

АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ ІМЕНІ В. М. ГЛУШКОВА

На правах рукопису

АНТОНЮК Ірина В'ячеславівна

УДК 518.5:330.115

**ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ЛІНІЙНОГО
ТА ПРОДУКЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ
СИСТЕМИ МІЖГАЛУЗЕВИХ ВЗАЄМОДІЙ**

05.13.16 — застосування обчислювальної техніки,
математичного моделювання і математичних методів
в наукових дослідженнях (в галузі економічних наук)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
дисертації на здобуття ученого ступеня
кандидата технічних наук

Київ — 1994



00344245 (M)

19.876.5
19.6
Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Головному інституті проблем економіки України

Науковий керівник: доктор економічних наук, професор
Матвеев М. Т.

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Нікітін А. І.
кандидат технічних наук, доцент
Баліна Є. І.

Провідна установа: Київський державний економічний Університет

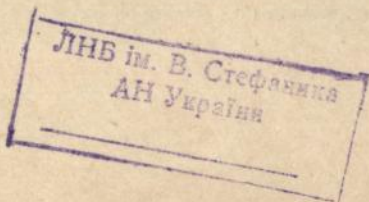
Захист відбудеться «12» травня 1994 р. о 16 год. на засіданні спеціалізованої вченої ради К 016.45.05 при інституті кібернетики імені В. М. Глушкова АН України за адресою:
252207, Київ 207, проспект Академіка Глушкова, 40.

З дисертацією можна ознайомитися у науково-технічному архіві інституту.

Автореферат розісланий «12» квітня 1994 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

Ревенко В. Л.



ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми досліджень. На сучасному етапі розвитку України як самостійної негалежної держави особливо гостро постає питання реформи системи управління економікою. В зв'язку з цим суттєво збільшуються вимоги до рішень, які приймаються на усіх щаблях управління економікою, збільшується відповідальність за можливі соціально-економічні наслідки їх виконання. Через це планування і управління соціально-економічними процесами в сучасних умовах повинні бути науково обгрунтованими. Необхідність постійного підвищення рівня наукового обгрунтування прогнозів та поточних рішень по управлінню обумовнена також створенням нових інформаційних технологій.

Важливим інструментом наукового обгрунтування рішень, що приймаються управлінням, стало прогнозування соціально-економічних процесів та явищ. Прогнозування є одним з елементів системи керування економікою. В цій системі прогнозування має самостійне значення, бо є формою пізнання та передбачення об'єктивних процесів розвитку народного господарства в їх конкретній, кількісно визначеній формі. Висока ефективність від застосування моделей та методів прогнозування в управлінні економікою доведена багаторічною практикою в нашій країні та за кордоном. Постійне розширення та поглиблення зв'язків між процесами та явищами, що спостерігаються в економіці, вимагають розробки нових методів та моделей прогнозування, що дозволять враховувати взаємозв'язки та тенденції, що виникають. Одним із шляхів наукових пошуків в цій галузі є розробка математичних методів та моделей прогнозування, які використовують як вихідні дані статистичну інформацію про розвиток досліджувальних економічних процесів та явищ і дозволяють розробляти сбалансовані прогнози подальшого їх розвитку. Нові вимоги, що ставляться до організації управління економікою, особливо гостро ставлять питання про залучення в практику прийняття економічних рішень комп'ютерної техніки. Складність даної проблеми в тому, що методи, які використовують для кількісної оцінки доцільності прийнятих рішень, в нагальний момент вимагають від особи, що приймає рішення, такого рівня математичної підготовки, якої вона, як правило, не має.

Аналіз програмних систем, які використовують для проведення економічних розрахунків, як і раніше, вказує на актуальність вирішення питань, пов'язаних з пошуком та розробкою засобів автоматизації процесу прийняття економічних рішень.

