

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

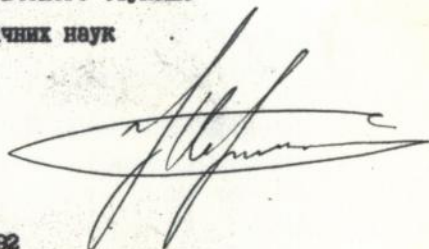
на правах рукопису

МЕРТЕНС Олександр Володимирович

АДАПТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ
У СТОХАСТИЧНИХ МОДЕЛЯХ ПЛАНУВАННЯ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Спеціальність 08.00.13 - Економіко-математичні методи

Автореферат
дисертації на здобуття вченого ступеня
кандидата економічних наук



КИЇВ - 1992

ЛННБ України ім. В. Стефаника



00825903 (R)

№ 26.665

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

Науковий керівник - доктор економічних наук, професор
ЯСТРЕМСЬКИЙ О.І.

Офіційні опоненти - доктор економічних наук, професор
КАДІЄВСЬКИЙ В.А.,
кандидат економічних наук
ТИМЧЕНКО О.М.

Провідна організація - Інститут кібернетики
ім. В.М. Глушкова АН України

Захист відбудеться " 12 " січня 1993 р. о 10 годині на
васіданні спеціалізованої ради К 068.18.20 при Київському
університеті ім. Тараса Шевченка за адресою:

252017, Київ - 17, МСП, вул. Володимирська, 64.

В дисертацію можна ознайомитись у бібліотеці університету.

Автореферат розісланий "9" грудня 1992 р.

Вчений секретар
спеціалізованої ради,

доцент

Волохова Л.Ф.



I. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

I.1. Актуальність проблеми. Адаптація є властивістю, об'єктивно притаманною будь-якій складній системі, що в повній мірі відноситься до економіки. Вплив на економічні процеси різноманітних випадкових факторів - погодно-кліматичних умов, розвитку науково-технічного прогресу, коливань попиту та пропозиції, імовірносний характер інформації, яка безпосередньо описує функціонування економічного об'єкту, - призводить до неможливості точного прогнозування економічного розвитку, що викликає труднощі в прийнятті обґрунтованих господарських рішень, і змушує економічну систему постійно пристосовуватись (адаптуватись) до ситуації, що складається. Фактор адаптації постійно присутній в діяльності будь-якого економічного об'єкту - від окремого підприємства до національної економіки, що особливо характерно проявляється у теперішній час - недопостачання продукції і ресурсів, порушення господарських зв'язків призводить до необхідності пошуку нових постачальників та джерел ресурсів, впровадження нових технологій; високі темпи інфляції та викликані цим зміни у структурі попиту породжують необхідність корекції структури виробництва, переходу до випуску нових видів продукції; масштабні процеси роззорошення висувають проблему конверсії. Проте, вплив фактору невизначеності і, відповідно, необхідність адаптації, присутні і в умовах економічної стабільності. Прикладом можуть бути коливання виробництва сільськогосподарської продукції, викликані впливом кліматичних умов, конкурентна боротьба, що викликає коливання цін, курсів, процентних ставок на товарних, фондових та валютних ринках. Ці та інші фактори породжують необхідність постійної адаптації економічних систем різного рівня до економічної ситуації, що формується імовірносним чином.

При цьому, адаптацію можна розуміти двоюко - як безпосередню реакцію системи, керувачого органу (керівництва підприємства, уряду) на деякі події (випадкові збурення), і як вибір таких рішень по плануванню та управлінню економічним об'єктом, що були б адаптовані до імовірних майбутніх умов, заздалегідь враховували можливу необхідність пристосування. Таким чином, з одного боку, постає проблема розробки методів планування та

прийняття рішень в умовах невизначеності, що враховували б здатність системи до адаптації, з другого – проблеми аналізу господарських рішень з точки зору їх пристосованості до імовірних умов зовнішнього середовища, визначення шляхів та способів адаптації, дослідження власне специфічних адаптивних властивостей економічної системи.

