

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ

На правах рукопису

ЗАВГОРОДНЯ Тетяна Павлівна

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ В НОРМУВАННІ ЗАТРАТ  
І РЕЗУЛЬТАТІВ ПРАЦІ

08.03.02 - Економіко-математичні методи та моделі

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового  
ступеня доктора економічних наук

Київ - 1995



Дисертацією є рукопис.  
Робота виконана в Техн

Науковий консультант - академік НАН України,  
доктор економічних наук, професор  
ГЕСЦЬ Валерій Михайлович

Офіційні опоненти : - доктор економічних наук, професор  
БОГИНЯ Дем'ян Петрович

- доктор економічних наук, професор  
КОСТИНА Ніна Іванівна

- доктор економічних наук, професор  
ТИМЧУК Микола Федорович

Провідна організація - Інститут регіональних досліджень,  
м. Львів

Захист дисертації відбудеться "27" червня 1995 року  
о 14:30 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д.01.23.04  
по захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора  
наук в Інституті економіки НАН України за адресою:  
252011, м. Київ - 11, вул. Панаса Мирного, 26.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотечі Інституту  
економіки НАН України.

Автореферат розісланий "19" гравня 1995р.

Вчений секретар  
спеціалізованої ради

Олефір В.К.

## I. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. Нормування праці є однією із перспективних, але складних і малодосліджених областей знань, розвиток якої складає біля ста років. Теорія нормування у нас в країні і за рубежом розвивається на базі двох концепцій: живої і сукупної ( живої з урахуванням уречевленої).

Нормування живої праці повинно охоплювати дослідженнями виробничу діяльність усіх категорій працюючих (основний об'єкт), отримувати нормативи праці, методику нормування і, у своєму розвитку, опиратися на відповідний експериментальний фундамент, моделювання процесів праці і ЕОМ. В силу суб'єктивних і об'єктивних причин у розвитку цих напрямків помітне серйозне відставання. З 30-х років і до 1955 р. нормування праці використовувалось в рамках тарифно-нормувальних бюро підприємств, а розвиток теорії було згорнуто. У наступні роки діяв залишковий принцип держбюджетного фінансування на розвиток цієї науки, а виконання п'ятирічних планів за два-три роки і черезмірна складність об'єкту дослідження призвели до занепаду її престижу. Не сприяє підвищенню ролі нормування і період переходу до ринкових механізмів, головним чином, із-за появи великої кількості дрібних підприємств. Останні два десятиріччя характеризувались перетворенням норм праці у регулятор заробітної плати; в результаті перекурення затрат часу на підприємствах, по відношенню до фактичних, сягає 800 %.

Розуміючи важливість проблем нормування на урядовому рівні, в Україні уже організовано НДІ праці і декілька філіалів, які займаються створенням міжгалузевих і галузевих нормативів часу. Аналогічні проблеми вирішуються в інших країнах; у США, відома тепер в світі асоціація MTM, яка вела розробки системи нормативів і в роки війни (1940-1948 рр.). Концепція нормування живої праці пов'язує вирішення соціально-економічних проблем з фактором часу; при цьому складність об'єкту дослідження в сполученні з громіздкими обсягами робіт на всіх рівнях відбивається на якості норм праці. Об'єктивна реальність така, що максимальні розмахи коливань затрат часу при виконанні одних і тих же робіт для різних робітників сягають трьох разів і офіційно допустимі. Для творчих процесів відхилення по продуктивності праці сягають 50 і більше разів. Все це свідчить про те, що переважаючий детерміністський підхід до вивчення явищ, у цій концепції нормування, більше не справджує себе; він відображає спрощення, а не реальні процеси, створює видимість нормального розвитку науки, а насправді, стримує цей розвиток.

Кількісна сторона проблеми характеризується обсягами робіт по створенню нормативів; на міжгалузевому рівні - це мільярди цифрової інформації. На рівні підприємства, особливо багатонаменкатурних, з чисельністю робітників 300-1000 чол., обсяги нормування вимірюються сотнями тисяч. Шлях створення спрощених нормативів для скорочення цих обсягів робіт веде до створення все нових і нових нормативів. Відсутність систематизованих математичних основ, єдиної нормативної бази з праці і слабе застосування обчислювальної техніки стримує розвиток теорії нормування живої праці. Достатньо відзначити, що в системі НДІ праці, бувшого СРСР, серед 140 філіалів не було жодної організації, яка б спеціалізувалась на застосуванні прикладної математики і обчислювальної техніки.

Концепція нормування сукупної праці (другий напрямок) розвивається на підприємствах країн Заходу; у нашій країні її розвиток стримувався централізованими методами управління, а в сучасних умовах таке нормування об'єктивно необхідне. Специфіка організації нормування сукупної праці полягає в тому, що спеціалісти з праці, маючи дані про норми затрат живої праці і вартісні затрати минулої праці, прогнозують сукупні затрати майбутньої праці при впровадженні нових технологій і техніки. Управління створенням і впровадженням НТП є основою функціональних обов'язків таких спеціалістів, окрім нормування живої праці. Слід відзначити і ті факти, що всі розробки в області теорії нормування живої і сукупної праці практично не публікуються.

\* При переході від першої концепції до другої необхідно ще мати систему вартісних нормативів для робочих місць, які припадають на одиницю часу. Основна методологічна помилка процесу переходу від першої до другої концепції полягає в тому, що при цьому змінюється об'єкт досліджень і виробнича діяльність перетворюється в "людський фактор". У наших умовах виникає ще одна проблема: у багатьох галузях спеціалісти з праці переведені у технологічні відділи для нормування затрат часу основних робітників. Із-за великих обсягів розрахункових робіт, проблеми нормування праці спеціалістів і обслуговуючих робітників взагалі, не ставляться; в Україні немає ні жодного підприємства, яке б мало єдину систему нормування сукупної праці для всіх категорій працюючих.

Біля 12 років тому, в Хмельницькому технологічному університеті сформулювався ще один науковий напрямок: нормування затрат і результатів праці. Опираючись на дві перші концепції та усуваючи їх недоліки, дана концепція ще направлена на оцінку виробничої діяльності на макрорівнях; вивчає зв'язки між виробничою діяльністю і навко-

лишнім середовищем; має свій додатковий об'єкт дослідження. Окрім економічних і трудових нормативів, додаються екологічні нормативи, а крім норм споживання ресурсів - норми їх повернення. У якості нового і додаткового об'єкту дослідження виступає невизначеність у нормуванні процесів праці. Основою зменшення різного роду невизначеностей є відхилення, вивченням яких повинна займатись теорія і практика нормування.

Таким чином, концепція нормування затрат і результатів повинна реалізуватися у вигляді могутньої системи по оцінках будь-якої виробничої діяльності. Спираючись на концепції, необхідно створити нові розділи для усунення "білих плям" двох попередніх і свого власного розвитку. Такими розділами є: теорія відхилень, як основний засіб переходу від детерміністських основ до стохастичних; математичний апарат для вивчення процесів праці і вирішення практичних задач; нова методологія побудови одиниць АС, в яких основним об'єктом залишається виробнича діяльність.

Вищеназване свідчить про актуальність досліджень. Три зазначених розділи розроблені особисто автором дисертації і необхідні для розвитку усіх названих концепцій; проведені дослідження є складовою частиною важливої тематики міжвузівської координації робіт з теорії нормування і виконаних госпдогвірних робіт з 1978 по 1995 рр. при участі автора у якості відповідального виконавця.

Об'єкт і предмет дослідження. У роботі виділено два об'єкти: процеси праці для різних видів виробничої діяльності і відхилення при її оцінках. Предмет досліджень - система математичних методів і моделей для вивчення закономірностей і вирішення практичних завдань, які сприятимуть відображенню і зменшенню невизначеностей при оцінках затрат і результатів праці.

Для узагальнень використовувались матеріали результатів досліджень по екології в нашій країні і за кордоном; статистична звітність і сумісні з ЦБНП дослідження чотирьох галузей машинобудування і 11 бувших республіканських центрів побутового обслуговування при створенні моделей, методик і АС розробки міжгалузевих нормативів часу; науково-дослідні та проектні роботи для окремих машинобудівних, приладобудівних підприємств.

Мета і завдання досліджень. Основна мета полягає у розробці напрямків переходу від детерміністських основ теорії нормування затрат і результатів до стохастичних, а також створення на цій основі методології, методів і моделей оцінки виробничої діяльності за відхиленнями.

Для досягнення наміченої мети необхідно було вирішити на-

ступні завдання:

аргументувати перевагу стохастичної природи завдань нормування затрат і результатів праці;

визначити місце, роль і вплив даної концепції у зв'язку з подальшим розвитком теорії управління соціально-економічними системами з урахуванням зв'язків з навколишнім середовищем;

обґрунтувати зміни в понятійному апараті і ввести нові визначення;

розробити класифікатор стохастичних задач для всіх категорій працюючих, як основи спрямованого моделювання процесів праці;

обґрунтувати методологію і структуру системи математичних методів і моделей для створення основ вирішення дослідницьких і практичних завдань нормування всіх категорій працюючих;

провести оцінку існуючих методів обробки даних на предмет стійкості статистичних середніх характеристик для визначення нормативних характеристик і величин відхилень;

розробити математичні моделі для вивчення відхилень і оперування трійками чисел (середні з відхиленнями);

створити основи для отримання норм праці з допущеннями на відхилення, врахувати вплив останніх на оперування економічними показниками і вибір математичного апарату;

аргументувати нову методологію побудови автоматизованих систем на основі методів праці, їх математичних моделей з переорієнтацією зверхності процесів праці над речовими факторами виробництва.

Теоретична і методологічна основа досліджень. Теоретичною основою досліджень є роботи спеціалістів в області нормування праці, економіки і економічної кібернетики, теорії побудови систем, прикладної математики, психофізіології.

Для вирішення завдань використовувались методи економічного аналізу, апарат структурних досліджень, методи пошуку рішень для екстремальних завдань, теорія стохастичних процесів, методи обробки статистичних даних, а також результати досліджень процесів праці за допомогою виробничої кінозйомки.

Наукова новизна. До основних результатів дослідження, які, на думку автора, володіють науковою новизною і виносяться на захист, відносяться наступні (результати отримані особисто дисертантом):

А. В області теорії і методології.

1. Обґрунтування ролі концепції в напрямку підвищення об'єктивності оцінок виробничої діяльності на макро- і мікрорівнях з переважаючим типом регулювання за відхиленнями від векторів-норм навколишнього

середовища. Прийняття у якості ведучого елемента екологічні характеристики навколишнього середовища і запаси ресурсів, а веденого елемента - соціально-економічні системи.

2. Формулювання концепції теорії відхилень. Відхилення від векторів-норм в системах є універсальною і об'єктивною характеристикою при оцінках будь-яких результатів: Оцінки одержаних результатів в локальних системах не завжди погоджуються з подібними оцінками в більш могутніх, природних системах, що змінює традиційні уявлення і понятійний апарат.

