моделі. Проблема адекватності моделі оригіналу. Класифікація економіко-математичних методів і моделей.

Тема 3. Основи лінійного програмування

Принцип оптимальності в плануванні та управлінні, загальна задача оптимального програмування. Форми запису задачі лінійного програмування та її економічна інтерпретація. Математичний апарат. Геометрична інтерпретація задачі. Симплексний метод розв'язування задачі.

Тема 4. Оптимальні економіко-математичні моделі

Теорія двоїстості в аналізі оптимальних рішень економічних задач. Транспортна задача. Цілочислове програмування. Задачі багатокритеріальної оптимізації. Нелінійне і динамічне програмування. Поняття про імітаційне моделювання. Моделі мережевого планування і управління.

Змістовий модуль 2. Економіко-математичні методи і прикладні моделі

Тема 5. Методи і моделі аналізу динаміки економічних процесів

Поняття економічних рядів динаміки. Попередній аналіз і згладжування часових рядів економічних показників. Розрахунок показників динаміки розвитку економічних процесів. Тренд-сезонні економічні процеси та їх аналіз.

Тема 6. Моделі прогнозування економічних процесів

Трендові моделі на основі кривих зростання. Оцінювання адекватності і точності трендових моделей. Прогнозування економічної динаміки на основі трендових моделей. Адаптивні моделі прогнозування.

Тема 7. Балансові моделі

Балансовий метод. Принципова схема міжпродуктового балансу. Економіко-математична модель міжгалузевого балансу. Коефіцієнти прямих і повних матеріальних витрат. Міжгалузеві балансові моделі в аналізі економічних показників. Динамічна міжгалузева балансова модель.

Баланс міжрегіональних зв'язків. Баланс підприємства.

Тема 8. Економетричні моделі

Загальні поняття економетричних моделей. Задачі економічного аналізу, що вирішуються на основі регресійних економетричних моделей. Оцінка якості економетричних регресійних моделей та прогнозування на їх основі.

Тема 9. Деякі прикладні моделі економічних процесів

Моделювання попиту і споживання. Моделі управління постачанням та матеріальними запасами. Моделювання систем масового обслуговування. Елементи теорії ігор у задачах моделювання економічних процесів.

2 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Система оцінювання знань студентів з навчальної дисципліни „Економіко-математичні методи і моделі”, що включає поточний, проміжний та семестровий контроль знань, регламентується Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань студентів Чернігівського національного технологічного університету, погодженим Вченою радою ЧНТУ (протокол №9 від 26.10.2015 р.) та затвердженим наказом Ректора від 29.10.2015 р. №181.

Поточний контроль має на меті перевірку рівня підготовленості студентів до сприйняття нового матеріалу, виконання конкретної роботи, здійснюється протягом семестру під час проведення лекцій, практичних занять, виконання індивідуальних завдань і оцінюється сумою набраних балів. Поточний контроль реалізується у формі опитування, захисту практичних робіт, експрес-контролю, перевірки результатів виконання різноманітних індивідуальних завдань, контролю засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентом та інших формах.

Проміжний контроль має на меті оцінку результатів знань студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля. Проміжний контроль реалізується відносно студентів денної форми навчання у формі контрольних робіт (тестів), що проводяться протягом тижня після вивчення матеріалу за завершеною частиною дисципліни на практичному занятті або в інший час, вільний від аудиторних занять.

Інформація щодо форм поточного контролю, що здійснюється протягом семестру під час проведення аудиторних занять і консультацій, представлена у таблиці 2.1. Оцінювання знань, вмінь та навичок студентів враховує види занять, самостійну роботу та виконання індивідуальних завдань. Контроль систематичного виконання самостійної роботи та активності на заняттях проводиться за наступними критеріями: розуміння, ступінь засвоєння теорії, методології та фактичного матеріалу навчальної дисципліни; ознайомлення з рекомендованими першоджерелами; вміння поєднувати теорію з практикою при розв’язанні задач, проведенні розрахунків при виконанні індивідуальних завдань та завдань, винесених на розгляд аудиторії; логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і під час виступів в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки. Організація та проведення поточного контролю з дисципліни „Економіко-математичні методи і моделі” здійснюється відповідно до п. 2 вищезгаданого Положення від 26.10.2015 р.

Навчальним планом підготовки бакалаврів за спеціальністю 071 „Облік і оподаткування” передбачене проведення семестрового контролю з обов’язкової дисципліни „Економіко-математичні методи і моделі” у формі екзамену. Студент може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання усіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, і до 40% підсумкової оцінки – на екзамені. Складання екзамену є обов’язковим елементом підсумкового контролю для студентів, які претендують на оцінку „добре” або „відмінно”

(таблиця 2.3). Якщо студент виконав усі види робіт протягом семестру (з мінімальними вимогами до знань) та набрав 60% підсумкової оцінки, тобто „задовільно”, він має право залишити набрану кількість балів як підсумкову оцінку і не складати екзамен. Повторне складання екзамену з метою підвищення позитивної оцінки не дозволяється відповідно до п. 1 Положення від 26.10.2015 р.

Порядок організації та проведення семестрових екзаменів встановлений Положенням про організацію освітнього процесу в ЧНТУ. До складання екзамену допускаються студенти, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з дисципліни за результатами поточного та проміжного контролів.

Екзаменаційні білети з навчальної дисципліни „Економіко-математичні методи і моделі” містять два теоретичні питання, що відносяться до різних тем курсу, та одне практичне (задача). На екзамені студент також має дати відповіді на ряд додаткових понятійних питань з курсу з метою виключення фактору випадковості. Результати виконання екзаменаційних завдань оцінюються за бальною системою відповідно до рівня виконаних завдань (див. таблицю 2.2).

Підсумкова оцінка з дисципліни складається з кількості балів за виконання усіх видів робіт, що виконувались протягом семестру та кількості балів отриманих на екзамені. Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою з подальшим переведенням у національну шкалу та шкалу ECTS.

Таблиця 2.1 – Форми поточного та проміжного контролю знань студентів

| Форма контролю | Кількість балів для форми навчання | |
|--|------------------------------------|---------|
| | денної | заочної |
| Змістовий модуль 1 | 0...23 | 0...6 |
| Відвідування аудиторних занять, консультацій | 0...3 | 0...3 |
| Повнота ведення конспекту лекцій, робочого зошита для практичних занять | 0...1,5 | – |
| Активність під час опитувань | 0...1,5 | 0...1,5 |
| Підготовленість до занять, у т. ч. засвоєння питань програми, що не викладаються на лекції | 0...5 | 0...1,5 |
| Контрольна робота 1 | 0...12 | – |
| Змістовий модуль 2 | 0...37 | 0...54 |
| Відвідування аудиторних занять, консультацій | 0...3 | 0...3 |
| Повнота ведення конспекту лекцій, робочого зошита для практичних занять | 0...1,5 | – |
| Активність під час опитувань | 0...1,5 | 0...1,5 |
| Підготовленість до занять, у т. ч. засвоєння питань програми, що не викладаються на лекції | 0...5 | 0...1,5 |
| Своєчасність здавання звіту про виконання індивідуальних завдань (РР) | 0...4 | 0...18 |
| Якість звіту про виконання індивідуальних завдань | 0...5 | 0...15 |
| Захист виконаних індивідуальних завдань | 0...5 | 0...15 |
| Контрольна робота 2 | 0...12 | – |
| Разом | 0...60 | 0...60 |

За виконання індивідуальних завдань контрольної роботи за результатами їх захисту студентам виставляється оцінка „відмінно” (при заочній формі навчання 13-15 балів), якщо студент виконав завдання в повному обсязі, має місце обґрунтованість викладеного у звіті та повнота відповідей на захисті. Можлива присутність деяких недоліків у вигляді описок.

Оцінка „добре” (9-12 балів) виставляється, якщо студент виконав завдання у повному обсязі, висвітлені всі питання, але має місце деяка необґрунтованість висвітлення цих питань. Можлива присутність деяких недоліків у вигляді технічних помилок та описок у розрахунках.

Оцінка „задовільно” (7-8 балів) виставляється, якщо студент виконав індивідуальні завдання у неповному обсязі, не надав повної відповіді на поставлені запитання і на захисті.

Оцінка „незадовільно” (не більше 6 балів) виставляється, якщо студент виконав індивідуальні завдання розрахункової роботи у неповному обсязі або повністю відсутнє вирішення окремих частин завдання. Незадовільна оцінка може бути виставлена, якщо відповіді були не по суті поставлених на захисті запитань.

Студентам заочної форми навчання, котрі набрали менше 21 балу за семестр, контрольна робота із зауваженнями і рекомендаціями консультанта повертається на доопрацювання з метою доведення її до відповідного рівня.

Таблиця 2.2 – Розподіл балів на семестровому екзамені

| Екзаменаційний білет | | | Додаткові запитання | Разом |
|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|-------|
| Теоретичне питання 1 | Теоретичне питання 2 | Практичне завдання | | |
| 0-5 | 0-5 | 0-20 | 0-10 | 0-40 |

Таблиця 2.3 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою для екзамену |
|--|-------------|--|
| 90-100 | A | Відмінно |
| 82-89 | B | Добре |
| 75-81 | C | |
| 66-74 | D | Задовільно |
| 60-65 | E | |
| 35-59 | FX | Незадовільно з можливістю повторного складання |
| 1-34 | F | Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

З ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ СТУДЕНТАМ

Згідно з положеннями Болонського процесу, закріплення знань та формування компетенцій і світогляду студентів повинно відбуватися саме у процесі самостійної роботи та ефективно контролюватися. Самостійна робота студентів з вітчизняною та зарубіжною економічною літературою, нормативними актами з питань державного регулювання економіки, ознайомлення з публікаціями в періодичних виданнях, інформацією в мережі Інтернет тощо є необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни. Самостійна робота є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових аудиторних занять. Основними видами самостійної роботи студентів повинні бути: вивчення лекційного матеріалу, робота з вивчення рекомендованої літератури, вивчення основних термінів і понять, підготовка до практичних занять, дискусій, роботи в малих групах, контрольна перевірка кожним студентом особистих знань за запитаннями для самостійного поглибленого вивчення та самоконтролю.

Реформування національної системи освіти України, сучасні тенденції світової інтеграції зводять проблему розвитку особистості в ранг пріоритетних завдань. Тому великого значення набуває впровадження інтерактивних методів навчання і виховання, яке є ефективнішим засобом в опануванні сучасних технологій, підвищенні ефективності навчання і якості знань, формуванні життєвої і професійної компетентності сучасної молоді.

Однією з інтерактивних методик, що набула популярності у Великобританії, США, Німеччини, Данії та інших країнах стала Case study (кейс-метод, метод аналізу ситуацій), розроблена англійськими науковцями М. Шевером, Ф. Едейем та К. Єйтс. Саме їй у світової практиці відводиться важливе місце для вирішення сучасних проблем у навчанні.

В основу кейс-методу покладені концепції розвитку розумових здібностей. Суть методу полягає у використанні конкретних випадків (ситуацій, історій, тексти яких називаються „кейсом”) для спільного аналізу, обговорення або вироблення рішень студентами з певного розділу навчання дисципліни.

Цінність кейс-методу полягає в тому, що він одночасно відображає не тільки практичну проблему, а й актуалізує певний комплекс знань, який необхідно засвоїти при вирішенні цієї проблеми, а також вдало суміщає навчальну, аналітичну і виховну діяльність, що безумовно є діяльним і ефективним в реалізації сучасних завдань системи освіти.

Цілі, на які спрямовано використання кейс-методу, залежить від типу конкретної ситуації, а саме виділяють: кейс-потреби, кейс-вибір, кризовий кейс, конфліктний кейс, кейс-боротьба, інноваційний кейс.

Навчальні завдання кейс-методу полягають у:

- набутті навичок використання теоретичного матеріалу для аналізу практичних проблем;
- формуванні навичок оцінювання ситуації, вибір та організацію пошуку основної інформації;

- вироблені вмінь формулювати питання і запити;
- виробленні умінь розробляти багатоваріантні підходи до реалізації плану дії;
- формуванні вмінь самостійно приймати рішення в умовах невизначеності;
- формуванні навичок та прийомів всебічного аналізу ситуацій, прогнозування способів розвитку ситуацій;
- формуванні вмінь та навичок конструктивної критики.

Кейс-метод має певні переваги, так як є не тільки навчальним, а й має великий виховний потенціал з позиції формування особистісних якостей:

- розвиток працьовитості;
- розвиток креативності;
- формуванні здатності до конкурентоспроможності;
- формуванні готовності взяти на себе відповідальності за результати власного аналізу ситуації і за роботу всієї групи;
- формуванні впевненості в собі;
- формуванні потреби в досягненні;
- розвиток вольових якостей, цілеспрямованості;
- формуванні навичок роботи в групі;
- формуванні навичок комунікативної культури;
- формуванні соціально активної і життєво компетентної особистості, здатної до саморозвитку, самовдосконаленню і самореалізації.

Дослідження науковців свідчать, що цей метод не потребує великих матеріальних і часових витрат й допускає варіативність навчання.

З огляду на вищевикладене навчальне завдання кейсу з дисципліни „Економіко-математичні методи і моделі” полягає у наступному.

Мала група у складі трьох осіб (розподіл виконується викладачем або студентами самостійно і контролюється менеджером академгрупи) повинна:

1) визначитися з предметною сферою, що досліджуватиметься, т.б. економічною системою – об’єктом пізнання та надати у разі самостійного розподілу на малі групи не пізніше ніж на другій установчій сесії викладачеві відповідну інформацію;

2) опрацювати не менше 45 першоджерел стосовно предмету дослідження (публікації у наукових фахових виданнях, матеріали науково-практичних конференцій, автореферати дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук, навчальна література, інтернет-ресурси тощо);

3) систематизувати, проаналізувати та виконати класифікацію економіко-математичних моделей прийняття управлінських рішень у досліджуваній предметній сфері;

4) у разі виконання розрахункової роботи, одну з адекватних моделей адаптувати до умов реального підприємства (організації, установи); враховуючи знання навчальних дисциплін „Статистика”, „Економетрика”, „Математичне програмування” й ін. виконати розрахунки за даними минулого

звітнього року; оцінити економічний ефект внаслідок прийняття рішень з використанням економіко-математичної моделі.

Мала група готує звіт про виконання колективного навчально-дослідного завдання з урахуванням вимог держстандарту щодо оформлення текстових документів і презентує результати своєї роботи на захисті.

Орієнтовна тематика розрахункових робіт студентів з дисципліни „Економіко-математичні методи і моделі” може бути наступною, а також може варіювати залежно від тематики майбутніх випускних кваліфікаційних робіт, кола наукових інтересів та намірів щодо подальших досліджень студентів.

1. Математичні моделі в системах моніторингу економічних процесів.
2. Аналіз пакетів прикладних програм, що використовуються в моделюванні економічних об'єктів і процесів.
3. Економетричні моделі та проблеми економетричного моделювання.
4. Математичні моделі дослідження хаотичної динаміки в економічних системах.
5. Математичне моделювання в актуарних розрахунках.
6. Математичне моделювання в зовнішньоекономічній діяльності.
7. Математичні моделі в проблемах захисту економічної та підприємницької інформації.
8. Математичні моделі в управлінні інформаційними ресурсами.
9. Математичні моделі адаптивних і раціональних очікувань в економіці та підприємстві.
10. Моделі макроекономічного прогнозування.
11. Математичні моделі в галузевому регулюванні.
12. Комплекс математичних моделей у регіональному регулюванні.
13. Методологічні аспекти моделювання конкуренції та поведінки економічних суб'єктів на ринках товарів і послуг.
14. Математичні моделі програмно-цільового управління.
15. Моделювання інструментів фондового ринку.
16. Методологічні аспекти й інструментарій моделювання процесів активної адаптації в економіці та підприємстві.
17. Огляд і аспекти класифікації економіко-математичних моделей планування та розміщення об'єктів.
18. Огляд і аспекти класифікації економіко-математичних моделей планування й упорядкування робіт.
19. Огляд і аспекти класифікації економіко-математичних моделей системи міської сфери обслуговування.
20. Огляд і аспекти класифікації економіко-математичних моделей управління системою охорони здоров'я.
21. Огляд і аспекти класифікації економіко-математичних моделей системи освіти.
22. Огляд і аспекти класифікації економіко-математичних моделей транспортної системи.

23. Огляд і аспекти класифікації економіко-математичних моделей систем в екології.

24. Огляд і аспекти класифікації економіко-математичних моделей військової системи.

25. Огляд і аспекти класифікації економіко-математичних моделей електроенергетичної системи.

4 ВИМОГИ ДО ЗВІТУ ПРО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ

Кожний студент (мала група) готує звіт про виконання індивідуального (колективного) завдання розрахункової роботи з обов'язковим урахуванням Єдиної системи конструкторської документації, здає для перевірки викладачем на кафедрі не пізніше ніж за 10 робочих днів до початку заліково-екзаменаційної сесії, при потребі доопрацьовує. Розрахункова робота має бути презентована (захищена) перед академгрупою під час аудиторного заняття, що слідує по завершенню її виконання.

Зокрема, звіт може бути оформлений у відповідності зі стандартом щодо оформлення текстових документів ГОСТ 2.105-95, введеним у дію в якості державного стандарту наказом Держстандарту України № 259 від 27.06.1996 року, або згідно вимог Державного стандарту України ДСТУ 3008-95 „Документація, звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення”.

Список використаних джерел оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 „Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання”.

Наведені у звіті матеріали повинні бути актуальними, мати практичну спрямованість. Звіт повинен містити титульну сторінку, зміст, основну частину, список використаних джерел і додатки. Приклад оформлення титульної сторінки звіту наведений у додатку А до методичних рекомендацій, приклад оформлення звіту про виконання розрахункової роботи – у розділі 5.

