КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

На правах рукопису

П'ЯТНИЦЬКИЙ Валерій Тезійович

МОДЕЛЬНО-ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧ ПО УПРАВЛІННЮ ВИРОБНИЧОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ КОМБІНАТУ

Спеціальність 08.00.13 - економіко-математичні методи

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття вченого ступеня

кандидата економічних наук

Київ - 1994

Робота виконана на кафедрі економічної кібернетики
Київського університету ім.Тараса Шевченка

Науковий керівник - доктор фізико-математичних наук,
професор ЛЯШЕНКО І.М.

Офіційні опоненти - доктор економічних наук,
професор ЯСТРЕМСЬКИЙ О.І.

кандидат технічних наук,
доцент ПЕРЕСІЧНИЙ М.І.

Провідна організація - Інститут проблем інформації
Міністерства економіки України.

Захист відбудеться "7" 04 1994 року о 14^30 годині на засіданні спеціалізованої ради К 068.18.20 при Київському університеті ім.Тараса Шевченка за адресою:

252017, м.Київ - 17, вул.Володимирська, 64, ауд.324.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці університету.

Автореферат розісланий "4" 03. 1994 року.

Вчений секретар спеціалізованої
ради, канд. екон. наук, доцент Волохова Л.Ф.

I. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

1.1. Актуальність теми. В сучасних умовах, коли в Україні значна частина населення перебуває під впливом шкідливих техногенних факторів, першочергове значення має посилення захисних, профілактичних властивостей їжі, розробка науково-обгрунтованих раціонів харчування, забезпечення екологічно чистими продуктами. Особливої гостроти в Україні ця проблема набула після Чорнобильської катастрофи. Тому головним у діяльності підприємств громадського харчування є забезпечення населення раціональним харчуванням з метою збереження фізичних, імунобіологічних властивостей людини, її працездатності, загального стану здоров'я.

В роботі розглядаються підприємства громадського харчування, які зорієнтовані на організацію масового харчування населення, що перебуває в зонах техногенного забруднення, працює на підприємствах із шкідливими та важкими умовами праці, потребує лікувального або дієтичного харчування (хворі в лікарняно-оздоровчих закладах, діти в дошкільних закладах та школах). Можна зазначити, що в цих умовах питання ефективності роботи окремих підприємств громадського харчування необхідно розглядати з точки зору впливу організації раціонального харчування на ефективність функціонування народного господарства в цілому. За підрахунками фахівців продуктивність праці людини за рахунок раціонального харчування зростає на 11%.

В умовах ринкової економіки зростання економічної ефективності роботи підприємств громадського харчування може бути забезпечене шляхом спеціалізації та кооперації виробництва, узгодження виробничої діяльності підприємств, що виробляють напівфабрикати та кулінарні вироби, з підприємствами, які спеціалізуються на приготуванні готової продукції та організації її масового споживання.

Розробці проблем організації раціонального харчування, моделюванню виробничих процесів у підприємствах громадського харчування присвячені дослідження В.Г.Горшуніна, Ж.А.Крутового, М.І.Пересічного, В.І.Пивоварова, Р.А.Рутковського, А.А.Спіріна, Г.П.Фоміна та ін. Однак, в цих роботах не реалізований комплексний підхід до розв'язку задачі оперативного планування роботи об'єднання підприємств громадського харчування.

Нові можливості для розв'язку названих проблем та створення

ефективних інструментальних засобів обробки економічної інформації дає використання практичного досвіду економіко-математичного моделювання та створення автоматизованих систем управління на рівні підприємств у різних галузях народного господарства.

Отже, необхідність комплексного вирішення задач оперативного управління та планування виробничої діяльності підприємств громадського харчування та створення відповідного модельного та програмного забезпечення на базі системного підходу обумовили вибір теми цього дослідження.

1.2. Мета дослідження. Мета дослідження полягає у розробці модельно-програмного комплексу для удосконалення оперативного планування роботи підприємств громадського харчування на основі використання економіко-математичних методів і обчислювальної техніки, що сприятиме покращенню вирішення планових задач, організації прийняття рішень в системі управління як окремим підприємством, так і в об'єднанні в цілому, підвищенню ефективності взаємин між ними.