3. Формулювання понять остаточних, кінцевих і проміжних результатів праці, у відповідності їх з оцінками виробничої діяльності за відхиленнями між плановими і фактичними результатами, відносність понять "затрати-результати" притаманно до навколишнього середовища. Визначені поняття сумарних і структурних норм праці: перше - для оцінок затрат сукупної праці в циклі руху основного об'єкту виробництва; друге - для пошуку структурних зв'язків між окремими робочими місцями, дільницями, цехами, підприємствами, стадіями, етапами та іншими.

4. Класифікація процесів праці, спочатку, за рівнями невизначеності: при відомих змістах робіт, обсягах і розкидах затрат часу (перший рівень); при випадковій природі виникнення обсягів і розкидах затрат часу (другий рівень); при відомій меті і випадкових решта характеристиках (третій рівень). На наступній гілці класифікації йдуть сполучення трьох вищеназваних процесів по суміщенню виробничих функцій; на нижній гілці - сполучення суміщень всередині виділених рівнів і між ними.

5. Розробка методів, математичних моделей і механізмів для опису процесів праці у відповідності з класифікацією з метою визначення норм затрат живої і сукупної праці, відхилень і обліку розподілу змішаних виробничих функцій.

6. Аргументація зміни теорії побудови АС підприємств і організацій на базі методів праці, їх моделей по типовій структурі "виробник-споживач". Суть ідеології зміни теорії полягає у побудові механізму зменшення різноманітності станів систем із-за впливу зовнішнього і внутрішнього середовищ за рахунок виділення кожного робочого місця в мультинод (пристрій, мозок) на своєму рівні по типовій схемі трьохрівневої системи управління "виробник-споживач". Побудова типової схеми управління відповідає схемі обробки інформації людиною: сприйняття і обробка інформації периферією; відбір потрібної інформації і узагальнення для передачі на наступний рівень; прийняття рішень. Число мультинодів дорівнює кількості робочих місць і,

відповідно, числу елементів в системі. Методологія побудови загального мультиноду підприємства пов'язана з побудовою моделей-сценаріїв за методом аналізу ієрархій.

Б. В області методології використання математичних методів і моделей.

1. Обґрунтування переходу від детермінованих основ у нормуванні до стохастичних є основним імпульсом вивчення процесів праці за допомогою математичних моделей і методів в дослідницьких і практичних цілях.

2. Пропозиція оперування не середніми характеристиками, а трійками чисел, дозволяє безпосередньо вказувати міру невизначеності явищ, які вивчаються, використовувати розроблений моделюючий алгоритм виконання арифметичних дій з такими числами і, таким чином, збільшувати ступінь наближення до реальних процесів.

3. Рекомендації про застосування і вибір математичних методів і моделей у зв'язку з відхиленнями первинних вихідних даних, які обмежують використання прикладної математики.

4. Пропозиція про включення у склад математичних методів і моделей статистичних методів, які б полегшували збір і обробку даних (механізмів зворотніх зв'язків) для підвищення ефективності моделей і найшвидшого впровадження в практику.

5. Виявлення причин розбіжностей і зіставлення власних результатів оперування трійками чисел з класичною теорією помилок.

6. Аргументація розробки специфічного апарату, який пристосований створювати моделі процесів праці на змістовному, кількісному рівнях і компактну систему нормативів міжгалузевого, галузевого і місцевого рівней для забезпечення, на їх основі, процесів нормування шляхом вирішення зворотніх задач.

В. В області методичного і організаційного забезпечення концепції математичними методами і моделями.

1. Розробка моделюючого алгоритму по вивченню відхилень і оперуванню трійками чисел.

2. Докази втрат точності при укрупненні нормативів (біля 40% з окремими викидами до 200%).

3. Розробка методики і зведення нормативної бази до 400 моделей зі змістом, рівнями і постійними для визначення затрат часу з охопленням, приблизно, 90% працюючих.

4. Пропозиції щодо використання стохастичних моделей по схемах марковських процесів з безперервним і дискретним часом для нормування праці керівників, спеціалістів, службовців, робітників при

суміщенні виробничих функцій різних рівней невизначенності.

5. Обґрунтування моделей за схемами марковських процесів для вивчення творчих процесів праці окремих виконавців і стадій руху продукції, якісних оцінок інтелектуального потенціалу.

6. Обґрунтування марковських моделей з поглинанням для опису процесів руху речових факторів виробництва із стану в стан.

7. Вибір марковських процесів у сполученні з динамічними моделями і критеріями ризику для вирішення задач в економіці по прогнозуванню прибутку, оцінках варіантів рішень.

8. Підбір методів і статистичні дослідження для організації механізмів оцінки працівників по продуктивності, якості продукції, тенденціях стабільності процесів праці і за іншими ознаками за допомогою методів багатомірного аналізу.

9. Аргументація застосування традиційних середніх з відхиленнями, а також непараметричних методів обробки статистичних даних - бівів, "складний ніж", "бутстреп", ентропійний метод.

10. Обґрунтування типової структури ЄАС на базі системи математичних моделей, які описують типові процеси праці робітників, економічних нормативів за одиницю часу і траєкторій руху об'єктів виробництва в системі "виробник-споживач".

Практична значимість досліджень визначається зміною методик розробки нормативів часу на міжгалузевому, галузевому і виробничому рівнях; різким зменшенням таких робіт (у сотні разів); створенням типових систем нормування затрат і результатів праці шляхом поєднання трудових і економічних нормативів для всіх груп працюючих; методиками досліджень і, одночасно, розв'язком практичних задач для складних видів виробничої діяльності шляхом організації самонавчаючих стохастичних систем; переходом до комплексного нормування на базі структурних норм праці і відповідних їм моделей. Застосування на практиці теорії відхилень дає можливість створювати струнку систему переходу відхилень від середніх норм праці до відхилень виробничих циклів і виробничих програм, відхилень за основними економічними показниками і цілеспрямовано вирішувати проблеми стабілізації виробництв, що особливо актуально в умовах ринкових відносин. Типізуються процеси створення АС підприємств.

Апробація і впровадження результатів досліджень здійснювалось на різних рівнях.

#### А. На міжгалузевому рівні.

1. Автоматизована система розробки нормативів, методика і власне самі нормативи часу для верстатних робіт.

2. Методика і розробка єдиних нормативів часу для нормування ручної і машинно-ручної праці на слюсарні, складальні, верстатні роботи, холодну і гарячу штамповку.

3. Нормативи для швейного виробництва у побутовому обслуговуванні.

#### Б. На галузевих рівнях.

1. Методика прогнозування відмовлень і визначення норм чисельності, обслуговування у верстатноінструментальній промисловості.

2. Прогнозування потреб у ріжучому інструменті.

3. Розділи навчального посібника по автоматизованим системам нормування і проектування праці, по моделюванню процесів розумової праці та статистичній обробці даних спостережень.

#### В. На рівні підприємств.

1. Методика визначення ефективності станків з ЧПУ і норм обслуговування (СПКНБ "ТОР", м. Миколаїв).

2. АРМи цехового нормувальника і цехового економіста в інструментальному комплексі (ВО "Катіон", м. Хмельницький).

3. Єдина система обробки інформації з технології, нормування, планування для комплексу нестандартного обладнання (ВО "Катіон"), підприємства "Прігма-Прес" (м. Хмельницький).

4. Методика оптимізації режимів обробки і нормування верстатних робіт (підприємства в містах: Харкові, Тулі, Одесі, Миколаєві).

5. В курсах "Математичні моделі і методи в організації і нормуванні праці", "Нормування праці робітників", "Розробка нормативів", спецкурсів "Дослідження операцій" і "Економічна кібернетика".

Результати досліджень доповідались на двох міжнародних конференціях, щорічних п'ятнадцяти координаційних нарадах з теорії нормування праці вузів СНД, які поєднувались з міжнародними, республіканськими та обласними конференціями. Більшість результатів досліджень підтверджені актами впровадження; за період з 1978р. по 1995р. виконано 22 науково-дослідні роботи, результати відображені у звітах, які мають номери державної реєстрації, із загальним обсягом 88 д.а., написаних особисто автором.

Публікації. За темою дослідження опубліковано біля 50 робіт. Основні результати викладено у 26 роботах і монографії загальним обсягом 24,3 д.а.

Структура і обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, чотирьох глав, закінчення і бібліографії. Робота викладена на 345 сторінках машинописного тексту, включаючи 61 рисунок і 16 таблиць.

## II. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

### 1. Теорія і методологія концепції нормування затрат і результатів праці.

Концепція нормування затрат і результатів праці, зберігаючи основний об'єкт у центрі дослідження, переслідує ще мету створення механізму вивчення і зменшення відхилень при оцінках виробничої діяльності на мікро- і макрорівнях. Такий механізм повинен базуватись на фундаментальних принципах, положеннях і припущеннях, які відображають ідеологію концепції.

У звичайній і більш могутній системі (навколишньому середовищі) людина займає проміжне становище: як біологічний об'єкт і як творець соціально-економічних і інших систем для задоволення своїх потреб.

Невідповідність рівню знань про навколишній світ і квапливість, з якою застосовуються ці знання для практичних справ, народжують велику кількість негативних відхилень. Переважна більшість результатів виробничої і позавиробничої діяльності людей відноситься до категорії затрат, якщо її оцінювати по відношенню до навколишнього середовища.

Поняття "результат" проявляється як різниця між плановими і фактичними затратами; він може бути позитивним, негативним або нейтральним, у межах встановленого відхилення.

В економічних системах поняття "кінцевий результат", який використовується у вигляді закінченого виробу, є концентратом усіх видів затрат на стадіях НДПКР і виробництва. Третій період циклу життя продукту, рівний, приблизно, по тривалості двом попереднім - експлуатація, супроводжується додатковими затратами живої і уречовленої праці. В середньому, по промисловості, витрати в експлуатації в 2-50 разів вищі, ніж у виробництві. Окрім цього, кінцеві продукти у вигляді ціни проектів на виробу для КБ стають затратами для виробника, а ціна готового виробу, являючись кінцевим результатом виробника, одночасно стає затратами для споживача. Перетворення затрат у результати характеризується замкнутим циклом і, на наш погляд, не має початку відліку. Корисні ефекти продукції в соціально-економічних системах супроводжуються односторонніми і від'ємними наслідками для звичайних систем.

Людина - це природня біологічна система, яка має спроможність задовільняти свої потреби шляхом створення напівзвичайних і штучних систем. Економіка - це система, що створена людьми, в якій її творці стали поступово виступати в якості людського фактору. Через те еконо-

міка, являючись підсистемою суспільства, уявляє собою небезпеку, оскільки володіє здібністю змінювати психологію людей. Психологія отримання прибутку, яка стала переважною у сучасному світі, все більш поширює глобальний наступ проти природнього середовища. Проблеми зміни орієнтації у розвитку економіки давно визначені і, все таки, теорія вивчення зв'язків між обома системами сильно відстає від реальних потреб, а теорія і практика управління в економіці поки не змінюється.