Питання якісного аналізу проблем ризику та адаптації, побудови економіко-математичних моделей та ефективних процедур прийняття рішень в умовах невизначеності досліджувались в роботах Дж. фон Неймана, О.Моргенштерна, Г.Дандига, Р.Акофа, Р.Льюїса, Х.Райфа, Р.Рокафеллара, Р.Ветса, Я.Корнаї, Л.В.Канторовича, А.А.Макарова, Л.А.Меленцьєва, Н.Я.Петракова, В.С.Міхалевича, Д.М.Єрмольєва, О.І.Ястремського, В.І.Аркіна, І.В.Євстігнєва, В.А.Смірнова, В.Г.Соколова та багатьох інших відомих вчених. Існує значна кількість наукових робіт, присвячених як загальнотеоретичним аспектам вибору рішень в умовах невизначеності, так і вирішенню даних задач у різноманітних галузях економіки: у макроекономічних (міжгалузевих, міжрегіональних та ін.) дослідженнях, в плануванні розвитку великих галузевих та територіальних комплексів, перспективному плануванні розвитку підприємства (фірми), управлінні виробництвом і запасами, плануванні сільськогосподарського виробництва, стратегії інвестування, управлінні банківськими активами і т.д. Різноманітним є і використовуваний математичний апарат: методи теорії ігор, методи варіантних розрахунків, статистичні методи, моделі і методи стохастичного програмування.

Відзначаючи відчутні успіхи, досягнуті в даній галузі, необхідно відмітити, що значна кількість проблем, пов'язаних з невизначеністю, ризиком, адаптацією вимагають подальших досліджень і рішень. Актуальним вбачається використання новітніх досягнень теорії оптимізації і дослідження операцій у побудові процедур підтримки прийняття рішень, розробка методів економіко-математичного аналізу адаптивних факторів у функціонуванні економічних систем, практичне застосування даного апарату для вирішення конкретних завдань управління економічними системами, розробка відповідного програмного забезпечення.

1.2. Мета і задачі дослідження. Головною метою дослідження є розроблення на базі існуючих наукових досягнень у галузі

керування економічними системами в умовах невизначеності, цілісної методики побудови та економіко-математичного аналізу адаптивних моделей планування та прийняття рішень, дослідження на їх основі деяких загальних адаптивних властивостей економічних систем, практичному використанні даної методики для вирішення задач керування виробництвом, зокрема в плануванні сільськогосподарського виробництва за умов радіоактивного забруднення. Відповідно, основними задачами дослідження є:

- розробка економіко-математичних методів моделювання та дослідження адаптивних властивостей економічних систем;

- розвиток існуючих концепцій визначення показників ризику і адаптивності планових рішень, оцінки показників ефективності функціонування системи, які б акумулювали дані фактори;

- дослідження деяких загальних адаптивних властивостей економічних систем на базі стохастичних моделей типу "витрати-випуск";

- розробка та практичне використання стохастичних моделей планування агропромислового виробництва в умовах радіоактивного забруднення з врахуванням механізмів адаптації;

- розробка програмного продукту реалізації адаптивних моделей прийняття рішень, що забезпечував би максимально широку гаму можливостей по моделюванню та дослідженню адаптивних властивостей економічних систем.

1.3. Предмет і об'єкти дослідження. Предметом дослідження є адаптивні фактори у функціонуванні економічних систем, особливості їх врахування у процесах керування економічним об'єктом при наявності впливу невизначеності та ризику.

Об'єктом дослідження адаптивних властивостей виробничих економічних систем є оптимізаційні стохастичні моделі "витрати-випуск". Чисельні розрахунки проводились по адаптивним мікгалузевим моделям за матеріалами мікгалузевого балансу Естонії.

Адаптивні моделі планування сільськогосподарського виробництва розроблені за матеріалами ряду господарств Іванківського району Київської області.

1.4. Методи досліджень засновані на комплексному застосуванні до вирішення поставлених проблем моделей та методів стохастичного програмування та інших розділів дослідження опера-

цій; теорії прийняття рішень, теорії ризику, математичної та прикладної статистики, імітаційного моделювання, математичної економіки. Модельною основою дослідження є загальна постановка двохетапної задачі стохастичного програмування з застосуванням методів квазіградієнтного типу для її вирішення та методів імітаційного моделювання для чисельного поштового аналізу.