Мета та завдання досліджень. Метою дослідження є обґрунтування і розробка науково-методичних підходів до побудови систем автоматизації економічного прогнозування та прийняття рішень з використанням експертних систем на прикладі економічної діяльності на міжгалузевому рівні.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішені такі задачі:

- розглянуто і визначено основні проблеми існуючих автоматизованих систем обробки інформації в задачах економічного аналізу;

- розроблена математична модель міжгалузевих зв'язків, що дозволяє незалежно від інфляції та структури показників міжгалузевого балансу виконувати економічні розрахунки;

- запропоновано інформаційну технологію з використанням знань спеціалістів-експертів по аналізу розвитку міжгалузевих зв'язків;

- визначено основні методи та технології побудови експертних систем для вирішення задач прийняття економічних рішень;

- розроблено науково-методичні підходи до створення автоматизованих систем аналізу економічних об'єктів з інтеграцією в них експертних систем (ЕС);

- забезпечено розробку системи на основі концептуального моделювання проблемної області, побудови логіко-математичних моделей зображення знань;

- впроваджені розроблені методи на ПЕОМ;

- виконаний аналіз наслідків змін економічних показників соціально-економічного розвитку України.

Методологія і методика дослідження. Теоретичною і методологічною основою дисертаційної роботи є економіко-математичні методи, теорія можливостей і теорія експертних систем. У процесі дослідження використані праці сучасних вітчизняних та закордонних вчених у сфері автоматизації процесу управління

соціально-економічним розвитком, з економічного моделювання, з теорії штучного інтелекту, експертних систем, теорії можливостей.

Наукова новизна роботи полягає в створенні нових підходів до аналізу розвитку економіки та в розробці відповідних методів, що використовують в інтеграції інструментарій міжгалузевого моделювання та експертних систем.

Практична важливість результатів дослідження виявляється у можливості використання нових інформаційних технологій для управління соціально-економічним розвитком. Розроблена експертна система, яка допомагає керівнику оперативно приймати рішення без залучення посередників в особі математика, програміста або економіста.

Розроблені автором теоретичні методи економічного прогнозування реалізовані у відповідному програмному забезпеченні і впроваджені в Міністерстві економіки та ГоловніДПі Мінекономіки.

Наукові публікації по наслідкам дослідження. По темі дисертації опубліковані три друковані праці, в яких викладені головні положення роботи. Результати теоретичних досліджень, викладених в дисертаційній роботі доповідалися на Всеукраїнській конференції "Роль інформатики та обчислювальної техніки в розробці та реалізації системи народногосподарських планів в умовах нового господарського механізму" (м. Київ, 1990 р.).

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури (67 найменувань) та додатків. Робота викладена на 138 сторінках машинописного тексту, що містить малюнки, таблиці та додатки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Перший розділ - "Теоретичні основи проведення економічного прогнозування на ЕОМ" - присвячена дослідженню головних понять та категорій, які утворюють методологічну та методичну

основу соціально-економічного прогнозування і дозволяють визначити значення прогнозування в системі управління економікою. Виконана класифікація моделей та методів економічного прогнозування за ознакою формалізації. Здійснений аналіз існуючих систем автоматизації економічних розрахунків. Розглянуті основи побудови експертних систем та визначені можливості їх застосування в економічних дослідженнях.

Виконані в першому розділі класифікація та аналіз моделей та методів економічного прогнозування дозволили прийти до висновку, що комбіновані методи об'єднують позитивні якості математичних та експертних методів. Застосування лінійних математичних методів забезпечує вірогідність кількісних змін об'єкту прогнозу, а експертиза дозволяє обминути скрутності обліку якісних змін об'єкту прогнозу, що впливають як з внутрішньої логіки його розвитку, так і зі зміною фону, вваємоав'язку якісних ознак.

Надана класифікація створених систем економічного прогнозу дозволила встановити, що головним недоліком раніше створених економічних систем є спрямованість на визначену систему показників, які кожен рік змінюються, особливо в умовах реформи економіки. Крім того, вони не задовольняють користувачів-економістів та керівників, тому, що вимагають певного рівня знань обчислювальної техніки та мов програмування, а наслідки розрахунків надаються у вигляді досить великих масивів цифр і при цьому відсутня можливість автоматизованого аналізу та прийняття обгрунтованого рішення за наслідками проведених розрахунків.

