

65-115-23

1

2

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

*Сняк Галина Іванівна*

**РОЗРОБКА СИСТЕМ ПЛАНУВАННЯ НА ОСНОВІ  
ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ**

(на прикладі системи планування  
Міністерства освіти України)

Спеціальність 05. 13. 16 - використання обчислювальної  
техніки, математичного моделювання і математичних  
методів в наукових дослідженнях  
( в галузі економічних наук)

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття  
наукового ступеня  
кандидата економічних наук

Київ - 1993

Робота виконана на кафедрі автоматизованих систем обробки економічної інформації Тернопільського інституту народного господарства.

Науковий керівник - доктор технічних наук,  
професор Лавінський Г.В.

Офіційні опоненти - доктор економічних наук,  
професор Суслів О.П.  
кандидат економічних наук,  
Берега А.М.

Провідна установа - інститут системних досліджень  
Міністерства освіти України

Захист дисертації відбудеться " 13 - травня 1993 р.  
о 14 год. на засіданні спеціалізованої вченої ради К.068.28.05 при  
Київському державному економічному університеті за адресою:  
252057, Київ-57, проспект Перемоги, 54/1, ауд.214.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Київського державного економічного університету.

Автореферат розісланий " 2 - квітня 1993 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради  
кандидат економічних наук,

доцент

В.П.Кулагіна

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

### Актуальність теми.

В умовах переходу до економічних методів управління і ринкового регулювання економіки, різноманітності форм власності кардинальних змін зазнає система планування (СП). Докорінно міняються основні принципи, підходи та критерії планової роботи. У зв'язку з цим важливо створити такий інструментарій вироблення планових рішень, який відповідав би новим вимогам, що пред'являються до системи планування.

Слід також врахувати, що основна планова робота в нових економічних умовах ведеться на рівні підприємств та фірм, які не завжди володіють потужними інтелектуальними, фінансовими та технічними засобами, необхідними для розв'язання планових задач.

Процес планування у вищій школі є невід'ємною складовою частиною усієї системи планування. Проблеми, тенденції розвитку, переваги та недоліки планування як в економічних системах, так і у вищих учбових закладах подібні, а інколи й ідентичні. На сьогоднішній день особливо гостро стоїть проблема переміщення центру ваги планування у вузи для ліквідації тих недоліків, які мали місце в централізованій системі планування вищої освіти України, що існувала до цього часу. У процесі вирішення даної проблеми виникають певні труднощі. Так, методи планування вищої освіти в значній мірі базуються на експертних оцінках. В масштабах окремого вищого учбового закладу провести експертизу практично неможливо, до того ж недоцільно у кожному вузі утримувати необхідний апарат та техніку планування.

У цих умовах виникла необхідність створення такої структури та складу системи планування вищої школи, яка б дозво-

ляла здійснювати основну планову роботу у вузі але з централізованим забезпеченням експертних процедур у системі вищої освіти. Конструктивним способом вирішення даної проблеми є використання експертних систем (ЕС). Однак до цього часу питання побудови системи планування вищої школи, яка б базувалася на використанні ЕС, не одержали належного вирішення. Конкретні розробки по даній проблемі в літературі практично відсутні, що і зумовило вибір теми та напрямку досліджень.

### **Мета та завдання дослідження.**

Метою дослідження є розробка структури та складу системи планування вищої освіти, принципів використання експертних систем для нагромадження експертних знань і одержання експертних оцінок, що використовуються при розв'язанні планових задач.

Виходячи із поставленої мети, у роботі вирішені такі основні завдання:

- обґрунтована необхідність та можливість використання ЕС для розв'язання планових задач;
- розроблені технологічна схема та алгоритм формування планів і програм у системі вищої освіти;
- розроблені інформаційні моделі для розв'язання задач планування і методологія їх застосування;
- визначені основні методи проведення традиційної експертизи та обробки її результатів;
- наведені варіанти структури системи планування, яка базується на використанні ЕС;
- опінена реальна можливість створення системи планування на базі використання персональних електронно-обчислювальних машин.