Обов'язковими додатками до звіту повинні бути у повному обсязі копії джерел даних з підприємства (установи, організації) щодо якого застосовувались адекватні моделі і методи прийняття рішення – фінансової (з мокрими печатками), статистичної, податкової звітності, реєстрів обліку, первинних документів і т. п.

За обсягом звіт не повинен перевищувати 30 сторінок тексту формату А4, гарнітура Microsoft Word. Шрифт Times New Roman, кегль 12 (у таблицях, рисунках допускається і 9-11), міжрядковий інтервал – одинарний, абзац – 0,63 см. Вирівнювання основного тексту по ширині. Поля – 20 мм з усіх боків сторінки.

Список використаних джерел оформлюється 8 кеглем з обов'язковим посиланням на них по тексту в квадратних дужках.

Формат таблиць і рисунків повинен бути бажано книжним, використання кольору і фону не допускається. Кожний рисунок має бути єдиним об'єктом. Усі рисунки і таблиці повинні мати назву. Не використовувати скановані об'єкти! Формули вводити за допомогою редактора формул Microsoft Equation.

Консультативна робота здійснюється за затвердженим графіком консультацій викладача навчальної дисципліни у формі індивідуальних занять, консультацій малої групи, перевірки виконання індивідуальних завдань тощо.

5 ПРИКЛАД ЗМІСТОВОГО НАПОВНЕННЯ ЗВІТУ ПРО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ НА ТЕМУ „Огляд економіко-математичних моделей управління трудовими ресурсами та вдосконалення системи оплати праці в галузі зв'язку шляхом адаптації відрядно-енергетичної моделі Б.М. Замкевича”

5.1 Приклад вступу до розрахункової роботи

Останнім часом широкого поширення набувають ефективні засоби, що дозволяють при порівняно невеликих витратах отримувати досить цінні управлінські рішення. Одним з таких головних засобів є математичне моделювання економічних процесів, суть якого полягає у представленні економічного процесу у вигляді математичної задачі. Воно вже показало свою ефективність у плануванні виробництва [7], управлінні запасами, фінансами [9], обслуговуванні обладнання [2], в агропромисловому комплексі, в демографії [10] та інших сферах.

Математичне моделювання у широкому розумінні – це метод дослідження, який спирається на аналогію процесів і явищ, різних за своєю природою, але які описуються однаковими математичними залежностями. Питанням методології економіко-математичного моделювання присвячена роботи [4], [12].

Математична модель виражає закономірності економічного процесу в абстрактному вигляді за допомогою математичних співвідношень. Процедура математичного моделювання замінює високовартісні і трудомісткі натурні експерименти абстрактними розрахунками, адже використання економіко-математичних методів дозволяє досить швидко і дешево на ЕОМ порівняти кілька варіантів рішень і відібрати найкращі з точки зору критерію оптимальності.

5.2 Приклад основної частини розрахункової роботи

5.2.1 Види економіко-математичних моделей управління трудовими ресурсами

Підвищена увага до проблем управління кадрами з застосуванням математичного моделювання і засобів обчислювальної техніки сприяла останнім часом появі значної кількості публікацій як у вітчизняній, так і у зарубіжній літературі з теорії і організації управління, системного аналізу та дослідження операцій. Питанням математичної модернізації кадрових процесів присвячений ряд надрукованих монографій [1], [20], [31], [35]. Особливо слід відмітити бібліографію Д.Бартолом'ю [31], яка витримала три видання, виходячи кожного разу у значно поновленому вигляді. Бібліографічні посилання можна знайти у декількох тематичних оглядах літератури [14], [18], [33], [34].

Комплекс економіко-математичних моделей управління трудовими ресурсами, доступних останнім часом у відкритих джерелах наукової інформації, зведений нами у додаток Б.

Класифікація кадрових моделей може проводитись за рядом ознак [1]. Розподіл математичних моделей відповідно до загальної класифікації наводиться в [23]. Так, за кількістю критеріїв ефективності (див. рисунок 5.1) математичні моделі поділяються на однокритеріальні та багатокритеріальні¹. Багатокритеріальні математичні моделі містять два і більше критерії. За урахуванням невідомих факторів математичні моделі поділяються на детерміновані, стохастичні та моделі з елементами невизначеності. У стохастичних моделях невідомі фактори – це випадкові величини, для яких відомі функції розподілу і різні статистичні характеристики (математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення і т.п.). Серед стохастичних можна виділити: моделі стохастичного програмування, в яких або в цільову функцію, або в обмеження входять випадкові величини; моделі теорії випадкових процесів, призначені для вивчення процесів, стан яких в кожен момент часу є випадковою величиною; моделі теорії масового обслуговування, в якій вивчаються багатокритеріальні системи, зайняті обслуговуванням вимог. Також до стохастичних можна віднести моделі теорії корисності, пошуку і прийняття рішення.

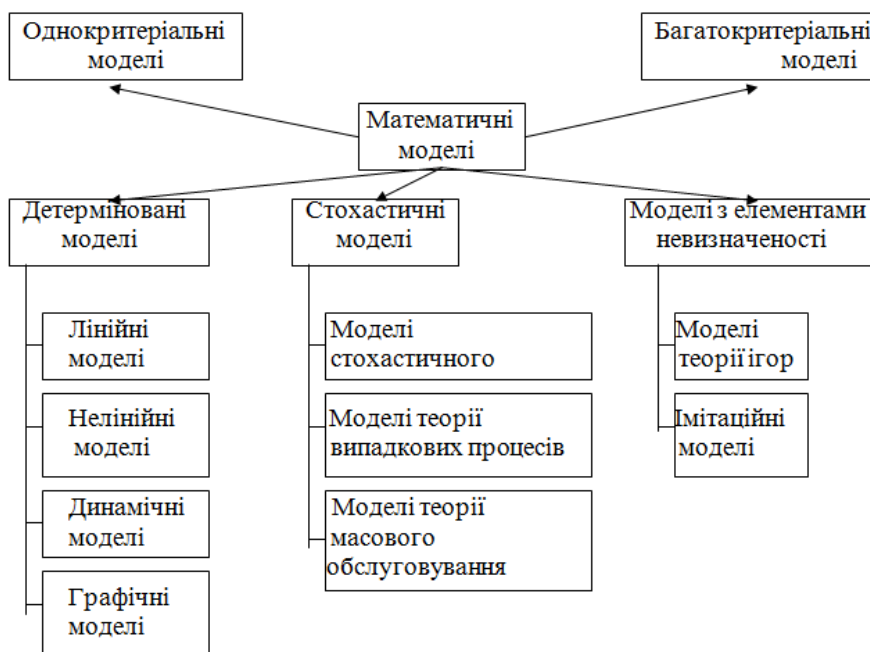


Рисунок 5.1 – Загальна класифікація математичних моделей [23]

Для моделювання ситуацій, що залежать від факторів, для яких неможливо зібрати статистичні дані і значення яких не визначені, використовуються, використовуються моделі з елементами невизначеності. У

¹ За кожною з вказаних у розрахунковій (контрольній) роботі класифікаційних ознак студенти повинні навести порядкові номери у додатку Б економіко-математичних моделей відповідного виду

моделях теорії ігор задача представляється у вигляді гри, в якій приймають участь кілька гравців, які мають різну мету, наприклад організація підготовки кадрів в умовах конкуренції.

В імітаційних моделях реальний процес розгортається в машинному часі і спостерігаються результати випадкових впливів на нього.

У детермінованих моделях невідомі фактори не враховуються. Не дивлячись на простоту цих моделей, до них зводяться багато практичних задач, в тому числі більшість економічних задач. В залежності від цільової функції і системи обмежень детерміновані моделі поділяються на лінійні, нелінійні, динамічні і графічні.

У лінійних моделях цільова функція і обмеження лінійні по основних змінних. Побудова і розрахунок лінійних моделей є найбільш розвинутим розділом математичного моделювання, тому до них часто намагаються звести й інші задачі або на етапі постановки, або в процесі рішення.

Нелінійні моделі – це моделі, в яких або цільова функція, або будь-яке з обмежень (або всі обмеження) нелінійні. Для нелінійних моделей не існує єдиного методу розрахунку. Залежно від виду нелінійності, властивостей функції і обмежень можна запропонувати різні способи рішення. Однак, для поставленої нелінійної задачі може взагалі не існувати методу розрахунку. В таких випадках задачу слід спростити.

У динамічних моделях на відміну від статичних лінійних і нелінійних моделей враховується фактор часу. Критерій оптимальності в динамічних моделях може бути найзагальнішого виду (і навіть взагалі не бути функцією), однак для нього мають виконуватися певні властивості. Розрахунок динамічних моделей складний, і для кожної конкретної задачі необхідно розробляти спеціальний алгоритм рішення.

Графічні моделі використовуються тоді, коли задачу зручно представити у вигляді графічної структури.

Можна також відмітити роботу [14], в якій виділені наступні групи кадрових моделей:

1) моделі комплектування штату організації, тобто набору кандидатів і відбору з їх числа осіб, що задовольняють вимогам, котрі керівництво висуває до майбутніх працівників;

2) підвищення кваліфікації працівників, тобто загальної і професійної підготовки та вдосконалення;

3) розподілу трудових ресурсів, тобто розстановки кадрів і призначення на посади (передбачається, що задано розклад робіт та список посад, здійснюється раціональне закріплення робочих місць і посад);

4) використання трудових ресурсів, тобто розробка організаційної структури, інформаційних потоків і схем взаємовідносин між працівниками, стилю управління, інструкцій щодо виконання робіт (передбачається, що штат відомий або може бути прогнозований і здійснений більш раціональний розподіл робіт та посад);

5) оцінки ефективності працівників, тобто оцінки внеску кожного працівника в успішну діяльність підприємства;

6) оплати праці і стимулювання працівників, тобто використання різноманітних (економічних і неекономічних) форм винагороди і заохочення працівників; це має безпосереднє відношення до заробітної плати, прибутків, пересування по службі, умов праці, професійного і суспільного визнання та соціальних стимулів.

Крім того, за функціональним призначенням у фаховій літературі економіко-математичні моделі поділяються на два основних види: моделі імітаційного типу та моделі оптимізації. Функціональна відмінність моделей обох типів схематично показана на рисунку 5.2. Моделі першого типу шляхом імітації поведінки кадрової системи дозволяють перевірити її реакцію на ті чи інші варіанти управлінських рішень з тим, щоб обрати найбільш раціональне, тоді як моделі другого типу передбачають єдиний спосіб дій з визначеної ними ж множини припустимих розв'язків у відповідності з критерієм оптимальності, який задається особою, яка приймає рішення. Окрім моделей двох основних виділених типів, існують моделі, які займають проміжне положення, поєднуючи в собі елементи як імітації, так і оптимізації.

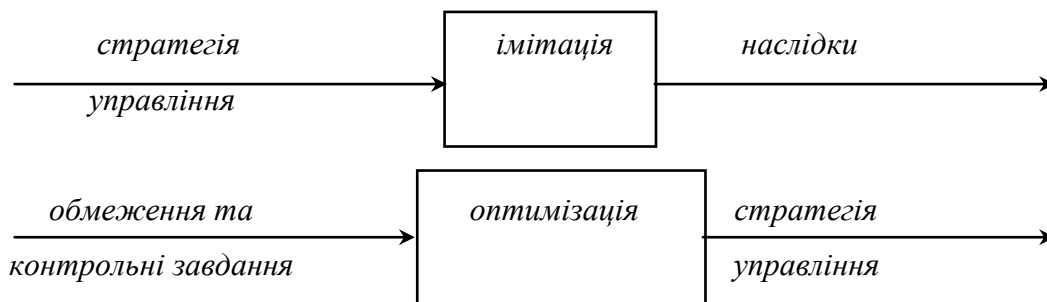


Рисунок 5.2 – Відмінність між імітаційними та оптимізаційними моделями

До кадрових моделей імітаційного типу відносяться моделі, основне завдання яких полягає у відображенні функціонування кадрової системи для передбачення її майбутньої поведінки і експериментальної перевірки різних варіантів управлінських рішень. При побудові таких моделей використовуються статистичні методи, зокрема методи теорії ланцюгів Маркова і теорії відновлення, а також метод машинної імітації.

Моделі імітаційного типу намагаються, на скільки це можливо, скопіювати поведінку кадрової системи; їх основною метою є передбачення стану системи через визначений проміжок часу, виходячи із прийнятих гіпотез і деякої заданої сукупності значень параметрів. Але при розв'язанні багатьох кадрових завдань можлива інша ситуація, коли відома сукупність обмежуючих умов, в яких діє система, і контрольних завдань, які вона повинна досягти. Потрібно обрати курс дій, який задовольняє цим вимогам найкращим чином. Формалізація такої постановки задачі приводить до моделей оптимізації.

Сучасна проблематика, пов'язана з застосуванням математичного моделювання при розв'язанні різноманітних кадрових задач, шляхом узагальнення існуючих підходів, аналізу і класифікації розроблених у рамках цих підходів конкретних математичних моделей, дуже широка. Зазначимо, що на практиці вибір підходу або конкретної математичної моделі залежить від цілого ряду факторів, але перш за все він повинен правильно відображати змістовну постановку розв'язуваного кадрового завдання.

5.2.2 Економіко-математичні моделі управління зайнятістю і трудовими ресурсами на макро-, мікро- та мезорівнях

Поряд з уже існуючими класифікаційними підходами нами пропонується [27] виділити наступні елементи класифікації моделей управління трудовими ресурсами – це моделі управління зайнятістю і трудовими ресурсами на макрорівні, мікрорівні та на мезорівні. Макромоделі управління трудовими ресурсами сприяють прийняттю рішень у національному (світовому) масштабі та описують розвиток найважливіших частин національної економіки (галузей, сфер). Мікромоделі управління трудовими ресурсами – це економіко-математичні моделі, що застосовуються для вироблення інваріантів рішень на рівні малих економічних одиниць (підприємства, фірми). Мезо – це середній, проміжний рівень (регіон, місто). Такий підхід характеризується науковою новизною і має практичне значення, оскільки забезпечує керівників різних рівнів управління необхідним інструментарієм, що дозволяє покращити технологію прийняття рішень.

Прикладами макромоделей можуть бути моделі, що розглядаються в [3], [6], [13], [17]. Так, в [3] запропонована модель самоорганізації ринку робочої сили окремої галузі. Акцент робиться в першу чергу на вивчення стабільності даного сегмента економіки. В якості базового математичного апарату використовуються нелінійні диференційні рівняння.

Вводяться наступні позначення.

$N_1(t)$ – загальна кількість спеціалістів, зайнятих в галузі на даний момент;

$N_2(t)$ – кількість потенційних працівників, які можуть бути залучені для роботи в даній галузі і які на даний момент є безробітними;

$N=N_1(t)+ N_2(t)$ – ємність ринку робочої сили галузі;

$W_1(t)dt$ – імовірність того, що безробітний фахівець може знайти роботу за спеціальністю за період часу з t по $t+dt$;

$W_2(t)dt$ – імовірність звільнення працюючого спеціаліста за цей же період, тобто з t по $t+dt$.

Згідно з введеними позначеннями за даний період кількість працівників зміниться на величину

$$dN_1(t)=(N_2(t) W_1(t) - N_1(t) W_2(t)) dt. \quad (1)$$

Припускається, що в галузі існує можливість для надання робочих місць всім потенційним працівникам. З економічної точки зору дане припущення

цілком допустиме і відповідає кейнсіанським уявленням про характер регулювання ринку. З цієї позиції, стверджується, що розглянуте в даній моделі безробіття є вимушеним. Оскільки галузь виходить на оптимальні показники, коли кількість зайнятих дорівнює N , то $N_1(t)$ фактично визначає міру “завантаженості” галузі, а $N_2(t)$ – кількість вільних робочих місць. Далі припускається, що ймовірності $W_1(t)dt$ та $W_2(t)dt$, при інших незмінних умовах, залежать від часу через залежність від часу величин $N_1(t)$ та $N_2(t)$. Таким чином, $W_1(t) = W_1(N_1(t), N_2(t))$ і $W_2(t) = W_2(N_1(t), N_2(t))$. Імовірність знайти роботу в першу чергу залежить від наявності робочих місць, тому $W_1(t) = W_1(N_2(t))$. Умова аналітичності функцій $W_1(N_2)$ та $W_2(N_1, N_2)$ дозволяє розкласти їх в ряд за відповідними аргументами, тобто вважати $W_1 \approx k_1(N - N_1(t))$ і $W_2 \approx k_2 N_1(t) + k_3(N - N_1(t))$, де k_i ($i=1, 2, 3$) – коефіцієнти, які не залежать від часу t . Тоді рівняння (1) записується наступним чином:

$$\frac{dN_1(t)}{dt} = k_1(N - N_1(t))^2 - k_3(N - N_1(t))N_1(t) - k_2N_1^2(t). \quad (2)$$

Якщо останнє рівняння поділити на N і позначити $x(t) = N_1(t)/N$, отримують наступне:

$$\frac{dx(t)}{dt} = (k_1(1 - x(t))^2 - k_3(1 - x(t))x(t) - k_2x^2(t))N. \quad (3)$$

Вводяться нові коефіцієнти $v_i = k_i N$, $i=1, 2, 3$, після чого рівняння (3) набуває вигляду:

$$\frac{dx(t)}{dt} = v_1(1 - x(t))^2 - v_3(1 - x(t))x(t) - v_2x^2(t). \quad (4)$$

Пропонується більш зручна форма рівняння (4):

$$\frac{dx(t)}{dt} = (v_1 + v_3 - v_2)x^2(t) - (2v_1 + v_3)x(t) + v_1. \quad (5)$$

Рівняння (5) використовується для подальшого аналізу. Припустивши $dx(t)/dt=0$ знаходяться стаціонарні точки x_1, x_2 рівняння (5), точне рішення виражається через стаціонарні рішення:

$$x(t) = x_2 + \frac{x_2 - x_1}{\frac{x_1 - x_0}{x_2 - x_0} \exp(-\alpha t) - 1}, \quad (6)$$

де $x_1 = \frac{2v_1 + v_3 - \sqrt{v_3^2 + 4v_1v_2}}{2(v_1 + v_3 - v_2)}$, $x_2 = \frac{2v_1 + v_3 + \sqrt{v_3^2 + 4v_1v_2}}{2(v_1 + v_3 - v_2)}$, $\alpha = \sqrt{v_3^2 + 4v_1v_2}$, x_0 – рівень зайнятості в початковий момент часу.