Економіка як наука має такі особливості: з одного боку вона вивчає об'єктивні закони виробничих відносин і, отже, має формалізовані знання, які можна описати математичними формулами; з іншого боку, об'єктом вивчення є суб'єкт-людина, дії якої неможливо повністю формалізувати. Коли економіка знаходиться в нестійкому положенні, вона особливо піддається впливу зовнішніх факторів, політичних рішень, які неможливо врахувати навіть в досить складній математичній моделі. Отже, економічні процеси можна описати сукупністю математичних моделей (формалізованих знань) та експертних (неформалізованих) знань.

З метою вирішення вказаних проблем пропонується формалізовані знання про виробничі відносини надати у вигляді

статичної моделі міжгалузевого балансу, яка дозволяє провадити розрахунки економічних показників з врахуванням міжгалузевих зв'язків і може бути реалізована на персональному комп'ютері. Неформалізовані знання, що враховують вплив непередбачених факторів та зовнішніх умов, які не увійшли в модель, пропонується надати у вигляді продукційної моделі. Це дозволяє додавати знання в систему без змін програмного забезпечення, а також ефективно провадити пошук необхідних знань за вказівками для прискорення процесу прийняття рішень.

Другий розділ - "Розробка методів прогнозування економічного розвитку з врахуванням міжгалузевих взаємодій і неформальних знань експертів" - присвячена питанням моделювання міжгалузевих взаємодій стосовно побудови експертної системи економічного прогнозування. В ній дається опис застосування моделі рівновагового випуску для проведення прогнозуючих розрахунків, наведені методи експертної оцінки одержаних результатів. Розглянуто концептуальний опис системи, розробленої на основі вказаних методів та технології її функціонування.

Метод міжгалузевого балансу, що об'єднує показники виробництва і використання різноманітних видів продукції та послуг, дозволяє надавати послідовну та чисельно визначену відповідь на питання, пов'язані з міжгалузевими взаємодіями та їх впливом на головні макроекономічні показники.

Основна модель міжгалузевого балансу має вигляд

$$\bar{X} = A\bar{X} + \bar{Y},$$

де A - квадратична матриця прямих витрат,

\bar{X} - вектор об'ємів виробництва,

\bar{Y} - вектор кінцевого продукту.

Якщо прийняти, що $a_{ij} = \text{const}$ (тобто технологія на найближчий час незмінна), $\bar{Y} = \bar{Y} + \Delta Y$, рішенням зведеного рівняння буде вектор

$$\bar{X} = (E - A)^{-1} \bar{Y} = B\bar{Y},$$

де E - одинична матриця розмірності n ,

n - кількість галузей,

B - обернена матриця Леонтьєва, яка містить в собі коефіцієнти повних витрат. Вона дозволяє прогнозувати економічні показники незалежно від темпів інфляції.

Для обчислення нових об'ємів виробництва продукції потрібно ввести нові вартісні об'єми кінцевого продукту по

його елементам - \bar{Y}_e^{t+1} . Після цього обраховується новий об'єм вектора кінцевого продукту по секторам економіки

$$\bar{Y}^{t+1} = (\sum_j \bar{y}_j^t / Y_j^t) * \bar{Y}_e^{t+1}$$

де \bar{y}_j^t - елементи кінцевого продукту, відображені в міжгалузевому балансі.

Далі нові вартісні об'єми валового виробництва по галузям розраховуються по формулі

$$\bar{X} = B\bar{Y}^{t+1}$$

Приріст в процентному відношенні елементів кінцевого продукту

$$\bar{D}\bar{Y} = (\bar{Y}^{t+1} / \bar{Y}^t - 1) * 100.$$

Приріст в процентному відношенні об'ємів виробництва

$$\bar{D}\bar{X} = (\bar{X}^{t+1} / \bar{X}^t - 1) * 100.$$

Цінова модель міжгалузевого балансу має вигляд

$$\bar{P} = A'\bar{P} + \bar{Z},$$

де P - вектор рівноважних цін на продукцію галузей, для базового періоду його елементи приймаються рівними одиниці,

A' - транспонована матриця A ,

\bar{Z} - вектор долей додаткової вартості.