І.5. Наукова новизна досліджень полягає в розвитку методів економіко-математичного аналізу адаптивних властивостей економічних систем на основі новітніх досягнень в галузі економічного планування та прийняття рішень; розробці методики підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності, оцінки показників ризику та адаптації планових рішень, на основі комплексного застосування апарату двохетапних лінійних моделей стохастичного програмування у сполученні з критеріями типу очікуваної корисності та деякими принципами варіантного адаптивного моделювання, з реалізацією пропонованого підходу у вигляді програмного продукту побудови та чисельного аналізу адаптивних моделей прийняття рішень; дослідженні на основі чисельних експериментів загальних адаптивних властивостей виробничих систем та закономірностей впливу адаптивних факторів на очікувану ефективність функціонування системи; розробці та реалізації стохастичних моделей оптимізації виробничої структури сільськогосподарського підприємства за умов радіоактивного забруднення.

І.6. На захист виноситься:

- сформульовані в роботі принципи економіко-математичного аналізу факторів ризику та адаптації у функціонуванні економічних систем;

- методика побудови та чисельного аналізу адаптивних стохастичних моделей прийняття рішень, визначення показників ризику, дослідження адаптивних властивостей економічних систем, в тому числі визначення залежностей ефективності функціонування системи від різних факторів адаптації, а також обчислення очікуваної ефективності витрат на адаптаційні заходи;

- отримані в результаті чисельних експериментів на масивах реальної інформації залежності, що характеризують специфічні адаптивні властивості виробничої системи;

- пропозиції щодо способів реалізації деяких відомих розробок у галузі моделювання процесів прийняття рішень в умовах ризику шляхом їх формалізації у вигляді двохетапних стохастичних задач;

- пропозиції по використанню адаптивних моделей в плануванні агропромислового комплексу, зокрема, в умовах радіоактивного забруднення;

- чисельна реалізація та економіко-математичний аналіз системи моделей оптимізації структури сільськогосподарського виробництва в умовах радіоактивного забруднення на матеріалах ряду господарств Іванківського району Київської області;

- принципи побудови розробленого програмного продукту, у тому числі спеціалізовані модифікації алгоритмів пошуку рішення та чисельного (постоптимального) аналізу стохастичних двохетапних моделей, принципи організації наборів даних стохастичних моделей та представлення інформації про випадкові параметри, побудови інтерфейсу користувача, тестування пакету.

1.7. Практична цінність роботи полягає в тому, що:

- розроблена та реалізована у вигляді програмного продукту методика побудови та аналізу адаптивних моделей планування та прийняття рішень, в силу універсальності використаного підходу, адекватності відображення впливу випадкових факторів та безпосереднього врахування відношення до ризику особи, що приймає рішення може бути використана при вирішенні задач керування економічними системами у різноманітних галузях, де присутній значний вплив факторів невизначеності;

- виявлені закономірності впливу адаптивних факторів на очікувану ефективність виробничої системи свідчать про можливості використання пропонованого апарату для моделювання адаптивних факторів, а також демонструють необхідність та шляхи застосування гнучкого механізму планування;

- методика оцінки показників ризику (надійності) прийняття планів сприяє вибору обґрунтованих планових рішень в умовах невизначеності;

- розроблена система моделей планування сільськогосподарського виробництва в умовах радіоактивного забруднення за рахунок адекватного відображення в впливу імовірносних факторів може бути ефективно використана при опрацюванні рекомендацій

по формуванню структури сільськогосподарського виробництва.

1.8. Апробація результатів дослідження. Результати дослідження доповідались на 46-й науковій конференції молодих вчених Київського університету (м. Київ, 1989 р.), Всесоюзній конференції "Оптимізація структури виробництва в АПК" - Оптимум-Х (м. Рига, 1990 р.), Всеукраїнській конференції "Моделі і методи оцінки ризику та проблеми безпеки еколого-економічних систем" (м. Київ, 1992 р.)

Розроблені моделі та програмні засоби використовувались в макроекономічних дослідженнях в Інституті економіки АН Естонії.

Моделі оптимізації структури сільськогосподарського виробництва використовувались при опрацюванні рекомендацій по розвитку агропромислового виробництва в районах, що постраждали від радіоактивного забруднення у рамках Завдання 3.3.II соціально-республіканської програми по ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС, розділ "Сільгосп радіологія".

Пакет С.Л.А.М. (Система Лінійного Адаптивного Моделювання) був представлений на виставці закінчених науково-технічних розробок 1989 року у Республіканському центрі виставок та ярмарків.