1.3. Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є підприємства громадського харчування, які працюють в різних організаційно-технічних умовах, а саме з повним технологічним циклом, або такі, що виконують частину технологічного циклу (заготовчі та доготовчі). До складу заготовчих підприємств входять фабрики (підприємства, цехи) по виробництву напівфабрикатів, кулінарних та кондитерських виробів, до складу доготовчих - їдальні, ресторани, кафе, тощо.

Предметом дослідження є процес формування виробничої програми заготовчих та доготовчих підприємств, які будують свої відносини на принципах спеціалізації та кооперації виробництва.

1.4. Інформаційна база та методи дослідження. Джерелом фактичного матеріалу, який використано в дисертаційній роботі, є дані звітів наукових господарських тем, статистична звітність, науково-довідкова література, яка використовується в підприємствах громадського харчування.

В процесі роботи над дисертацією були використані роботи українських та зарубіжних вчених з питань теорії та практики планування, організації і управління в громадському харчуванні, економіко-математичного моделювання, дослідження операцій (методи лінійного та цілочисельного програмування).

1.5. Наукова новітність. Запропоновано комплексний підхід до

моделювання процесу планування випуску напівфабрикатів і готової продукції на заготовчих та доготовчих підприємствах, який реалізує, на відміну від відомих підходів, узгодженість інтересів обох груп підприємств в процесі визначення виробничої програми. Здійснено оперативне планування випуску продукції об'єднанням (в розрізі підприємств, які входять до нього) та заготовчим підприємством (в розрізі цехів, технологічних ліній) як єдиний процес, що дозволяє врахувати об'єм і структуру попиту і пропозиції напівфабрикатів та кулінарних виробів на всіх рівнях планування.

На захист виносяться слідуючі основні результати, які відмічені новими підходами до розв'язку поставлених проблем:

1) економіко-математичні моделі оперативного планування роботи доготовчих підприємств громадського харчування, а саме,

- загальна модель складання плану-меню для доготовчих підприємств, які організують раціональне харчування різних категорій споживачів з урахуванням їх специфічних потреб;

- модель розрахунку потреби в сировині і напівфабрикатах різного ступеня готовності для реалізації плану-меню;

2) різні варіанти алгоритмів розв'язку задачі складання плану-меню, які базуються на оптимізаційних та евристичних методах. Розглянуті особливості їх застосування;

3) економіко-математична модель оптимізації виробничої програми заготовчого підприємства, яке обслуговує мережу доготовчих підприємств громадського харчування і підприємств торгівлі;

4) економіко-математична модель оптимізації та розрахунку трудомісткості виробленої продукції, загальних витрат часу на реалізацію виробничої програми підприємствами, які працюють в різних організаційно-технічних умовах, з урахуванням ефективності використання трудових ресурсів, спеціалізації і кооперації виробництва;

5) інформаційне, алгоритмічне та програмне забезпечення об'єднане в спеціалізований модельно-програмний комплекс, який дозволяє моделювати різноманітні організаційноекономічні ситуації та розв'язувати вказані вище задачі;

6) методичні рекомендації по моделюванню виробничої діяльності підприємств громадського харчування.

1.6. <u>Практична значимість.</u> Результати досліджень дозволяють підвищити рівень і ефективність оперативного планування виробництва напівфабрикатів і кулінарних виробів заготовчим підприємс-

твом за рахунок оптимізації планових рішень і врахування інтересів доготовчих підприємств - споживачів продукції. Комплексне використання апарату економіко-математичного моделювання дозволяє знайти рішення які, б забезпечили підвищення ефективності використання засобів виробництва, матеріальних і трудових ресурсів підприємств громадського харчування.

Основні положення дисертації доведені до конкретних розробок методичного і практичного характеру і можуть бути використані з метою вдосконалення системи оперативного планування на рівні підприємств та їх об'єднань в галузі громадського харчування.

1.7. Апробація і впровадження результатів досліджень. Основні положення дисертації доповідались та обговорювались на міжнародних, всесоюзних, республіканських конференціях і семінарах: всесоюзній конференції "Проблеми і методи прийняття рішень в організаційних системах управління" (Москва, 1988); республіканській конференції "Проблемно-орієнтовані діалогові системи" (Тбілісі, 1988); всесоюзній конференції "Проблеми автоматизації управління ресурсами в галузях АПК" (Нальчик, 1989); всесоюзній нараді "Проблеми застосування обчислювальної техніки та автоматизованих систем в управлінні комплексним развитком регіонів" (Донецьк, 1989); науково-практичному семінарі "Діалогова оптимізація планово-управлінських рішень і проблеми впровадження її у практику" (Київ, 1989); міжнародній науковій конференції "Актуальні проблеми розвитку торгівлі, готельного господарства і туризму в умовах ринкових відносин" (Київ, 1993).