Рішенням даного рівняння буде вектор

$$\bar{P} = (E - A')^{-1} \bar{Z} = ((E - A')^d)^{-1} \bar{Z} = B' \bar{Z},$$

де B' - транспонована матриця B , що ураховує витрати на виробництво та розподілення продукції.

Приріст цін по галузям

$$\bar{D}\bar{P} = B' \bar{D}\bar{Z},$$

де $\bar{D}\bar{Z}$ - зміна вектора додаткової вартості.

З метов визначення DZ необхідно ввести зміни значень елементів додаткової вартості в процентах - DZ . Виходячи з них розраховуються прирости елементів додаткової вартості по секторам економіки

$$\bar{D}\bar{Z} = Kd^t * \bar{D}\bar{Z}_e^{t+1}$$

де Kd^t - коефіцієнти додаткової вартості,

$$Kd^t = \sum_j z_j^t / X_j^t,$$

де z_j^t - елементи додаткової вартості, відображені в міжгалузево-му балансі.

При зміні об'єму ресурсу визначається об'єм виробництва в решті галузей вирішенням системи рівнянь

$$\bar{D}\bar{X}_e^{t+1} = \bar{B}_e \bar{D}\bar{X}_e^{t+1}$$

де $\bar{D}\bar{X}_e^{t+1}$ - задана у діалозі з системою зміна об'єму ресурсу.

$\overline{DX}^{t'}$ - нові об'єми виробництва по галузях,

\overline{B}_i^t - рядок галузі-ресурсу в матриці B. При розрахуванні об'ємів виробництва для консультації по керівництву обчислення необхідних об'ємів ресурсів виконується по формулах:

$$\frac{\text{в карбованцях}}{\overline{DX}_x^{t'}} = \overline{B}_i^t \cdot X_i^{t'} / X_i^t - 1$$

де \overline{B}_i^t - стовпчик галузі i1 в матриці B,

X_i - об'єм виробництва в галузі i1,

i1 - номер заданій галузі;

в процентах

$$\overline{BX}_i^{t'} = \overline{DX}_x^{t'} / X_i^t \cdot 100.$$

Такі формули використовуються в розрахунковій частині системи для проведення прогнозних розрахунків по лінійній моделі. Для аналізу отриманих результатів застосовуються продукційні моделі.

Продукції є найбільш популярними засобами подання знань в експертних системах, що обумовлено, з одного боку, можливістю організувати ефективні процедури логічного висновку, а з другого боку, більшою наочністю знання, ніж класичні логічні моделі. В них відсутні тверді обмеження, характерні для логічних обчислювань, що дає змогу змінювати інтерпретацію елементів продукції.

В загальному вигляді під продукцією приймають вираз
(N); Q; R; A→E; V.

Тут N - ім'я продукції, при допомозі якої певна продукція відокремлюється з великої кількості продукції. В якості назви може бути використана деяка лексема, що відбиває суть даної продукції (наприклад, "інвестиції"), або порядковий номер продукції в їх множині, що зберігається в пам'яті системи.

Елемент Q характеризує сферу застосування продукції. Розподіл знань на окремі підрозділи зберігає час на пошук необхідних знань, що є доцільним при використанні продукційних моделей.

Елемент R - умова застосування ядра продукції. Звичайно R становить логічний вираз. Коли R приймає значення "істина", ядро продукції активізується.

Елемент V описує послідовні процедури - дії і процедури, які необхідно виконати після реалізації ядра.

Головним елементом продукції є її ядро A→E. Інтерпре-

тація ядра продукції може бути різноманітною і залежить від того, що знаходиться зліва та справа від знаку секвенції \Rightarrow . Секвенція трактується в звичайному логічному змісті як знак логічної послідовності B іє істинного A. Звичайний вигляд ядра продукції такий: ЯКЩО A ТОДІ B. Більш складні конструкції ядра дають можливість в правій частині альтернативного вибору, наприклад, ЯКЩО A ТОДІ B1, ІНАКШЕ B2. Можливі і інші інтерпретації ядра продукції, наприклад, A дає опис деяких умов, що необхідні для того, щоб можна було виконати дію B.