Процес встановлення норми (процес управління) має свою технологію і підпорядкованість для тих, хто повинен керуватись цією нормою в подальшому. Ступінь обґрунтованості останньої дає вірний орієнтир, який тепер виступає в якості головної мети і підпорядковує собі всю діяльність людей. Через те, управління - це не тільки процес встановлення норми управління, але й процес обґрунтування останньої. Саме цей момент (момент обґрунтування) змушує визнати, що наявність процесів обґрунтування норм і їх визначення ще не гарантує ефективного управління. Формулювання головної мети і відбиття її у нормі можуть опинитись в рамках видимої доречності, тобто помилкової. І таких прикладів достатньо багато: все залежить від широти поглядів на проблеми і збуджуючих мотивів.

Для економічних систем, які продовжують розвиватися як ізольовані системи, поняття "управління" було і залишається центральним. Суть змін, пропонуємих в даній концепції, полягає в вивченні зв'язків між природними і штучними системами та розповсюдженні поняття "управління" на відмічені зв'язки. Особливістю цих зв'язків є те, що вихідні, основні цілі задаються зовні і повинні впливати на формулювання цілей соціально-економічних систем. Процесам створення таких механізмів відповідає схема спостережливого управління. Для них норми-вимоги, в вигляді векторів природних систем, виступають в ролі годовних (ведущих) цілей, а вектори-норми економічних систем - в якості відомих.

Основним елементом в механізмі спостережливого управління є процес регулювання, заснований на фіксації і усуненні відхилень між векторами норм-вимог і фактичними векторами. Тому, теорія розвитку соціально-економічних систем по відхиленням має не тільки локальний характер. В роботі показано, що на макрорівнях таке управління може здійснюватися на базі складання еколого-економічних балансів, а на мікрорівнях - за допомогою статистичних і структурних відхилень.

Концепція нормування затрат і результатів праці при оцінці діяльності людей виходить із наступного принципу: процеси управлін-

ня, планування, організації, проектування, виробництва, регулювання, притаманні для будь-якої діяльності і на будь-якому рівні. Вони представляють собою взаємопов'язану систему: управління як процес формування мікро- і макроцілей; планування, організація, проектування і виробництво - як засоби досягнення мети; регулювання - як засіб самонавчання. Із цього принципу витікає фундаментальне положення концепції: в діяльності людей не зустрічається у чистому вигляді ні одна із перерахованих виробничих функцій; ці функції, як елементи процесів праці присутні завжди, але в різних пропорціях і на різних рівнях. Через те, нормування затрат і результатів праці, виступаючи в якості вимірювача діяльності, ще виконує функцію розробки методів праці для процесів управління, планування, проектування, виробництва і самонавчання. Поза цими процесами взагалі не існує проблем; той факт, що такі процеси частково або повністю передані ЕОМ, роботам, устаткуванню не має принципового значення. Внутрішній зміст робіт, принципи їх виконання і матеріалізація в новій техніці, технологіях - могутні засоби не тільки досягнення мети, але й формувань, обґрунтувань. Через те, у даній концепції, окрім понять "затрати, результати", центральним постає поняття "метод праці". Система економіко-математичних моделей планування народного господарства, галузі, підприємства - це методи праці плановиків. Кожний метод праці, якщо він розроблений, має зміст (послідовність виконання даної роботи, вирішення проблеми, або завдання); потребує певних затрат часу, трудомісткості і вартісних витрат на створення і в експлуатації.

Спеціалісти, володіючи методами праці, приводять у рух об'єкти виробництва. В роботі прийняті наступні основні положення, які пов'язують діяльність людей з рухом об'єктів виробництва в деяку систему.

**Положення 1.** Архітектура концепції нормування затрат і результатів сукупної праці повинна пронизувати всю систему руху і перетворень об'єктів виробництва по горизонталі: від ідеї і, включаючи, утилізацію продукту.

У відповідності з цим в роботі виділено стадії НДПКР, виробництва і експлуатації; суттєві і видимі зв'язки між ними; очікувані і фактичні результати. Наскільки об'єкт перетворюється у своєму русі, настільки можна сформулювати цілі цих перетворень, а отже і виділити можливі стани об'єкту.

**Положення 2.** Остаточне призначення цілеспрямованої системи визначається в логічному ланцюжку "виробник-споживач". Це положення доповнює концепцію нормування затрат і результатів праці в аспекті

існуючих протиріч між створювачами і експлуатаційниками. Суть протиріч - можливе неспівпадання цілей, або неусвідомлення призначення системи людьми, які її створювали. Практично корисне в положенні 2 полягає у тому, що творці і користувачі - це одна система, яка складається з двох підсистем; між цими підсистемами можуть бути такі зв'язки, які потребують пошуку компромісу, сприяють зародженню задач, що потребують розв'язку.

Положення 3. Архітектура системи нормування затрат і результатів праці повинна охоплювати діяльність усіх працівників по вертикалі, які сприяють досягненню мети при рухові і трансформації об'єктів виробництва по горизонталі.

Положення 1 і 3 пов'язує загальні цілі з підцілями. Цілі можуть з часом змінюватись і відображають призначення систем.

Мета - це найкращі наслідки за відносно короткий проміжок часу; вона відображає тактику розвитку. Мікроцілі відображають розвиток подій на більш довгі проміжки часу. Саме період попередження відрізняє працю токаря від праці головного економіста у тім розумінні, що першому необхідно приймати тактичні рішення на короткі проміжки часу.

Таким чином, в роботі доведено, що праця будь-якого працюючого характеризується змішаними виробничими функціями в різних пропорціях і з неоднаковими періодами попередження прогнозів.

В роботі проаналізовані процеси переходу від основного об'єкту дослідження - праці людини, до можливостей оцінок його діяльності на базі концепції жи ві, а потім сукупної праці.

Затрати живої праці можна охарактеризувати процесами витрат розумової і фізичної енергії. Недослідженість таких процесів змушує прийняти перше спрощення: збирати експериментальні дані, описи процесів праці за зовнішніми ознаками і визначати затрати часу; якщо таких ознак немає, то по фіксажних крапках - початок і кінець процесу. У результаті, затрати енергії на виконання роботи і час, підміняються тільки затратами часу; а потім ці затрати оцінюються заробітною платою (вартісний еквівалент). Якщо час є природнім, але спрощеним еквівалентом, то гроші - штучним і спрощеним. Поява грошей служила і служить для поглиблення спеціалізації і заміни незручностей бартерних угод при обміні товарів. Відкриття грошей, яке рахується геніальним завоюванням економічної думки, відштовхнуло на другий план натуральні, природні цінності. Нееквівалентність обміну грошей на час полягає не тільки в їх різній природі (гроші можна накопичувати, а час ні); гроші відволікають людей також і від ресурсної частини і змушують їх працюва-

ти у штучній системі.

Практичні наслідки таких невідповідностей, окрім здібностей в угодах і поділі праці, були і залишаються джерелом самих різноманітних напружень, у тому числі, соціально-економічних. Розкиди в полосах "багатих" і "бідних" в світі по рівню доходів дорівнює 60:1, погіршення життєвого рівня людей за рахунок помилок "розумової" діяльності; знеособлювання негативних результатів з посиланням на систему і т.ін.

Процес переходу до концепції нормування сукупної праці характеризується підміною об'єкта дослідження: кінцевий продукт стає головною метою виробництва, а виробнича діяльність людей є фактором. Ми гадаємо, що має право на існування і інша система, яка прийнята за основу в концепції нормування затрат і результатів праці: об'єкт дослідження залишається тим самим; а об'єкти виробництва, у тому числі, і кінцеві продукти, є факторами. Це ще одне принципове положення докорінним чином впливає на постановку задач для всього господарського механізму, як системи, на рівні підприємства.

В концепції нормування затрат і результатів праці, окрім різних норм живої праці на всіх робочих місцях передбачено створення системи економічних нормативів затрат у вартісному виразі, яка відноситься на одиницю часу роботи і простою. Знаючи траєкторію руху об'єктів виробництва по робочих місцях і трудомісткості робіт, легко визначити перенесені вартісні витрати на конкретний виріб, деталь, операцію, простій. Враховуючи далі структурні зв'язки між елементами і відхилення в затратах часу, будуються структурні вартісні зв'язки з відхиленнями. Зокрема, структурні норми праці включають в себе всі затрати сукупної праці по виявлених логічних ланцюжках тих працюючих, які входять в схему "виробник-споживач". Аналіз і узагальнення результатів, які наведені в роботі, в області нормування розумової праці, дозволили зробити наступний висновок:

1. Аналіз робіт в області ефективності праці в науці (фундаментальні і пошукові дослідження) показує різницю в продуктивності праці вчених до 50-100 раз; тільки біля 10% вчених сприяють розвитку науки. У сфері ДКР доля елементів, які повторюються, складає 72-95%. Через те, тут можливе застосування статистичних методів (аналітичних, по аналогії, перевідних коефіцієнтів) і аналітично-дослідних.

2. У багатьох країнах налагоджено механізм генерування ідей, їх відбраковка і найшвидша реалізація.

За деякими даними в США на кожний принципово-новий продукт приходить, в середньому, 500 ідей; 492 - відбраковуються, 8 ідей проходять стадії НДПКР і лише 1-2 доходять до споживача у вигляді про-

дукції. Аналіз робіт, присвячених значимості результатів розумової праці, показує вирішальну роль отримання принципово нових рішень для конкуренції на зовнішньому і внутрішньому ринках із-за високих цін в періоди монопольного виробництва продукції. За деякими даними 1-2 принципово нових ідей із 100 роблять все підприємство рентабельним (НДПКР і виробництво).

3. Аналіз літератури по штучному інтелекту, медицині, психофізіології, кібернетиці (особливо розділи управління і теорії інформації) переконують у важливості досліджень, які проводяться, але показують обмежені можливості застосування отриманих результатів для цілей нормування. Це пояснюється тим, що дві основні складові процесів розумової праці - зміст роботи і затрати часу залишаються поза межами досліджень.

4. Аналіз робіт в області нормування праці робітників показав, що такі системи також розвиваються на детерміністських засадах. За сто років розвитку теорії нормування розроблено велику кількість різноманітних нормативів і систем мікроелементного нормування (МТМ, БСМ, ДМТ та інші). Трудомісткість робіт по нормуванню залишається високою: за допомогою хронометражів - 8 - 16 год.; по системі МТМ - 4-8 год.; по системі МТМ2 - 0,7-2 год.

5. Проблема створення системи на базі економіко-математичних методів для дослідницьких цілей і розв'язання практичних завдань не ставилась.