Результати проведених досліджень лягли в основу науково-дослідної теми "Рекомендації по використанню індустріальних методів організації виробництва і обслуговування з врахуванням перспектив розвитку мережі підприємств громадського харчування м.Славутича", виконаної на замовлення ВРП ВО "Комбінат" Мінатоменерго СРСР, а також держбюджетної теми "Моделювання виробничої діяльності підприємств громадського харчування з використанням ПЕОМ", виконаної за договором співдружності між Київським університетом ім.Тараса Шевченка та Київським торгово-економічним інститутом і впровадженої в учбовий процес КТЕІ.

Публікації по темі дисертації. Основні положення роботи викладені в 8 наукових працях загальним обсягом 8.25 друк. арк.

Структура та об'єм роботи. Дисертація складається із вступу, трьох розділів, висновків та пропозицій, списку використаної

літератури, що містить 114 назв. Робота викладена на 137 сторінках машинописного тексту, включає 20 таблиць, 5 малюнків, 12 додатків.

Зміст роботи

II. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВИСНОВКИ ДИСЕРТАЦІЇ

2.1. Сучасний етап розвитку громадського харчування характеризується значними змінами в структурі управління, формах організації роботи, які обумовлені приватизацією, орендою, створенням спільних підприємств, тощо. Поряд з цим слід зазначити, що для підприємств, які орієнтовані на організацію масового харчування на промислових підприємствах, у навчальних та лікувально-оздоровчих закладах, важливим є не тільки забезпечення беззбиткової роботи та створення передумов для подальшого розвитку, а в першу чергу задоволення потреб населення у високоякісному харчуванні. Значний вплив техногенних факторів на людину вимагає приділяти все більше уваги на наукові розробки, в яких викладена концепція раціонального харчування та враховувати її принципи при вирішенні проблеми організації роботи підприємств громадського харчування та науковому обгрунтуванні їх розвитку.

2.2. При розробці системи організаційного управління декомпозиція системи може бути проведена за слідуючими ознаками: вид керованого процесу (виробництво продукції, її реалізація і організація споживання та ін.), підрозділ підприємства (комбінат харчування, підприємство, цех), фаза управління (планування, облік і контроль, регулювання), період управління (рік, квартал, місяць, два тижні, доба). У підсистемі "виробництво продукції" особливе місце займає комплекс задач короткотермінового (оперативного) планування і регулювання виробництва, який охоплює період від однієї доби до двох тижнів.

2.3. Зростання масштабів виробництва і пов'язане з ним збільшення кількості операцій роблять необхідним створення ефек-

тивної системи обробки інформації. Інформаційні потоки містять динамічну і статичну (нормативно-довідку) інформацію.

Динамічна інформація залежить від конкретних умов функціонування підприємства і дозволяє проробляти як стандартні, так і нестандартні режими її обробки. До динамічної відноситься оперативна вхідна інформація про кількість сировини, яка йде на переробку, асортимент та масу напівфабрикатів і кулінарних виробів для забезпечення роботи доготовчих підприємств та ін.

Статична інформація поділяється на постійну та умовно постійну. До першої може бути віднесена інформація про співвідношення виходу напівфабрикатів з різних видів сировини, розмір відходів і витрат при її обробці, тощо. До другої - витрати робочого часу на фізичну одиницю виробленої продукції, які залежать від виду використаного обладнання. При підготовці статичної інформації використані збірники рецептур страв, довідники торгово-технологічного обладнання, норми витрат часу на фізичну одиницю виробленої продукції, норми споживання продуктів. Значна частина інформації підготовлена автором самостійно.

2.4. Для оперативного планування і регулювання роботи підприємств громадського харчування розробленні моделі і алгоритми розв'язку комплексу слідуючих задач. На рівні доготовчих підприємств розв'язуються дві задачі, які забезпечують оптимізацію виробничої програми - основи оперативного планування і регулювання їх виробничої діяльності. Перша дозволяє розробити план-меню на тиждень (декаду), друга - визначити потребу доготовчого підприємства в сировині і напівфабрикатах.

На рівні заготовчого підприємства оптимізується виробництво напівфабрикатів і кулінарних виробів для забезпечення ритмічної роботи доготовчих підприємств.