По типу ядра відрізняють детерміновані та недетерміновані продукції. В детермінованих ядрах при актуалізації ядра і при умові, що A може бути виконана, права частина ядра виконується обов'язково; в недетермінованих ядрах B може як виконуватися, так і не виконуватися. Таким чином, секвенція в детермінованих ядрах реалізується з необхідністю, а у недетермінованих - при можливості. Можливість може визначатися деякими оцінками реалізації ядра. Наприклад, якщо задана імовірність виконання B при актуалізації A, то ядро продукції може бути наступним: ЯКЩО A ТОДІ З ІМОВІРНІСТЮ P B. Оцінка реалізації ядра може бути лінгвістичною, пов'язаною з поняттям терм-множини лінгвістичної змінної, наприклад, ЯКЩО A ТОДІ СКОРІШЕ ВСЬОГО B. Можливі інші способи подання оцінки реалізації ядра. Особливим типом є прогнозувальні продукції, в яких описуються післядії, що очікуються при актуалізації A, наприклад, ЯКЩО A ТОДІ З ІМОВІРНІСТЮ P МОЖНА ОЧІКУВАТИ B.

Однією з найважливіших особливостей експертних систем є концепція експертних оцінок. Вони роблять можливим подання частково відомих факторів, що дуже ефективно в певних ситуаціях.

Експертна оцінка - це значення в діапазоні від 0 (повна впевненість в неможливості події) до 100 (повна впевненість в виникненні події), яке було присвоєно значенню змінної при розгляді питання про її вірогідність. Експертна оцінка дає можливість зважувати рішення. Рішення, яке базується на більш вірогідних даних має і більшу вагу, ніж те, яке базується на менш вірогідних даних.

Застосування експертних оцінок вигідно в декількох причинах. Однією з переваг експертних систем є їх здатність вирішувати неточно визначені задачі. Наприклад, коли кваліфікований

експерт намагається вирішити яку-небудь задачу, він приходить до вирішення не через оптимальний варіант, а шляхом зважування усіх можливих рішень та застосування найкращого. Якщо ж усі рішення не задовольняють умов задачі, експерт знає і це.

Експертні оцінки використовують для того, щоб визначити ступінь вірогідності знань. В міру того, як накопичуються дані, впевненість в окремому факті може чи збільшуватися, чи зменшуватися. Результати, отримані на основі застосування більш вірогідних фактів, значно вагоміші тих, що були отримані на основі застосування менш вірогідної інформації. Таким чином, кваліфікований експерт знайде для захисту рішення досить доказів. Те ж саме доводить зробити і експертна система.

Для цього в системі продукції повинні бути задані спеціальні процедури управління продукціями, за допомогою яких відбувається актуалізація продукцій та вибір для виконання тієї чи іншої продукції з числа активізованих.

Третій розділ - "Практична реалізація системи економічного прогнозування" - присвячена питанням практичної реалізації та функціонування експертної системи, розробленої на базі теоретичних досліджень, наведених у першому та другому розділах дисертації. В ній викладені інформаційне та програмне забезпечення реалізації методів побудови системи економічного прогнозування на базі аналізу міжгалузевих зв'язків та методів штучного інтелекту. При допомозі розробленого програмного забезпечення виконаний аналіз впливу змін економічних показників на соціально-економічний розвиток України. Також розглянуті можливості застосування розроблених методів для вирішення інших задач.