Оскільки ЕС розв'язання планових задач має деякі особливості у класі експертних систем, то в роботі обґрунтовано склад та структуру цієї ЕС, технологію її функціонування.

розроблено структуру бази знань і даних та алгоритми обробки планової інформації.

### **Предмет та об'єкт дослідження.**

Предметом дослідження є аналіз діючих та розробка нових методів планування і технологій планової роботи. Як об'єкт дослідження у дисертаційній роботі розглядається система планування Міністерства освіти України, зокрема, задачі формування програм навчальних дисциплін і навчальних планів спеціальностей.

### **Методологія і методика дослідження.**

Теоретичною і методологічною основою дисертаційної роботи є опубліковані праці сучасних вітчизняних та зарубіжних вчених в області систем планування і управління, експертних систем, нових інформаційних технологій, а також теоретичні розділи математики, нормативні акти. У процесі дослідження використовувалися матеріали НДР, наукових конференцій та семінарів.

В основу дослідження покладені методи теорії штучного інтелекту, експертні методи, методи дослідження операцій і математичної логіки, статистичні методи, а також методи теорії ймовірності та інформації.

### **Наукова новизна та результати дослідження.**

У результаті виконаного дослідження одержано ряд розробок, які включають елементи науково-практичної новизни:

- розроблена цілком нова структура системи планування вищої освіти України, яка базується на централізованому забезпеченні одержання та використання експертних знань і децентралізованому складанні навчальних планів;

- обґрунтована необхідність та можливість використання ЕС для розв'язання планових задач, в першу чергу тих, які важко формалізувати;

- розроблені теоретико-інформаційні моделі та методика їх застосування для обґрунтування програм навчальних дисциплін і їх навчально-методичного забезпечення;

- розроблені алгоритми обробки планової інформації;

- детально досліджені експертні методи підготовки даних для складання плану, а також методи організації та проведення традиційної експертизи і обробки її результатів;

- розроблені структура та склад ПС для розв'язання задач планування, показані особливості цього класу ЕС;

- описана база знань ЕС з урахуванням специфіки її використання для розв'язання планових задач;

- розроблена технологічна схема функціонування ЕС для розв'язання задач планування;

- створена методика обґрунтування економічної ефективності реалізації розробленої системи планування вищої освіти України.

Результатом дисертаційної роботи є створення методики побудови системи планування вищої освіти України на основі застосування ЕС для розв'язання планових задач.

### **Практична важливість роботи.**

Практична важливість результатів дослідження полягає у тому, що розроблена структура системи планування, яка базується на використанні експертної системи, може бути впроваджена в системі вищої освіти України для розв'язання задач побудови програм навчальних дисциплін і навчальних планів спеціальностей, які складають основу планової роботи вузу. Крім того, дані розробки можуть бути адаптовані до конкретних систем планування підприємства, об'єднання, галузі.

### **Апробація і реалізація результатів дослідження.**

Основні положення та результати дисертаційного дослідження доповідались і обговорювались на республіканських

науково-практичних конференціях "Проблеми вдосконалення процесів відтворення в умовах переходу до ринкових відносин" (Кишинів, 1990 р.), "Нові інформаційні технології у виробництві і управлінні" (Тернопіль, 1991 р.), республіканській міжвузівській науково-методичній конференції "Проблеми комп'ютеризації навчального процесу в економічному вузі" (Київ, 1990 р.).

Ряд положень і висновків дисертації використовувались при виконанні науково-дослідної роботи "Алгоритм складання навчальних планів вузів з використанням ЕС".

### **Публікації.**

Основні положення дисертації опубліковані в 4 роботах загальним обсягом 8,5 друкованих аркушів.

### **Структура та обсяг дисертації.**

Дисертаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 177 сторінок машинописного тексту.

## **ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ**

**У вступі** обґрунтована актуальність вибраної теми, визначені мета, задачі і методи дослідження, відображені наукова новизна та практична важливість роботи.

**В першому розділі** - "Існуючі підходи до побудови систем планування" - охарактеризовані основні особливості розвитку систем планування в нових економічних умовах, показані місце та роль планування в управлінській діяльності.



визначені основні методи планування і перспективи їх подальшого розвитку.