Отримані стаціонарні рішення досліджуються на стійкість.

На рисунку 5.3 показані фазові траєкторії рівняння (5). Вони дають уявлення про характер переходу економіки між станами з різними рівнями зайнятості залежно від початкового становища на ринку. Стрілками показано напрямки еволюції системи при встановленні рівноваги. В ситуації, коли система знаходиться в околі нестійкої стаціонарної точки, має місце зниження рівня зайнятості, при цьому темпи зростання рівня безробіття будуть прогресуючими.

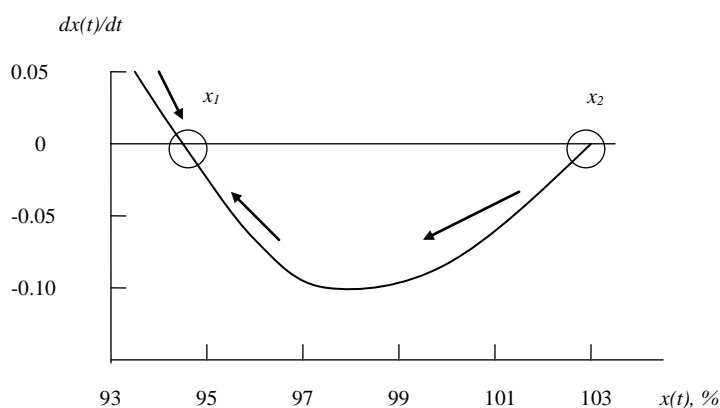


Рисунок 5.3 – Фазові траєкторії рівняння (5)

Перебуваючи в околі нестійкої точки, система рано чи пізно перейде до стійкого стану. Тривалість і темпи такого переходу залежать від початкового стану ринку. Величину $n = (1 - x_1)100\%$ при цьому можна інтерпретувати як природний рівень безробіття.

Запропонована в [3] математична модель дозволяє прослідкувати певні тенденції функціонування ринку робочої сили, дослідити ринок на предмет стійкості.

Прикладом математичних моделей, що використовуються для управління ринком праці на мезорівні є динамічна модель системи організованого індивідуального працевлаштування для великого міста, запропонована в [8]. Також у [9, с. 227-233] розроблена модель місцевого ринку праці, яка дозволяє адекватно відтворити основні процеси його функціонування (тобто зміни у структурі зайнятості, безробіття та працевлаштування), враховуючи при цьому особливості відповідного руху фінансових коштів. Адже, по-перше, для підтримки звільнених (скорочених) працівників та безробітних використовуються фонд безробіття; безпосередні виплати підприємствами допомоги робітникам, які втратили роботу, протягом встановленого терміну за розмірами, що визначаються законодавством. По-друге, для зайнятих та працевлаштованих працівників використовуються кошти фондів заробітної плати підприємств та соціальні виплати з відповідних фондів. Таким чином, якщо охоплювати прогнозуванням обидва напрямки руху фінансових коштів, процес моделювання місцевого ринку праці розпадається на два незалежних етапи. Перший етап передбачає створення моделі руху певних груп незайнятого населення від моменту їх виходу на ринок праці і до моменту

працевлаштування з урахуванням відповідних виплат та допомоги по безробіттю, котрі надаються залежно від обставин, за яких була втрачена (або не надана) робота. Другий етап моделювання обумовлений наявністю великих розмірів прихованого безробіття.

У [9] приділяється більше уваги першому етапу моделювання місцевого ринку праці. Для адекватного відтворення процесів на ринку праці використовується метод імітаційного імовірно-автоматного моделювання. Під час побудови імовірно-автоматної моделі об'єкти ринку праці (звільнені та скорочені робітники, безробітні, працевлаштовані, кількість вакансій та ін.) ототожнюються з системою імовірнісних автоматів, які мають певний внутрішній стан (у даному випадку він відповідає професійній, віковій, соціальній структурі незайнятого населення).

З урахуванням фінансових і законодавчих особливостей надання допомоги звільненим та безробітним та певних практичних вимог до претендентів на працевлаштування виділяється шість основних соціально-демографічних груп претендентів (рисунок 5.4):

A_{1k} – робітники, скорочені при ліквідації (реорганізації) робочих місць (підприємств);

A_{2k} – ті, що звільнилися за власним бажанням;

A_{3k} – пенсіонери, які бажають працювати;

A_{4k} – випускники навчальних закладів;

A_{5k} – молодь працездатного віку;

A_{6k} – ті, що повернулися до роботи.

Стосовно ринку праці вхідний та вихідний сигнал імовірнісних автоматів ототожнюється з соціально-економічними процесами вивільнення працівників (A_{ik}), пошуку ними роботи (L_{ik}), надання статусу безробітного (F_{ik}) з відповідними фінансовими відшкодуваннями, перенавчання (Q_{ik}) та працевлаштування (U_{ik}).

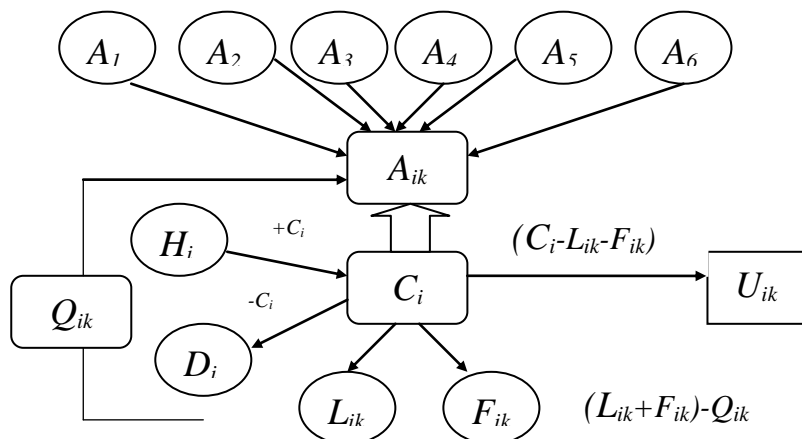


Рисунок 5.4 – Модель функціонування ринку праці

Умовні позначення до рисунку 5.4:

A_{ik} ($k = \overline{1,6}$) – групи незайнятого населення з урахуванням соціально-демографічної ($k = \overline{1,6}$) та професійної ($i = \overline{1,n}$) структури;
 U_{ik} ($i = \overline{1,n}$) – групи вакантних робочих місць з урахуванням професійних вимог;
 H_i ($i = \overline{1,n}$) – кількість нових робочих місць i -ої підгрупи, що поповнили банк вакансій до початку моменту часу $(t+1)$;
 D_i ($i = \overline{1,n}$) – кількість робочих місць i -ої професійної підгрупи, що зникли з ринку праці внаслідок реорганізації виробництв за проміжок часу від τ до $(t+1)$;
 C_i ($i = \overline{1,n}$) – кількість робочих місць i -ої професійної підгрупи, що були укомплектовані робітниками до моменту часу $(t+1)$;
 L_{ik} ($i = \overline{1,n}$) – кількість претендентів k -ої соціальної підгрупи та i -ої професійної структури, що за період від τ до $(t+1)$ чекали працевлаштування від одного до трьох місяців (у цей час працівники A_{i1} та A_{i2} отримують одноразову матеріальну допомогу та дві грошові компенсації від підприємства);
 F_{ik} ($i = \overline{1,n}, k = \overline{1,6}$) – кількість відповідних підгруп претендентів на працевлаштування, що після тримісячного строку незайнятості набувають статусу безробітних з отриманням передбаченої законодавством допомоги;
 Q_{ik} ($i = \overline{1,n}, k = \overline{1,6}$) – кількість відповідних підгруп претендентів, що на початок моменту $(t+1)$ проходять професійне перенавчання за рахунок центрів зайнятості.

Змодельована динамічна система являє собою місцевий ринок праці, де в кожний наступний момент часу $(\tau+1)$, з одного боку, можуть утворюватися нові (H_{ik}), функціонувати (C_{ik}) або зникати (D_{ik}) старі робочі місця, а з іншого боку, вивільнятися (A_{ik}), шукати роботу (L_{ik} , F_{ik}), перенавчатися (Q_{ik}) та працевлаштовуватися робітники певного віку, професії та кваліфікації. У цій моделі робочі місця, укомплектовані кадрами, та працевлаштовані претенденти виходять за межі описуваної системи. Тоді на вхід системи потрапляють $k=6$ взаємно незалежні професійно-вікові та соціальні групи претендентів на працевлаштування. Зважаючи на імовірнісний характер процесів, що відбуваються на ринку праці, вони задаються як випадкові величини з відомими законами розподілу.

Витрати функціонування ринку праці визначаються такими вартісними показниками:

δ_k – розмір щомісячної допомоги на одного безробітного k -ої підгрупи, передбачений законодавством;

W_k – сума виплат підприємствами матеріальної допомоги звільненим працівникам;

O_i – середні витрати (за галузями) від простою не укомплектованих робочих місць;

β_i – витрати на перенавчання одного претендента;

α – витрати на надання послуг службами працевлаштування.

У процесі розрахунку модельованого стану процесів на місцевому ринку праці враховуються сумарні витрати за системою „за попередній місяць” W_v :

$$W_v = \sum_{k=1}^6 W_k + \delta_k \sum_{k=1}^6 F_{ik} + O_j \sum_{k=1}^6 C_{ik} + W_k \sum (A_{ik} + L_{ik}) + \alpha \sum_{i=1}^n U_k + \beta \sum_{i=1}^n D_k,$$

а також $R_v(t)$ – приблизне значення математичного очікування відповідних витрат за місяць. Ці параметри дозволяють поряд із прогнозом зміни ситуації на місцевому ринку праці контролювати ефективність його функціонування та обирати найбільш прийнятні заходи регулювання відповідних процесів.

Мета моделювання вважається досягнутою лише у випадку одночасного виконання умов стаціонарності, тобто коли математичні очікування кількості претендентів на працевлаштування та вакантних робочих місць будуть однакові.

Реалізація моделі функціонування місцевого ринку праці сприяє прийняттю рішень органами місцевої адміністрації про розмір та структуру бюджетних коштів на регулювання процесів на ринку праці; розробці місцевими службами працевлаштування програм активних та пасивних заходів, адекватних стану справ на ринку праці, а також постійному автоматизованому контролю параметрів місцевого ринку праці і на базі імітаційної моделі дозволяє прогнозувати динаміку процесів ринку праці за будь-який проміжок часу.

У статті [28] адаптовані до предметної області деякі моделі динамічного програмування, цільового програмування, потокові моделі, які доцільно використовувати для управління кадрами на підприємстві при плануванні прийому, переміщення кадрів всередині підприємства, раціонального розподілу працівників, підвищення їх кваліфікації. Застосування сформульованих економіко-математичних моделей є доцільним для раціонального регулювання трудовими ресурсами на рівні підприємства, сприятиме конкурентоспроможності та розвитку підприємств з різними формами власності.

Моделюванню кадрової системи на мікрорівні присвячені також роботи [11], [19], [26], [32]. У ряді робіт [1], [21], [36] досліджені питання досягнення і підтримки певної чисельності та структури кадрової системи підприємства в детермінованому і стохастичному зовнішньому середовищі.

5.2.3 Удосконалення системи оплати праці з використанням економіко-математичного моделювання у галузі зв'язку (приклад застосування моделі для прийняття рішень на мікрорівні)

Система оплати праці відіграє важливу роль в управлінні персоналом. За висновками експертів ООН сьогодні економічне зростання на 64% зумовлене людським і соціальним потенціалом, тоді як природними ресурсами – на 20%, а наявністю капіталу – лише на 16% [15]. Важливо знайти такий універсальний метод оплати праці, який враховував би інтереси і працедавця, і працівника.

Важливим в визначенні оплати праці є співвідношення між кількісними та якісними показниками праці або мірою праці та винагородою, що створює систему оплати праці. Системи оплати праці класифікують за такими основними ознаками:

1) за засобом виміру кількості праці (відрядна, погодинна, акордна, система участі працівника в розподілі чистого доходу підприємства, але за умови, що це не суперечить установчим документам підприємства);

2) за формами вираження і оцінки результату праці (колективна, індивідуальна);

3) за кількістю показників, що беруться до уваги при оцінюванні внеску праці співробітників (однофакторна, багатофакторна);

4) за характером впливу працівника на результат праці (пряма, непряма).

Системи та форми оплати праці взаємодоповнюють одна одну і у взаємозв'язку складають механізм визначення величини заробітної плати для кожного працівника підприємства.

Основними формами оплати праці в бюджетних установах є відрядна і погодинна. Основою організації оплати праці є тарифна система, що являє собою сукупність нормативних матеріалів, за допомогою яких встановлюється рівень заробітної плати працівників залежно від їхньої кваліфікації, складності робіт, умов праці. Може також застосовуватися і безтарифна модель. Заробітна плата може стати стимулюючим фактором тільки при об'єктивному її розподілі і оптимальному співвідношенні з результатами господарської діяльності.

Для практики вдосконалення форм і систем оплати праці, створення нових моделей заробітної плати є характерним намаганням позбутися недоліків і поєднати позитивні елементи почасової та відрядної форм оплати праці.

Способи оцінки робіт можна розділити на дві групи: кількісні (бально-факторний, порівняння чинників, анкета з привласненням балів) і не кількісні (ранжування, класифікація, категоризація) [16].

Питання розподілу заробітної плати для УДППЗ „Укрпошта” залишається актуальним незважаючи на те, що за останні роки доходи підприємства зросли у п'ять разів, а продуктивність праці майже втричі. Середня заробітна плата по підприємству нижча за середній показник у державі, як наслідок, спостерігається дефіцит кадрів. До того ж процеси оброблення пошти досі потребують значних трудовитрат.

Оплата праці працівників на підприємстві проводиться відповідно до Закону України „Про оплату праці”, Колективного договору УДППЗ „Укрпошта”. Конкретні розміри посадових окладів встановлюються згідно зі схемою посадових окладів (штатним розписом). На рівень заробітної плати значно впливає завантаженість працівників. Менше ніж на ставку у підприємстві працює 45% працівників, серед них переважна більшість – листоноші. Окрім основної заробітної плати, працівники відділень поштового зв'язку отримують додаткову оплату у формі комісійної винагороди за реалізацію товарів, періодичних видань, ліків на замовлення, лотерей тощо

залежно від суми реалізації. Крім зазначеного, проводяться виплати, які не пов'язані з певними результатами праці, але відіграють значну роль у стимулюванні працівників до праці. Це заохочення у зв'язку з ювілейною датою, одноразові грошові виплати до державних, професійних свят, ювілейних та пам'ятних дат в історії України (підприємства, філіалу), заохочення працівників за участь у проведенні конкурсів [37].

Коригування організації оплати праці в установі передбачає вирішення трьох головних завдань:

1) підвищення зацікавленості кожного працівника у виявленні і використанні резервів зростання ефективності своєї праці при виключенні можливості одержання незароблених грошей;

2) усунення випадків зрівнялівки в оплаті праці, досягнення прямої залежності заробітної плати від індивідуальних кінцевих результатів праці;

3) оптимізація співвідношень в оплаті праці працівників різних категорій і професійно-кваліфікаційних груп із врахуванням складності виконуваних робіт, умов праці.

Це стимулюватиме працівника до ініціативної діяльності, підвищення освітнього рівня і кваліфікації, сприятиме зменшенню плинності кадрового складу і ефективному управлінню. Досягнення цих цілей можливе при використанні відрядно-енергетичної моделі оплати праці, розробленої Б.М. Замкевичем [5]. За базу приймають фонд заробітної плати, що встановлюється за фінансовими результатами діяльності. Далі завдання нарахування заробітної плати вирішується шляхом соціально-справедливого розподілу фонду заробітної плати F між працівниками у межах встановленого фонду заробітної плати і пропорційно коефіцієнту трудової участі ($KТУ$) окремих працівників:

$$KТУ_i = K_{post} \times K_i \times K_d$$

Результативні показники діяльності підприємств залежать від величини кваліфікаційного потенціалу всіх працівників K_p , який визначається врахуванням чисельності працівників з різними рівнями освіти, тривалістю курсової підготовки і стажу роботи:

$$K_p = \sum_{i=1}^n N_i \times t_i + 12N_s + 15N_v + 0,25 \sum_{i=1}^n N_j \times t_j + 0,39 \sum_{i=1}^n N_k \times t_k$$

Кваліфікаційний потенціал окремого працівника розраховується за формулою:

$$K_{pi} = \sum t_0 + 0,25t_j + 0,39t_k$$

Отже кваліфікаційний коефіцієнт окремого працівника

$$K_i = 1 + K_{pi} \div K_p$$

Коефіцієнт відпрацьованих днів визначається відношенням відпрацьованих днів за місяць до кількості робочих днів у місяці:

$$K_d = D \div D_m$$

Таким чином, заробітна плата окремого працівника розраховується за формулою:

$$Z_i = F \times KTV_i \div \sum_{i=1}^n KTV_i$$

За результатами розрахунку заробітної плати визначаються працівники із заробітною платою меншою за мінімальну і обраховується фонд мінімальних заробітних плат $F_m = Z_m \times n$ і фонд нормальних заробітних плат $F_n = F - F_m$. Мінімальна зарплата (МЗП) в Україні розглядається як державна гарантія та є інструментом державного регулювання оплати праці. Загалом, практика застосування МЗП свідчить про дієвість цього інструменту. Так, відповідні моніторинги показують, що зміни (підвищення) мінімальної заробітної плати з певним, досить невеликим лагом (не більше двох-трьох місяців) призводять до збільшення й середньої заробітної плати. Так само підвищення зарплати працівникам бюджетної сфери з лагом у 4-5 місяців зумовлює аналогічні зрушення в інших секторах, що не лише підвищує рівень життя сімей працюючих, але й сприяє зростанню надходжень до бюджету [22].