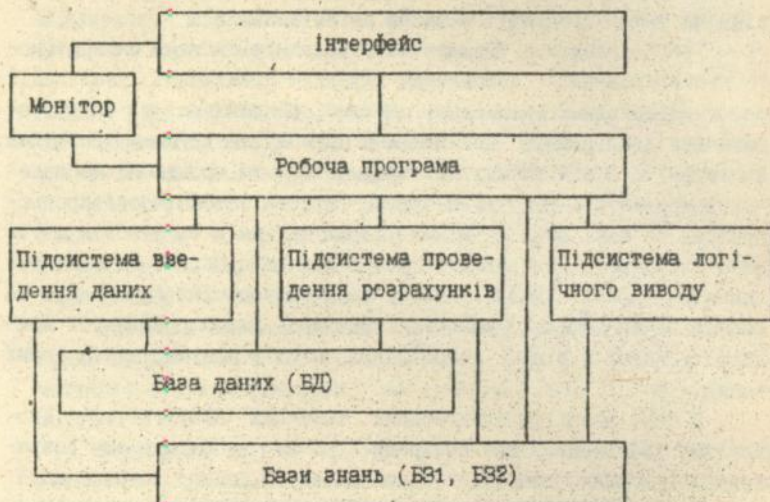
В базі даних та електронних таблицях зберігається економічна інформація за попередні роки, необхідна для розрахунків головних балансових показників. В основу розрахункової частини системи покладена леонтівська модель рівновагового випуску продукції. База правил продукційного типу містить знання експертів, які дозволяють аналізувати цифрові дані та результати розрахунків. Діалог з користувачем відбувається на натуральній мові і при цьому не вимагається знання спеціальних машинних мов.

Система орієнтована на роботу з особою, що формує або приймає економічні рішення, яка не має спеціальної підготовки

в галузі математики та програмування.

Структура системи економічного прогнозування подана на мал. 1.

Як видно з малюнку, система складається з трьох підсистем, що забезпечують головні режими роботи, а також програми-монітора, що виконує функції по організації роботи системи в цілому. Пов'язана на малюнку робоча програма, створена монітором, існує лише в процесі рішення задачі. Робоча програма зберігає в пам'яті часові мінливості та масиви моделі, а також взаємодіє з підсистемою виконання розрахунків і підсистемою логічного виводу. Підсистема виконання розрахунків забезпечує обрахування мінливості задачі згідно виконаної постановки. Підсистема логічного виводу в свою чергу забезпечує проведення аналізу мінливості.



Мал. 1. Структура системи.

Кількісні знання про предметну ділянку в системі з'являються у вигляді самостійних фрагментів, пов'язаних з рішенням конкретних проблем, наприклад, визначення об'ємів випуску продукції при зменшенні постачання ресурсів. Вирішенням подібних

задач займається підсистема проведення розрахунків, що міститься в системі у вигляді ряду модулів, які виконують наступні функції:

- аналітичне подання моделі;
- опис змінних моделі;
- опис вхідних змінних;
- розрахунок змінних згідно поставленої задачі;
- опис кількісних характеристик моделі;
- розрахунки об'ємів виробництва при зміні кінцевого продукту;
- розрахунки об'ємів виробництва при зміні подачі ресурсів;
- розрахунки ресурсів для одержання заданого об'єму виробництва;
- розрахунки змін цін при зміні елементів додаткової вартості;
- розрахунки загальних змін цін при зміні цін в окремій галузі.

Крім того, знання про об'єкт з'являються в системі у вигляді продукційних баз знань, що містять якісні характеристики модульованої системи економічних взаємодій. Обробкою таких знань займається підсистема логічного висновку, що виконує наступні функції:

- опис якісних характеристик моделі;
- кількісний аналіз результатів розрахунків по моделі згідно поставленої задачі;
- якісний аналіз результатів розрахунків.

Підсистема введення даних забезпечує роботу в режимі введення даних та знань в систему. В режимі введення здійснюється:

- введення нових даних для розрахунків по моделі відповідно структурі міжгалузевого балансу;
- введення назв нових елементів міжгалузевого балансу для проведення розрахунків;
- введення знань в базу знань у такому вигляді:

RULE: RZRLG

PRIORITY: 90

IF: ss(1) = "Харчова промисловість" and
0 < dp(1) < 40

THEN: $dr = 0.3 * dp(i)$
perform kondobs

REASON: Якщо в харчовій промисловості ціни зросли на $n\%$,
тоді в ступінню впевненості 90 заробітна плата
виросла на $dr\%$

Користувачу надана можливість вибирати тему консультації: керування чи прогнозу. Для прогнозу вибирають параметри для змін. Змінювати можна елементи кінцевого попиту (інвестиції, особисте споживання, експорт та т.п.), об'єм виробництва продукції окремі галузі, включаючи подання ресурсів, елементи додаткової вартості (зарплату, податки і т.п.), ціни в окремі галузі. Система виконує розрахунок по моделі, звертається до бази правил, подає результат з висновками з прогнозу та якщо є правила до аналізу, виконує відповідно до них розрахунки та висновки.