1.9. Публікації по темі дослідження. Основні положення роботи викладені в 7 наукових працях загальним обсягом 2,8 друкованих аркуші.

1.10. Структура роботи. Дисертація складається із вступу, трьох глав, висновків та пропозицій, списку використаної літератури, що включає 167 назв. Робота викладена на 178 сторінках машинописного тексту, включає 13 таблиць, 20 малюнків і 2 додатки.

Зміст роботи

Вступ

Глава I. Адаптивні властивості економічних систем: зміст та методи моделювання

1.1. Основні підходи в моделюванні факторів невизначеності та адаптації в економічному плануванні та прийнятті рішень

1.2. Адаптація та ризик в плануванні та управлінні економічними системами

1.3. Адаптивні моделі типу "витрати-випуск"

1.4. Фактор адаптації в плануванні агропромислового комплексу

Глава 2. Математичне та програмне забезпечення дослідження адаптивних економічних моделей

2.1. Чисельні методи пошуку рішення в двохетапній задачі стохастичного програмування і особливості їх практичного застосування

2.2. Підготовка вхідної інформації та постоптимальний аналіз в двохетапних стохастичних моделях

2.3. Програмний засіб реалізації та чисельного аналізу стохастичних адаптивних моделей економічних систем

Глава 3. Побудова та чисельний аналіз стохастичних адаптивних моделей

3.1. Дослідження впливу адаптивних факторів та факторів ризику на ефективність функціонування виробничої системи

3.2. Реалізація моделей оптимізації структури сільсько-господарського виробництва в умовах радіоактивного забруднення

Висновки і пропозиції

Список використаної літератури

Додатки

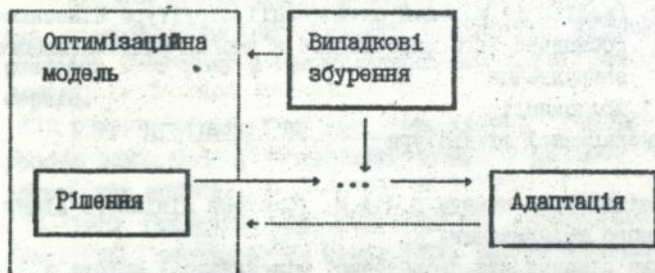
1. Короткий опис пакету С.Л.А.М. (Система Лінійного Адаптивного Моделювання)

2. Точне рішення для двохетапної міжгалузевої моделі з адаптацією валових випусків (тестовий приклад для програми С.Л.А.М.)

ІІ. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВИСНОВКИ ДИСЕРТАЦІЇ

2.1. Економічний об'єкт в роботі розглядається як складна керована система, яка функціонує на основі внутрішніх закономірностей, під дією управлінь, що генеруються керувчим органом, та у взаємодії з зовнішнім середовищем. Інформація, на основі якої формуються управлінські рішення, об'єктивно може мати ймовірносний характер, що стосується як прогнозів економічного розвитку, так і даних про внутрішній стан керованого

об'єкту, що породжує проблему вибору рішень в умовах невизначеності. В свою чергу, дані фактори викликають невизначеність результатів діяльності економічного об'єкту, можливість відхилення від намічених цілей, тобто проблему економічного ризик. Фактором, що зменшує негативний вплив невизначеності є адаптація, тобто здатність системи пристосуватись до можливої ситуації ("стану природи"). Адаптація в даному випадку може розглядатись двоюко - як безпосередня реакція системи на випадкові збурення, і як вибір таких управлінських рішень, що заздалегідь враховували б можливу необхідність пристосування. Подібне тлумачення характерне, наприклад, для робіт Р.Акофа, Я.Корнаї та інших відомих дослідників¹⁾. Таким чином, модель вибору рішень в умовах невизначеності повинна забезпечувати вибір оптимального рішення, що безпосередньо враховувало б як імовірносний характер інформації, так і можливості пристосування (мал.І).