Завдання полягає в тому, щоб у першу чергу компенсувати працівникам величину фізіологічних витрат енергії на працю, яка є функцією, головним чином, робочої групи, статі, віку і, звичайно, коефіцієнту трудової участі. А тому забезпечення в однаковій мірі мінімального рівня оплати праці всіх таких працівників – алогічне, тому що величини фізіологічних витрат енергії для них різняться.

Приймаючи до уваги сказане фонд мінімальних заробітних плат F_m розподіляється між працівниками з низькими заробітними платами пропорційно величині їхніх витрат величини фізіологічної енергії і KTV :

$$Z_{mi} = F_m \times KTV_{mi} \times K_{ei} \div \sum_{i=1}^{mi} KTV_{mi},$$

$$K_{ei} = E_i \div \sum_{i=1}^n E_{mi}.$$

Для працівників із зарплатою більшою за мінімальну, розмір заробітної плати коригується з базової величини фонду F_n .

Узагальнене тлумачення використовуваних показників, джерела отримання даних для ЦПЗ №5 УДППЗ „Укрпошта” зведені у таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 – Тлумачення використовуваних у моделі Б.М.Замкевича показників

| Умовне позначення показники | Зміст показника | Джерело даних |
|-----------------------------|---|---|
| F | Фонд заробітної плати | Розрахунок |
| F_n | Фонд нормальних зарплат | Розрахунок |
| F_m | Фонд мінімальних зарплат | Розрахунок |
| KTY_i | Коефіцієнт трудової участі | Розрахунок |
| K_{posi} | Посадовий коефіцієнт працівника | Єдина тарифна сітка розрядів і коефіцієнтів (ПКМУ від 30.08.02 №1298, Додаток 3) |
| K_i | Кваліфікаційний коефіцієнт працівника | Розрахунок |
| K_d | Коефіцієнт відпрацьованих днів | Табель обліку робочого часу (ф. № П-5) |
| K_p | Кваліфікаційний потенціал усіх працівників | Розрахунок |
| N_i | Чисельність працівників, що мають i -тий клас освіти | Штатний розпис |
| N_s | Кількість років навчання у загальноосвітній школі | Особові картки (ф. № П-2) |
| N_v | Чисельність працівників, що мають середню спеціальну освіту | Копії документів, що підтверджують рівень освіти, особові картки ф. № П-2, затв. Наказ Держкомстату України 05.12.2008 № 489 (п.1.4 "Загальні відомості. Освіта") |
| N_j | Чисельність працівників, що закінчили курси підвищення кваліфікації | Особові картки ф. № П-2 (пункт 1.7 "Загальні відомості. Стаж роботи"), "Звіт про кількість працівників, їхній якісний склад та професійне навчання" № 6-ПВ |
| N_k | Чисельність працівників з k -тим річним стажем роботи | Особові картки ф. № П-2 (пункт 2 "Професійна освіта на виробництві за рахунок підприємства") |
| t_j | Тривалість курсової підготовки, місяці | Особові картки ф. № П-2 (пункт 2 "Професійна освіта на виробництві за рахунок підприємства". Графа 3 "Період навчання") |
| t_k | Стаж роботи, роки | Особові картки ф. № П-2 (пункт 2 "Професійна освіта на виробництві за рахунок підприємства") |
| K_{pi} | Кваліфікаційний потенціал окремого працівника | Розрахунок |
| t_0 | Освітній коефіцієнт | Згідно таблиці освітніх коефіцієнтів, розробленої С.Г. Струмлінім |
| K_{ei} | Коефіцієнт величини фізіологічних витрат енергії | Розрахунок |

| Умовне позначення показники | Зміст показника | Джерело даних |
|-----------------------------|---|---|
| E_i | Фізіологічні потреби енергії працівника | Наказ Міністерства охорони здоров'я України №272 від 18.11.99 "Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії" |

Дана економіко-математична модель нами була адаптована для ЦПЗ №5 м. Мена Чернігівської дирекції УДППЗ „Укрпошта”. У ході роботи було проаналізована ФОП даного відділення, виявлено його головні складові та динаміку зміни протягом 2008-2011 рр. За цей час загальний фонд заробітної плати зріс, також значно збільшилася сума вихідної допомоги при звільненні, що пояснюється зростанням кількості працівників, що звільнилися. Виявлено, що головною проблемою для організації залишається низький рівень заробітних плат для таких категорій працівників, як листоноші, начальники відділень поштового зв'язку і, як наслідок, плінність кадрів. Вирішити це питання можливо шляхом перерозподілу існуючого ФОП із врахуванням таких факторів, як посада, знання і досвід працівника, кількості відпрацьованих ним днів в робочому періоді, курсової підготовки та її тривалості, а також фізіологічних витрат енергії при виконанні робіт, головним чином, робочої групи з метою їх компенсування, а також статі, віку і, звичайно, коефіцієнту трудової участі. Розрахунки в Microsoft Excel за моделлю були виконані для працівників ЦПЗ №5 Чернігівської дирекції УДППЗ „Укрпошта”, які закінчили професійно-технічне училище (рисунок 5.6), загальний алгоритм розрахунку – див. рисунок 5.5.

Застосування даної моделі забезпечує прозорість нарахування заробітної плати. У результаті групування працівників за рівнем освіти виявлено, що за нової системи розподілу найвища середня заробітна плата в групах магістр і спеціаліст (1525,55 і 1467,16 грн., відповідно, порівняно з існуючими 2200 і 1300 грн.), працівники із середньою технічною освітою будуть отримувати у середньому 1169,12 грн., ті хто закінчив професійно-технічне училище – 912,86 грн., а із середньою освітою – 1017,45 грн. (див. рисунок 5.7).

В той же час у даних групах були виокремлені працівники зі стажем роботи до 10 років, 10-25 років та більше 25 років. У результаті виявлено, що більше будуть отримувати саме працівники, що мають більший стаж роботи. Так, спеціалісти зі стажем роботи до 10 років у середньому будуть отримувати 1509,28 грн., 10-25 років – 1452,78 грн., більше 25 років – 1483,11 грн. у порівнянні із існуючими 1400, 1350 і 1400 грн., відповідно.

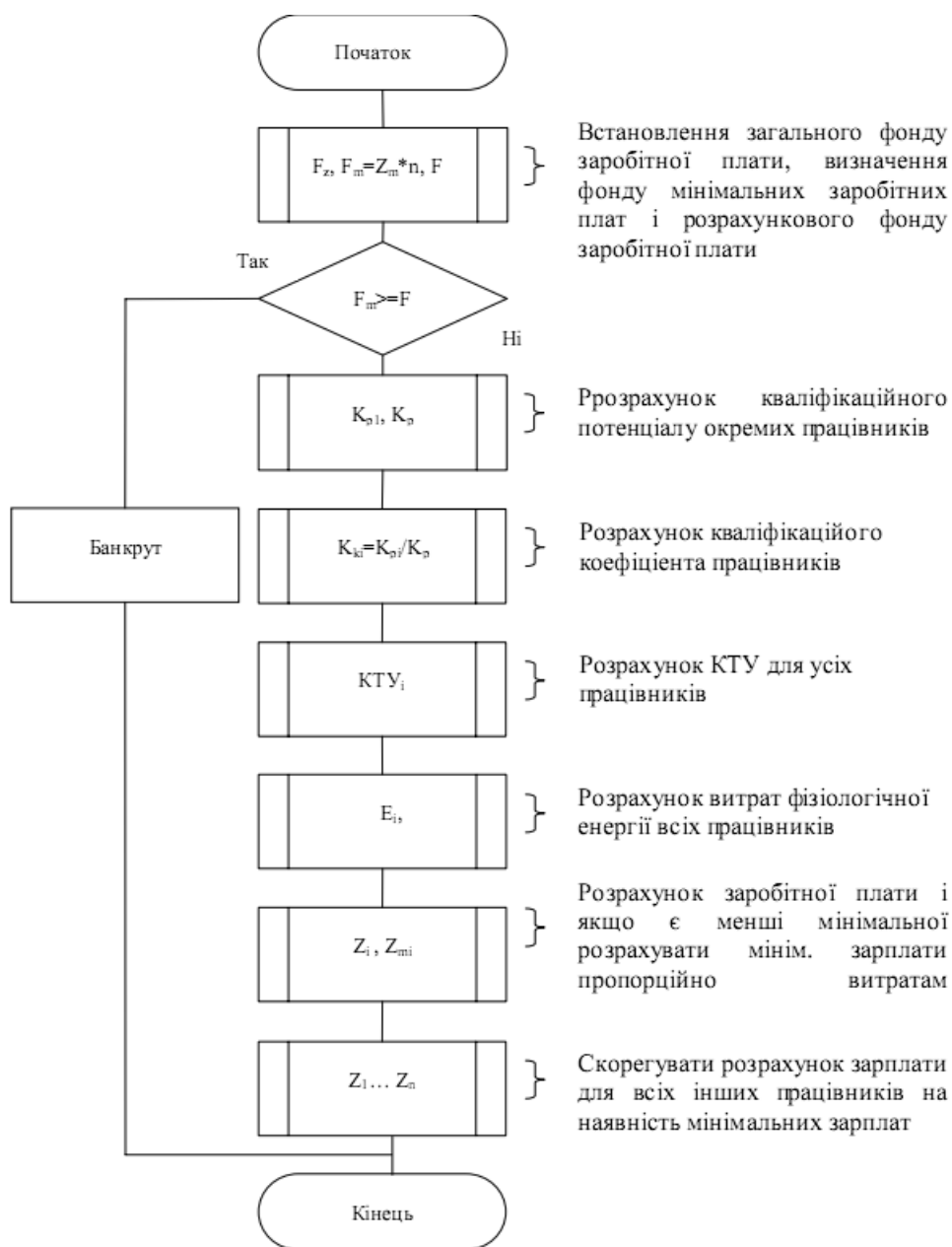


Рисунок 5.5 – Алгоритм практичної реалізації відрядно-енергетичної моделі оплати праці

Microsoft Excel - модель зп

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введіть во

Z20 $=\$W\$5*N20/\$W\3

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | R | X | Y | Z | AA | |
|-----|-------------------|----------------------------|--------|------|-----|-------|---------------------|----------------------------|----------|----------|-----|----------|------------|------------------|----------------|-------|----------|----------|-----------|--------|-----------|---------|
| 1 | ПІБ | Посада | освіта | стаж | вік | стать | освітній коефіцієнт | Курсова підготовка, місяць | K_{pi} | K_{ci} | D | K_{pi} | K_{pnet} | КТУ _i | E, кілокалорій | K_p | K_{ei} | Z_{mi} | Z_{mnc} | Z_i | Z_{mnc} | |
| 20 | Сокол Н.М. | Оператор поштового зв'язку | пту | 14 | 37 | ж | 13,5 | 0 | 18,96 | 1,00506 | 120 | 1,00 | 1,36 | 1,37 | 2150 | | | | | 7499,6 | 1249,94 | |
| 21 | Попова К.І. | Оператор поштового зв'язку | пту | 12 | 35 | ж | 13,5 | 1 | 18,43 | 1,00492 | 85 | 0,71 | 1,36 | 0,97 | 2150 | | | | | | | |
| 22 | Ібраїмова К.А. | Оператор поштового зв'язку | пту | 22 | 45 | ж | 13,5 | 0 | 22,08 | 1,00589 | 117 | 0,98 | 1,36 | 1,33 | 2100 | | | | | | 7318,2 | 1219,7 |
| 24 | Бугайова А.І. | Оператор поштового зв'язку | пту | 16 | 39 | ж | 13,5 | 0 | 19,74 | 1,00526 | 95 | 0,79 | 1,36 | 1,08 | 2150 | | | | | | 5938,4 | 989,741 |
| 25 | Мазіна Ю.В. | Оператор поштового зв'язку | пту | 29 | 52 | ж | 13,5 | 0 | 24,81 | 1,00662 | 92 | 0,77 | 1,36 | 1,05 | 2100 | | | | | | 5758,7 | 959,775 |
| 26 | Чечуга О.М. | Оператор поштового зв'язку | пту | 31 | 54 | ж | 13,5 | 0 | 25,59 | 1,00682 | 111 | 0,93 | 1,36 | 1,27 | 2100 | | | | | | 6949,4 | 1158,23 |
| 32 | Баклажко О.І. | Електрик | пту | 35 | 58 | ч | 13,5 | 0 | 27,15 | 1,00724 | 97 | 0,81 | 1,36 | 1,11 | 2950 | | | | | | 6075,4 | 1012,56 |
| 33 | Сорока С.І. | Електрик | пту | 25 | 48 | ч | 13,5 | 0 | 23,25 | 1,00620 | 95 | 0,79 | 1,36 | 1,08 | 2950 | | | | | | 5944 | 990,662 |
| 34 | Василенко С.Г. | Слюсар | пту | 27 | 50 | ч | 13,5 | 0 | 24,03 | 1,00641 | 99 | 0,83 | 1,36 | 1,13 | 2950 | | | | | | 6195,5 | 1032,59 |
| 35 | Голован С.Г. | Слюсар | пту | 33 | 56 | ч | 13,5 | 0 | 26,37 | 1,00703 | 94 | 0,78 | 1,36 | 1,07 | 2950 | | | | | | 5886,3 | 981,045 |
| 36 | Белігоша | Слюсар | пту | 18 | 41 | ч | 13,5 | 0 | 20,52 | 1,00547 | 116 | 0,97 | 1,36 | 1,32 | 2950 | | | | | | 7252,7 | 1208,78 |
| 57 | Симоненко В.П. | Листоноша | пту | 20 | 43 | ж | 13,5 | 0,5 | 21,425 | 1,00571 | 101 | 0,84 | 1,18 | 1,00 | 2100 | | | | | | | |
| 58 | Швець М.А. | Листоноша | пту | 2 | 25 | ж | 13,5 | 0,5 | 14,405 | 1,00384 | 105 | 0,88 | 1,18 | 1,04 | 2200 | | | | | | 5686,8 | 947,797 |
| 60 | Костеріна О.І. | Листоноша | пту | 18 | 41 | ж | 13,5 | 0 | 20,52 | 1,00547 | 102 | 0,85 | 1,18 | 1,01 | 2100 | | | | | | 5533,3 | 922,213 |
| 64 | Стрелок І.Д. | Водій | пту | 5 | 28 | ч | 13,5 | 0 | 15,45 | 1,00412 | 101 | 0,84 | 1,27 | 1,07 | 2800 | | | | | | 5889 | 981,498 |
| 67 | Потапенко Х.М. | Прибиральниця | пту | 3 | 26 | ж | 13,5 | 0 | 14,67 | 1,00391 | 99 | 0,83 | 1,09 | 0,90 | 2600 | | 0,01866 | 7308 | 1218 | | | |
| 69 | Романько В.В. | Водій | пту | 7 | 30 | ч | 13,5 | 0 | 16,23 | 1,00433 | 108 | 0,90 | 1,27 | 1,15 | 2650 | | | | | | 6298,4 | 1049,74 |
| 70 | Шумель Я.В. | Водій | пту | 13 | 36 | ч | 13,5 | 0 | 18,57 | 1,00495 | 109 | 0,91 | 1,27 | 1,16 | 2650 | | | | | | 6360,7 | 1060,12 |
| 73 | Лютюнник А.Л. | Прибиральниця | пту | 8 | 31 | ж | 13,5 | 0 | 16,62 | 1,00443 | 118 | 0,98 | 1,09 | 1,08 | 2150 | | | | | | 5906,9 | 984,482 |
| 75 | Юсухно Д.М. | Водій | пту | 15 | 38 | ч | 13,5 | 0 | 19,35 | 1,00516 | 102 | 0,85 | 1,27 | 1,09 | 2650 | | | | | | 5953,5 | 992,243 |
| 76 | Шестаковська І.М. | Прибиральниця | пту | 5 | 28 | ж | 13,5 | 0 | 15,45 | 1,00412 | 116 | 0,97 | 1,09 | 1,06 | 2600 | | | | | | 5805 | 967,495 |
| 80 | Пясовський Я.Л. | Робітник газової котельні | пту | 10 | 33 | ч | 13,5 | 0 | 17,4 | 1,00464 | 47 | 0,39 | 1,09 | 0,43 | 3150 | | 0,0226 | 8853,9 | 1475,7 | | | |
| 81 | Кожухівський М.О | Робітник газової котельні | пту | 2 | 25 | ч | 13,5 | 0 | 14,28 | 1,00381 | 49 | 0,41 | 1,09 | 0,45 | 3300 | | 0,02368 | 9275,5 | 1545,9 | | | |
| 84 | Трофимов І.Л. | Водій | пту | 19 | 42 | ч | 13,5 | 0 | 20,91 | 1,00558 | 101 | 0,84 | 1,27 | 1,07 | 2500 | | | | | | 5897,5 | 982,922 |
| 86 | Добровольська К. | Листоноша | пту | 3 | 26 | ж | 13,5 | 0 | 14,67 | 1,00391 | 87 | 0,73 | 1,18 | 0,86 | 2200 | | 0,01579 | 6183,7 | 1030,6 | | | |
| 88 | Шустова В.П. | Листоноша | пту | 19 | 42 | ж | 13,5 | 0 | 20,91 | 1,00558 | 89 | 0,74 | 1,18 | 0,88 | 2100 | | 0,01507 | 5902,6 | 983,77 | | | |
| 91 | Гриценко Р.Ю. | Листоноша | пту | 11 | 34 | ж | 13,5 | 0 | 17,79 | 1,00474 | 114 | 0,95 | 1,18 | 1,13 | 2150 | | | | | | 6179,8 | 1029,96 |
| 92 | Сизенко Т.І. | Листоноша | пту | 25 | 48 | ж | 13,5 | 0 | 23,25 | 1,00620 | 77 | 0,64 | 1,18 | 0,76 | 2100 | | 0,01507 | 5902,6 | 983,77 | | | |
| 93 | Турок М.В. | Листоноша | пту | 21 | 44 | ж | 13,5 | 0 | 21,69 | 1,00578 | 109 | 0,91 | 1,18 | 1,08 | 2100 | | | | | | 5914,8 | 985,807 |
| 94 | Горобченко А.С. | Листоноша | пту | 18 | 41 | ж | 13,5 | 0 | 20,52 | 1,00547 | 118 | 0,98 | 1,18 | 1,17 | 2100 | | | | | | 6401,2 | 1066,87 |
| 96 | Перетяцько І.О. | Листоноша | пту | 4 | 27 | ж | 13,5 | 0 | 15,06 | 1,00402 | 116 | 0,97 | 1,18 | 1,15 | 2200 | | | | | | 6283,6 | 1047,27 |
| 97 | Юхименко О.В. | Листоноша | пту | 16 | 39 | ж | 13,5 | 0 | 19,74 | 1,00526 | 115 | 0,96 | 1,18 | 1,14 | 2150 | | | | | | 6237,2 | 1039,53 |
| 99 | Антошина А.Л. | Листоноша | пту | 14 | 37 | ж | 13,5 | 0 | 18,96 | 1,00506 | 93 | 0,78 | 1,18 | 0,92 | 2150 | | | | | | | |
| 101 | Марципака С.А. | Листоноша | пту | 12 | 35 | ж | 13,5 | 0 | 18,18 | 1,00485 | 115 | 0,96 | 1,18 | 1,14 | 2150 | | | | | | 6234,6 | 1039,1 |
| 103 | Савченко Л.А. | Листоноша | пту | 16 | 39 | ж | 13,5 | 0 | 19,74 | 1,00526 | 105 | 0,88 | 1,18 | 1,04 | 2150 | | | | | | 5694,8 | 943,14 |
| 104 | Демченко І.Л. | Листоноша | пту | 3 | 26 | ж | 13,5 | 0 | 14,67 | 1,00391 | 111 | 0,93 | 1,18 | 1,10 | 2200 | | | | | | 6012,2 | 1002,03 |
| 105 | Скляр Л.В. | Листоноша | пту | 22 | 45 | ж | 13,5 | 0 | 22,08 | 1,00589 | 104 | 0,87 | 1,18 | 1,03 | 2100 | | | | | | 5644,1 | 940,684 |
| 107 | Рись О.В. | Листоноша | пту | 11 | 34 | ж | 13,5 | 0 | 17,79 | 1,00474 | 113 | 0,94 | 1,18 | 1,12 | 2150 | | | | | | 6125,6 | 1020,93 |
| 109 | Паперна Р.М. | Листоноша | пту | 14 | 37 | ж | 13,5 | 0 | 18,96 | 1,00506 | 102 | 0,85 | 1,18 | 1,01 | 2150 | | | | | | 5531 | 921,831 |