Оптимальний розв'язок задач можливо знайти при використанні численних факторів, шляхом розробки адекватної моделі та за рахунок спеціальних процедур, які дозволяють врахувати не формалізовані вимоги до об'єкту моделювання. Нижче представлена модель розробки виробничої програми доготовчого підприємства з постійним контингентом споживачів.

Позначення:

K - множина раціонів харчування;

$K = \{ k \mid$ сніданок, обід, вечеря $\}$;

j - номер страви або кулінарного виробу;

x_j^k - страва, що може входити до раціону харчування;

$$x_j^k = \begin{cases} 0, & \text{якщо } j\text{-та страва не входить в раціон харчування;} \\ 1, & \text{якщо входить.} \end{cases} \quad (1)$$

i - номер хімічного елементу, що входить до продуктів харчування або страви;

a_{ij} - кількість i-го елемента в j-тій страві, г;

b_i - добова норма споживання i-го елемента, г;

α_k - частка k-го прийому їжі в денному раціоні харчування, г;

t_j - трудомісткість приготування j-тої страви, хв.;

Q_r - наявна кількість r-го продукту, кг;

q_{rj} - вміст r-го продукту в j-тій страві, г;

W - кількість скомплектованих раціонів харчування;

p - хімічний елемент або енергетична вартість, по яким ведеться оптимізація;

T_k - нормативне значення трудових витрат на k-тий раціон харчування;

L - множина груп страв:
$L = \{ l \mid 1, 2, 3, 4, 5, 6 \}$;

$L^{(k)}$ - множина груп страв, що входять до k-го раціону харчування,

$$L = \bigcap_k L^{(k)}.$$

З урахуванням введених позначень запишемо обмеження моделі:

1) обмеження на вміст хімічних речовин у раціоні харчування, а також його енергетичну вартість:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j^k \leq \mid = \mid \geq \alpha_k b_i, \quad i=\overline{1,m}, \ i \neq p, \quad (2)$$

2) обмеження на використання продуктів:

$$\sum_{j=1}^{n} \frac{Q_r}{q_{rj}} x_j^k \geq W, \quad r=\overline{1,R}, \quad (3)$$

3) обмеження на включення до раціону тільки однієї страви з кожної групи страв:

$$\sum_{j=1}^{n} x_j^{k,l} = 1, \quad \forall l \in L^{(k)}, \quad (4)$$

4) обмеження на трудомісткість приготування страв, що входять до раціону:

$$\sum_{j=1}^{n} t_j x_j^k \leq T_k, \quad k \in K \tag{5}$$

Критеріями розв'язку задачі можуть бути:

1) мінімізація або максимізація вмісту одного з факторів:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{pj} x_j^k \to min \ (max), \ p \neq i \tag{6}$$

2) мінімізація трудомісткості приготування скомплектованого раціону харчування:

$$\sum_{j=1}^{n} t_j x_j^k \to min \tag{7}$$

3) максимізація кількості скомплектованих раціонів:

$$W \to max \tag{8}$$

Для задачі розробки виробничої програми доготовчого підприємства запропоновано кілька варіантів реалізації з врахуванням модифікацій моделі:

1) модель (1,2,4,7) описує відбір до виробничої програми раціонів харчування, які формуються без обмежень на кількість сировини, з врахуванням необхідного вмісту поживних речовин. Функцією цілі є мінімізація трудових витрат на приготування вибраних страв;

2) модель (1,2,4-6) враховує також обмеженість трудових ресурсів. Оптимізується вміст поживних речовин або енергетична вартість раціону харчування;

3) модель (1-5,8) враховує наявність продуктів, функцією цілі є максимізація кількості комплектних раціонів харчування.

Реалізація інших умов досягається за рахунок модифікацій алгоритмів розв'язку та обчислювальних процедур. Для розв'язку задач використані оптимізаційні (метод гілок і границь, адитивний алгоритм) та евристичний алгоритми. Метод гілок і границь реалізований в ППП цілочисельного програмування PCP88, адитивний та евристичний алгоритм - в програмах, написаних автором. Кожен із запропонованих методів розв'язку має свої особливості.