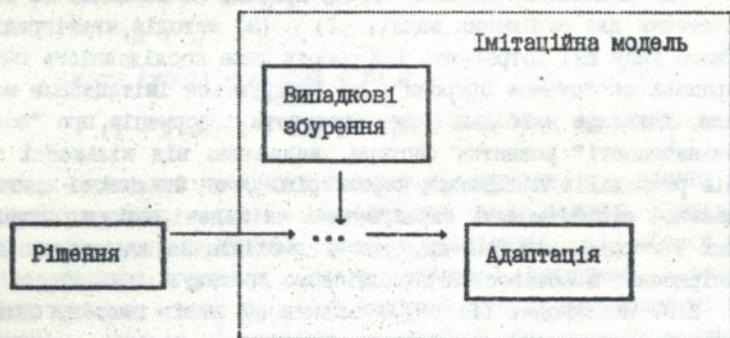
Мал. І. Структура моделі прийняття рішень із врахуванням факторів невизначеності та адаптації.

Окремою складною проблемою є вибір критеріїв оцінки та порівняння рішень за умов невизначеності. При наявності гіпотез про розподіл випадкових параметрів та інформації про відношення переваги (у випадку невизначеності - відношення до ризику) керуючого органу (особи, що приймає рішення), найбільш аде-

¹⁾ Див.: Акоф Р. Планирование будущего корпорации. М., 1985.; Корнаї Я. Дефицит. М., 1990.

кватним підходом вбачається використання критерію очікуваної корисності, що ґрунтується на теорії корисності Дж. фон Неймана та О.Моргенштерна.²⁾

Проблеми підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності із врахуванням адаптивних факторів не вичерпуються лише побудовою оптимізаційних процедур, що можуть в більшій чи меншій мірі враховувати закономірності функціонування господарського об'єкту. Важливими є також задачі дослідження власне адаптивних можливостей економічної системи, оцінки ефективності заходів по підвищенню рівня пристосованості до імовірних ситуацій, обчислення показників надійності (ризик) прийняття планових рішень. Можливим шляхом їх розв'язання може бути використання імітаційної моделі, що формалізує знання ОПР про можливі випадкові зміни та реакцію на них системи, яка функціонує у відповідності з прийнятим рішенням (мал. 2).



Мал. 2. Структура моделі дослідження адаптивних властивостей економічних систем.

2.2. Для розв'язання поставлених проблем підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності та дослідження адаптивних властивостей економічних систем в роботі пропонується викори-

²⁾ Див.: Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. М., 1960; Ястремський О.І. Моделювання економічного ризику. К., 1992.

стання апарату стохастичного програмування і, зокрема, стохастичних лінійних двохетапних моделей. Двохетапна лінійна задача стохастичного програмування у вигляді:

$$\mathbb{E} \left\{ u((a,x) + (b(\omega), y(\omega))) \right\} \xrightarrow{x} \max, \quad (1)$$

$$Dx \leq d, \quad x \in X, \quad (2)$$

$$y(\omega) = \operatorname{argmax}_y \left\{ u((b(\omega), y)) \right\} :$$

$$B(\omega)y \leq q - A(\omega)x, \quad y \in Y \}, \quad (3)$$

відображує основні закономірності процесу прийняття рішень із врахуванням фактору адаптації: план x вибирається із множини допустимих таким чином, щоб максимізувати очікувану корисність функціонування системи, з огляду на те, що адаптаційне рішення $y(\omega)$ буде найкращим відносно "стану природи" ω та плану x . Використання для вирішення задачі (1) - (3) методів квазіградієнтного типу які потребують для роботи лише послідовність спостережень за "станом природи", що генеруються імітаційною моделлю, дозволяє найбільш повно врахувати інформацію про "зону невизначеності" розвитку системи, незалежн. від кількості та типів розподілів випадкових параметрів. Отже, на основі єдиної модельної схеми, можуть вирішуватись як задачі вибору оптимальних господарських рішень, так і дослідження адаптивних та імовірносних властивостей економічного об'єкту.

