

**АВТОМАТИЗОВАНЕ РОБОЧЕ МІСЦЕ, ЛІНІЙНЕ ПРОГРАМУВАННЯ**

*М.Є. Корольов, Є.А. Корольов, О.В. Шенета  
Горлівка, Україна*

Об'єкт розробки – автоматизоване робоче місце студента-викладача з дисциплін «Дослідження операцій».

Ціль роботи – озайомитись з інструментом, що дозволив більш раціонально організувати процес навчання й ознайомити студентів різних спеціальностей з методами і моделями найбільш ефективного керування системами з використанням математичного апарата, економіко-математичного моделювання, методів проведення багатофакторного аналізу, теоретичних основ програмування.

При розробці програмного пакета використовувались середовища програмування Visual Basic 6.0 і Visual Basic for Applications, що розширює функціональні можливості додатків MS Office. Для надійності роботи програм впроваджені різні захисти таких як паролі, перевірка відповідей по мірі їх вводу, перевірка контрольних параметрів та інші.

Результати унікальні у своєму роді, тому що спроба об'єднати в одну систему реалізації всіх моделей і тестів, що розглядаються не тільки при вивченні дисципліни «Дослідження операцій», а й «Багатомірний статистичний аналіз», демонстраційних робіт по дисципліні «Інформатика, комп'ютерна техніка та програмування», електронних посібників, теоретичних тестів, програм автоматичної видачі завдань і багато чого іншого для прямого застосування при перевірці знань була зроблена вперше.

За допомогою розроблювального АРМ була досягнута така мета - створити програму, що дозволить більш раціонально організувати процес навчання й ознайомлення студентів різних спеціальностей з методами і моделями найбільш ефективного керування системами з використанням математичного апарата, економіко-математичного моделювання, методів проведення багатофакторного аналізу, теоретичних основ програмування.

У відмінності від сучасних математичних пакетів, у яких можна реалізовувати побудовані математичні моделі, у тестах АРМ видається на печатку не тільки відповідь, але і повне рішення задачі, теоретичний опис методу рішення, що при навчанні має не останнє значення, перевіряється правильність рішення задач, надаються довідники з поясненнями методів і моделей, видаються завдання на весь навчальний курс, демонструються уже вирішені задачі, вбудовані помічники рішення найбільш складних задач, робляться підказки, формуються звіти і багато чого іншого.

Автоматизоване робоче місце являє собою пакет програм, в який увійшли тести по всіх основних моделях, що розглядаються при вивченні курсів «Дослідження операцій», «Методи дослідження операцій», «Багатомірний статистичний аналіз», «Інформатика, комп'ютерна техніка і програмування»

Автоматизація перевірки результатів рішення забезпечує значне вивільнення часу, як у студентів, так і у викладачів, що успішно може використовуватися для більш глибокого вивчення теоретичного матеріалу, підвищення рівня знань. Витрати часу на оформлення і перевірку рішень не дозволяють зробити навчальний процес гнучким, інтенсивним й інформативним, знижуючи його ефективність.

Крім тестів, до пакета увійшли демонстраційні програми по всім задачам лабораторних та курсової робіт з дисципліни «Інформатика, комп'ютерна техніка і програмування», які наглядно відображають кінцеві результати програмування, дають змогу самостійно знаходити студентами свої помилки.

Електронні довідники з прикладами рішень типових задач містять докладні поетапні описи рішення, можливі варіанти і рекомендації, щодо реалізації. Вони є найповнішим і основним джерелом інформації необхідним для реалізації моделей.

Для перевірки засвоєння теоретичного матеріалу в кінці вивчення курсу використовуються підсумкові теоретичні тести, в яких за визначений час студентам необхідно відповісти на двадцять питань. На основі цих відповідей виставляється оцінка, що дає змогу студенту визначити свій рівень підготовки до екзамену. Питання, на які необхідно відповісти, беруться з різних теоретичних розділів і в довільному порядку, чим забезпечується їх неповторність. Кожний тест вміщує понад 100 питань.

Розглянемо більш детально АРМ «Дослідження операцій»

Моделі з розділу „Лінійне програмування”

Для практичного рішення оптимізаційних моделей у даний час активно використовується апарат математичного програмування (планування), найбільш ефективною частиною якого є апарат лінійного програмування, дуже широко представлений у фондах програмного забезпечення сучасних ЕОМ.

Класичне математичне програмування формувалося під впливом необхідності розв'язання різноманітних економічних задач, задач планування, управління виробничими та технологічними процесами і конструюванням.