Евристичний алгоритм дозволяє одержати множини розв'язків, допустимих з точки зору задоволення заданих обмежень і вже потім вибрати серед них кращі скомплектовані раціони харчування з ура-

хуванням навіть неформалізованих вимог. Крім того скомплектовані раціони можуть бути впорядковані за певною ознакою, що може полегшити прийняття рішення при їх відборі. Мають місце і обчислювальні переваги евристичного алгоритму: при його використанні відсутній етап перетворення інформації в форматів, в яких вона зберігається в базі данних, до форматів ППП.

При використанні оптимізаційних алгоритмів можна одержати оптимальний розв'язок не приймаючи участі в його знаходженні. Але процедура розрахунку, що базується на адитивному алгоритмі, може бути організована таким чином, коли розрахунки припиняються ще до знаходження оптимального розв'язку при досягнені наперед заданого значення функції цілі.

При використанні ППП PCP88 накладаються значні обмеження на кількість цілочисельних змінних задачі (до 40). Це призводить до необхідності модифікації моделі та розробки допоміжних обчислювальних процедур, що дозволяють обійти вказане обмеження.

2.5. Однією з важливих задач оперативного планування роботи підприємств громадського харчування є розрахунок кількості продуктів, необхідних для реалізації його виробничої програми. Ці розрахунки виконуються на основі розробленого плану-меню та відповідного збірника рецептур страв, напоїв, кулінарних виробів.

Для побудови моделі розв'язку задачі необхідно врахувати декілька умов і факторів:

1) встановити асортимент і кількість страв, що входять до меню денного раціону харчування;

2) визначити категорію підприємства для того, щоб в бази даних була одержана відповідна інформація;

3) з'ясувати, в яких фізичних одиницях розрахована рецептура: 1 порція, 1 кг, 1 літр. При необхідності забезпечити перерахунок порцій в масу готової продукції в кілограмах (літрах).

4) встановити асортимент, кондицію та кількість сировини на складі підприємства.

2.6. Важливе місце в дисертаційній роботі займає розробка моделі визначення виробничої програми заготовчого підприємства. Оскільки виробничі можливості заготовчого підриємства визначені його проектною потужністю, пошук оптимального розв'язку направлений перш за все на найбільш повне використання наявних засобів виробництва при мінімізації трудових витрат і виробництві продукції у широкому асортименті та необхідному об'ємі.

Кількісні співвідношення, які характеризують технологічну залежність між витратами ресурсів і результатами виробничої діяльності можуть бути описані у вигляді задачі лінійного програмування. Як показав аналіз при побудові моделі необхідно врахувати наступні фактори:

1) необхідність підвищення рівня використання встановленого на заготовчому підприємстві технологічного обладнання;

2) раціональне використання трудових ресурсів;

3) необхідність врахувати пропорції поділу сировини на первинні (проміжні) напівфабрикати у відповідності з їх товаровнавчою характеристикою;

4) збалансованість об'ємів виробництва кінцевих і проміжних напівфабрикатів;

5) обмежені можливості виробництва окремих видів напівфабрикатів і кулінарних виробів;

6) наявність обмежень загального добового рівня виробництва напівфабрикатів з усіх видів наявної на підприємстві сировини.

Позначення:

s - індекс сировинної групи;

S - кількість сировинних груп;

i - індекс виду сировини;

k - індекс рівня переробки;

K - кількість рівнів переробки;

I_s - кількість видів сировини в s-тій сировинній групі;

i_k - індекс напівфабрикатів k-го рівня переробки, отриманих в результаті переробки напівфабрикатів k-1-го рівня переробки,

$$i_k = \overline{1, m_{i, i_1 \ldots i_{k-1}}};$$

$m_{i, i_1 \ldots i_k}$ - кількість видів напівфабрикатів, що можуть бути одержані з напівфабрикатів k-1-го рівня;

p - індекс способу переробки напівфабрикатів;

P - кількість способів переробки напівфабрикатів;

x^p_{i, i_1} - об'єм напівфабрикатів 1-го рівня переробки, що можна одержати з i-го виду сировини, кг;

$x^p_{i, i_1 \ldots i_k}$ - об'єм напівфабрикатів k-го рівня переробки, що можна одержати в результаті послідовної переробки сировини i-го виду від напівфабрикату 1-го до k-го рівня переробки, кг;

α - частка відповідного виду напівфабрикату в загальній кількості сировини, %;

V_i - добова потреба в напівфабрикатах із сировини i-го виду, кг;

M_i - проектна потужність по переробці i-го виду сировини, кг;

z - об'єм продукції конкретного асортименту, кг;

j - індекс виду технологічного обладнання;

b_j - ресурс j-го обладнання, год.;

$a_{i,i_1,\ldots,i_k,j}$ - питомі витрати на виробництво одиниці напівфабрикату k-го рівня переробки на j-му обладнанні;

$t^p_{i,i_1,\ldots,i_k}$ - трудові витрати на виробництво напівфабрикату k-го рівня переробки із сировини i-го виду з застосуванням p-го технологічного способу, хв./кг (порцію).