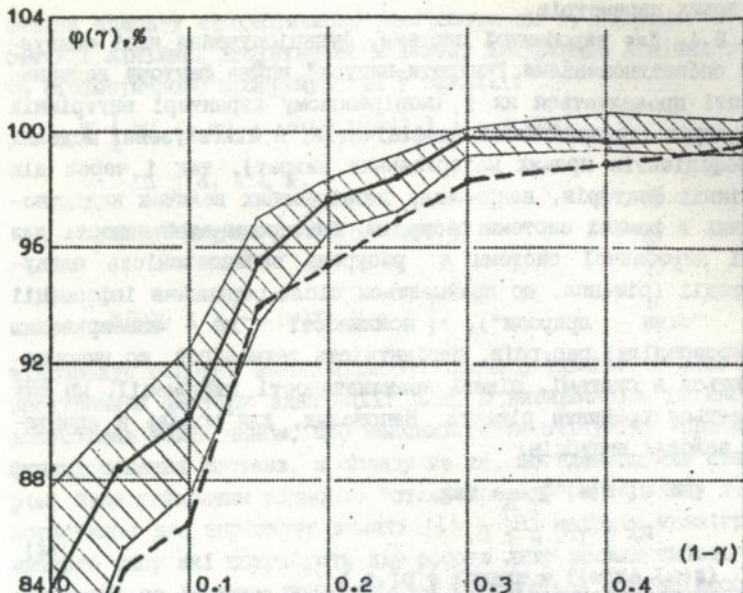
2.3. Постановка (1) - (3) забезпечує вибір планів, оптимальних, з точки зору ризику їх прийняття відносно переваг особи, що приймає рішення (керуючого органу). При вирішенні практичних задач важливу роль грає обчислення показників ризику (надійності) прийняття планового рішення, під якими розуміються величини можливих відхилень від запланованих результатів чи можливих дисбалансів, імовірності досягнення цілей діяльності і т. ін. Важливими є також задачі оцінки очікуваної ефективності заходів по підвищенню рівня адаптивності економічної системи. В роботі пропонується методика обчислення даних показників за методом статистичних випробувань (Монте-Карло) з використанням імітаційної моделі, побудованої на основі адаптаційної задачі (3) та блоку імітації ансамблю

випакових параметрів.

2.4. Для виробничої системи, функціонування якої описується співвідношеннями "витрати-випуск" вплив фактору невизначеності проявляється як у імовірносному характері внутрішніх параметрів (технологічних коефіцієнтів, в міжгалузевих моделях - коефіцієнтів прямих матеріальних витрат), так і через дію зовнішніх факторів, наприклад, імовірносних величин невідтворених в рамках системи ресурсів. Факторами адаптивності для такої виробничої системи є: ресурсна забезпеченість плану-адаптації (рішення, що приймається після отримання інформації про "стан природи"), можливості по маневруванню (перерозподілу) ресурсів, варіантність технологій, що використовуються в системі, рівень невизначеності інформації, на яку опирається прийняте рішення. Наприклад, для моделі з адаптацією валових випусків:

$$\begin{aligned}
 E u(z(\omega)) &\xrightarrow{x} \max, \\
 R x &\leq \gamma r, \quad x \geq 0, \\
 (z(\omega), \Delta x(\omega)) &= \operatorname{argmax}_{z, \Delta x} \left\{ u(z) : \right. \\
 (I - A(\omega))(x + \Delta x) &\geq \alpha z, \quad R x \leq (1-\gamma)r, \quad \Delta x \geq 0 \left. \right\}
 \end{aligned} \tag{4}$$

$z(\omega)$ - кінцевий продукт в заданих пропорціях, x - обсяги валових випусків, $\Delta x(\omega)$ - корекційний план валових випусків, $A(\omega)$, R - матриці технологічних коефіцієнтів, r - обсяги невідтворених в рамках системи ресурсів), величина (в загальному випадку - вектор) $(1-\gamma)$ моделює ступінь адаптивності виробничої системи. Залежність очікуваної ефективності функціонування системи від величини $(1-\gamma)$, як показують розрахунки на різних масивах реальної інформації (зокрема, за матеріалами міжгалузевого балансу Естонії у розрізі 26 галузей - мал. 3), характеризується наступними властивостями: функція $\varphi(1-\gamma) = E(z(x, 1-\gamma, \omega))$ є неспадочною та опуклою вгору; при достатньому рівні адаптивності ($\gamma < \gamma^*$) система здатна повністю компенсувати негативний вплив фактору невизначеності; збільшення ступеня адаптивності вище деякої величини $(1-\gamma^*)$ не веде до зростання очікуваної ефективності; зменшення ступеня адаптивності системи призводить до збільшення ризику (в даному випадку - величин можливих розкидів показника ефективності - заштрихова-



Мал.3. Залежність очікуваної ефективності виробничої системи від рівня адаптивності. За 100 % прийняте значення $\phi(1)$. Заштрихована область показує "зону невизначеності" - можливі розкиди показника ефективності. Пунктиром позначена залежність при збільшенні ступеня невизначеності вхідної інформації. (Розрахунки за матеріалами міжгалузевого балансу Естонії у розрізі 26 галузей).