6. Автоматизація робіт по нормуванню, як правило, зводилась до розрахункових речей у складі інших систем, звичайно технологічних.

## 2. Математичні основи теорії відхилень.

Такий напрямок сформульовано і розвинуто в дисертації не тільки у зв'язку з великими розкидами затрат часу на роботи, які виконуються, для різних категорій працюючих. Світоглядна сторона цього напрямку досліджень полягає в об'єктивній необхідності переходу теорії і практики нормування від детерміністських основ до стохастичних, а самі відхилення повинні стати об'єктом вивчення, оскільки їх величина характеризує рівень непізнаності цих процесів.

В класичній теорії нормування для найбільш вивчених процесів праці (основне виробництво) встановлюються нормативні коефіцієнти стійкості  $K_y$ , як характеристики якості хронометражних рядів (відношення максимального значення затрат часу до мінімального) для різних видів робіт і типів виробництва. Так, для багатонаменклатурного і дрібносерійного виробництва  $K_y = 3,0$ ; це значення відповідає нормативній відносній похибці затрат часу  $\delta = \pm 50\%$ ; для ручних робіт у ма-

совому виробництві  $K_y = 1,5$ , відповідно,  $\delta = \pm 20\%$ . Загальновідомо, що у класичній теорії помилок відносні 10% похибки характеризуються як "грубі помилки", через те при таких відхиленнях оперування тільки середніми значеннями стає некоректним. Окрім цього, використання  $K_y$  бездоказово і практично означає втрату статистичної інформації. Відомо також, що теорія помилок зпирається на математичний апарат розподілу Гаусса. Багаточисельні дослідження, наведені з метою встановлення виду закону розподілу затрат часу, не підтверджують апріорного припущення про єдиність нормального закону навіть в умовах масового виробництва. Для інших типів виробництва отримання достатньої кількості інформації з подібною метою взагалі є проблематичним.

В дисертації було встановлено:

1. Особливостями об'єктів дослідження, в статистичному розумінні є: погана відтворюваність результатів спостережень; неоднорідність об'єктів при проведенні спостережень; обмежений обсяг експериментальних даних, необхідних для кількісного їх аналізу і обробки; відсутність можливостей для перевірки передумов нормальної теорії; практична неможливість забезпечення вимог, які пред'являються до випадкової вибірки при отриманні результатів спостереження. Ці особливості диктують необхідність застосування сучасних і непараметричних методів аналізу даних, зокрема, бутстреп - методу, в якому принцип рандомізації використовується на етапі обробки результатів спостережень. Суть процедури бутстрапа полягає в імітуванні процесу отримання багатой кількості виборок ( $M=25-100000$ ) такого ж обсягу ( $n$ ) як вихідна. Бутстреп-виборки генеруються на основі даних вихідної виборки так, що всі елементи нової виборки мають однакову імовірність прийняття будь-якого значення з вихідної. При отриманні необхідних статистик використовується вся множина даних вихідної вибірки  $\{t\}$  і згенерованих вибірок  $\{t^1, t^2, \dots, t^M\}$ , тобто розв'язок знаходиться на основі множини  $\{t, t^1, t^2, \dots, t^M\}$ . Цей метод не потребує виконання передумов нормальності і дозволяє отримувати цілковитого результату. В роботі показано, що розроблена процедура ВООТ використовується як складовий елемент різних моделей і методів.

2. У якості міри центральної тенденції необхідно застосовувати стійку статистику. В якості такої характеристики при невеликій кількості даних ( $n < 8$ ) рекомендується застосовувати: центр розмаху, центр згинів або медіану. Для кількості спостережень  $n \geq 8$  (Ф. Мостеллер, Д. Тьюкі) рекомендується застосовувати бівіс-оцінку  $\hat{t}$ , яка визначається ітеративною процедурою:

$$\bar{t} = \left( \sum_{i=1}^n t_i \omega_i \right) / \sum_{i=1}^n \omega_i,$$

де  $t_i$  - значення часу, за якими спостерігають;

$\omega_i$  - біквадратна вага, яка визначається за формулою:

$$\omega_i = \begin{cases} \left[ 1 - \left( \frac{t_i - \bar{t}}{cR} \right)^2 \right]^2, & \text{якщо } \left( \frac{t_i - \bar{t}}{cR} \right) < 1; \\ 0, & \text{в протилежному випадку.} \end{cases}$$

Для розрахунків біквадратної ваги використовуються різні сталі міри відхилень  $R$ : медіана абсолютних відхилень, міжквартильний розмах і т. ін. Метод реалізовано програмно процедурою BIVES.

Застосування бівіс-оцінки дозволяє уникнути процедури "відбракування дефектних замірів", добре відомої нормувальникам. Вказані характеристики можуть застосовуватись як самостійно, так і в поєднанні з бутстреп-методом. В роботі також досліджувалась можливість використання методу "складного ножа"; отримано, що ефективність цього методу більш висока, ніж бівіс-оцінки (в 60% випадків), що дозволило також рекомендувати його для практичного використання.

3. В якості міри відхилення прийнято використовувати довірче значення відхилень  $\delta_d$ , що визначається як:

$$\delta_d = \pm k_v \sqrt{D},$$

де  $D$  - вибіркова дисперсія;

$k_v$  - значення критерію Стьюдента при числі  $\nu$  ступенів свободи (визначається обсягом вибірки  $n$ ) і заданому рівні довірчої імовірності  $P_d$ .

В області нормування праці прийнято застосовувати імовірність  $P_d = 0,90; 0,95; 0,99$  у відповідності з типом виробництва, що нереалізується практично. Наприклад, якщо розглядати кожний результат спостережень як оцінку  $[1/(n+1)]$  100% квантилі, то оцінка відхилення може бути визначена з довірчою імовірністю не більшою, ніж:

$$P_d \leq (n-1)/(n+1).$$

Тоді, для багатонаменклатурного виробництва ( $P_d = 0,9$ ) вибірка повинна мати не менш як 19 спостережень.

Використання залежності для  $\delta_d$  завжди призводить до симетричного інтервалу відхилень відносно центру, що не завжди реально. Крім того, значення вибіркової дисперсії  $D$  повністю визначається вибраною мірою центру розподілу, що призводить до додаткової невизначеності.

Критерій Стьюдента, традиційно, відноситься до класу робастних процедур. Однак є повідомлення, що ступінь робастності  $t$ -критерію залежить від обсягу вибірки, виду розподілу, дисперсії, розміру і розташування критичної області. У якості прикладу неробастності приводиться результат для  $L$ -образних розподілів (так звичайно розподілені затрати часу при освоєнні нових робіт).

В роботі запропонований інформаційний підхід до визначення міри відхилення, який усуває всі спірні моменти.

Відомо, що кількість інформації, яка отримана в результаті спостереження, дорівнює:

$$I = H(t) - H(t/t_n),$$

де  $H(t)$  - ентропія тривалості елементу до проведення спостереження;

$H(t/t_n)$  - ентропія тривалості елементів після проведення спостереження, при чому:

$$H(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} p(t) \ln p(t) dt.$$

Як правило, попереднє оцінювання тривалості елементу полягає у визначенні можливого інтервалу значень  $t_{\min} - t_{\max}$ . Тоді, можна очікувати появу будь-якого спостереження у цьому інтервалі з рівною вірогідністю:

$$p(t) = \begin{cases} 1/(t_{\max} - t_{\min}), & \text{якщо } t_{\min} \leq t \leq t_{\max}; \\ 0, & \text{якщо } t < t_{\min} \text{ та } t > t_{\max} \end{cases}$$

Звідси, ентропію до спостереження можна представити як:

$$H(t) = - \int_{t_{\min}}^{t_{\max}} \frac{1}{t_{\max} - t_{\min}} \ln \frac{1}{t_{\max} - t_{\min}} dt = \ln(t_{\max} - t_{\min}).$$

Зміст проведення спостереження ( $t_n \pm \delta$ ), у поняттях теорії інформації, полягає у звуженні вихідного інтервалу невизначеності до, так званого, ентропійного  $\Delta_s = 2\delta$ , тобто в  $K = (t_{\max} - t_{\min})/\Delta_s$  разів. Тоді, ентропія результату після спостереження  $t_n$ :

$$H(t/t_n) = \int_{t_n - \delta}^{t_n + \delta} \frac{1}{\Delta_s} \ln \frac{1}{\Delta_s} dt = \ln \Delta_s.$$

Кількість інформації, отримана в результаті спостереження:

$$I = \ln(t_{\max} - t_{\min}) - \ln \Delta_s = \ln \frac{t_{\max} - t_{\min}}{\Delta_s} = \ln K.$$

Співвідношення для  $I$  і  $K$  справедливі при будь-якому законі розподілу часу, а ентропійний інтервал невизначеності  $\Delta_s$  може бути визначен математично для будь-якого відомого закону розподілу без вибору рівня

довірчої імовірності  $P_d$ .

Таким чином, ентропійне відхилення  $\delta_s(\Delta, 1/2)$  завжди існує незалежно від закону розподілу, обраної міри центру розподілу і довірчої імовірності. Для практичних розрахунків  $\delta_s$ , рекомендується використовувати результати спостережень у вигляді :

$$\delta_s = \frac{dn}{2} 10^{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^m n_j \lg n_j}$$

де  $d$  - ширина інтервалу групування;

$n$  - кількість спостережень;

$n_j$  - кількість спостережень в  $j$ -му інтервалі;

$m$  - кількість інтервалів.

Отримання достатньої кількості спостережень  $n$  забезпечується процедурою бутстрепу. Для знайдення розташування ентропійного інтервалу відносно центру розподілу застосовується оригінальна методика, яка дозволяє автоматично визначити межі відхилень ( $\delta_{\min}, \delta_{\max}$ ) відносно вихідних меж ( $t_{\min}, t_{\max}$ ) так, що площа гістограми в цих межах максимальна. Таким чином, реалізована можливість отримання несиметричних відхилень відносно центру розподілу. Комплекс обчислень по встановленню відхилень реалізовано у вигляді процедури DOV.

Для виконання дій над числами, які представлені центральним (середнім) значенням з відхиленнями, розроблено моделюючий алгоритм. Вихідними даними для нього є аналітичне вираження показника і інформація по кожному параметру. Задання вихідних даних для параметрів може здійснюватись різними способами у діалоговому режимі:

1. Нижня, верхня межа відхилень, крок всередині інтервалу (можна не вказувати), передбачуваний закон розподілу (можна вибрати декілька).

2. Найменше, центральне, максимальне значення, передбачуваний (чи передбачуваний) закон розподілу.

3. Дискретний ряд значень.

Результат моделювання можна представити у графічному, аналітичному, змішаному виглядах.