Особливість задач лінійного програмування полягає в тім, що існує тільки одне оптимальне значення цільової функції при даних обмеженнях, однак оптимальних планів (тобто значень незалежних перемінних) може бути багато. Виникає питання, що ж узяти за критерій правильності виконання

роботи? Якщо взяти тільки цільову функцію й оптимальний план, то користувачі можуть «обійти» етап перевірки, тому що практично всі математичні пакети, наприклад MatLab, Maple і MS Excel, мають засоби для перебування зазначених параметрів задачі при заданих обмеженнях і цільовій функції. Тому було прийняте рішення ввести ще один контрольний параметр, що не розраховується в прикладних математичних програмах, тому що є проміжним.

Тест „Графічний метод рішення задач ЛП”

Графічний метод базується на деяких фундаментальних властивостях оптимального рішення задач ЛП. Даний метод застосовується для задач із двома перемінними. Хоча такі задачі рідко зустрічаються на практиці (типова задача ЛП звичайно містить тисячі перемінних), ідеї, що впливають із графічного способу знаходження оптимуму, покладені в основу побудови загального методу рішення задач ЛП (симплексний метод).

При реалізації ЗЛП програма-тест „Графічний метод рішення задач ЛП” дотримується загальної схеми рішення ЗЛП графічним методом:

1. побудувати область припустимих рішень D;
2. знайти і побудувати вектор  $\bar{C} = gradZ$  ;
3. побудувати опорну пряму, що визначає точку екстремуму;
4. знайти координати точки екстремуму, тобто знайти оптимальний план ЗЛП;
5. обчислити оптимальне значення цільової функції. [2]

Тест „Симплексний метод рішення задач ЛП”

Серед універсальних методів рішення лінійних моделей найбільш розповсюджений зараз симплексний метод. Практичні розрахунки при рішенні реальних задач цим методом виконуються в даний час за допомогою комп'ютерів. Однак якщо розрахунки здійснюються без ЕОМ, то зручно використовувати так звані симплексні таблиці.

Модуль симплексного методу дозволяє знайти оптимальне рішення при довільних значеннях цільової функції й системах обмежень. Розрахунки проводяться у вигляді неправильних звичайних дробів. У процесі обчислення дробі скорочуються, якщо це можливо, на прості числа від 2 до 107. У такий спосіб забезпечується точність розрахунків, а також їхня повна відповідність обчисленням студентів.

Тест „Транспортна задача”

Транспортні задачі (ТЗ) - спеціальний клас задач лінійного програмування. Ці моделі описують перевезення якого-небудь товару з пункту відправлення в пункт призначення (склад, магазин). Призначенням транспортного завдання є визначення обсягів перевезень із пунктів відправлення в пункти призначення з мінімальною сумарною вартістю перевезень. При цьому повинні враховуватися обмеження, що накладають на обсяги вантажів, наявні в пунктах відправлення (пропозиції), і обмеження, що враховують потребу вантажів у пунктах призначення (попит).

У загальному випадку транспортну модель можна застосовувати для опису ситуацій, пов'язаних з управлінням руху капіталів, складанням розкладів, призначенням персоналу й ін.

В роботі розглянуто автоматизоване робоче місце, розроблене в допомогу студентам при вивченні дисциплін «Дослідження операцій»,

Результати даної роботи можна розглядати як засіб для досить швидкого оволодіння базовими методами економіко-математичного моделювання і програмування, що надалі можуть широко використовуватися при постановці і рішенні складних задач за допомогою професійних математичних пакетів.

Сам процес створення подібного програмного продукту як АРМ досить складний, але в той же час являє собою неабиякий навчальний засіб, у якому беруть участь і студентів і викладачі.

#### **Література**

1. Исследование операций в экономике. Учебн. пособие для вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А.Путко, М.Тришин, М.Н. Фридман; Под ред. проф. Н.Ш.Кремера. - М.: ЮНИТИ, 2004. – 407с.
2. Кутковецький В.Я. Дослідження операцій: навчальний посібник - Київ: Вид-во ТОВ "Видавничий дім "Професіонал", 2004. -350с.

### **КУЛЬТИВУВАННЯ ТВАРИННИХ КЛІТИН IN VITRO ЯК ОДИН З ПРІОРІТЕТНИХ НАПРЯМІВ СУЧАСНИХ БІОЛОГІЧНИХ НАУК**

***Н.О. Корчан, І.В. Начас  
Полтава, Україна***

На даний час виникають постійно зростаючі масштаби використання культур клітин, як субстрату при виготовленні біопрепаратів і біологічно активних речовин, що зумовлюють необхідність розробки економічних і доступних живильних середовищ для їх культивування. Актуальність даної проблематики полягає у створенні оптимальних умов для культивування клітин, що в значній мірі визначається здатністю клітин розмножуватися на поверхні субстрату або у суспензійній культурі.