на зона на мал. 3); збільшення рівня невизначеності інформації вимагає більшого ступеня адаптивності для відшкодування можливих втрат (пунктиром на мал. 3 зображена залежність $\phi(1-\gamma)$ при збільшенні в 1.5 рази розкидів випадкових величин технологічних коефіцієнтів).

Модифікація моделі (4) у якій рівень адаптивності визначається відносним обсягом резервних потужностей, характеризується подібними до описаних вище адаптивними властивостями: наприклад, зберігається характер залежності очікуваної ефективності від ступеня адаптивності. Крім того, експериментальні розрахунки свідчать, що адаптивна схема прийняття рішень га-

рантує більш ефективно використання потужностей (при меншій завантаженості потужностей досягається вищий очікуваний рівень ефективності).

Експериментальні розрахунки свідчать також, що застосування таких факторів адаптації, як розширення набору технологій, які використовуються в системі, розширення можливостей по маневруванню ресурсами та продукцією, заходи по зниженню рівня невизначеності вхідної інформації, об'єктивно сприяють підвищенню очікуваної ефективності функціонування виробничої системи.

2.5. Галуззя, де особливо характерно проявляється вплив імовірносних факторів на результати виробництва, є сільське господарство. Від погодно-кліматичних умов залежать урожайності культур, опосередковано, - продуктивність тварин, затрати трудових та матеріальних ресурсів, в цілому результати діяльності сільськогосподарського виробництва. Особливо актуальною є задача врахування факторів невизначеності та адаптації при плануванні сільськогосподарського виробництва у районах, які постраждали від радіоактивного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, що пояснюється перш за все складним імовірносним характером залежностей між рівнями та типом забрудненості ґрунту та забрудненістю вирощуваної рослинницької продукції. В свої чергу, це може бути причиною випадкового характеру величин, що описують забрудненість продукції тваринництва. Іншими особливостями, які необхідно враховувати в даному випадку є: складність формування кормової бази, що забезпечувала б виробництво чистої тваринницької продукції, необхідність застосування нетрадиційних технологій виробництва та використання сільськогосподарської продукції, які б забезпечували відповідний адаптивний механізм пристосування до несприятливих умов; специфічні норми затрат трудових та матеріальних ресурсів при виконанні робіт на забруднених площах, а також необхідність проведення протирадіаційних заходів, жорсткий характер обмежень на трудові ресурси, викликаний відтоком кадрів з даних регіонів та ін. Серед основних проблем до вирішення яких застосовується запропонований апарат економіко-математичного моделювання, слід відзначити: дослідження можливостей збереження існуючої в господарстві структури виробництва (спеціалізації).

в визначення граничних можливостей по виробництву продукції (при жорстких вимогах до чистоти) та шляхів найбільш ефективного використання наявних земельних, трудових та матеріальних ресурсів; розробка, при необхідності, рекомендацій по модернізації структури виробництва, а також вирішення таких пов'язаних з цим задач, як визначення найбільш ефективних напрямів капіталовкладень для створення нових технологій і т. ін.

Приведені в роботі результати чисельної реалізації моделей визначення оптимальної структури виробництва сільськогосподарського підприємства є першим етапом досліджень по сформульованих проблемах. Моделі розроблені за матеріалами ряду господарств Іванківського району Київської області (використана інформація Управління сільськогосподарської радіології Міністерства сільського господарства та продовольства України).

Модель формулюється виходячи з задачі максимізації виробництва екологічно чистої продукції при мінімальному ризику, що досягається шляхом використання в якості цільового функціоналу величини очікуваної корисності виробництва набору продуктів, чи, у простішому випадку, - корисності загального обсягу продукції при заданій структурі.

Джерелом невизначеності в моделі є, перш за все, випадкові величини вмісту радіонуклідів в урожаї сільськогосподарських культур, вирощуваних на ділянках з різним типом та рівнем забруднення, та у продукції тваринництва. Стохастична модель дозволяє найбільш адекватно відобразити даний фактор, безпосередньо враховуючи наявний рівень знань про дані величини - точні чи набліжені закоми розподілу, статистичні дані, експертні оцінки.