Нижче представлено результат моделювання структурної норми  $N_c$ , яка вміщує дві норми праці -  $N_o$  і  $N_n$ :

$$N_c = N_o + N_n = T_o + \frac{t_{em}}{T_{cr}} T_o,$$

де  $T_o = 30 \pm 10$ ;

$$t_{сМ} = 15 \pm 10;$$

$$T_{сТ} = 120 \pm 80.$$

На рис. 1 представлені результати моделювання у вигляді гістограми при рівномірному законі розподілу для кожної перемінної. За методикою, яка пропонується: центр розподілу ЦР=36,2; ентропійний інтервал  $\Delta_c = 32,8$ ; структурна норма з відхиленнями  $N_c = 36,2(+17,1; -15,7)$  або  $N_c = 36,2(+47\%; -43\%)$ ; помилка методу  $\xi^1 = 2,5\%$ .

Аналогічний результат, отриманий традиційними методами статистики: середня арифметична  $CA=42,8$ ; середньоквадратичне відхилення  $CKO=12,1$ ; для  $t_{0,9} = 1,6$  структурна норма з відхиленнями  $N_c = 42,8(\pm 19,4)$  або  $N_c = 42,8(\pm 45\%)$ ; помилка методу  $\xi^2 = 10,4\%$ .

Згідно теорії помилок отримано:  $N_c = 34(\pm 12)$  або  $N_c = 34(\pm 35\%)$ , що відповідає помилці методу  $\xi^3 = 16,8\%$ .

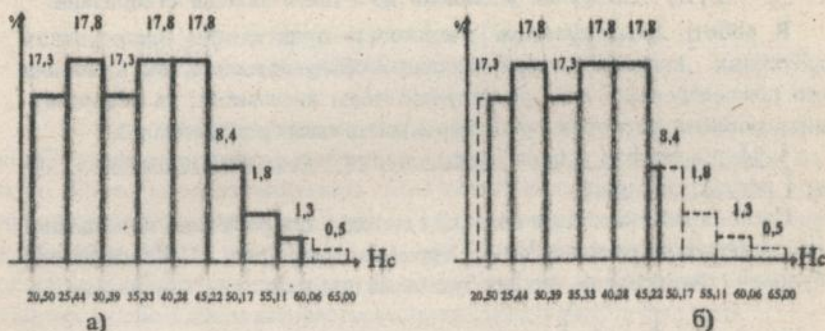


Рис.1. Розподіл тривалості  $H_c$ :

----- - справжнє рішення;

а) ——— - рішення за методом 1;

б) ——— - рішення за методом 3.

У якості апріорних законів розподілу для вихідних даних пропонується обмежені розподіли: рівномірне, трикутне, трапеційне,  $\beta$ -розподіл і необмежені: нормальне, експоненційне, Вейбулла-Гнеденко.

Моделюючий алгоритм використовується не тільки з розглянутою вище метою, а також для пошуку параметру (або сукупності параметрів) стабілізації, що дозволяє цілеспрямовано проводити оргтехзаходи на практиці.

В цій же частині досліджень показано, що оперування трійками чисел більш ефективно за ступенем наближення планових розрахунків до

фактичних, приблизно, у два рази в порівнянні з оперуванням одними середніми; середні з відхиленнями, як характеристики нестабільності процесів праці та виробництва, дозволяють визначати ефекти від зміни середніх і інтервалів невизначеності.

В роботі запропоновані наступні показники для визначення таких ефектів від організаційних міроприємств, які направлені на стабілізацію: коефіцієнт зміни центральної тенденції:

$$K_n = \frac{|t_{n1} - t_{n2}|}{t_{n2}} \cdot 100\%;$$

коефіцієнт стабілізації відхилень:

$$K_s = \frac{\Delta_1 - \Delta_2}{\Delta_2} \cdot 100\%,$$

де:  $t_{n1}$ ,  $t_{n2}$  - значення центральної міри до і після засобів стабілізації;

$\Delta_1$ ,  $\Delta_2$  - інтервали відхилень до і після заходів стабілізації.

В роботі досліджувались можливості практичного застосування аналітичних висновків теорії масового обслуговування, як найбільш часто рекомендованої для розрахунків норм чисельності та обслуговування; зроблено висновок про некоректність таких рекомендацій.

### 3. Методологічні основи моделювання в концепції нормування затрат і результатів праці.

Система математичних моделей і методів для реалізації поставленої мети ґрунтуються на класифікації процесів праці (рис. 2). Класифікація побудована таким чином, що для будь-яких процесів праці поставлена мета (A) або цілі

$\left( \bigcup_{s \in S} A_s \right)$ , а також можливі умови. Перші три елементи

класифікації, що виділені, є утворюючими для процесів праці будь-якої складності. Окрім цього, ці елементи мають не тільки самостійне значення і відповідають трудовим процесам без суміщення виробничих функцій, а й визначаються наступними основними класами задач:

1. A<sub>1</sub>: встановлення затрат часу на процес праці при відомих складі, змісту  $w_i (i = \overline{1, N})$  і кількості повторень  $n_i$  операцій.

2. A<sub>2</sub>: встановлення затрат часу на процес праці при відомих складі і змісті операцій  $w_i (i = \overline{1, N})$ , але стохастичній природі кількості їх повторень.

3. A<sub>3</sub>: встановлення затрат часу на процес праці при стохастичній природі складу, змістові та кількості повторень операцій.

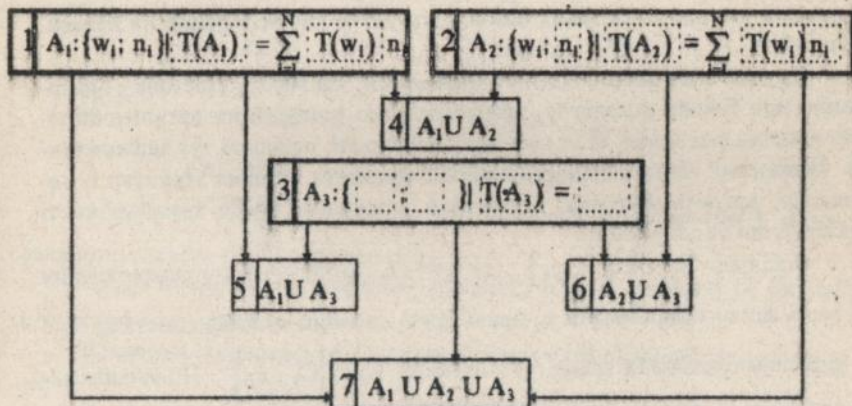


Рис.2. Схема класифікації процесів праці  
 ..... - стохастичні елементи процесів праці.

Решта чотири елементи класифікації відповідають різним можливим комбінаціям суміщення виробничих функцій в міру зростання їх складності. Кожна виробнича функція визначається відповідним їй станом; при цьому, кількість можливих станів, зв'язки між ними, частота зміни станів визначають класи завдань для елементів, які розглядаються. При необхідності обліку економічних наслідків, пов'язаних зі станом або його зміною, в роботі використовується апарат структурних норм праці.

Перший клас задач є складовим елементом для всіх решта класів, окрім третього. Розробка моделей процесів праці цього класу задач здійснюється в три етапи:

формування базових структур  $(PS_j)$  операцій

$$w_i \in \{PS_j\}; \text{ де } j = \overline{1, M_i};$$

встановлення якісних параметрів  $u_p$ , перейменування кількісних параметрів  $x_q$  операцій і визначення для них інтервалів зміни;

розв'язок задач по встановленню аналітичних залежностей для визначення затрат часу на виробничий процес.

Виділення базових структур на міжгалузевому рівнях достатньо трудомістка, але тимчасова робота, для виконання якої на протязі 10 років приверталося майже 40 виконавців. Методика виділення базових структур передбачає розробку нормативів універсального призначення з

невеликою кількістю елементів (E):

$$PS_j \subset \{E_k\}, \text{ де } k = \overline{1, L_j}.$$

На даний час кількість таких базових структур для всіх рівнів не перевищує 400.

Другий етап виконується спеціалістами, які мають змістовну інформацію про базову структуру, притаманно до конкретних організаційно-виробничих умов. Цей етап особливо важливий, оскільки тут здійснюється зменшення різноманітності вихідної множини базових структур і, одночасно, існують джерела управління резервами зміни трудомісткості процесу, що виконується.

Оскільки  $E_k \subset \{C_k, x_q, y_p\}$ , де  $q = \overline{1, Q_k}$ ,  $p = \overline{1, P_k}$ , тому встановлення значень якісних параметрів  $y_p$  призводить до зміни значень констант  $C_k'$ , а множину складових елементу - до виду  $E_k \subset \{C_k', x_q\}$ . Подальше перейменування кількісних параметрів  $x_q$  для операції завжди призводить до скорочення їх кількості і, тоді:

$$w_i \subset \{C_k', x_q\}, \text{ де } k = \overline{1, L_i}; q = \overline{1, Q_i}.$$

Встановлення інтервалів зміни параметрів  $x_q$  у вигляді:

$$\min(x_q) \leq x_q \leq \max(x_q), \text{ де } q = \overline{1, Q_i}$$

завершує формування моделі операцій у загальному виді.

Для третього етапу зараз загальноприйнятим є послідовне супроводження переходу на більш високий рівень базової структури апроксимацією ступеневої залежності часу при вихідних ступеневих залежностях для елементів найнижчого рівня. Такий підхід є некоректним у зв'язку з декількома обставинами: втрачається фізичний зміст параметрів, які створюють, а також не зберігаються структурні описи моделі; практично неможливо контролювати похибку апроксимації, оскільки у багатомірному просторі не вдається вказати сполучення значень параметрів, які призводять до максимальної похибки результату; необхідність обов'язкового включення деяких параметрів у модель призводить до втрати точності останньої.

В роботі запропонована оригінальна методика, яка дозволяє усунути всі відзначені недоліки і, окрім цього, отримувати, взаємозамінюючі набори параметрів, які представляють модель в одних і тих же інтервалах точності з вказівкою симетричного допуску на відхилення тривалості виробничого процесу.

Остаточна, тривалість операції:

$$T_{\delta}(w_i) = \sum_{j=1}^{M_i} \sum_{k=1}^{L_j} C_{\delta} \cdot C_{ijk} \prod_{q=1}^{q'} x_{ijkq}^{a_{ijkq}}$$

$$\text{де } \delta = \begin{cases} \text{мін. якщо } C_{\delta} = C_{\min} = \prod_{q=q'+1}^{Q_i} (\min x_{ijkq})^{a_{ijkq}}; \\ \text{макс. якщо } C_{\delta} = C_{\max} = \prod_{q=q'+1}^{Q_i} (\max x_{ijkq})^{a_{ijkq}}; \\ \text{ср. якщо } C_{\delta} = C_{\text{ср}} = (C_{\min} + C_{\max})/2 \end{cases}$$

$x_{ijkq} (q = \overline{q'+1, Q_i})$  - параметри, які прийняті незначимими у межах заданого допуску на відхилення.