Економіко-математична модель має такий вигляд:

1) умова пропорційності, що відображає частки проміжних напівфабрикатів:

$$x^p_{i,1} : x^p_{i,2} : \ldots : x^p_{i,m_i} = \alpha_{i,1} : \alpha_{i,2} : \ldots : \alpha_{i,m_i}, \qquad (9)$$

$$i = \overline{1,I_s}, \quad p = \overline{1,P}.$$

Серед m_i напівфабрикатів i-го рівня вибираються m_{i,m_i} напівфабрикати, які підлягають подальшій переробці і для них повинні виконуватись умови пропорційності:

$$x^p_{i,i_1,1} : x^p_{i,i_1,2} : \ldots : x^p_{i,i_1,m_i} = \alpha_{i,i_1,1} : \alpha_{i,i_1,2} : \ldots : \alpha_{i,i_1,m_i}, \qquad (10)$$

тощо, де

$$\alpha = \frac{x}{\Sigma x} 100\%, \qquad x \text{ - напівфабрикати відповідного рівня переробки.}$$

2) обмеження на загальний добовий рівень виробництва напівфабрикатів:

$$V_i \leq \sum_p \sum_{i_1} \ldots \sum_{i_k} x^p_{i,i_1,\ldots,i_k} + \sum_p \sum_{i_1} \ldots \sum_{i_{k-1}} x^p_{i,i_1,\ldots,i_k} + \sum_p \sum_{i_1} \sum_{i_2} x^p_{i,i_1,\ldots,i_k} \leq M_i. \qquad (11)$$

3) обмеження на виробництво окремих видів напівфабрикатів:

$$z^p_{i_1} \leq \sum_{i} \sum_{i_2} x^p_{i,i_1,i_2}, \quad p = \overline{1,P}, \; i_k = \overline{1,m_{i_k}},$$

$$z^p_{i_1,i_2} \leq \sum_{i} \sum_{i_1} \sum_{i_3} x^p_{i,i_1,i_2,i_3},$$

$$\dots \tag{12}$$

$$z^p_{i_1,\dots,i_{k-1}} \leq \sum_{i} \sum_{i_1} \sum_{i_{k-2}} \sum_{i_k} x^p_{i,i_1,\dots,i_k}.$$

4) умова сбалансованості між проміжними і кінцевими видами продукції (напівфабрикатами):

$$x^p_{i,i_1} \leq \sum_{i_2} x^p_{i,i_1,i_2},$$

$$\dots \tag{13}$$

$$x^p_{i,i_1,\dots,i_{k-1}} \leq \sum_{i_k} x^p_{i,i_1,i_2,\dots,i_k}.$$

5) обмеження на використання технологічного обладнання:

$$\sum_{p} \sum_{i} \sum_{i_1} a_{i,i_1,j} x^p_{i,i_1} + \dots +$$

$$\sum_{p} \sum_{i} \sum_{i_1} \dots \sum_{i_k} a_{i,i_1,\dots,i_k,j} x^p_{i,i_1,\dots,i_k} \leq b_j. \tag{14}$$

Для прийняття рішення як функція цілі приймається мінімізація трудових витрат:

$$\sum_{p} \sum_{i} \sum_{i_1} t^p_{i,i_1} x^p_{i,i_1} + \dots +$$

$$\sum_{p} \sum_{i} \sum_{i_1} \dots \sum_{i_k} t^p_{i,i_1,\dots,i_k} x^p_{i,i_1,\dots,i_k} \to min. \tag{15}$$

У побудованій економіко-математичній моделі найбільш важливими елементами, від яких залежить виробнича програма, є кількісні змінні, що відображають зміни найсуттєвіших параметрів виробничої системи - засобів виробництва, матеріальних та трудових ресурсів.