Аналіз діючих систем планування загального виду в організаційному управлінні дозволяє зробити висновок про важливість планування на всіх рівнях.

Головна тенденція, яка спостерігається сьогодні в плануванні і управлінні економікою нашої країни, полягає в тому, що традиційна форма державного плану - всеохоплюючої економічної директиви - відходить у минуле, прямий централізований вплив на економіку країни різко скорочується. Разом з тим розширюється сфера впливу економічних регуляторів та вільних ринкових відносин. У зв'язку з цим вказується на необхідність перебудови системи планування на основі застосування економічних методів і більш органічної її ув'язки з розвитком соціально направленої ринку.

Дане положення передбачає зміну не тільки цілі, об'єкту та предмету планування, але й основних функцій, підходів і принципів планової роботи. Формується нова концепція планування. Суть її полягає в тому, що економічні органи на кожному рівні управління (асоціації, концерни чи підприємства) будуть самі визначати характер своєї поведінки на майбутнє.

Управління реалізує дві основні функції - планування та оперативного управління. Формулу їх співвідношення у загальному вигляді можна записати таким чином:

$$Y = F(P, U),$$

де:  $Y$  - управління;

$P$  - планування;

$U$  - оперативне управління.

Оператор  $F$  визначає зміст, співвідношення та взаємозв'язок даних функцій.

Структура системи управління з укрупненому плані з включенням в неї систем планування та оперативного управління показана на рис.1. На основі аналізу їх функціонування робиться висновок про те, що система планування необхідна в складі управляючої системи і може повністю замінити систему оперативного управління, оскільки обидві ці системи реалізують схожі алгоритми. Таким чином, можлива трансформація формули, наведеної вище, до виду:

$$Y = F(P).$$

Разом з тим оперативне управління реалізує принцип зворотнього зв'язку. Тому доцільно поєднувати обидві системи у тих випадках, коли в системі управління є зміни, що вимагають оперативного управління і зворотній зв'язок можна реалізувати конструктивно.

Нова філософія планування вимагає також нових методів та технологій планової роботи. Виникла необхідність використання таких методів планування, які б не тільки відповідали основним задачам, що стоять сьогодні перед системою планування, але й були доступні переважній більшості підприємств та фірм.

Одним із основних методів планування, який застосовується на всіх стадіях планової роботи, є метод експертних оцінок. З його допомогою можна розв'язувати задачі, які не піддаються формалізації. А це значна частина планових задач. Оскільки організувати традиційну експертизу справа складна, дорога і не завжди реальна, а інколи й недоцільна (особливо на невеликих фірмах) пропонується використовувати з цією метою експертні системи (ЕС).

У другому розділі - "Навчально-методичне забезпечення формування навчальних планів спеціальностей і програм дисциплін - основних планових документів вузу" - визначені

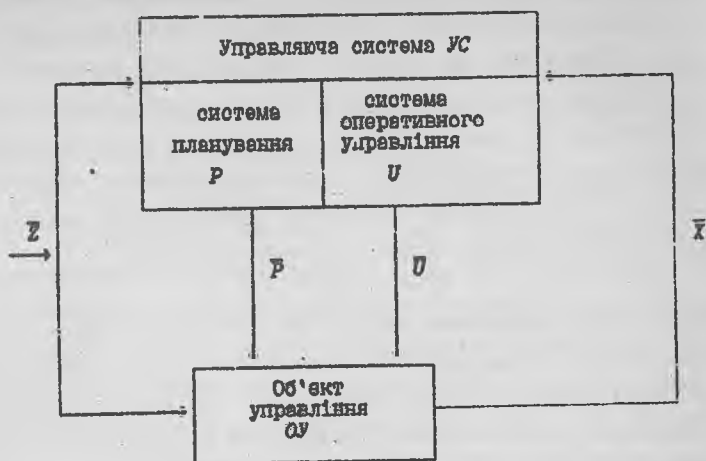


Рис. 1. Структура системи управління.

основні напрямки вдосконалення системи освіти у вищій школі та шляхи розвитку системи планування вищої освіти, розроблені технологічна схема і алгоритм формування навчальних планів спеціальностей та програм дисциплін, обґрунтовані об'єми видання навчальної літератури для окремих дисциплін.