$a_{ijkq}$  - показник степені  $q$ -го параметру в  $k$ -му елементі  $j$ -ї базової структури  $i$ -ї операції.

Величина максимальних відхилень тривалості операції визначається як:

$$\begin{aligned} +\Delta T(w_i) &= T_{\max}(w_i) - T_{\text{ср}}(w_i) \\ -\Delta T(w_i) &= T_{\min}(w_i) - T_{\text{ср}}(w_i) \end{aligned}$$

де:  $T_{\max}(w_i), T_{\min}(w_i)$  - визначаються, відповідно, при  $x_q = \max(x_q)$  та  $x_q = \min(x_q)$  для  $q = \overline{1, q'}$ .

Отримані моделі можуть бути частинами більш складних процесів. Для таких випадків виділені ознаки їх об'єднання; при визначенні трудомісткостей і вартісних затрат з відхиленнями використовується моделюючий алгоритм. Для зв'язку з діючими процесами розроблена система моделей, яка дозволяє отримувати фактично: індивідуальні тенденції розташування середніх і величин відхилень у порівнянні з плановими (нормативними) умовами; оцінки якості результатів праці і розподіл працюючих на групи за ознаками, які цікавлять.

Другий клас задач уявляє собою комбінацію задач першого класу і підклас задач, пов'язаних зі встановленням кількості повторень операцій. В роботі доведено, що для вирішення задач такого рівню слід використовувати апарат марковських процесів з дискретним або безперервним часом з урахуванням різновидів дискретних станів. Найбільшу практичну складність представляє забезпечення кількісною інформацією моделей цього підкласу. Однак, наведений аналіз у роботі дозволяє стверджувати, що для отримання подібної інформації у виробничих умовах для дискретних цілей взагалі не потрібні додаткові зусилля, а для безперервних - необхідне виконання, так званих, самозвітів.

Як правило, апарат дискретних ланцюгів Маркова необхідно вико-

ристовувати для встановлення обсягів робіт, пов'язаних з обслуговуванням основного виробництва і його елементів (ремонт, відновлення інструментів, приспособів і т.ін.). Для цього випадку рекомендується наступна послідовність моделювання: обґрунтування виділення множини станів  $S_i (i = \overline{1, k})$  об'єктів дослідження і встановлення різновидів стохастичного процесу; визначення елементів матриці імовірностей переходу  $P(r)$  з відхиленнями; формування рішення.

Перший етап виконується спеціалістами для конкретних організаційно-виробничих умов підрозділів. Для другого етапу необхідна інформація про пересування об'єктів із стану в стан за обраний період (як правило, дані накладних)  $\Delta n_{ij}^{(r)}$  і першочерговий розподіл за станами  $n_i(0)$ .

Тоді, для подальших періодів, розподіл елементів за станами може бути визначено у відповідності з рекурентним співвідношенням:

$$n_i(r) = n_i(r-1) + \sum_{j=1}^k \Delta n_{ij}^{(r)} - \sum_{j=1}^k \Delta n_{ji}^{(r)},$$

де  $r$  - номер поточного проміжку часу;

$i, j$  - номер стану ( $i, j = \overline{1, k}$ );

$n_i(r)$  - кількість елементів, які знаходяться у стані  $i$  на  $r$ -ому

періоді;

або безпосередньо:

$$n_i(r) = n_i(0) + \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \Delta n_{ij}^{(r)} - \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \Delta n_{ji}^{(r)}.$$

Для будь-якого періоду, матриця імовірностей переходу  $P(r)$  визначається як:

$$P(r) = \begin{pmatrix} \frac{n_1(r) - \sum_{j=2}^k \Delta n_{1j}^{(r)}}{n_1(r)} & \frac{\Delta n_{12}^{(r)}}{n_1(r)} & \dots & \frac{\Delta n_{1k}^{(r)}}{n_1(r)} \\ \frac{\Delta n_{21}^{(r)}}{n_2(r)} & \frac{n_2(r) - \sum_{j=1, j \neq 2}^k \Delta n_{2j}^{(r)}}{n_2(r)} & \dots & \frac{\Delta n_{2k}^{(r)}}{n_2(r)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\Delta n_{k1}^{(r)}}{n_k(r)} & \frac{\Delta n_{k2}^{(r)}}{n_k(r)} & \dots & \frac{n_k(r) - \sum_{j=1, j \neq k}^k \Delta n_{kj}^{(r)}}{n_k(r)} \end{pmatrix}$$

На практиці, як правило, ланцюг Маркова, який створений матрицями  $P(r)$  є неоднорідним. На основі матриць імовірностей  $P(r)$  можна визначити прогнозовані значення обсягів робіт за станами в будь-який

період у відповідності з рівнянням Колмогорова -Чепмена:

$$p(r) = p(r-1)P(r), \quad p(0) = P(0), \quad r \geq 1.$$

Основною метою застосування рівняння є визначення, так званих, граничних імовірностей станів  $\beta_1$ .

В роботі показано, що для практичних цілей доцільно скористатись умовним переходом від неоднорідного ланцюгу Маркова до однорідного. Окрім цього, такий перехід дозволяє диференціювати вихідні дані на предмет їх однорідності і використати для прогнозу тільки однорідні дані. Виділення однорідних даних рекомендується виконувати у відповідності з методами багатомірного аналізу в такій послідовності:

1. Формування об'єктів з вихідними показниками. У якості об'єктів, які піддаються дослідженню на однорідність, потрібно приймати вибрані періоди (r), а ознаками будуть відповідні елементи матриць імовірностей переходу  $P_{ij}(r)$ , при  $i \neq j$ .

2. Перевірка вихідних ознак на предмет інформаційної цінності (за показниками абсолютної або відносної інформаційної цінності).

3. Визначення характерних крапок для признаков, що залишилися, і отримання рівняння осі досліджуваної сукупності об'єктів.

4. Визначення компонент ізотонічного та ізоморфічного векторів і виконання побудови діаграм відхилень для попередньої оцінки однорідності об'єктів.

5. Дослідження кожної отриманої підмножини об'єктів на предмет ізоморфічної однорідності за допомогою побудови матриці відстаней і діаграм Чекановського.

Розглянута вище послідовність етапів лежить в основі програмного блоку ODNOR.

На наступному етапі здійснюється визначення елементів матриці імовірностей переходу для умовно-однорідного ланцюга Маркова. Для цього блоком BOOT обробляються дані по кожному елементові матриці, після чого за допомогою блоків BIVES і DOV визначаються стійкі  $P_{ij}^e$  і граничні значення  $P_{ij}^{\min}$ ,  $P_{ij}^{\max}$  кожного елементу  $P_{ij}$ . На основі отриманих даних визначаються елементи нерухомого вектора:  $\beta^e = \beta^c P^e$ .

При використанні апарату безперервних марковських ланцюгів послідовність моделювання залишається тією ж, але зміст першого і другого етапів видозмінено. На першому етапі виділяються тільки стани, а різновидність стохастичного процесу встановлюється автоматично у процесі поступання інформації про зміну станів. На другому етапі формуються елементи матриці щільності імовірностей переходу з відхиленнями

за схемою ODNOR- BOOT - BIVES - DOV, а на третьому - застосовуються диференційні рівняння Колмогорова для отримання рішень.

На моделях цього класу задач вивчались структурні зв'язки між основним і обслуговуючим виробництвом і зроблено висновок про те, що інтенсифікація основного виробництва збільшує обсяги робіт в обслуговуванні, в деяких випадках, за степеневою функцією.

Третій клас задач (творча праця) представляє найбільш складну проблему; через те в роботі запропонований механізм вивчення таких процесів за накопиченими статистичними даними на основі фіксування кінцевих і проміжних результатів. У досить загальному вигляді ця проблема сформульована так: накопичити, опрацювати і отримати зведену інформацію про всі види витрат на творчу працю, узагальнити її на якісному і кількісному рівнях. Із-за великої різноманітності творчих процесів праці, в даній роботі виділено два види задач: прогнозування якісних результатів і вимір інтелектуального потенціалу.

Прогнозування якісних результатів творчої праці здійснюється за двома видами моделей: коли старі (запозичені) рішення, старі і покращені рішення, принципово нові не відбраковуються (перший вид); коли перший або два перших результати відбраковуються (другий). У першому випадку процеси описуються за допомогою стаціонарних марковських процесів, а в другому - процесами з поглинанням. Моделі охоплюють оцінками окремих виконавців, а також процеси прогнозування руху ідей від стадії до стадії в НДПКР. Результатами рішень є: встановлення затрат сукупної праці на запозичені рішення, покращені або принципово нові. На моделях цього класу задач вивчаються результати прогнозів покращення або погіршення ідей при просуванні по стадіях НДПКР.

Моделі виміру інтелектуального потенціалу пов'язані в роботі з бальними оцінками отриманих результатів на рівні ідей і проектування. Вартісні оцінки ідей здійснюються з досвіду роботи підприємств, галузей або світового досвіду.

В дисертації також розглянуто моделі прийняття рішень в умовах ризику, а також моделі прогнозування прибутку (або значень інших показників) на базі марковських процесів в комбінації з динамічним програмуванням. Процеси прийняття рішень в умовах ризику основані на марковських процесах з урахуванням загальновідомого критерію:

$$W = P_y V_y - P_n V_n,$$

де:  $P_y, P_n$  - імовірність успіху і невдачі в отриманні результату;

$V_y, V_n$  - вигреш або втрати у випадках успіху і невдачі.

При переході від перших трьох класів задач по класифікації процесів

праці до задач із суміщенням різних виробничих функцій використовуються: метод імітаційного моделювання (замість теорії масового обслуговування) і різновидності моделей випадкових процесів для визначення питомої ваги виробничих функцій за календарні проміжки часу. Такі моделі дозволяють організувати збір інформації самими виконавцями з вказівкою ознак функцій, які вони виконували. Визначення ж обсягів робіт передбачено в математичній моделі.

Перераховані вище постановки задач і методи їх вирішення не ставились у нормуванні праці; деякі методи і моделі в роботі не розглядалися, оскільки в теорії і практиці економічних задач вони можуть запозичуватись без змін і в цю предметну область досліджень.

#### 4. Методологія побудови ЄАС на базі моделей затрат і результатів праці.

Нормування затрат сукупної праці, а також оцінка виробничої діяльності за відхиленнями дозволяють сформулювати нову концепцію побудови єдиної автоматизованої системи (ЄАС). Головні положення цієї концепції можна звести до наступного:

1. Основним елементом ЄАС є робоче місце - працюючий зі всіма матеріально-речовими факторами виробництва. Через те прийнято, що число елементів в ЄАС дорівнює кількості працюючих, а процеси праці погоджуються з класифікацією задач за рівнями невизначеності.