Рисунок 5.6 – Використання Microsoft Excel для реалізації відрядно-енергетичної моделі оплати праці для працівників ЦПЗ №5 УДППЗ „Укрпошта”, які закінчили професійно-технічне училище

Середня заробітна плата за категоріями працівників по освіті та стажу роботи

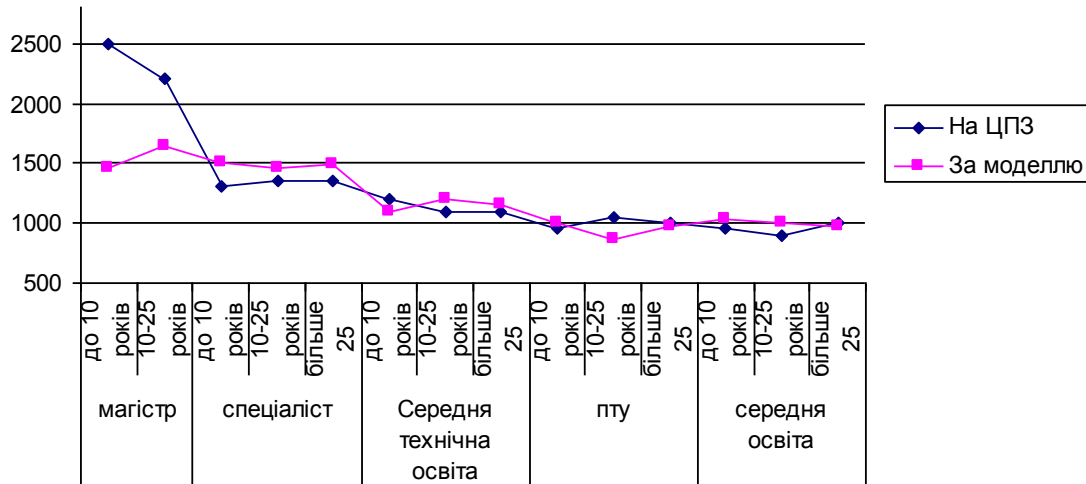


Рисунок 5.7 – Результати застосування моделі Б.М.Замкевича у ЦПЗ №5 УДППЗ „Укрпошта”

Що стосується заробітної плати таких категорій працівників, як листоноші та начальники поштових відділень, то, по-перше, дана модель гарантує отримання ними мінімальної заробітної плати, оскільки передбачає формування фонду мінімальних заробітних плат та коригування таким чином фонду нормальних заробітних плат. Це важливо, оскільки підвищення мінімальної заробітної плати з певним, досить невеликим лагом (не більше 2-3 місяців) призводять до збільшення й середньої заробітної плати. По-друге, модель дозволяє розподілити і тут ФОП оптимальним чином. Так, листоноша у сільському відділенні поштового зв'язку в 2011 році за існуючої системи посадових окладів отримувала в середньому не більше 900 грн., за моделлю листоноша із середньою освітою та стажем роботи 6 років буде отримувати 1002,21 грн., а працівник, що займає ту ж посаду, але з середньою технічною освітою та стажем роботи 27 років – 1014,24 грн.

Використана економіко-математична модель є раціональною і реалізує спонукальну систему до вдосконалення знань, зменшення плинності кадрів, прояву ініціативності всіх працівників – від робітників до управлінців.

5.3 Приклад висновків за результатами виконання розрахункової роботи

Огляд математичних моделей управління трудовими ресурсами показав, що в останні десятиліття сформувався значний арсенал моделей і методів для вирішення задач аналізу, прогнозу, планування і контролю, динаміки та структури кадрових систем.

Моделі імітаційного типу, що використовують апарат теорії марківських процесів і теорії відновлення, широко використовуються як засіб аналізу

кадрової системи і прогнозу її перспективного розвитку. Шляхом багаторазових варіантних розрахунків, виконуваних на ЕОМ, вони дозволяють встановити сферу, в межах якої може знадобитися прийняття рішень, сприяють виробленню раціональних управлінських стратегій.

При розв'язуванні задач планування і управління робочою силою в ситуації, коли можуть бути визначені і сформульовані завдання підприємства, сформульований критерій оптимальності, більш ефективним може виявитися застосування оптимізаційних моделей. Побудова моделей цього типу базується на методах лінійного, цільового, стохастичного, динамічного і потокового програмування. Варто зауважити, що використання оптимізаційних моделей потребує, як правило, більш складного математичного забезпечення і більших обчислювальних ресурсів для знаходження рішення, ніж при використанні марківських моделей і моделей відновлення.

Більшість математичних моделей управління трудовими ресурсами розроблено іноземними фахівцями, вони використовуються в умовах наявності необхідних даних про працівників, підприємства і т.д. В умовах стихійного ринку праці, неналежного інформаційного забезпечення, протекціонізму, що характерно для сучасного етапу розвитку нашої держави, кращим є стохастичний підхід. Крім того, на сучасному етапі розвитку ринку праці в Україні актуальним є те, щоб моделі в комплексі враховували і пов'язували три ланки: по-перше, осіб, що втратили професійні навички або ж роботу, хотіли б змінити професію (роботу) чи просто зацікавлених в отриманні диплома, тобто певну пропозицію працівників; по-друге, потребу в них з боку роботодавців, а саме певну кількість вакансій з висунутими вимогами щодо рівня освіти, досвіду, професіоналізму, кваліфікації претендентів на ці посади; по-третє, систему навчальних закладів різного профілю з установленим набором, що здатні приводити знання працівників у відповідність з вимогами підприємств чи фірм і мають відповідні ліцензії. Саме такі моделі наведені в [24], [29] і можуть використовуватися на практиці для аналізу та прийняття рішень щодо ефективного використання трудових ресурсів на рівні регіону та раціоналізації структури витрат держбюджету та окремих підприємств.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. *Бартоломью Д.* Стохастические модели социальных процессов / Бартоломью Д. – М. : Финансы и статистика, 1985. – 294 с.
2. *Бескровный Н. Г.* Экономико-математические модели и методы организации ремонта горношахтного оборудования / Н. Г. Бескровный, О. П. Суслов. – М. : Недра, 1968. – С. 107-109.
3. *Васильев А. Н.* Модель самоорганизации рынка труда / Васильев А. Н. // Экономика и математические методы. – 2001. – Том 37. – № 2. – С. 123-127.
4. *Вопросы методологии экономико-математического моделирования* / Отв. ред. Л. П. Постышева. – М., 1972. – 128 с.
5. *Замкевич Б. М.* Відрядно-енергетична модель оплати праці / Замкевич Б. М. // Наука і економіка. – 2008. – № 2 (10) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://kheu.km.ua/research_jurnal.htm
6. *Замков О. О.* Эконометрические методы в макроэкономическом анализе / Замков О. О. – М. : ГУ ВШЭ, 2001. – 122 с.
7. *Игумнов Б. Н.* Кибернетические основы построения экономических систем для предприятий / Б. Н. Игумнов, Т. П. Завгородняя. – Хмельницкий : ТУП, 2000. – 344 с.
8. *Киров Дого.* Моделирование процессов трудоустройства в большом городе / Киров Дого : Автореф. дис. ... к.э.н. : 08.00.13 / Ленинградский финансово-экономич. ин-т им. Н. А. Вознесенского. – Л., 1975. – 22 с.
9. *Костіна Н. І.* Фінанси : система моделей і прогнозів : навч. посіб. / Костіна Н. І., Алексєєв А. А., Василик О. Д. – К. : Четверта хвиля, 1998. – 304 с.
10. *Костина Н. И.* Применение имитационного моделирования при прогнозировании демографического развития территориального региона : препр. / Костина Н. И. – АН Украины. Ин-т кибернетики. – К.: 1977. – 36 с.
11. *Кучкаров Т. С.* Моделирование процессов управления повышением квалификации и переподготовки кадров / Кучкаров Т. С. : Автореф. дис. ... к.э.н. : 05.13.10 / АН УзССР, УзНПО „Кибернетика”. – Ташкент, 1990. – 19 с.
12. *Ладенко И. С.* Логические методы построения математических моделей: опыт формализации в системах анализа воспроизводства трудовых ресурсов / Ладенко И. С. – Новосибирск : Наука, 1980. – 182 с.
13. *Лядский В. П.* Системы учета и моделирования движения кадров на основе автоматизированного банка данных / Лядский В. П. : Автореф. дис. ... к.э.н. : 08.00.13 / АН УзНПО „Кибернетика”. – Ташкент, 1988. – 22 с.
14. *Мэзон Р.* Управление трудовыми ресурсами / Р. Мэзон, Э. Фламгольц // Исследование операций / [под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби]. – М. : Мир, 1981. – Т. 2 : Модели и применения. – С. 34-70.
15. *Національна безпека і оборона.* – 2010. – № 7 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.uceps.org/ukr/files/category_journal/NSD118_ukr.pdf

16. *Покатеєва О. В.* Шляхи вдосконалення системи оплати праці на підприємстві / Покатеєва О. В. // Держава та регіони. Серія: Економіка і підприємництво. – 2010. – №3. – С. 139-141.
17. *Попов Л. А.* Анализ и моделирование трудовых показателей / Попов Л. А. – М. : Финансы и статистика, 1999. – 208 с.
18. *Ракитский Б.* Конкретно-исторические особенности становления рынка труда в СССР / Ракитский Б. // Вопросы экономики. – 1991. – № 2. – С. 13.
19. *Романов А. К.* Математическое моделирование движения кадров в организациях / А. К. Романов, А. И. Терехов. – М., 1986.
20. *Романовский А. Ю.* Компьютерное моделирование формирования занятости населения в условиях перехода к рынку / Романовский А. Ю. : Автореф. дис. ... к.э.н. : 08.00.13 / Центральный экономико-математический ин-т. – М., 1992.
21. *Румчев В. Г.* Кадровые подсистемы АСУ : математические модели / В. Г. Румчев, А. Л. Конин. – М. : Радио и связь, 1984. – 246 с.
22. *Сухорукова Т. Г.* Современные подходы к управлению заработной платой на отечественных предприятиях / Сухорукова Т. Г. // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2010. – № 32. – С. 236-239.
23. *Ткаченко І. С.* Професійно-кадрове забезпечення малого бізнесу міста : аспекти економіко-математичного моделювання / І. С. Ткаченко, Н. Л. Ющенко. – Тернопіль : Економічна думка, 2000. – 126 с.
24. *Ткаченко І. С.* Раціональне формування регіональної структури зайнятості та професійно-кадрового забезпечення підприємств на базі стохастичної динамічної моделі / І. С. Ткаченко, Н. Л. Ющенко. // Економіка: проблеми теорії і практики. Збір. наук. праць. Випуск 111. – Дніпропетровськ : ДНУ, 2001. – С. 104-107.
25. *Хазанова Л. Э.* Математическое моделирование в экономике / Хазанова Л. Э. – М. : Издательство БЕК, 1998. – 141 с.
26. *Эргашев Т. К.* Моделирование потребности в рабочих местах на предприятиях промышленности города / Эргашев Т. К. : Автореф. дис. ... к.э.н. 08.00.13 / АН УзССР, УзНПО „Кибернетика”. – Ташкент, 1990. – 49 с.
27. *Ющенко Н. Л.* Аналіз математичних моделей управління трудовими ресурсами / Ющенко Н. Л. // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Збірник – Чернігів : ЧДТУ, 2005. – №24. – С. 59-66.
28. *Ющенко Н. Л.* Математичні моделі регулювання трудових ресурсів підприємства / Н. Л. Ющенко, Т. В. Григор'єва // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Збірник – Чернігів: ЧДТУ, 2002. – №17. – С. 72-77.
29. *Ющенко Н. Л.* Про оптимізацію управління процесом підготовки і перепідготовки кадрів в умовах ринкових відносин / Ющенко Н. Л. // Тези доповідей III-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції „Ринкові реформи в Україні (аспект статистики і аналізу господарсько-фінансової діяльності)”. – Чернівці : Економіко-правничий інститут. – 1996. – С. 36.

30. *Ющенко Н. Л.* Про формалізацію процесу професійно–кадрового забезпечення в умовах ринкових відносин / Ющенко Н. Л. // Вісник Чернігівського технологічного інституту. – Чернігів: ЧТІ. – 1996. – №2. – С. 49-55.
31. *Bartholomew D. I.* Stochastic models for social processes. Ed. 2. – N.Y. : J. Willey and Sons, 1973. – 473 p.
32. *Keenay G. A., Morgan R. W., Ray K. H.* An analytical model for company manpower planning // Oper. Res. Quart. – 1977. – V. 28. – № 4. – P. 983-995.
33. *Standing G.* Unemployment and labor market flexibility : The United Kingdom. – Geneva, 1986. – P. 19.
34. *Stewman S.* Markov models of occupational mobility. the theoretical development and empirical support, part 1: careers. – J. Math. Sociol., 1976, v. 4, №2, p. 201-245.
35. *Stewman S.* Markov models of occupational mobility. the theoretical development and empirical support, part 2 : continuously operative job systems. – J. Math. Sociol., 1976, v. 4, № 2, p. 247-278.
36. *Vajda S.* Mathematics of manpower planning. – N.Y. : J. Willey and Sons, 1978. – 206 p.
37. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.ukrposhta.com

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. *Абрамов Л. М.* Математическое программирование / Л. М. Абрамов, В. Ф. Капустин. – Л. : Изд-во Ленинград. ун-та, 1976. – 184 с.
2. *Абчук В. А.* Экономико-математические методы: Элементарная математика и логика. Методы исследования операций / Абчук В. А. – СПб. : Союз, 1999. – 320 с.
3. *Акофф Р.* Основы исследования операций / Р. Акофф, М. Сасиени. – М. : Мир, 1971.
4. *Акулич И. Л.* Математическое программирование в примерах и задачах / Акулич И. Л. – М. : Высш. шк., 1986. – 319 с.
5. *Алексеев А. А.* Фінансово-економічні експертні системи / Алексеев А. А. – К. : Скарби, 2004. – 208 с.
6. *Антонів В. Б.* Оптимізаційні методи і моделі: Практикум / В. Б. Антонів, М. В. Дацко. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 116 с.
7. *Ашманов С. А.* Линейное программирование / Ашманов С. А. – М. : Наука, 1981.
8. *Бакаев А. А.* Имитационные методы и модели исследования материальных потоков логистических систем / Бакаев А. А. – К. : Логос, 2009. – 212 с.
9. *Бакаев О. О.* Теоретичні засади логістики : підруч. / Бакаев О. О., Кутах О. П., Пономаренко Л. А. – У 2-х т. – К. : Фенікс, 2005. – 951 с.
10. *Балашевич В. А.* Основы математического программирования / Балашевич В. А. – Мн. : Выш. шк., 1985. – 173 с.
11. *Беллман Р.* Динамическое программирование / Беллман Р. – М. : Издательство иностранной литературы, 1960. – 400 с.
12. *Беллман Р.* Прикладные задачи динамического программирования / Р. Беллман, С. Дрейфус. – М. : Наука, 1965.
13. *Бережная Е. В.* Математические методы моделирования экономических систем : учебн. пос. / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 368 с.
14. *Берж К.* Теория графов / Берж К. – М. : Мир, 1968. – 168 с.
15. *Бешелев С. Д.* Математико-статистические методы экспертных оценок / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. – М. : Статистика, 1974.
16. *Боровик О. Л.* Дослідження операцій в економіці / О. Л. Боровик, Л. В. Боровик. – К., 2007.
17. *Букан Дж.* Научное управление запасами / Дж. Букан, Э. Кенигсберг; пер. с англ. – М. : Наука, 1967. – 424 с.
18. *Бусленко Н. Л.* Лекции по теории сложных систем / Бусленко Н. Л., Коваленко И. Н., Калашников В. В. – М. : „Советское радио”, 1973.
19. *Вагнер Г.* Основы исследования операций / Вагнер Г. – М. : Статистика, 1976. – 231 с.
20. *Вальтер Я.* Стохастические модели в экономике / Вальтер Я. – М. : Статистика, 1976. – 231 с.