Як приклад конкретної системи планування розглядається процес планування у вищій школі, зокрема, складання навчальних планів спеціальностей та програм навчальних дисциплін - основних планових документів вузу.

Аналізується існуюча методика формування цих планів і програм, вказуються основні її недоліки та шляхи їх усунення.

Оскільки основою даної методики є проведення експертизи, обґрунтовується необхідність та можливість використання з цією метою експертних систем.

Для одержання кількісних оцінок, на яких базується розрахунок основних параметрів програми навчальної дисципліни використовується модель теоретико-інформаційного рівня. В основу моделі покладено показники темпу викладення і темпу засвоєння та запам'ятовування матеріалу.

Для одержання оцінок, зв'язаних з темпом викладення та величиною розрахункової надлишковості мови лектора, здійснюються такі розрахунки:

$$I_L = H_L (1 - R_E) i_1,$$

де:  $I_L$  - середня кількість інформації в матеріалах лекції, яка читається протягом двох академічних годин, в бітах;

$H_L$  - об'єм тієї ж інформації, виміряний в алфавітно-цифрових знаках;

$R_E$  - природня надлишковість мови лектора;

$i_1$  - інформаційне навантаження на один знак.

Для врахування пропускнуої здатності студентів при засвоєнні і запам'ятовуванні матеріалу використовується показник темпу засвоєння, встановлений експериментально. Розрахунки виконуються окремо для порцій навчального матеріалу, виділених по належності до класів складності  $W$ .

Дані розрахунки покладені в основу алгоритму формування програми навчальної дисципліни. Блок-схема алгоритму зображена на рис.2. При цьому використовуються такі позначення:

$I_p^i$  - об'єм інформації, яку одержують студенти при вивченні  $i$ -ї теми;

$T_p^i$  - витрати лекційного часу на вивчення  $i$ -ї теми,

$M$  - число тем у навчальному курсі;

$T_p$  - загальний ресурс лекційного часу для вивчення дисципліни;

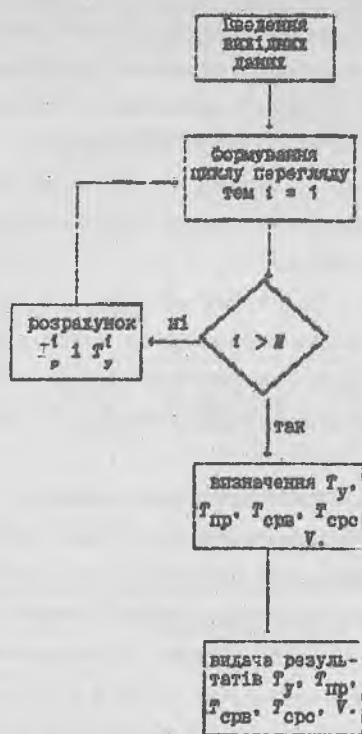


Рис 2. Блок-схема алгоритму формування програми навчальної дисципліни

$T_{пр}$  - ресурс навчального часу дисципліни, що виділяється для проведення практичних занять та лабораторних робіт;

$T_{срв}$  - ресурс навчального часу дисципліни, що виділяється для самостійної роботи студентів під керівництвом викладача;

$T_{срс}$  - ресурс навчального часу дисципліни, що виділяється для самостійної роботи студентів.

На рис.3 наведена укрупнена технологічна схема розв'язання задачі формування навчального плану спеціальності.

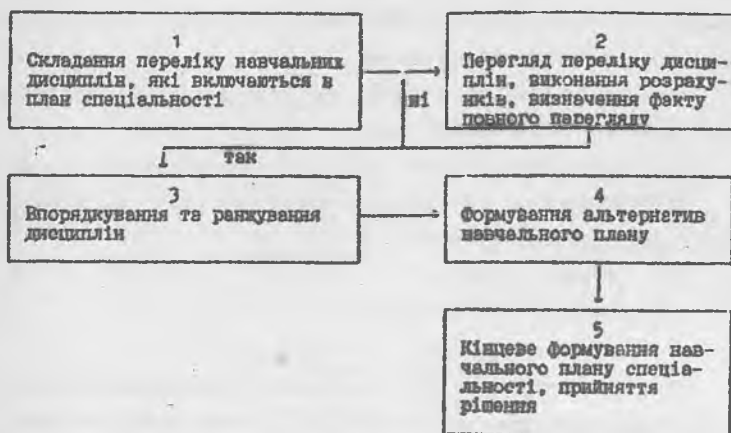


Рис. 3. Технологічна послідовність розв'язання задачі формування навчального плану спеціальності.