2. Опис робочого місця за схемою "виробник - споживач" є фундаментальним принципом; такий опис дає вичерпні зв'язки із зовнішнім і внутрішнім середовищем, а саме головне - зменшує різноманітність становищ системи.

3. Об'єднання робочих місць в дільниці, цехи, відділи і опис цих поєднань по схемі "виробник - споживач" створюють такі ж структури, як і для окремого робочого місця.

4. Всі працюючі на підприємствах, в установах, організаціях, незалежно від своїх посад, виконують на своєму рівні функції управління, планування, організації і виробництва. Це положення пояснює, поперше, неправомірність поділу АС на АСУВ, САПР, по-друге, змушує розглядувати і створювати АС, як єдине ціле.

5. Зовнішнє і внутрішнє середовище є джерелом станів, в які підпадає система, а тим самим й основою прийняття рішень, планування, організації і виробництва на своєму рівні. Ці основні виробничі функції виконує і токарь, і перший керівник підприємства. Єдиною відмінністю є те, що зовнішнє середовище підприємства виходить за його межі, не підпорядковується правилам даної організації і породжує більшу кількість станів.

Людина, як гомеостатичний механізм, розглядається в даній роботі у якості основного елементу, який зменшує різноманітність станів всієї виробничої системи. Закріплений спеціалістом робочий динамічний стереотип із механізмом самонавчання зменшує кількість різноманітності "від низу до верху", потім за рівнями підпорядкованості, які відображаються в нормах керуваності. Кожний новий процес управління формується шляхом узагальнень інформації, яка поступає "від низу" (внутрішнє середовище) і під впливом інформації, що поступає "до верху" (зовнішнє середовище). Центром є спеціаліст або "спеціаліст - ЕОМ", який об'єднує можливості природнього і штучного інтелектів. Такі центри названі у роботі мультинодами (термін запозичений з роботи Ст. Біра). Приблизно так і функціонує людський організм, як біологічний об'єкт: периферія (нервові закінчення) передає інформацію про внутрішній стан організму і стан зовнішнього середовища, потім здійснюється узагальнення і відбір інформації для відкладення у короткочасній або довгочасній пам'яті. При чому, більша частина не доходить до кори головного мозку (блокується) і не осмислюється. Ідея копіювання процесів управління за схемами біологічних об'єктів відома, але її розклад дозволив сформулювати три важливих узагальнення:

число мультинодів на підприємстві дорівнює кількості робочих місць; кожен із них має типову, трьохрівневу структуру управління;

система зв'язків між мультинодами на підприємстві також має типову структуру;

загальний мультинод підприємства - це четвертий рівень управління із-за впливу зовнішнього і внутрішнього середовища.

Ці узагальнення і доповнюють загальну методологію концепції нормування затрат і результатів праці, в тому числі, методологію побудови АС.

На рис. 3 представлена типова схема "виробник - споживач", використання якої стає реальним у різних напрямках за допомогою структурних норм праці. Наприклад, "токарь - майстер - керівник дільниці - начальник цеху", "токарь - налагоджувальник - ремонтник - заточувальник" і т.ін. Підсистеми нормування праці та вартісних затрат за одиницю часу при відомій послідовності руху об'єктів (виріб, ресурси, різні види відмовлень) дозволили отримувати структурні норми сукупної праці, віднесені, наприклад, до основних робітників. На базі структурних норм досліджуються інформаційні потоки (управлінський аспект). Від схем "виробник - споживач" здійснено перехід до типових, трьохрівневих схем управління для кожного мультиноду на будь-якому рівні. На рис.4 представлена така схема, згідно якої інформація поступає з цехів,

відділів, від керівництва в мультиноді; потім вона узагальнюється, сортується і виділяється тільки головна.



Рис. 3. Схема "виробник - споживач" на рівні робочого місця

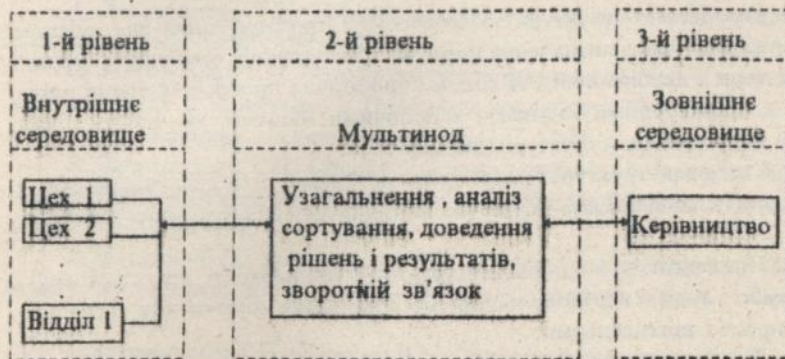


Рис. 4. Типова трьохрівнева схема управління цехами і відділами.

Вирішення задач на четвертому рівні управління пов'язане в роботі з використанням методу аналізу ієрархій. Застосування цього методу потребує розробки сценаріїв і побудови таких ієрархій, в яких

можливі попарні порівняння альтернатив. Даний метод використовується для розв'язку багатокритеріальних задач, які мають найбільший прояв на четвертому рівні управління. Різноманітність цілей провідних спеціалістів підприємств і організацій концентруються у загальному мультиноді, а задоволення одних цілей здійснюється за рахунок втрат в інших напрямках розвитку. Через те, колективна оцінка альтернатив здійснюється у вимірах з подальшою обробкою матриць попарних порівнянь.

В дисертації виділена загальна структура ЕАС у вигляді основних підсистем, а також структури останніх на рівні постановок і методів вирішення задач, етапи розробки як для основного виробництва, так і для відділів, служб та ін.

Розроблена структура ЕАС і послідовність її побудови мають наступні основні відмінності від традиційних:

1. На етапі обстеження підприємств, організацій всі робочі місця, спочатку розподілені за їх належністю до відділів, цехів, служб; потім переструктурйовані за ходом обробки своїх об'єктів виробництва (постачання, обробка документації по основному виробництву, усунення різних видів відмов, рух фінансів і т. ін.).

2. Робочі місця класифікуються за рівнем невизначеності задач для нормування сукупної праці і кількості цілей, що включаються у виробничі функції (одноцільові першого рівня, двохцільові першого і другого рівнів тощо)

3. Розроблено структури забезпечення і програмування для підсистем нормативів часу, визначення норм часу на операції, сумарних і структурних норм з відхиленнями за ходом виробничих процесів (сумарні норми) і за структурними зв'язками з робочими місцями, які мають різні об'єкти виробництва (структурні норми).

4. Створено структуру і розроблено програмне забезпечення підсистеми визначення вартісних затрат за одиницю часу для будь-яких робочих місць.

5. Приведено у відповідність структуру собівартості структурі трудомісткості з метою переходу підприємств на пряме нормування сукупних затрат праці з відхиленнями.

6. Для кожного відділу, служби, цехів виділено типові підсистеми (окрім названих): визначення обсягів і розподіл робіт; моделювання термінів запуску - випуску; розрахунку витрат виробництва на об'єкт і (або) об'єкти; облік руху виробництва; підсистеми визначення відхилення і стабілізації процесів.

7. За характеристиками і показниками окремих підрозділів; визна-

чаються графіки запуску-випуску виробів в основному виробництві за тривалістю виробничих циклів з урахуванням відхилень і вартості незавершеного виробництва; виконуються прямі калькулювання повної собівартості виробів; прогноуються прибутки тощо.

Деякі із задач (або підсистем) залишені без змін (наприклад, задачі типу розкрою матеріалів, визначення номенклатури матеріалів і відповідних затрат). В стадії доробки знаходяться: підсистема формування сценаріїв для мультинодів 4-го рівню за схемою "виробник - споживач" (зовнішнє середовище - ринок - обслуговування всієї продукції в експлуатації); підсистеми визначення і прогнозування затрат сукупної праці для стадій проектування нової продукції за схемами "КБ - виготовлювач", "виготовлювач - споживач готової продукції"; моделі оцінок споживачами "солідності" підприємств при монопольному виробництві та деякі інші.

На завершення слід відзначити, що виділення підсистем, задач у них, здійснюється однозначною прив'язкою до конкретних виконавців і (або) їх поєднаннями з обов'язковою оцінкою якості результатів праці за системою відхилень планових і фактичних результатів.

### ІІІ. СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ

1. Завгородня Т.П. Оценки результатов труда по отклонениям. - Николаев: НПО "Тор", 1994. - 232 с.
2. Завгородня Т.П. Обработка статистических данных в исследованиях по труду и экономике // Проблемы труда, экономики и экологии: Докл. теор. семинара. - Хмельницкий: 1994, С. 17-26.
3. Завгородня Т.П. Оценка качества результатов труда на основе отклонений и структурных показателей // Проблемы качества в условиях рынка. - Херсон: 1993, С. 83 - 86.
4. Игумнов Б.Н., Завгородня Т.П. Концепция нормирования затрат и результатов труда // Проблемы качества в условиях рынка. - Херсон: 1993, С. 75-81.
5. Завгородня Т.П., Нижник В.М. Стохастические процессы в цикле движения продукта // Проблемы экономики труда: Украинская науч.-практ. конф. - Хмельницкий: 1993, С. 65-67.
6. Завгородня Т.П. Проектирование технологии труда // Проблемы экономики труда: Украинская науч.-практ. конф. - Хмельницкий: 1993, С. 23-27.
7. Завгородня Т.П. О корректности постановок задач в нормировании труда // Актуальные проблемы организации и нормирования труда

при переходе к рынку: Всесоюз. науч.-практ. конф. - Ижевск: 1991, С. 66-68.

8. Завгородняя Т.П. Изучение процесса аппроксимации зависимостей при укрупнении нормативов времени // Современные проблемы совершенствования организации нормирования и оплаты труда рабочих и специалистов: Всесоюз. науч.-практ. конф. - Кострома: 1990, С. 72-78.

9. Завгородняя Т.П. Проблемы создания автоматизированных систем нормирования труда // Разработка и внедрение АС КТПП: Межреспубликанский семинар. - Хмельницкий: 1990, С. 75-90.

10. Завгородняя Т.П. Методика укрупнения нормативов времени для АСНВ // Организация и нормирование труда: Координационное совещание Минвуза СССР. - Хмельницкий: 1990, С. 135-137.

11. Завгородняя Т.П. Точность нормативов времени // Проблемы совершенствования организации, нормирования и оплаты труда: Координационное совещание Минвуза СССР. - Иваново: 1989, С. 30-32.

12. Завгородняя Т.П., Корниенко Е.Н. Структура подсистемы нормативов времени // Автоматизация нормирования труда: Респ. науч.-практ. конф. - Хмельницкий: 1988, С. 240-242.

13. Завгородняя Т.П. Математическое обеспечение подсистемы нормативов времени и нормирования труда // Автоматизация нормирования труда: Респ. науч.-практ. конф. - Хмельницкий: 1988, С. 268-270.