2.7. Аналіз використання трудових ресурсів займає особливе місце в дисертаційній роботі в зв'язку з тим, що в підприємствах громадського харчування питома вага немеханізованої праці складає 50-80%. Для цього розроблена модель розрахунку трудових витрат на реалізацію виробничої програми в підприємствах, що працюють у

різних організаційно-технічних умовах. Можливості цієї моделі можна використати на кількох етапах розв'язку комплексу задач.

По-перше, при розробці плану-меню треба визначити трудомісткість приготування страв. Необходність в цих розрахунках з'являється при розробці рецептур нових страв (фірмових). Крім того не для всіх страв встановлені норми витрат часу, тому вони можуть бути розраховані за допомогою розробленого модельно-програмного комплексу.

По-друге, розроблений алгоритм розв'язку задачі може використовуватись для розрахунку фонду робочого часу на виконання виробничої програми як в цілому, так і за розрядами виконуваних робіт, тобто можна одержати різноманітну інформацію про трудові витрати, що дозволяє визначити чисельність і кваліфікаційний склад виробничих бригад, фонд заробітної плати як в заготовчих, так і в доготовчих підприємствах громадського харчування.

По-третє, інформація про трудові витрати в підприємствах, що працюють в різних організаційно-технічних умовах, дозволяє встановити рівень економії трудових витрат в умовах спеціалізації та кооперації їх виробництва. За цим показником можна оптимізувати розв'язок комплексу задач.

2.8. Описані економіко-математичні моделі реалізовані в модельно-програмному комплексі (МПК), який розроблений для ПЕОМ типу IBM PC засобами системи Clipper. МПК включає можливості: 1) ведення інформаційної бази задач; 2) інтерактивного формування моделей та проведення розрахунків; 3) інформаційної взаємодії з ППП типу PCP88, тощо.

2.9. Із застосуванням МПК розрахована виробнича програма комбінату громадського харчування м.Славутич. Для виконання реальних розрахунків важливе значення має економіко-організаційна та техніко-технологічна характеристика системи громадського харчування міста. Підприємства громадського харчування, які повинні обслуговувати робітників, службовців, школярів тощо, будувались як доготовчі. Для забезпечення їх напівфабрикатами, кулінарними та кондитерськими виробами збудовано заготовче підприємство потужністю 15 т сировини на добу, яка вища від потреб підприємств громадського харчування міста навіть за умови його перспективного розвитку.

В зв'язку з цим виникла необхідність у розв'язку кількох задач. По-перше, визначити оптимальну програму виробництва

напівфабрикатів і кулінарних виробів на заготовчому підприємстві; по-друге, розподілити вироблену продукцію згідно з потребами не тільки між підприємствами, для яких створювалось заготовче підприємство, але й між іншими споживачами: пунктами харчування при лікарнях, дитячих садках, продовольчими магазинами. Не виключалась можливість забезпечення напівфабрикатами мережі підприємств громадського харчування м.Чорнобиль.

Проведено варіантні розрахунки виробничої програми (6 варіантів) для забезпечення напівфабрикатами та кулінарними виробами: 1) діючої мережі підприємств громадського харчування м.Славутича; 2) цих же підприємств, пунктів харчування дитячих садків і лікарні; 3) діючих підприємств громадського харчування м.Славутича та м.Чорнобиля.

4-й, 5-й та 6-й варіанти аналогічні першим трьом, але в них враховано перспективи розвитку мережі підприємств громадського харчування.

При реалізації 1-го, 2-го, 4-го та 5-го варіантів виробничої програми об'єм переробки сировини не перевершує проектної потужності заготовчого підприємства. При цьому тільки частина продукції необхідна підприємствам громадського харчування, повністю задовольняються також потреби пунктів харчування при лікарні та дитячих садках. Значну частину продукції можна реалізувати через магазини та відділи кулінарії. Якщо до числа споживачів входять і підприємства громадського харчування м.Чорнобиль (3-й та 6-й варіанти виробничої програми), то кількість напівфабрикатів і кулінарних виробів, що направляються до підприємств громадського харчування, значно зростає і можливість реалізації їх населенню через магазини скорочується.