Адаптивний механізм в моделі регулюється можливістю варіювання технологій використання сільськогосподарської продукції. Адаптаційне рішення, що приймається після того, як стали відомі реалізації випадкових параметрів, полягає у визначенні оптимальних напрямів використання продукції. Жорсткість вимог до екологічної чистоти регулюється граничними рівнями вмісту радіонуклідів для продукції, що використовується за даною технологією.

Як показують чисельні розрахунки, розроблена система моделей дозволяє робити обґрунтовані висновки по вдосконаленню

структури виробництва в господарствах, визначати найбільш ефективні, зокрема відносно можливого ризику, заходи по її модернізації. За результатами моделювання об'єктивно оцінюються ефективність протирадіаційних заходів, впровадження нових для господарства галузей та технологій.

2.6. Практичне застосування пропонованих складних стохастичних моделей виправдане тільки при наявності надійних та універсальних методів вирішення подібних задач. Розглянутий підхід базується на використанні новітніх досягнень у галузі методів стохастичного програмування, здійснених у рамках школи акад. Ю.М.Єрмольєва. Описана в роботі методика реалізована у програмному засобі С.Л.А.М. (Стохастичне Лінійне Адаптивне Моделювання), що являє собою інтегроване середовище підготовки, модифікації та всебічного чисельного аналізу адаптивних моделей прийняття рішень, побудованих на базі двохетапної задачі стохастичного програмування і забезпечує:

- високий рівень універсальності, тобто можливість реалізації моделей значної складності, незалежно від кількості та типів розподілу випадкових параметрів, кількості змінних та обмежень;

- реалізацію моделей з критеріями типу очікуваної користі;

- широкий набір засобів чисельного аналізу моделі, зокрема, обчислення стохастичних оптимальних оцінок, дослідження впливу випадкових факторів на очікувану ефективність системи;

- необхідний рівень ефективності роботи та потужності, що досягається за рахунок використання алгоритмів, найбільш пристосованих до структури вирішуваних задач, та ефективними засобами керування обчислювальним процесом;

- дружній інтерфейс користувача, побудований із врахуванням основних сучасних тенденцій в розробці програмного забезпечення, орієнтований на фахівця в конкретній предметній галузі;

- розвинуті методи вводу та обробки інформації, включаючи потужні редактори таблиць, сумісність з найбільш розповсюдженими форматами даних.



III. ПУБЛІКАЦІІ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Моделирование адаптивных свойств экономических систем с использованием стохастических двухэтапных моделей // Рук. деп. в УкрИНТЭИ, № 702 - Ук92. 25.05.92. - К., 1992. - 1,2 др. арк.
2. Пакет стохастической оптимизации для экономических моделей // Исслед. операций и АСУ. 1991. Вып. 38. - 0,4 др. арк.
3. Оценка зависимости ожидаемой эффективности межотраслевой системы от степени адаптивности // Дослідження операцій і АСУ. 1992. Вып. 39. - 0,4 др. арк. (у співавторстві).
4. Стохастичні моделі оптимізації структури сільськогосподарського виробництва в умовах радіоактивного забруднення угідь // Дослідження операцій і АСУ. 1992. Вып. 40. - 0,4 др. арк.
5. Моделирование адаптивных свойств народнохозяйственного комплекса // Тез. докл. 46-й научн. конф. молодых ученых КГУ. К.: Киев. ун-т. 1989. - 0,1 др. арк.
6. Оптимизация структуры агропромышленного производства в условиях неопределенности // Тез докл. Всесоюз. конф. "Оптимизация структуры производства в АПК" (Оптимум-Х). Рига: ИЭ Латв. АН. 1990. - 0,1 др. арк. (у співавторстві).
7. Стохастическая оптимизация двухуровневой системы АПП // Тез. докл. Всеукр. конф. "Модели и методы оценки риска и проблемы безопасности эколого-экономических систем". К.: ИК АН Украины. 1992. - 0,1 др. арк. (у співавторстві).

СОП Укранформагропром

Заказ № 1760 г. раж 160 1992 г.



470510

Ab 26.665

AB 26.665