14. Завгородняя Т.П. Математическое обеспечение в подсистеме разработки нормативов времени // Совершенствование методологии и автоматизации нормирования труда рабочих и специалистов: Координационное совещание Минвуза СССР. - Барнаул: 1987, С. 31-33.

15. Завгородняя Т.П. Обработка результатов наблюдений по устойчивым характеристикам // Совершенствование теории и практики нормирования в новых условиях организации и стимулирования труда: Теорет. семинар. - Хмельницкий: 1985, С. 46-48.

16. Завгородняя Т.П. Прогнозирование затрат времени по функциям подналадки оборудования // Совершенствование теории и практики нормирования. - Хмельницкий: 1985, С. 37-39.

17. Завгородняя Т.П. Прогнозирование затрат времени на техническое обслуживание рабочих мест // Совершенствование организации, нормирования и стимулирования труда. - Куйбышев: 1983, С. 44-46.

18. Завгородняя Т.П. Система задач прогнозирования и управления потребностью в режущем инструменте на машиностроительных предприятиях // Совершенствование планирования, производственной структуры и управления в объединениях. - Киев: Институт экономики АН УССР, 1983, С. 34-42.

19. Завгородняя Т.П. Формирование задач выбора экономических режимов резания при многоинструментальной обработке // Оптимизация режимов резания. - Уфа: 1980. - Вып. 5. - С. 115-125.

20. Завгородняя Т.П. Теория отклонений для оценок связей между системами // Эколого-економічна освіта в Подільському регіоні: Матеріали наук.-практ. конф. - Хмельницький: 1995, С. 50-52.

21. Общемашиностроительные нормативы затрат вспомогательного времени и времени на обслуживание рабочего места (массовое производство). - М.: Экономика, 1988. - 365 с.

22. Завгородняя Т.П. и др. Нормативы времени межотраслевого назначения. - 1988. - Информ. листок; № 80-12.

23. Завгородняя Т.П. и др. Автоматизированная система нормативов времени и нормирования труда. - 1992. - Информ. листок; № 05-92.

24. Завгородняя Т.П., Игумнов Б.Н. Оценка результатов труда // Потенциал управленческих систем: Тез. докл. межд. науч.-практ. конф. - Киев: 1993, С. 38-40.

25. Завгородняя Т.П. Стохастические процессы в нормировании труда в экономике // Проблемы рыночной экономики. - Тез. докл. Всесоюз. науч.-практ. конф. - Бухара: 1992, С. 53-56.

26. Завгородняя Т.П. Метод определения норм численности наладчиков при обслуживании линий // Эффективность процессов механической обработки. - Тез. докл. респ. конф. - Киев: 1977, С. 10.

27. Игумнов Б.Н., Завгородняя Т.П. Управление и приватизация // Тез. докл. науч.-техн. семинара "Разгосударствление и приватизация в сфере бытовых услуг". - М.: 1992, С. 32-33.

#### IV. ВПРОВАДЖЕНІ НАУКОВО - ДОСЛІДНІ РОБОТИ

28. Разработка экономических нормативов затрат и результатов труда. Отчет НИР. ХТИ: 14-91. - N ГРО 191025867; Инв. N 0293000209. - Хмельницький, 1993. - 105 с. (авт. обсяг 2 д.а.).

29. Оценка затрат и результатов умственного труда. Отчет НИР. ХТИ: 3-90. - N ГРО 01910000348; Инв. N 02920001764. - Хмельницький, 1991. - 163 с. (авт. обсяг 4 д.а.).

30. Межотраслевые общемашиностроительные нормативы затрат вспомогательного времени, времени на организационно-техническое обслуживание (слесарно-сборочные, станочные, кузнечно-прессовые и др. виды работ). Отчет НИР. ХТИ: 8-90. - N ГРО 01860031361; Инв. N41701240286. - Хмельницький, 1990. - 529 с. (авт. обсяг 10 д.а.).

31. Определение технологической трудоемкости по чертежам дета-

лей (мелкосерийное производство). Отчет НИР. ХТИ: 4-92. - N ГРО 193023534; Инв. N 0293001255. - Хмельницкий, 1993. - 180 с. (авт. обсяг 5 д.а.).

32. Система нормативов времени и нормирования труда на станочные работы. Отчет НИР. ХТИ: 5-90. - N ГРО 1900015055; Инв. N 03200110940. - Хмельницкий, 1992. - 220 с. (авт. обсяг 3 д.а.).

33. АС нормативов времени для мелкосерийного производства, проектирование трудоемкости и нормирование сборочных работ. Отчет НИР. ХТИ: 115-91. - N ГРО 1910009898; Инв. N 03920009547. - Хмельницкий, 1991. - 275 с. (авт. обсяг 6 д.а.).

34. Разработка АС обработки технико-экономической информации для ХЛМЭ. Отчет НИР. ХТИ: 38-88. - N ГРО 1880067914; Инв. N 03920008239. - Хмельницкий, 1988. - 112 с. (авт. обсяг 1 д.а.).

35. Разработка систем проектирования технологии, нормативов времени и нормирования труда для сборочных работ. Отчет НИР. ХТИ: 33-87. - N ГРО 1870096302; Инв. N 02900021002. - Хмельницкий, 1987. - 150 с. (авт. обсяг 5 д.а.).

36. Исследование связей в механизме человека и технике. Отчет НИР. ХТИ: 9-86. - N ГРО 1860031533; Инв. N 02870056160. - Хмельницкий, 1986. - 96 с. (авт. обсяг 2 д.а.).

37. Разработка нормативов времени на типовые приемы и комплексы приемов межотраслевого назначения. Отчет НИР. ХТИ: 8-86. - N ГРО 1860031361; Инв. N 02890021819. - Хмельницкий, 1986. - 325с. (авт. обсяг 6 д.а.).

38. Разработка общемашиностроительных нормативов вспомогательного времени и времени на обслуживание рабочего места, на работы, выполняемые на металлорежущих станках. Отчет НИР. ХТИ: 20-83. - N ГРО 1830027338; Инв. N 02870056159. - Хмельницкий, 1985. - 375 с. (авт. обсяг 3 д.а.).

39. Проектирование структуры системы прогнозов потребности в режущем инструменте и норм численности для автоматических линий отрасли. Отчет НИР. ХТИ: 12-85. - N ГРО 1850028017; Инв. N 02870045370. - Хмельницкий, 1987. - 160 с. (авт. обсяг 6 д.а.).

40. Регулирование потребности в режущем инструменте для станков с ЧПУ. Отчет НИР. ХТИ: 29-82. - N ГРО 1820078652; Инв. N 02840077222. - Хмельницкий, 1984. - 98 с. (авт. обсяг 4 д.а.).

41. Метод прогнозирования отказов режущих инструментов для станков с ЧПУ. Отчет НИР. ХТИ: 17-84. - N ГРО 1840021199; Инв. N 02860093082. - Хмельницкий, 1986. - 115 с. (авт. обсяг 3 д.а.).

42. Создание на основе АСРНВ банка микроэлементных описаний

трудовых процессов. Отчет НИР. ХТИ: 7-83. - N ГРО 1830027330; Инв. N 02840077331. - Хмельницкий, 1984. - 130 с. (авт. обсяг 1 д.а.).

43. Разработка методики расчета технологической трудоемкости для сборочных работ по чертежам изделий с применением ЭВМ. Отчет НИР. ХТИ: 10-81. - N ГР 81011191; Инв. N 02830076577. - Хмельницкий, 1983. - 205 с. (авт. обсяг 6 д.а.).

44. Разработка методики расчета норм численности и обслуживания для станков с ЧПУ. Отчет НИР. ХТИ. - 11-80; N ГР 80008158; Инв. N 02825038764. - Хмельницкий, 1982. - 75 с. (авт. обсяг 1 д.а.).

45. Математическое обеспечение для автоматизации расчетов норм времени и оптимизации многоинструментальных наладок на токарно-револьверных автоматах и станках с ЧПУ. Отчет НИР. ХТИ: 8-80. - N ГР 80032968; Инв. N 02811013560. - Хмельницкий, 1981. - 67 с. (авт. обсяг 2 д.а.).

46. Разработка и исследование методов оптимизации структур технологических операций для проектирования наладок на станках с ЧПУ. Отчет НИР. ХТИ: 13-79. - N ГР79020997; Инв. N B928921. - Хмельницкий, 1980. - 247 с. (авт. обсяг 7 д.а.).

47. Анализ экономической эффективности и перспектив применения станков с ЧПУ. Отчет НИР. ХТИ: 126. - N ГР 79020999; Инв. N BВ09171. - Хмельницкий, 1980. - 46 с. (авт. обсяг 1 д.а.).

48. Внедрение, развитие и стыковка систем "АРМ-нормировщика", "АРМ-цехового экономиста". Отчет НИР. ХТИ: 5-93. - N ГР193009830; Инв. N 03200120835. - Хмельницкий, 1994. - 75 с. (авт. обсяг 2 д.а.).

49. Планирование графиков запуска-выпуска изделий. Отчет НИР. ХТИ: 6-93. - N ГР193009831; Инв. N 03200120968. - Хмельницкий, 1994. - 98 с. (авт. обсяг 4 д.а.).

## SUMMARY

Zavgorodnyaya T. P. The Models and Methods in Rate Setting of Expenditures and Results of Labour.

The thesis for a doctor's degree of economics on the speciality 08.03.02- Economic and Mathematical Methods and Models, Institute of Economics NAS of the Ukraine, Kiev, 1995.

The submitted thesis is a manuscript containing the theoretikal researches of creation of the basic directions in a new concept of rate setting; the general methodology of the theory of deviations, and also the mathematical device for the transition from deterministic principles to the stochastic principles; the perfection of the methodology of construction of automated systems on the basis of structural norms of labour.

## АННОТАЦІЯ

Завгородня Т. П. Моделі і методи в нормуванні затрат і результатів праці.

Дисертація на соискание ученой степени доктора економічних наук по спеціальності 08.03.02 - Економіко - математическіе методи і моделі, Інститут економіки НАН України, Київ, 1995.

Защищаемая диссертация является рукописью, которая содержит теоретические исследования по созданию основных направлений в новой концепции нормирования труда: общей методологии теории отклонений, а также математический аппарат для перехода от детерминистских основ к стохастическим; совершенствование методологии построения автоматизированных систем на основе структурных норм труда.

### Ключові слова:

затрати і результати праці, відхилення, стохастичні методи та моделі, мультинод, структури.

Підп. до друку 16.06.86.

Формат 60x84/16, Папір офс. Офс.друк.

Ум.друк.арк. 1,2.Обл.-вкл.арк. 2,0. Тираж 100 прим.

Зам. 80.

---

Поліграфічна діяльність Інституту економіки НАН України,  
252011 м.Київ, вул. Панаса Мирного,26.

448502

AB 32.439

**AB 32.439**