21. *Вентцель Е. С.* Исследование операций / Вентцель Е. С. – М. : „Советское радио”, 1972. – 552 с.
22. *Вентцель Е. С.* Элементы динамического программирования / Вентцель Е. С. – М. : Наука, 1964.
23. *Вдовин М. Л.* Математичне програмування: теорія та практикум / М. Л. Вдовин, Л. Г. Данилюк. – Львів : Новий Світ, 2009. – 158 с.
24. *Вітлінський В. В.* Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / В. В. Вітлінський, П. І. Верченко. – К. : КНЕУ, 2000. – 292 с.
25. *Воронин В. Г.* Математические методы планирования и управления в пищевой промышленности / Воронин В. Г. – М. : Пищевая промышленность, 1977. – 320 с.
26. *Гевко І. Б.* Методи прийняття управлінських рішень : підруч. / Гевко І. Б. – К. : Кондор, 2009. – 187 с.
27. *Голіков А. П.* Економіко-математичне моделювання світогосподарських процесів : навч. посіб. / Голіков А. П. – К. : Знання, 2009.
28. *Голов С. Ф.* Управлінський облік / Голов С. Ф. – К. : Лібра, 2003. – 704 с.
29. *Гольштейн Е. Г.* Новые направления в линейном программировании / Е. Г. Гольштейн, Д. Б. Юдин. – М. : „Советское радио”, 1966.
30. *Гольштейн Е. Г.* Задачи линейного программирования транспортного типа / Е. Г. Гольштейн, Д. Б. Юдин. – М. : Наука, 1969.
31. *Городня Т. А.* Математичні методи в економічній діагностиці : навч. посіб. / Т. А. Городня, А. Ф. Щербак. – Львів : ПП „Магнолія 2006”, 2010.
32. *Горчаков А. А.* Компьютерные экономико-математические модели / А. А. Горчаков, И. В. Орлова. – М., 1995. – 134 с.
33. *Грабовецький Б. Є.* Економічне прогнозування і планування / Грабовецький Б. Є. – К., 2003. – 188 с.
34. *Грандберг А. Г.* Моделирование социалистической экономики / Грандберг А. Г. – М. : Экономика, 1988.
35. *Данциг Дж.* Линейное программирование, его обобщение и приложения / Данциг Дж. – М. : Прогресс, 1966.
36. *Даффин Р.* Геометрическое программирование / Даффин Р., Питерсон З., Зенер К. – М. : Мир, 1972.
37. *Деордица Ю. С.* Компьютерные технологии в экономике и менеджменте : учебн. пос. / Ю. С. Деордица, В. Т. Савченко. – Луганск : ВУГУ, 1999.
38. *Дерлоу Дес.* Ключові управлінські рішення. Технологія прийняття рішень / Дерлоу Дес. – К. : Всеуито, Наукова думка. – 2001. – 242 с.
39. *Дослідження операцій в економіці* / [І. К. Федоренко, О. І. Черняк, О. О. Карагодова та ін.]. – К. : Знання, 2006. – 720 с.
40. *Дюбин Г. Н.* Введение в прикладную теорию игр / Г. Н. Дюбин, В. Г. Суздаль. – М. : Наука, 1981. – 335 с.
41. *Евланов Л. Г.* Экспертные оценки в управлении / Л. Г. Евланов, В. А. Кутузов. – М. : Экономика, 1978. – 133 с.

42. *Евланов Л. Г.* Теория и практика принятия решений / Евланов Л. Г. [редкол. Е. М. Сергеев и др.]. – М. : Экономика, 1984. – 176 с.
43. *Економіко-математичне моделювання* : метод. вказ. до викон. контрольної роботи для студ. напр. підгот. 6.030508 „Фінанси і кредит”, 6.030509 „Облік і аудит” заочної форми навчання / [уклад. Ющенко Н. Л.]. – Чернігів : ЧДТУ, 2012. – 72 с.
44. *Економіко-математичні моделі в управлінні та економіці* : метод. вказ. до викон. розрахункової (контр.) роботи для студ. напр. підгот. 6.030509 „Облік і аудит” заочної форми навч. / [уклад. Ющенко Н. Л.]. – Чернігів : ЧДТУ, 2014. – 59 с.
45. *Ермольев Ю. М.* Математические методы исследования операций / Ермольев Ю. М. и др. – К. : Вища шк., 1979. – 312 с.
46. *Ермольев Ю. М.* Методы стохастического программирования / Ермольев Ю. М. – М. : Наука, 1976. – 234 с.
47. *Ермольев Ю. М.* Стохастические модели и методы в экономическом планировании / Ю. М. Ермольев, А. И. Ястремский. – М. : Наука, 1979. – 249 с.
48. *Эддоус М.* Методы принятия решений / М. Эддоус, Р. Стенсфилд. – М. : Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 540 с.
49. *Экономико-математические методы и прикладные модели* / [под ред. В. В. Федосеева]. – М. : ЮНИТИ, 2001. – 391 с.
50. *Экспертные оценки в социологических исследованиях* / С. Б. Крымский, Б. В. Жилин, В. И. Паниотто и др.; [отв. ред. С. Б. Крымский; АН УССР. Ин-т философии]. – К. : Наук. думка, 1990. – 320 с.
51. *Зайченко Ю. П.* Дослідження операцій : підруч. – 4-те вид., перероб. і допов. / Зайченко Ю. П. – К., 2000. – 688 с.
52. *Зайченко Ю. П.* Исследование операций / Зайченко Ю. П. – К. : Вища шк., 1979. – 392 с.
53. *Зайченко Ю. П.* Исследование операций: нечеткая оптимизация / Зайченко Ю. П. – К. : Вища школа, 1991. – 191 с.
54. *Замков О. О.* Экономические методы в макроэкономическом анализе. Курс лекцій / Замков О. О. – М. : ГУВШЭ, 2001. – 124 с.
55. *Замков О. О.* Математические методы в экономике / Замков О. О., Толстопятенко А. В., Черемных Ю. Н. – М. : МГУ им. М. В. Ломоносова, Изд-во „Дело и Сервис”, 1999. – 368 с.
56. *Зангвилл У.* Нелинейное программирование. Единый поход / Зангвилл У. – М. : „Советское радио”, 1973. – 312 с.
57. *Испирян Г. П.* Математические методы и модели в планировании и управлении в лёгкой промышленности / Испирян Г. П., Рожок В. Д., Романюк Т. П. – К. : Вища шк., 1978. – 280 с.
58. *Исследование операций в экономике* : учебн. пос. / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман. – М. : ЮНИТИ, 2002. – 407 с.
59. *Исследование операций* : [в 2 т.]. Пер. с англ. / под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби. – М. : Мир, 1981. – Т. 1. – 677 с.

60. *Івченко І. Ю.* Математичне програмування : навч. посіб. / Івченко І. Ю. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 232 с.
61. *Калихман И. Л.* Сборник задач по математическому программированию / Калихман И. Л. – М. : Высшая шк., 1975.
62. *Калихман И. Л.* Динамическое программирование в примерах и задачах / И. Л. Калихман, М. А. Войтенко. – М. : Высш. шк., 1973.
63. *Камінський А. Б.* Економічний ризик та методи його вимірювання / Камінський А. Б. – К. : Козаки, 2002. – 120 с.
64. *Карагодова О. О.* Дослідження операцій : навч. посіб. / Карагодова О. О., Кігель В. Р., Рожок В. Д. – К. : Центр навчальної літератури, 2007. – 256 с.
65. *Карасев А. М.* Математические методы и модели в планировании / Карасев А. М., Кремер Н. Ш., Савельева Т. И. – М. : Экономика, 1987. – 240 с.
66. *Карманов В. Г.* Математическое программирование / Карманов В. Г. – М. : Наука, 1986. – 288 с.
67. *Катренко А. В.* Теорія прийняття рішень / Катренко А. В., Пасічник В. В., Пасько В. П. – К. : Видавнича група ВНУ, 2009. – 448 с.
68. *Кини Р. Л.* Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / Р. Л. Кини, Х. Райфа. – М. : Радио и связь, 1981.
69. *Киреев В. И.* Численные методы в примерах и задачах : учебн. пос. / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. – М. : Высш. шк., 2008. – 480 с.
70. *Кігель В. Р.* Математичні методи ринкової економіки : навч. посіб. / Кігель В. Р. – К. : Кондор, 2003. – 158 с.
71. *Корбут А. А.* Дискретное программирование / А. А. Корбут, Ю. Ю. Финкельштейн. – М. : Наука, 1970.
72. *Костіна Н. І.* Фінанси: система моделей і прогнозів : навч. посіб. / Костіна Н. І., Алексєєв А. А., Василик О. Д. – К. : Четверта хвиля, 1998. – 304 с.
73. *Коффман А.* Займемся исследованием операций / А. Коффман, Р. Фор. – М. : Мир, 1966.
74. *Крушевский А. В.* Математическое программирование и моделирование в экономике / А. В. Крушевский, К. И. Швецов. – К. : Вища шк., 1979. – 456 с.
75. *Кузнецов А. В.* Математическое программирование / А. В. Кузнецов, П. И. Холод. – Мн. : Выш. шк., 1984. – 221 с.
76. *Кузнецов Ю. Н.* Математическое программирование / Кузнецов Ю. Н., Кузубов В. И., Волощенко А. Б. – М. : Высш. шк., 1980. – 302 с.
77. *Кузьмичов А. І.* Математичне програмування в Excel : навч. посіб. / А. І. Кузьмичо, М. Г. Медведєв. – К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2005. – 320 с.
78. *Кулиш С. А.* Математические методы в планировании материально-технического снабжения / Кулиш С. А., Валовельская С. Н., Рабинович И. А. – К. : Вища школа, 1974. – 228 с.
79. *Кучма М. І.* Математичне програмування: приклади і задачі / Кучма М. І. – Львів : Новий світ-2000, 2006. – 342 с.
80. *Кюнци Г. П.* Нелинейное программирование / Г. П. Кюнци, В. Крелле. – М. : „Советское радио”, 1965. – 299 с.

81. Лабскер Л. Г. Теория массового обслуживания в экономической сфере / Л. Г. Лабскер, Л. О. Бебешко. – М. : Банки и биржи, 1998. – 319 с.
82. Ланкастер К. Математическая экономика / Ланкастер К. – М. : „Советское радио”, 1976. – 464 с.
83. Ларионов А. И. Экономико-математические методы в планировании / Ларионов А. И. и др. – М. : Высш. шк., 1991. – 240 с.
84. Линейное и нелинейное программирование / [под ред. И. П. Ляшенко]. – К. : Вища шк., 1975. – 372 с.
85. Литвинов В. В. Методы построения имитационных систем / В. В. Литвинов, Т. П. Мартьянови. – К. : Наукова думка, 1991. – 117 с.
86. Литвок Б. Г. Экспертные оценки и принятие решений / Литвок Б. Г. – М., 1996.
87. Лихтенштейн В. Е. Экономико-математическое моделирование / В. Е. Лихтенштейн, В. И. Павлов. – М. : „Изд-во ПРИОР”, 2001. – 448 с.
88. Лігоненко Л. О. Сучасні інформаційні технології економічних досліджень : навч. посіб. / Лігоненко Л. О. – К. : КНТЕУ, 2002.
89. Лубенець С. В. Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті : навч. посіб. / Лубенець С. В. – Львів : ПП „Магнолія 2006”, 2010. – 261 с.
90. Лугінін О. Є. Економетрія / Лугінін О. Є. – К. : Центр навчальної літератури, 2005. – 252 с.
91. Малик Г. С. Основы экономики и математические методы в планировании / Малик Г. С. – М. : Высш. шк., 1988. – 279 с.
92. Математичне програмування / І. М. Богаєнко, В. С. Григорків, М. О. Бойчук, М. О. Рюмшин. – К. : Логос, 1996. – 266 с.
93. Математичне програмування : навч. посіб. / Т. П. Романюк, Т. О. Терещенко, Г. В. Присенко, І. М. Городкова. – К. : ІЗМН, 1996. – 312 с.
94. Матвійчук А. В. Моделювання економічних процесів із застосуванням методів нечіткої логіки / Матвійчук А. В. – К. : КНЕУ, 2007. – 263 с.
95. Машина Н. І. Математичні методи в економіці / Машина Н. І. – К., 2003. – 148 с.
96. Машина Н. І. Економічний ризик і методи його вимірювання / Машина Н. І. – К., 2003. – 188 с.
97. Медведєв М. Г. Економетричні методи моделювання : навч. посіб. / Медведєв М. Г. – К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2003. – 140 с.
98. Методи і системи прийняття фінансових рішень : підруч. / [О. С. Олексюк, В. Г. Мельничук, П. І. Штаблюк та ін.]. – Тернопіль : ДП ТВПК „Збруч”, 2001. – 360 с.
99. Мину М. Математическое программирование: Теория и алгоритмы / Мину М. – М. : Наука, 1990. – 458 с.
100. Мирзоахмедов Ф. Математические модели и методы управления производством с учетом случайных факторов / Мирзоахмедов Ф. – К. : Наукова думка, 1991. – 224 с.
101. Михалевич В. С. Методы выпуклой оптимизации / Михалевич В. С., Гупал А. М., Норкин В. М. – М. : Наука, 1987.

102. *Мних Є. В.* Економічний аналіз : підруч. / Мних Є. В. – К. : Центр навчальної літератури, 2003. – 412 с.
103. *Моделі і методи прийняття рішень в аналізі і аудиті* / [за ред. Ф. Ф. Бутинця, М. М. Шигун]. – Житомир : ЖДТУ, 2004. – 352 с.
104. *Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті. Змістовий модуль 1 : метод. вказ. до практ. занять для студ. за напр. підгот. 0501 „Економіка і підприємництво” спеціальності 7.050106 „Облік і аудит”* / [уклад. Ющенко Н.Л.]. – Чернігів : ЧДТУ, 2010. – 167 с.
105. *Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті : метод. вказ. до лабораторних робіт для студ. за напр. підгот. 0501 „Економіка і підприємництво” спеціальності 7.050106 „Облік і аудит” заоч. форми навчання* / [уклад. Ющенко Н.Л.]. – Чернігів : ЧДТУ, 2008. – 75 с.
106. *Мур Дж.* Економічне моделювання в Microsoft Excel / Дж. Мур, Л. Уедерфорд. – К. : Видавничий дім „Вільям”, 2004. – 1024 с.
- 107.
108. *Муртаф Б.* Современное линейное программирование. Теория и практика / Муртаф Б. – М. : Мир, 1984.
109. *Мухачева Э. А.* Математическое программирование / Э. А. Мухачева, Г. Ш. Рубинштейн. – Новосибирск : Наука. Сиб. отделение, 1987. – 271 с.
110. *Наконечный С. И.* Математическое моделирование экономических процессов сельскохозяйственного производства : учебн. пос. / С. И. Наконечный, В. Г. Андрийчук. – Киев : КИНХ, 1982. – 106 с.
111. *Наконечный С. И.* Математичне програмування : навч. посіб. / С. І. Наконечний, С. С. Савіна. – К. : КНЕУ, 2003. – 452 с.
112. *Наконечный С. И.* Економетрія : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. – К. : КНЕУ, 2001. – 192 с.
113. *Нейман Дж.* Теория игр и экономическое поведение / Дж. Нейман, О. Моргенштерн. – М. : Наука, 1970.
114. *Олексюк О. С.* Системи підтримки прийняття фінансових рішень на макрорівні / Олексюк О. С. – К. : Наукова думка, 1998. – 508 с.
115. *Оптимальне планування виробництва : метод. вказ. до виконання курсової роботи з дисципліни „Економіко-математичні методи і моделі” для студ. спеціальності 7.050104 – „Фінанси” денної форми навчання* / [уклад. Ющенко Н. Л.]. – Чернігів : ЧТІ, 1999. – 16 с.
116. *Пасічник В. Г.* Конкурентоспроможність фірми / В. Г. Пасічник, О. В. Акіліна. – К. : ЦНЛ, 2005. – 112 с.
117. *Плоткин Б. К.* Экономико-математические методы и модели в логистике : учебн. пос. / Б. К. Плоткин, Л. А. Делюкин. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2010. – 96 с.
118. *Пономаренко О. І.* Системні методи в економіці, менеджменті та бізнесі / О. І. Пономаренко, В. О. Пономаренко. – К. : „Либідь”, 1995. – 240 с.
119. *Поттосина С. А.* Экономико-математические модели и методы : учебн. пос. / С. А. Поттосина, В. А. Журавлев. – Мн. : БГУИР, 2003. – 94 с.