Задача формування програми навчальної дисципліни входить у неї у вигляді одного блоку.

На основі використання експертних оцінок і теоретико-інформаційних моделей розроблена методика розрахунку об'єму видання навчальної літератури для конкретних дисциплін.

У третьому розділі - "Структура системи планування і проведення експертизи з використанням експертних систем у вищій школі" - розглянуті експертні методи підготовки даних для формування навчальних планів і програм, розроблені структура та склад ЕС для розв'язання планових задач, запропонована нова структурна схема системи планування вищої

освіти та здійснено розрахунок економічної ефективності від її впровадження.

З метою обґрунтування технології роботи експертної системи, призначеної для розв'язання планових задач в системі вищої освіти України, розглядається технологія проведення традиційної експертизи та обробки її результатів (рис.4). При цьому введені такі позначення:

$\Omega_n$  - множина дисциплін (об'єктів), які потенційно можуть увійти в навчальний план;

$\Omega_c$  - множина об'єктів, які доцільно включити в план;

$\Omega_r$  - множина об'єктів, відібраних для включення в план (рішення експертизи);

$C$  - правило відбору;

$e_i$  - оцінка  $i$ -го експерта;

$N$  - число експертів.

Формулюється постановка задачі складання навчального плану спеціальності, яка розв'язується при міжвузівській експертизі. Суть експертизи у даному випадку зводиться до розв'язання задачі оцінювання.

Множина  $\Omega_n$  може бути сформована шляхом найпростішої експертизи. У  $N$  вузів направляється запит з пропозицією дати перелік дисциплін, які можуть бути включені у названу спеціальність. Правило формування множини  $\Omega_n$  позначається через  $C_1$ , тоді:

$$\Omega_n = C_1(\bar{N}_j, N), \quad j = \overline{1, N},$$

де:  $\bar{N}_j$  - множина дисциплін, яку дав  $j$ -й вуз.

Наступна задача полягає у виборі із  $\Omega_n$  множини  $\Omega_c$  за допомогою правила вибору  $C_2$  виду

$$C_2 = \delta \begin{cases} \delta = 1, \text{ якщо } i\text{-та дисципліна не виключається;} \\ \delta = 0, \text{ якщо } i\text{-та дисципліна виключається.} \end{cases}$$

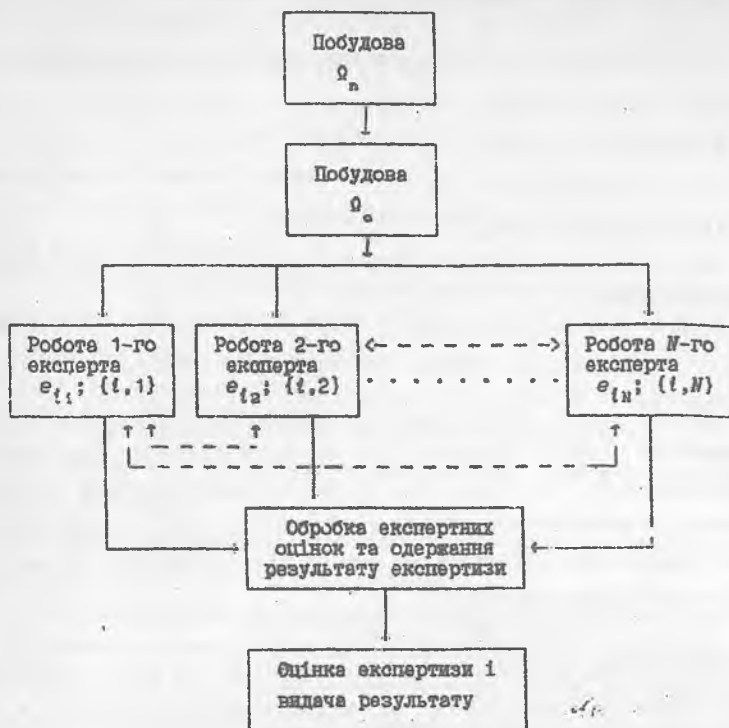


Рис. 4. Технологічна схема традиційної експертизи.