Аналіз використання засобів виробництва заготовчого підприємства свідчить про те, що їх достатньо для виконання всіх шести варіантів виробничої програми. Вийнятком є лише можливості виробничої дільниці по виготовленню нарізаних овочів для 3-го та 6-го варіантів виробничої програми. Для виконання виробничої програми на цій дільниці необхідно подвоїти кількість овочерізок. Дефіцит потужності обладнання на дільниці очищення коренеплодів може бути компенсований за рахунок використання лінії по очищенню картоплі. Із збільшенням об'єму виробництва напівфабрикатів високого ступеня готовності зростає ефективність використання обладнання. Оскільки розрахунки проводились при умові мінімізації

трудових витрат, по кожному варіанту виробничої програми була встановлена мінімально необхідна кількість виконавців.

2.10. Проведене дослідження дозволило зробити такі основні висновки:

- оптимізацію плану виробництва та розподілу продукції і послуг підприємств громадського харчування слід розглядати як основну, початкову ланку оптимізації, а в перспективі, як складову частину економіко-математичного забезпечення автоматизованої системи управління підприємствами громадського харчування;

- розроблена економіко-математична модель виробництва напівфабрикатів на базі заготовчого підприємства та створене на її основі програмне забезпечення дозволяє підвищити ефективність оперативного планування;

- розроблена економіко-математична модель для підготовки виробничої програми доготовчих підприємств охоплює мережу підприємств, для яких одним з головних завдань є забезпечення раціональним харчуванням населення, що проживає або працює під впливом шкідливих техногенних факторів;

- розроблений комплекс економіко-математичних моделей, на відміну від вже існуючих, враховує широкий спектр питань, які з'являються при вирішенні задач оперативного планування виробничої діяльності заготовчих і доготовчих підприємств громадського харчування;

- критеріями оптимізації можуть бути мінімізація трудових витрат, а також максимізація доходу та товарообігу підприємства. Тобто можливе проведення розрахунків з використанням трьох варіантів критерію оптимізації, що дозволяє розширити можливості прийняття обгрунтованого рішення при виборі конкретної виробничої програми в залежності від умов функціонування підприємства. Істотне значення при прийнятті рішення можуть мати такі фактори як дефіцит робочої сили, необхідність збільшення товарної продукції в асортименті, забезпечення високого рівня рентабельності підприємства, попит на продукцію підприємств громадського харчування, тощо.

- алгоритмічне та програмне забезпечення побудовані за принципом модульності. Єдине для всіх задач інформаційне забезпечення дозволяє знаходити узгоджений розв'язок усього комплексу задач, пов'язаних з оперативним плануванням роботи заготовчих і доготовчих підприємств громадського харчування.

III. ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Методические указания по разработке подсистемы АСУ "Комплексная система управления качеством работы предприятий общественного питания" // К.: КТЭИ, 1985. - 5.0 др. арк. (у співавторстві).
2. Оценка качества работы предприятий общественного питания с применением ЭВМ // Сб. "Экономико-организационные вопросы индустриализации и рационализации общественного питания". М.: ВНИИТсистем, 1985. - 0.5 др. арк. (у співавторстві).
3. Алгоритм решения задачи по оценке качества работы предприятия // АСУ и приборы автоматики. Вып. 80. Х.: Выща школа. Изд-во при Харьк. ун-те, 1986. - 0.6 др. арк. (у співавторстві).
4. О построении информационной базы многоуровневой системы моделей согласования решений // Исследование операций и АСУ. Вып. 30. К.: Выща школа. Изд-во при Киев. ун-те, 1987. - 0.3 др. арк. (у співавторстві).
5. Диалоговая технология перспективного и текущего планирования поставок продукции // Сб. "Диалоговая оптимизация планово-управленческих решений и проблемы внедрения ее в практику". Тезисы докладов научно-практического семинара. К.: "Знание", 1989. - 0.05 др. арк. (у співавторстві).
6. Обоснование оптимального варианта производственной программы предприятия // Кн. "Общественное питание и экономическая реформа". К.: КТЭИ, 1992. - 0.3 др. арк. (у співавторстві).
7. Розробка систем автоматизованого розрахунку витрат часу на виконання виробничої програми // Тезисы докладов международной научной конференции "Актуальные проблемы развития торговли, гостиничного хозяйства и туризма в условиях рыночных отношений". К.: КТЭИ, 1993. - 0.1 др. арк. (у співавторстві).
8. Методичні вказівки до моделювання виробничої діяльності підприємств громадського харчування з використанням ПЕОМ для студентів спеціальності 07.16, 07.09 (спеціалізація 03 і 04), 27.11 // К.: КТЕІ, 1993. - 1.4 др. арк. (у співавторстві).

Ав 29.365