120. *Приймак В. І.* Математичні методи економічного аналізу : навч. посіб. / Приймак В. І. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 296 с.
121. *Прокопенко І. Ф.* Комп'ютеризація економічного аналізу (теорія, практика) : навч. посіб. / Прокопенко І. Ф. – К. : Центр навчальної літератури, 2005. – 340 с.
122. *Рейлян Я. Ф.* Аналитические основы принятия управленческих решений / Рейлян Я. Ф. – М. : Экономика, 1984. – 175с.
123. *Ременников В. Б.* Разработка управленческого решения : учебн. пос. [для вузов] / Ременников В. Б. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 140 с.
124. *Салманов О. М.* Математическая экономика с применением Mathcad и Excel / Салманов О. М. – СПб., 2003.
125. *Сакович В. А.* Исследование операций (детерминированные методы и модели): Справочное пособие / Сакович В. А. – Мн. : Выш. шк., 1984. – 256 с.
126. *Сакович В. А.* Оптимальные решения экономических задач / Сакович В. А. – Мн. : Выш. шк., 1986. – 272 с.
127. *Сергиенко И. В.* Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации / Сергиенко И. В. – К. : Наук. думка., 1985. – 384 с.
128. *Серіков А. В.* Метод аналізу ієрархій у прийнятті рішень : навч. посіб. / А. В. Серіков, О. В. Білоцерківський. – Харків : Бурун книга, 2006.
129. *Ситник В. Ф.* Математические модели в планировании и управлений предприятиями / В. Ф. Ситник, Е. А. Карагодова. – К. : Вища школа, 1985. – 214 с.
130. *Солодовников А. С.* Математика в экономике. В 3-х част. / Солодовников А. С. и др. – М. : Финансы и статистика, 1998. – 217 с.
131. *Сорока К. О.* Основы теории систем і системного аналізу : навч. посіб. / Сорока К. О. – Харків : Тимченко А. М., 2005. – 228 с.
132. *Справочник по оптимизационным задачам в АСУ/ [В. А. Бункин, Д. Колев, Б. Я. Курицкий и др.].* – Л. : Машиностроение, 1984. – 212 с.
133. *Степанюк В. В.* Методи математичного програмування / Степанюк В. В. – К. : Вища школа, 1997. – 272 с.
134. *Сурмин Ю. П.* Теория систем и системный анализ : учебн. пос. / Сурмин Ю. П. – К. : МАУП, 2003. – 365 с.
135. *Таха Х.* Введение в исследование операций / Таха Х. – М. : Мир, 1985. – Т. 1, 2.
136. *Тынкевич М. А.* Экономико-математические методы (исследование операций) : учебн. пос. / Тынкевич М. А. – Кемерово : Кузбасс. гос. техн. ун-т, 2011. – 222 с.
137. *Томас Ричард.* Количественные методы анализа хозяйственной деятельности / Томас Ричард; пер. с англ. – 1999. – 432 с.
138. *Томашевський В. М.* Моделювання систем / Томашевський В. М. – К. : Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.
139. *Трухаев Р. И.* Модели принятия решений в условиях неопределенности / Трухаев Р. И. – М. : Наука, 1981. – 258 с.

140. *Ульянченко О. В.* Дослідження операцій в економіці / Ульянченко О. В. – Харків : ВКФ „Гриф”, 2006. – 580 с.
141. *Федоренко Н. Б.* Оптимизация экономики / Федоренко Н. Б. – М. : Наука, 1977. – 287 с.
142. *Федосеев В. В.* Экономико-математические методы и модели в маркетинге / Федосеев В. В. – М. : АО „Финстатинформ”, 1996. – 112 с.
143. *Филлипс Д.* Методы анализа сетей / Д. Филлипс, А. Гарсиа-Диас. – М. : Мир, 1984. – 496 с.
144. *Фомин Г. П.* Математические методы и модели в коммерческой деятельности / Фомин Г. П. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 544 с.
145. *Хедли Дж.* Нелинейное и динамическое программирование / Хедли Дж. – М. : Мир, 1967.
146. *Череп А. В.* Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті / А. В. Череп, Н. М. Шмиголь, О. М. Бутник. – К. : Кондор, 2011.
147. *Чернов В. П.* Математические модели и методы в менеджменте : учебн. пос. / Чернов В. П. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2010. – 235 с.
148. *Чумаченко Н. Г.* Экономические методы управления / Н. Г. Чумаченко, Д. Данилов, 1988. – 296 с.
149. *Шарапов О. Д.* Системний аналіз : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / Шарапов О. Д., Дербенцев В. Д., Семьонов Д. Є. – К. : КНЕУ, 2003. – 154 с.
150. *Швачич Г. Г.* Лінійна алгебра в розрахунках середовища MATHCAD : підруч. / Швачич Г. Г. – Дніпропетровськ : ДАУБП, 2000.
151. *Шелобаев С. И.* Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе : учебн. пос. / Шелобаев С. И. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 367 с.
152. *Ющенко Н. Л.* Економіко-математичні моделі в управлінні та економіці : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Ющенко Н. Л. – Чернігів : Чернігівський національний технологічний університет, 2016. – 285 с.
153. *Ястремский А. И.* Стохастические модели математической экономики / Ястремский А. И. – К., 1983.
154. *Ястремский А. И.* О соотношениях двойственности в условиях оптимальности в линейных задачах стохастического программирования / Ястремский А. И. // Кибернетика. – 1987. – № 1. – С. 102-107.
155. *Bartholomew D. I.* Stochastic models for social processes. Ed.2. – N.Y. : J. Willey and Sons, 1973. – 473 p.
156. *Borys M.* Software economics driven by requirements engineering / M. Borys // Актуал. пробл. економіки. – 2011. – № 6. – С. 310-315.
157. *Ermoliev Y., Gaivoronski A. and Nedeva C.* Stochastic optimization problems with incomplete information on distribution functions // *SIAM J. Control and Optimization*. – 1985. – № 23. – P. 697-716.
158. *Fuzzy Sets in Management, Economy and Marketing / Ed. by Zopounidis C. and oth.* – World Scientific Pub Co, 2002.

159. Handbook of operations research / Edited by J. Moder and S. Elmaghraby. – N.Y. : Van Nostrand Reinhold Company, 1978.
160. Kotliarov I. How much should a franchisee pay // *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*. – 2011. – № 4. – P. 181-190.
161. Kazachkov I. V., Chesnokov Ye. V. and Kazachkova O. M. Modelling off Potentially Hazardous Objects with Time Shits // *WSEAS Trans. on Business & Economics*. 2004, Issu 3, № 1, p. 37-43.
162. Paksoy T. A multi-objective mixed integer programming model for multi echelon supply chain network design and optimization / T. Paksoy, E. Ozceylan, G.-W. Weber // Систем. дослідж. та інформ. технології . – 2010. – № 4. – С. 47-57.
163. Rackow P., Corcoran W. The analysis of academic retrenchment using parametric programming and Marcov chains // *Comput. and Oper. Res.* – 1984. – V. 11. – № 3. – P. 307-319.
164. Rossetti, Manuel D. Simulation Modeling with Arena. John Wiley & Sons, Inc., 2010.
165. Zeynalov C. I. Mathematical modeling for optimal use of bounded area / C. I. Zeynalov, A. A. Niftiyev, H. C. Efendiyeva // Актуал. пробл. економіки . – 2011. – № 2. – С. 261-269.
166. Zimmerman H. Fuzzy Sets Theory and its applications. – Kluwer Academic Publishers, 2001.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

| № з/п | Режим доступу | Коментар |
|-------|---|---|
| 1 | http://www.nbu.gov.ua/node/554 | Офіційний сайт Національної бібліотеки ім. В. І. Вернадського. Система пошуку в електронному каталозі |
| 2 | http://archive.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/emmses/ | Архів статей за 2007-2012 рр. у Національній бібліотеці ім. В.І.Вернадського та у Науковій електронній бібліотеці періодичних видань НАН України, відповідно, збірника наукових праць „Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем” |
| 3 | http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/10297 | Архів міжнародного журналу „Системні дослідження та інформаційні технології” (Інститут прикладного системного аналізу НАН України та Міносвіти і науки України) |
| 4 | http://journal.iasa.kpi.ua/arhiv | Міжнародний науковий рецензований журнал із відкритим доступом „The Problems of Economy” („Проблеми економіки”) (Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України), представлений у міжнародних інформаційних та наукометричних базах; див. тематичний розділ „Математичні методи та моделі в економіці” |
| 5 | http://www.problecon.com/main/ | Архів фахового економічного журналу „Актуальні проблеми економіки”, див. тематичний розділ „Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці” |
| 6 | http://eco-science.net/Arhive.html | В архіві Національної бібліотеки ім. В.І.Вернадського (Наукова періодика України) статті з міжнародного наукового журналу „Экономическая кибернетика”, див. тематичний розділ „Методы исследования операций и теории систем” |
| 7 | http://archive.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/Ek/index.html | Всеукраїнський щомісячний науковий журнал „Економіка України”, див. розділ „Методи економіко-математичного моделювання” |
| 8 | http://www.economukraine.com.ua/index.php?id=13748&show=50667 | Сайт державної наукової установи „Український інститут науково-технічної експертизи та інформації” |
| 9 | http://www.uintei.kiev.ua/ | |

ДОДАТКИ

Приклад оформлення титульної сторінки звіту

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра бухгалтерського обліку,
оподаткування та аудиту

РОЗРАХУНКОВА РОБОТА

з навчальної дисципліни

„ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ”

на тему „Огляд економіко-математичних моделей управління трудовими ресурсами та вдосконалення системи оплати праці в галузі зв’язку шляхом адаптації відрядно-енергетичної моделі Б.М. Замкевича”, виконана за даними ЦПЗ №5 м. Мена Чернігівської дирекції УДППЗ „Укрпошта”

Виконавці

(місце для підписів і дати)

Студенти гр. 30Ат–151

Козак К.К.

Петренко П.П.

Семененко С.С.

Консультант

Доцент Ющенко Н.Л.

Алфавітний каталог підібраних економіко-математичних моделей регулювання трудових ресурсів

1. Лико І. Я. Соціально-економічне стимулювання працівників на промислових підприємствах: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.06.01 / Лико Ірина Ярославівна; Національний університет "Львівська політехніка". – Л., 2006. – С. 12-16.

Беручи до уваги розробки провідних фірм світу в галузі атестаційної оцінки працівників, враховуючи специфіку національних соціально-економічних умов та менталітету, у дисертації розроблена система оцінювання динаміки змін у професійних, освітніх та кваліфікаційних якостях працівників. Система оцінювання включає: "Атестаційну картку" і "План професійного зростання працівника".

"Атестаційна картка" містить перелік факторів ($F_1 \dots F_n$), які відображають професійно-кваліфікаційний рівень працівника. Для оцінки запропоновано такі основні фактори: а) для працівників: професійні знання (F_1), комунікабельність (F_2), продуктивність (F_3), адаптативність (F_4), інтенсивність (F_5); б) два додаткові фактори для управлінського персоналу: управлінські навички (F_6), консультативність (F_7). В свою чергу, кожен з факторів поділяється на три основні рівні, які визначають рейтинг (λ_i) даного фактору ("відмінно", "добре" і "погано") та його вплив на професійно-кваліфікаційний рівень працівника. Якщо рейтинг професійного рівня працівника за даним фактором відповідає оцінці "відмінно", то ($\lambda_i = 1$); якщо рейтинг відповідає оцінці "добре", то ($\lambda_i = 0,5$); якщо рейтинг відповідає оцінці "погано", то ($\lambda_i = 0,25$).

Щоб оцінити динаміку зміни професійно-кваліфікаційного рівня працівника на базі атестаційного опитування, у дисертації вводиться для розрахунку коефіцієнт професійного зростання працівника. Припустімо, що сума значень запропонованих факторів дорівнює 1. Припустімо також, що всі фактори, запропоновані для оцінки професійного рівня працівника в атестаційній картці є рівно значимими, тобто вагомість фактору F_i дорівнює $\frac{1}{n}$. Тоді коефіцієнт ефективності професійного зростання працівника розраховуватиметься наступною формулою:

$$K = \lambda_1 F_1 + \lambda_2 F_2 + \dots + \lambda_n F_n = \sum_{i=1}^n \lambda_i F_i, \quad (1)$$

де K – коефіцієнт ефективності професійного зростання працівника;

F_i – перелік факторів атестаційної картки.

λ_i – коефіцієнти впливу i -го фактора на професійний рівень працівника;

Коефіцієнт K може змінюватися в межах $0,25 \leq K \leq 1$. Відповідно коливання розрахованого коефіцієнта у верхній межі складає 1, а в нижній 0,25. При цьому характеристики професійного рівня працівника та лінійних керівників диференціюються по групах: (0,9 – 1) – "добре", професійний рівень працівника відповідає займаній посаді, можливим є винагорода або підвищення; (0,5 – 0,9) – "прийнятно", професійний рівень достатній для виконання посадових вимог; (0,25 – 0,5) – "неприйнятно", професійний рівень на даний час не відповідає займаній посаді, рекомендується програма кваліфікаційного та професійного зростання.

Продовження додатку Б

Дослідження показало, що для досягнення результативності у процесі стимулювання працівника важливо плекати потребу в самовдосконаленні та покращенні професійних характеристик. У дисертації обґрунтовується доцільність удосконалення системи атестаційного аналізу шляхом періодичного укладання Плану професійного розвитку працівника. Оскільки "План" рекомендовано періодично розглядати під час зустрічей працівника з його керівником, керівник може запропонувати додаткові ділянки, що потребують покращення, виходячи з оцінки роботи працівника або з передбачуваних майбутніх потреб, чи переконати працівника, що він не потребує подальшої роботи над конкретною ділянкою і порадити йому звернути увагу на інші ділянки.

Узагальнюючи міжнародний досвід та специфіку управління трудовими ресурсами в Україні, зазначається, що система атестаційного аналізу це лише один з етапів стимулювання працівників промислових підприємств, але від його ефективності значною мірою буде залежати результативність праці, а саме: інтенсивність, якість та продуктивність, що в комплексі характеризують ефективність докладених зусиль.

Продовження додатку Б

2. Мартинюк О. П. Управління трудовими ресурсами в сільському господарстві регіону: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.02.03 / Мартинюк Олена Петрівна; Національний аграрний університет. – К., 2003. – С. 17-19.

Світовий досвід свідчить на користь збільшення інвестицій в освіту, в зміцнення інтелектуального потенціалу. Це підтверджують і результати наших розрахунків: спроектована нами кореляційна модель (2) дозволяє зробити висновок, що вкладення інвестицій в основні засоби і освіту приводить до збільшення нових робочих місць.

$$y = 2,517825 - 0,2908x_1 - 0,101646x_2, \quad (2)$$

де y – рівень безробіття, %;

x_1 – додана вартість на 1 грн. інвестицій в освіту, млн. грн.;

x_2 – додана вартість на 1 грн. інвестицій в основний капітал, млн. грн.

Проблема зайнятості працездатного населення в сільськогосподарському регіоні та забезпечення ефективності використання трудових ресурсів – це, перш за все, проблема, яка повинна розв'язуватися на рівні міст, сіл і підприємств.

Для вирішення цієї проблеми слід застосовувати дієву систему стимулювання управлінських працівників. У роботі розроблена і пропонується методика визначення ефекту від здійснення управлінської діяльності, її ефективності і на основі цього – механізм матеріального стимулювання управлінців. В основі цього механізму лежать принципи визначення ефективності управлінської праці в тісному взаємозв'язку з кінцевими результатами агроформувань, а також економічні та соціальні результативні критерії з врахуванням формування та використання трудового потенціалу. Методичні основи побудови та принципи дії механізму стимулювання керівників і спеціалістів сільськогосподарських підприємств ґрунтуються на визначенні “додаткового прибутку” як різниці між “реальним” прибутком підприємства та його “умовним” значенням, тобто тим, який би підприємство отримувало при своєму ресурсному потенціалі за умови його використання як інші підприємства галузі в середньому. Підхід до оцінки результативності системи управління трудовими ресурсами на регіональному рівні, яка включає: результативність управління демографічними процесами, підготовкою кадрів, зайнятістю та використанням трудових ресурсів. Розроблена методика може бути описана формулою (3):

$$P_{\text{утр}} = P_{\text{удп}} + P_{\text{упк}} + P_{\text{уз}} + P_{\text{увтр}}, \quad (3)$$

де $P_{\text{утр}}$ – результативність управління трудовими ресурсами;

$P_{\text{удп}}$ – результативність управління демографічними процесами;

$P_{\text{упк}}$ – результативність управління підготовкою кадрів;

$P_{\text{уз}}$ – результативність управління зайнятістю;

$P_{\text{увтр}}$ – результативність управління використанням трудових ресурсів.

3. Набока Р. М. Управління трудовим потенціалом на підприємствах легкої промисловості: автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04 / Набока Руслан Миколайович; Київ. нац. ун-т технологій та дизайну. – К., 2010. – 20 с.

Управління рухом кадрового потенціалу на підприємстві – це підготовка кадрів для підприємства, прогнозування потреби в кадрах, розподіл складу працівників по видах робіт, планування кар'єри окремих працівників, оцінка праці працівників, оцінка складності праці, загальна оцінка результатів праці.

Алгоритм підбору кадрового складу визначає сукупність елементарних перевірок, послідовність їхньої реалізації й правила обробки результатів, реалізованих елементарних перевірок з метою одержання оцінки результатів підбора кадрового складу.