Тоді  $\Omega_c = C_2 (\Omega_n)$  і оператор  $C_2$  реалізується групою експертів шляхом простого голосування або визначення суми місць.

Остання задача забезпечує одержання кінцевого результату

$$\Omega_r = C_3 (\Omega_c).$$

Вона полягає в обробці результатів експертизи і видачі остаточної відповіді. На основі аналізу методів обробки пропо-



нується використовувати з цією метою модель варіаційного ряду.

Кожен експерт видає свою індивідуальну послідовність:

$X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1n_1}$

$X_{21}, X_{22}, \dots, X_{2n_2}$

.....

$X_{N1}, X_{N2}, \dots, X_{Nn_N}$

Шляхом операції об'єднання утворюється об'єднана послідовність:

$$\{X\} = \bigcup_{i=1}^N (X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in_i}) = X_1, X_2, \dots, X_1, \dots, X_n,$$

де  $n$  - число членів даної послідовності. Для кожного  $X_j$  визначено число входжень  $S_j$  у послідовності експертів. Послідовність  $S_1, S_2, \dots, S_j, \dots, S_n$  впорядковується по спаданню і утворює варіаційний ряд  $S_1^*, S_2^*, \dots, S_r^*, \dots, S_n^*$ . Крім того, визначена взаємнооднозначна відповідність  $j \leftrightarrow r$ , на основі якої будується ряд

$$X_1^*, X_2^*, \dots, X_r^*, \dots, X_n^*.$$

Перші  $N_{доп}$  членів даної послідовності і є результатом експертизи. Використання варіаційного ряду покладено в основу алгоритму обробки результатів експертизи, який реалізує блок логічного виводу.

На основі аналізу існуючих експертиз пропонується послідовність дій, яка інтерпретує експертизу як задачу прийняття рішення із множини можливих альтернатив.

Виходячи із кола задач, що розв'язуються в системі планування вищої освіти України, обґрунтовується структура експертної системи для розв'язання планових задач, а також склад і структура її основного блоку - бази знань (БЗ). Склад БЗ визначається тими задачами, які буде розв'язувати ЕС при формуванні навчальних планів спеціальностей та програм дис-

циплін. База знань включає, таким чином, декларативні та процедурні знання.

Декларативні аспекти знань:

1. Структура та склад навчальних планів вузів України.
2. Навчальні плани конкретних вузів, що складаються із переліку дисципліни і відповідних їх характеристик.
3. Програми навчальних дисциплін, диференційовані по вузах і спеціальностях.
4. Забезпеченість навчально-методичними матеріалами окремих спеціальностей, вузів та плани задоволення потреб.

Основні аспекти процедурних знань:

1. Розрахункові формули, що використовуються в алгоритмі формування програми навчальної дисципліни.
2. Алгоритм та програма формування програми навчальної дисципліни.
3. Інші алгоритми та програми (наприклад, алгоритм побудови навчального плану спеціальності).

Для розміщення процедурних знань пропонується використовувати двокрівневу фреймову конструкцію. Іntenціональна частина - база декларативних знань - описує поняття і відношення елементів БЗ. Їх рекомендується розмістити у вигляді ієрархічної фреймової структури.

У роботі наведені три варіанти структури системи планування Міністерства освіти України, які розробляються на основі використання ЕС (рис.5).