Маючи можливість оцінки альтернативних рішень, враховуючи при цьому фактори впевненості, особа, що приймає рішення, може відокремити оптимальний варіант рішення, який відповідає головним вимогам при мінімальній кількості компромісів. Тут фактор впевненості відображає експертну оцінку вірогідності прийняття саме цього рішення з врахуванням соціально-економічних наслідків. У випадку, коли в системі працює людина, яка не має можливості приймати економічні рішення, експертна оцінка вкаже на найбільш вірогідне передбачення соціально-економічного розвитку на найближчий період.

Для одержання консультації з управління розвитку економіки необхідно ввести цільовий об'єм виробництва в деякій галузі. Система надає необхідні об'єми приросту по іншим галузям і в діалоговому режимі уточнює можливості, звертається до бази правил. Результат надається у вигляді відповіді на запитання користувача, крім того, надається можливість одержання пояснення, чому був наданий саме такий результат.

Результати, отримані шляхом прорахування різноманітних ситуацій на ПЕОМ, дозволять виконувати автоматизований аналіз наслідків прийняття економічних рішень, що дозволить суттєво покращити якість управління соціально-економічним розвитком країни.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ І ВИСНОВКИ РОБОТИ

1. Перехід до ринкової економіки спричиняє необхідність підвищення якості аналізу поведінки важливих показників, які характеризують соціально-економічні наслідки прийняття економічних рішень.

2. Вивчення застосованих методів розв'язання задач аналізу економічних процесів виявило необхідність застосування комбінованих методів, які можуть бути реалізовані на ПЕОМ і найменш за всього залежать від структури економічних показників.

3. Аналіз засобів автоматизації прийняття економічних рішень виявив необхідність застосування методів експертних систем в комплексі з традиційними методами зберігання та обробки інформації, що дозволяє використовувати знання експертів і звітні дані найбільш оперативно та спілкуватися з ЕОМ на природній мові.

4. Розроблена лінійна модель проведення економічних розрахунків на базі міжгалузевого балансу незалежно від структури показників.

5. Створені і реалізовані логіко-математичні моделі зображення даних та знань у ПЕОМ.

6. Розроблені системи продукцій і методів вибору продукцій по заданим умовам з використанням експертних оцінок.

7. Для реалізації запропонованого підходу до розв'язання економічних задач розроблений дослідний прототип гібридної експертної системи, який дозволяє розв'язувати задачі аналізу, прогнозування і управління соціально-економічним розвитком.

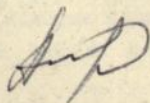
8. Розроблена технологічна схема роботи системи аналізу, впроваджені тестовий приклад апробації системи з застосуванням реальної інформації Мінекономіки України.

ТЕМАТИКУ ДИСЕРТАЦІЇ ВІДОБРАЖЕНО У НАУКОВИХ ПРАЦЯХ:

1. Губенко Л. Г., Антонюк И. В. Комплекс разработки и реализации диалоговых прогнозно-аналитических расчетов в среде СЕМ ЕС. // Интеллектуализация информационных автоматизированных систем: Об. науч. тр. - К.: Главнибц Госплана УССР, 1989. - С. 75-76.
2. Антонюк И. В. Применение модели равновесного выпуска в

експертной системе анализа межотраслевых связей. // Информатика и новые информационные технологии: Сб. науч. тр. - К.: ИПИ Минэкономики Украины, 1992. - С. 121-124.

3. Антоник И. В. Управление развитием экономических процессов на базе новых компьютерных технологий. / Наука и практика информатизации Украины. - К.: ГоловНИПИ, 1993. - С. 150-154.



ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

Підписано до друку 8.04.94. Формат 60x84 1/16. Сфсетний друк.
Папір друк. Ум.жоук.арк. 0,93. Тир. 100 прим. Зам. 353к.

ДВПІ ДКНТ, 252171, м. Київ, вул. Горького, 180.

AB 29.573