Результати елементарної перевірки можуть бути використані як ознаки розбиття множини E на класи. Використовуючи таке трактування елементарних перевірок і їхніх результатів, алгоритм підбору професійних параметрів кадрового складу можна представити орієнтованим графом, деревом. Реалізація будь-якої елементарної перевірки $\pi_i \in \Pi$ вимагає певних витрат часу, ресурсів. Витрати є ціною елементарної перевірки – c_i , або c_{j_1}, c_{j_2} .

Кожному професійному стану $e_i \in E$, $i=1,2,\dots,|E|$ об'єкту підбору професійних параметрів кадрового складу приписані деяке додатне число p_i або p_{e_i} , – вага професійних навичок – стану e_i , стану e_i серед інших станів множини E . Вагою професійних навичок може бути ймовірність, з якої об'єкт підбору професійних параметрів може перебувати в цьому професійному якості-стану. При цьому $0 < p_{e_i} < 1$ й $\sum_{e_i \in E} p_{e_i} = 1$.

Як характеристика якості алгоритму прийняті середньозважені витрати на виділення одного стану об'єкта

$$C_{(0, E)} = \sum_{e_i \in E} c_{(0, e_i)} p_{e_i} \quad (4)$$

Побудова оптимального алгоритму підбору професійних параметрів кадрового складу складається з вибору множини $T \subseteq \Pi$ елементарних перевірок і послідовностей їхньої реалізації, які забезпечують мінімум цільової функції (4).

Планування кар'єри працівника – організація його просування по шаблях посадового й кваліфікаційного росту. Найбільш близькими до управління кар'єрою є «завдання про призначення». Варіант цього завдання полягає в розміщенні персоналу – призначенні співробітників на посади, щоб максимізувати сумарний ефект від діяльності співробітників. Використовуються ланцюги Маркова.

Кінцевий дискретний ланцюг визначається:

– множиною станів $S = \{s_1, \dots, s_n\}$;

– кортежем початкових імовірностей $p^0 = (p^0_1, \dots, p^0_n)$, що визначає ймовірності

$p_{(0, S_i)}$ того, що в початковий момент часу $t=0$ процес перебував у стані S_i ;

– матрицею перехідних імовірностей $P = \|p_{ij}\|$, що характеризує ймовірність переходу процесу з поточного стану S_i в наступне S_j .

Розглянуто марківський ланцюг, вершини якого відповідають рівням ієрархії посад і належать упорядкованій множині, $i \in I = \{2, \dots, m\}$.

Продовження додатку Б

Додання $m+1$ в вершину свідчить про звільнення робітника з організації. При цьому p_{ii} – імовірність того, що робітник залишився на тому ж рівні; p_{ij} – імовірність, що він переходить на j -й рівень, $j > 1$; p_{im+1} – імовірність, що робітник звільнюється; імовірності $p_{ij}, j < i$ дорівнюють «0» (пониження по роботі неможливе).

Марковський ланцюг, який описує кар'єру робітника буде мати вигляд (рис. 1):

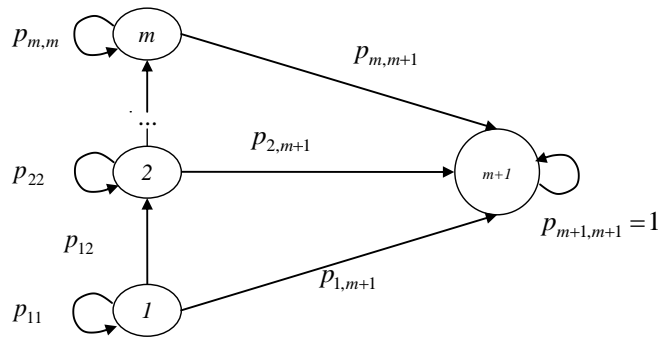


Рисунок 1 – Марковський ланцюг, що описує кар'єру робітника

Завдання по створенню пропозицій індивідуальної кар'єри робітників організації може бути вимірне за допомогою марковських ланцюгів.

Завдання управління кар'єрою розглядається як завдання узгодження інтересів співробітника й організації.

Завдання розміщення працівників по видах робіт: є n співробітників $S_1, S_2, S_3, \dots, S_j, \dots, S_n$, яких необхідно розподілити по n видах робіт $R_1, R_2, R_3, \dots, R_j, \dots, R_n$.

Нехай $a_{i,j}$ продуктивність i -го співробітника по j роботі, X_{ij} – призначення i -го співробітника на j -у роботу приймає значення: $X_{ij} = 1$, якщо співробітник S_i призначений на роботу R_j ; $X_{ij} = 0$, не призначений.

Критерій оптимуму – сумарна продуктивність співробітників. Цільова функція

$$y = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} X_{ij} \rightarrow \max .$$

4. Ющенко Н. Л. Моделювання системи професійно-кадрового забезпечення малого бізнесу на регіональному рівні: автореф. дис. канд. екон. наук : 08.03.02 / Ющенко Надія Леонідівна; Київський національний економічний університет. – К., 2001. – С. 9-13.

На підґрунті соціально-економічної теорії гнучкого ринку праці та системного підходу в дисертації запропонована концепція раціонального функціонування ринку праці на регіональному рівні. Цим самим нами пропонується власний підхід до побудови економіко-математичних моделей системи професійно-кадрового забезпечення підприємств з урахуванням фактора невизначеності в умовах існування неповного інформаційного забезпечення; оптимізації процесу підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації, розподілу працівників та їх ефективного використання з метою отримання раціонального обсягу витрат.

На базі запропонованої концепції сформована двохетапна стохастична динамічна модель.

Нехай в інтервалі часу $[1, T]$ потрібно m осіб, що стоять на обліку в обласному центрі зайнятості, влаштувати на роботу, а підприємствами подано інформацію про наявність n вакантних місць. Інтервал $[1, T]$ розіб'ємо на ряд підінтервалів $(t=1, \dots, T)$, на кожному з яких слід визначити кількість осіб, що призначені на відповідні посади, можливо, провівши попередньо підготовку, перепідготовку чи підвищення кваліфікації безробітних громадян. Необхідність такого підходу щодо регулювання функціонуванням ринку праці певного регіону полягає в наступному:

1) змінюваність у часі попиту на трудові ресурси і періодичність розподілу випускників навчальних закладів;

2) сезонність пропозиції і потреби в окремих категоріях працівників.

Для налагодження регулювання функціонуванням ринку праці в момент часу $t=1$ необхідно знати кількість громадян, які завершили навчання і потребують подальшого працевлаштування в залежності від потреб підприємств регіону. Необхідно визначити також, кого з безробітних осіб, що стоять на обліку в службі зайнятості, направити на професійне навчання, перепідготовку та на підвищення кваліфікації, як забезпечити їх працевлаштування в кожен момент часу $t=1, \dots, T$, так, щоб сумарні витрати, пов'язані з підготовкою і використанням, були б найменшими. При цьому регулювання здійснюється в два етапи:

1) визначаються обсяги направлень на навчання осіб, з тих, котрі потребують набуття або поліпшення своїх професійних якостей у відповідності з вимогами гнучкого ринку праці, до того моменту часу, як стає відомим попит на кадри відповідної кваліфікації;

2) визначається обсяг призначень (проводиться направлення) осіб на роботу після того, як стане відомою заявка кожного з роботодавців.

Величина попиту на трудові ресурси з боку підприємств є випадковою на момент прийняття початкового рішення. Її значення стають відомими на момент часу t .

Введемо позначення: i – індекс базового рівня підготовки безробітних громадян ($i=1, \dots, m$); k – індекс напрямків підготовки громадян в закладах освіти ($k=1, \dots, p$); j – індекс вакансій ($j=1, \dots, n$); a – гранична кількість осіб, які стоять на обліку в регіональному центрі зайнятості; r_k – гранична кількість місць в закладах освіти за k -тим напрямком підготовки; x_k – обсяг випуску за k -тим напрямком в початковий момент часу ($t=1$); $y_k(t)$ – кількість спеціалістів з k -тою освітою в момент часу t , $t=1, \dots, T$, тобто до моменту призначень на вакантні робочі місця, заплановані на t -й період; $w_j(t)$ – величина попиту на j -у вакансію (j -го фахівця) на момент часу t (на час прийняття рішення про направлення на роботу), ця величина вважається випадковою, адже поки проводиться підготовка кадрів попит може

Продовження додатку Б

змінюватися; $d_j(t)$ – дефіцит на j -х спеціалістів в момент часу t ; $v_{kj}(t)$ – обсяг направлень осіб з k -ю підготовкою на j -те робоче місце в момент часу t ;

$r_{ij}(t)$ – гранична пропускна здатність закладів освіти, що здійснюють приведення у відповідність i -го базового рівня підготовки осіб, які стоять на обліку в службі зайнятості, щодо вимог роботодавців стосовно кожного претендента на j -у вакансію; l_k – витрати на підготовку одного безробітного за k -м напрямком; $\alpha_k(t)$ – витрати на перепідготовку однієї особи за k -м напрямком протягом періоду часу t ; $\beta_j(t)$ – питомі втрати підприємств, пов'язані з наявністю j -ої вакансії в підінтервалі t ; $c_{kj}(t)$ – витрати, пов'язані з ефективним використанням працівника з k -м рівнем підготовки на j -ому робочому місці протягом підінтервалу t .

Таким чином, використовуючи введені позначення, отримуємо наступну динамічну двохетапну модель управління (регулювання) формуванням кадрового потенціалу, що складається з двох взаємопов'язаних задач.

Задача першого етапу: необхідно знайти такий початковий стан ринку праці – початкові обсяги підготовки за k -м напрямком x_k , для яких

$$\sum_{k=1}^p l_k x_k + Mg(x, w) \rightarrow \min_x \quad (5)$$

з урахуванням обмежень

$$\sum x_k \leq a, \quad (6)$$

$$0 \leq x_k \leq r_k. \quad (7)$$

Тут $Mg(x, w)$ – математичне сподівання функції $g(x, w)$, яка для кожного x є випадковою величиною.

Задача другого етапу: визначити обсяги призначень (направлень) осіб на роботу при фіксованих обсягах випусків $x=(x_1, \dots, x_k)$ і відомому попиту $w=(w_1(1), \dots, w_1(T), \dots, w_n(1), \dots, w_n(T))$ так, щоб

$$g(x, w) = \min_{\{v_{kj}; d_j; y_k\} \in W(x, w)} \left(\sum_{t=1}^T \left(\sum_{k=1}^p \sum_{j=1}^n c_{kj}(t) v_{kj} \right) + \sum_{k=1}^p \alpha_k(t) y_k(t) + \sum_{j=1}^n \beta_j(t) d_j(t) \right). \quad (8)$$

Множина $W(x, w)$ задається співвідношеннями:

$$y_k(t+1) = y_k(t) - \sum_{j=1}^n v_{kj}(t), k = \overline{1, p}; t = \overline{1, T-1}, \quad (9)$$

$$y_k(1) = x_k, k = \overline{1, p}, \quad (10)$$

$$\sum_{k=1}^p v_{kj}(t) + d_j(t) = w_j(t), j = \overline{1, n}, t = \overline{1, T}, \quad (11)$$

$$0 \leq v_{kj}(t) \leq r_{ij}, i = \overline{1, m}, k = \overline{1, p}, j = \overline{1, n}, t = \overline{1, T}, \quad (12)$$

$$y_k(t) \geq 0, d_j(t) \geq 0, k = \overline{1, p}, j = \overline{1, n}, t = \overline{1, T}. \quad (13)$$

Задача (6)–(13) є двохетапною, у ній чітко виділені два етапи прийняття рішення: перший (6)–(8) – прийняття рішення про початкові обсяги підготовки, другий (9)–(13) – розподіл підготованих фахівців по підприємствах після того, як стане відомою величина попиту.

У дисертації ця економіко–математична модель редукована також до відповідної лінійної задачі (на підґрунті відповідної системи гіпотез) з метою спрощення.

Нехай m осіб необхідно призначити на n посад.

Пропозиція робочої сили формується за рахунок таких джерел:

Продовження додатку Б

- вивільнені з народного господарства в зв'язку з ліквідацією, реорганізацією та перепрофілюванням підприємств, установ, організацій, скороченням чисельності працівників;
- звільнені за власним бажанням та за порушення трудової дисципліни;
- випускники навчальних закладів, які потребують працевлаштування;
- раніше зайняті в домашньому господарстві та інші категорії незайнятого населення.

Разом з тим маємо такі два основні потоки:

1) особи, які вивільняються з підприємств, організацій, установ (для цього потоку характерна наявність певного стажу роботи, оволодіння принаймні однією професією, отриманою в навчальному закладі або на виробництві, гостра потреба працевлаштування на нове робоче місце);

2) особи, які раніше не працювали або давно залишили роботу, не мають професії або втратили професійні навички.

У представників цих двох потоків по різному проявляється ставлення до вибору профілю, місця і терміну навчання, інших чинників, які потребують диференційованого підходу. Це враховується при розподілі пріоритетів.

Надходження на місця відбувається через систему підготовки і перепідготовки кадрів (через проміжні пункти), тобто існує певна кількість закладів по підготовці і перепідготовці кадрів з набором в p місць в межах регіону.

Попит, пропозиція робочої сили і обсяг набору в заклади по підготовці і перепідготовці кадрів (m, n, p) є варіюючими параметрами. У межах загального заповнення вакансій в навчальних закладах і на кожну з посад особи поступають у відповідності з призначеними для них пріоритетами (кількісними та якісними).

Відомі витрати C_{ik} на отримання i -тою особою k -го освітньо-кваліфікаційного рівня та спеціальності і C_{kj} – ефективність використання відповідного виконавця на відповідному робочому місці з множини робіт. Нехай для визначеності C_{kj} – витрати на виконання виконавцем з k -м рівнем підготовки j -ї роботи.

В якості критерію оптимальності виступає мінімізація сумарних витрат.

Щоб сформулювати задачу математично, вводимо функції f_{ik} і f_{kj} , які відображають факт призначення у відповідності зі змінними пріоритетами. Вони приймають значення 1 або 0. Нехай x_i ($i = \overline{1, m}$) – набір кількісних і якісних характеристик i -го незайнятого громадянина (стать, вік, рівень освіти, спеціальність, досвід роботи, особисті риси і т. ін.); z_k ($k = \overline{1, p}$) – набір характеристик k -го вільного місця в закладах освіти (напрямок підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень); y_k ($k = \overline{1, p}$) – набір характеристик випускників закладів освіти з k -ою кваліфікацією; s_j ($j = \overline{1, n}$) – набір вимог роботодавців щодо кандидатів на заповнення j -го вільного робочого місця. Тоді

$$f_{ik}(x_1, x_2, \dots, x_m) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } x_i \text{ відповідає набору вимог } z_k \text{ щодо зарахування} \\ & \text{на } k\text{-те місце в навчальних закладах;} \\ 0 & \text{у протилежному випадку.} \end{cases}$$
$$f_{kj}(y_1, y_2, \dots, y_p) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } y_k \text{ відповідає набору вимог } s_j \text{ щодо призначення} \\ & \text{випускника на } j\text{-те вакантне місце;} \\ 0 & \text{у протилежному випадку.} \end{cases}$$

Таким чином, математична модель задачі набуває наступного вигляду:

Закінчення додатку Б

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^p C_{ik} f_{ik} + \sum_{k=1}^p \sum_{j=1}^n C_{kj} f_{kj} \rightarrow \min_f$$

$$\sum_{i=1}^m f_{ik} = 1, \quad k = \overline{1, p}; \quad (14)$$

$$\sum_{k=1}^p f_{ik} = 1, \quad i = \overline{1, m}; \quad (15)$$

$$\sum_{k=1}^p f_{kj} = 1, \quad j = \overline{1, n}; \quad (16)$$

$$\sum_{j=1}^n f_{kj} = 1, \quad k = \overline{1, p}, \quad (17)$$

де f_{ik}, f_{kj} – булеві змінні ($f_{ik} \in \{0; 1\}, f_{kj} \in \{0; 1\}$).

Обмеження (14) вказує на те, що кожне місце в закладах по підготовці і перепідготовці кадрів може бути зайняте лише однією особою, (15) – кожна особа може займати лише одне місце в закладах підготовки і перепідготовки кадрів, (16) – на кожну посаду може бути призначена лише одна особа, (17) – кожна особа повинна бути призначена на одну вакантну посаду.

У дисертаційній роботі також сформовано комплекс математичних моделей управління трудовими ресурсами підприємства, до якого, зокрема, ввійшли моделі динамічного програмування, цільового програмування, а також потокові моделі. Це моделі комплектування штату підприємства, розподілу працівників та їх ефективного використання, підвищення кваліфікації.

Побудова комплексу економіко–математичних моделей забезпечує умови для створення і функціонування комп'ютеризованого моніторингу з метою регулювання ринку праці.

Далі аналогічно навести не менше 15 економіко–математичних моделей управління трудовими ресурсами на особу.

Інформація про участь в колективній роботі членів малої групи

Таблиця В.1 – Дані щодо персонального внеску членів малої групи у колективну навчально–дослідну роботу

| ПІБ студента–члена малої групи | Формування каталогу економіко–математичних моделей | | Класифікація економіко–математичних моделей | | | |
|--------------------------------|--|------------------------|---|----------------------------|--------------------------------------|--------------|
| | | | за відомими ознаками | | за власними запропонованими ознаками | |
| | План | Фактично | План | Фактично | План | Фактично |
| Козак Катерина Кирилівна | 15 | 25, а саме [1] – [25] | 4 | 4, а саме 8–11 | 1 | 1, а саме 17 |
| Петренко Павло Петрович | 15 | 23, а саме [26] – [47] | 4 | 5, а саме 7, 8, 10, 11, 16 | 1 | – |
| Семененко Світлана Сергіївна | 15 | 4, а саме [48] – [51] | 4 | 10, а саме 1–6, 12–15 | 1 | – |
| Разом | 45 | 51 | 12 | 16 | 3 | – |