Для їх порівняльної оцінки вибирається ряд критеріїв (табл.1). Із таблиці 1 видно, що по принципу абсолютного домінування першому варіанту слід віддати перевагу. Суть цього варіанту структури СП полягає у тому, що в Міністерстві освіти України створюється потужна ЕС, у базі знань якої зберігається вся інформація про систему планування вищої освіти України. Таким чином, вирішується проблема поєднання децентралізації планової роботи у кожному вузі і

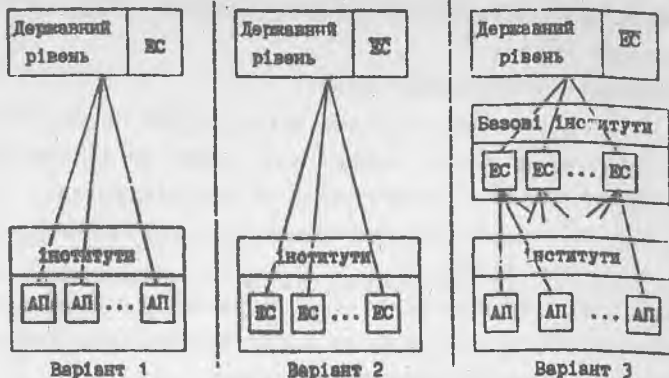


Рис. 5. Структурна схема організації системи планування вищої освіти України.

централізованої обробки і використання всієї планової інформації.

На основі виконаних розрахунків обґрунтовується можливість створення такої експертної системи на базі сучасної

Таблиця 1. Порівняльні оцінки варіантів структури системи планування

Назва критерію	Номер варіанту		
	I	II	III
Функції, що виконуються СП	3	1	2
Якість розв'язання задач	3	1	2
Сквданність доставки інформації	1	1	1
Вартість побудови СП	2	1	1
Витрати на функціонування СП	3	1	2
Всього	12	5	8

ПЕОМ типу IBM PC/AT.

Розробляється методика оцінки економічної ефективності запропонованої структури системи планування. Розрахувати повну її ефективність надзвичайно складно, оскільки запропонована структура покращує якісні характеристики системи, які важко оцінити кількісно. Тому проводиться розрахунок економічного виграшу за рахунок виконання експертною системою тільки однієї функції - міжвузівської експертизи - у порівнянні з вартістю традиційної експертизи. Як показали розрахунки, прийнятий варіант структури СП забезпечує річну економію 24,5 млн.крб. за рахунок здешевлення проведення експертизи за допомогою ЕС.

## ОСНОВНІ РЕЗУЛЬГАТИ І ВИСНОВКИ РОБОТИ.

1. Планування є необхідною функцією управління як в економічних системах, так і в організації навчального процесу у вищій школі. Але в період командної системи управління планування не могло бути науково обгрунтованим, так як було надмірно централізоване, позбавлене динамізму, не враховувало специфіку і особливості вузів та галузей.

2. Планування, як основна функція управління, необхідне в будь-якій економічній системі. Проте в умовах різноманітності форм власності і ринкового регулювання економіки, що формуються сьогодні, необхідно переглянути технологію, методику, об'єкти та задачі планування, схеми збору і обробки інформації.

3. Ринок стає своєрідним експертом планового регулювання пропорцій, підтримує прямиий і зворотній зв'язок з усіма суб'єктами планування. При цьому оновлення системи планування повинно включати, як одну з основних складових, зруження сфери централізованого планування, перехід до планування на всіх рівнях переважно власної діяльності.

4. Управління має дві основні функції планування і оперативного управління. В свою чергу, система планування має функцію визначення цілей функціонування об'єкту управління і здатна виконувати усі функції системи оперативного управління, оскільки розробка планів здійснюється на основі тих самих алгоритмів, що і вироблення управлінь. Таким чином, ніяке управління неможливе без реалізації функції планування. Вона може повністю замінити усі функції системи оперативного управління, але це не завжди доцільно.

5. У зв'язку зі зміною та вдосконаленням методів планування і необхідністю забезпечити доступність даних методів для переважної більшості підприємств та фірм, особливої актуальності набуває реалізація мереж АРМів планових працівників і експертних систем, які здійснюють експертизу та аналіз варіантів плану. В процесі їх використання змінюється сама технологія планування, структура та склад планових систем.

6. Основна планова робота в нових економічних умовах буде вестись на нижніх рівнях ієрархії управління. Для Міністерства освіти даний рівень визначається вищими навчальними закладами. При переносі планової роботи у вузи, в кожному з них неможливо створити організацію, яка б займалась плануванням. Тому в рамках Міністерства освіти України необхідно створити таку систему планування, яка поєднувала б індивідуальну участь вузів у плановій роботі та можливість проведення централізованої експертизи на базі створення потужної експертної системи та системи моделей.

7. При складанні планів і програм вищої школи необхідно враховувати основні задачі, що стоять сьогодні перед системою вищої освіти України, функції, які виконують системи планування і управління вищою школою, а також основні тенденції, що мають місце в структурі і об'ємах підготовки спеціалістів.

8. Аналіз проблеми організації процесу планування та його методології у вищій школі показує, що фундаментальне значення тут має організація експертиз і використання теоретико-інформаційних моделей. Організація традиційної експертизи в масштабах всієї системи освіти України виявляється складною і коштує дуже дорого. Тому робиться висновок про необхідність застосування експертних систем для проведення міжвузівських і внутрішньовузівських експертиз.

9. Застосування експертних оцінок і теоретико-інформаційних моделей для розрахунків, які використовують оцінки продуктивності викладача і студента по викладенню і сприйняттю навчального матеріалу, дозволило розробити алгоритми і блок-схему алгоритму формування програм навчальних дисциплін і навчальних планів спеціальностей вузів.

10. Визначення об'ємів видань для навчальних дисциплін, як правило, здійснюється статистичними методами з використанням експертних коефіцієнтів. У дисертації знайдена можливість розв'язати дану задачу методом інформаційних моделей.

11. Оцінена традиційна експертиза і запропонована технологія роботи блоку обробки в експертній системі. Запропонований варіант реалізації експертизи, при якому остання інтерпретована як процедура прийняття рішення із множини можливих альтернатив.

12. Здійснено аналіз методів обробки результатів експертизи і рекомендовано використовувати з цією метою модель варіаційного ряду. Оцінена складність одержання експертних оцінок без використання такого ряду, в результаті чого з'ясовано, що вона надзвичайно висока.

13. Запропонована нова структурна схема функціонування системи планування вищої школи. У центрі (міністерстві) організується потужна експертна система високої продуктивності, база знань якої використовує знання експертів, заповнюється централізовано, постійно зберігається у пам'яті ЕС і поповнюється. Кожен вуз може звернутися до ЕС, зробити

запит і одержати інформацію із бази знань. Таким чином, БЗ використовує матеріали всіх вузів України, а кожен з них може одержати результати роботи ЕС індивідуально.

14. Для організації потужної експертної системи розроблений нетрадиційний її склад і структура.

У базі знань використана фреймова структура і система продукцій. У пам'яті БЗ відображена структура системи планування вищої освіти і її основні поняття.

15. Оцінені переваги централізованої структури СП по ряду критеріїв і реальна можливість створення такої системи на базі використання ПЕОМ.

Здійснено розрахунок економічної ефективності прийнятого варіанту структури системи планування, одержаної за рахунок здешевлення проведення експертизи за допомогою ЕС.

У дисертації в повному об'ємі розроблена система планування вищої освіти України на різних алгоритмів.

### **Основні положення дисертації опубліковані в таких роботах:**

1. Роль планирования в новых информационных технологиях организационного управления // Машинная обработка информации. - 1992. - N:54. - с.52-58. (у співавторстві)

2. Организация машинной обработки информации с использованием ЕС // Машинная обработка информации. - 1992. - N:55. - с.49-56. (у співавторстві)

3. Применение экспертных методов подготовки данных при формировании учебного плана дисциплины. Сб. науч. трудов. Новые информационные технологии в управлении предприятием С.-П. ГИЭА. - Санкт-Петербург. - 1993. - с.17-23. (у співавторстві)

4. Проблеми планування у вузі і використання інформаційних моделей та комп'ютерних технологій при складанні навчальних планів спеціальностей. - К.: УМК ВО Міністерства освіти України, 1993. - 160 с. (у співавторстві)

Друкарня ВО „Оріон“ з. 110-120