МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ

Харківський національний університет внутрішніх справ

Сумська філія

Кафедра гуманітарних дисциплін

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни «Вступ до правових досліджень»
вибіркових компонент
освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

081 Право (право)

за темо № 9. **«Комп'ютерні технології у наукових дослідженнях»**

Харків 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО
Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.2021 р. № 8

СХВАЛЕНО
Вченою радою Сумської філії
ХНУВС
Протокол від 16.09.2021 р. № 8

ПОГОДЖЕНО
Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з гуманітарних та соціально-
економічних дисциплін
Протокол від 23.09.2021 р. № 8

Розглянуто на засіданні кафедри гуманітарних дисциплін Сумської філії Харківського національного університету внутрішніх справ
Протокол від 02.09.2021 р. № 2

Розробник:
1. Професор кафедри гуманітарних дисциплін Сумської філії ХНУВС, кандидат історичних наук, с. н.с. **Надія ДЕМИДЕНКО**

Рецензенти:
1. Професор кафедри соціально-гуманітарних дисциплін Харківського національного університету внутрішніх справ, доктор філософських наук **Олександр ТЯГЛО**

Тема 9. Комп’ютерні технології у наукових дослідженнях

План

1. Вступ
2. Поняття автоматизованої системи обробки інформації (АСОІ).
3. Сучасні комп’ютерні технологій та Інтернет в юридичних дослідженнях.

Література:

1. Гуторов О. І. Методологія та організація наукових досліджень. Харків:Фоліо, 2017. 212 с.
2. Данильян О. Г., Дзьобань. О. П., Організація та методологія наукових досліджень: навч. посіб. Харків : Право, 2017. 446 с.
3. Каламбет С. В., Іванов С. В., Півняк Ю. В. Методологія наукових досліджень. Дніпропетровськ: Вид-во Маковецький, 2015. 191 с.
4. Кислий В. М. Організація наукових досліджень : Навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2011. 224 с.
5. Краус Н. М. Методологія та організація наукових досліджень: навчально-методичний посібник. Полтава, 2012. 232 с.
6. Методологія та організація наукових досліджень : навч.посібник / В.М. Михайлов та ін. Харків: ХДУХТ, 2014. 220 с.
7. Мокін Б. І. Методологія та організація наукових досліджень: навчальний посібник. Вінниця, 2014. 196 с.
8. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад’юнтів / за ред. А. Є. Конверського. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 352 с.

1. Вступ

Процеси інформатизації набувають сьогодні виключно важливого значення. Інформація як стратегічний продукт стає і предметом конкуренції, і засобом захисту та впровадження в життя базових національних інтересів.

Здатність суспільства та його інституцій збирати, обробляти, аналізувати, систематизувати та накопичувати інформацію стала ключовою передумовою соціального та технологічного прогресу, фактором національної безпеки, основою успішної зовнішньої політики. Висока мінливість інформаційного середовища, викликана прогресом інформаційних технологій, змушує державу швидко адаптуватися до нових умов. Інформаційні і телекомунікаційні технології, що містять у своїй основі глобальні телекомунікаційні мережі й інтелектуальні комп’ютерні системи, відкриють цілком нові можливості.

Суб'єктами інформаційних відносин є держава (загалом або окремі її органи і організації), громадські або комерційні організації (об'єднання) і підприємства (юридичні особи), окремі громадяни (фізичні особи). У процесі своєї діяльності суб'єкти можуть знаходитись один з одним в різного роду відносинах, у тому числі з питань отримання, зберігання, обробки, поширення і використання певної інформації. Такі відносини між суб'єктами називаються інформаційними, а самих суб'єкти, що беруть у них участь, — суб'єкти інформаційних відносин.

В даній темі розглядаються сучасні методи отримання та обробки інформації з допомогою інформаційних та комп’ютерних систем, можливість побудови на її основі різноманітних економіко-математичних моделей, що є одним з найважливіших етапів

проведення наукового дослідження. Актуальністю цієї теми безпосередньо виступає значна універсальність можливого застосування.

Основними категоріями цієї теми є: автоматизована система обробки інформації, інформаційні системи управління підприємствами, інформаційно-пошукові системи, інформаційно-довідкові системи, управлінські системи, моделювання, та різні види моделей.

2. Поняття автоматизованої системи обробки інформації (АСОІ)

Інформація може існувати в різних формах у вигляді сукупностей деяких знаків (символів, сигналів тощо) на носіях різних типів. Інформація ж в Автоматизованій Системі (АС), визначається як сукупність усіх даних і програм, які використовуються в АС незалежно від засобу їх фізичного та логічного представлення. У зв'язку з бурхливим процесом інформатизації суспільства все більші обсяги інформації накопичуються, зберігаються і обробляються в автоматизованих системах, побудованих на основі сучасних засобів обчислювальної техніки і зв'язку.

Автоматизована система обробки інформації (АСОІ) — це організаційно-технічна система, що являє собою сукупність наступних взаємопов'язаних компонентів:

- технічних засобів обробки і передачі даних (засобів обчислювальної техніки і зв'язку);
- методів і алгоритмів обробки у вигляді відповідного програмного забезпечення;
- інформації (масивів, наборів, баз даних) на різних носіях;
- персоналу і користувачів системи, об'єднаного за організаційно-структурними, тематичними, технологічними або іншими ознаками для виконання автоматизованої обробки інформації (даних) з метою задоволення інформаційних потреб суб'єктів інформаційних відносин.

Створенню автоматизованих систем у нашій країні приділяється багато уваги. За масштабами, темпами зростання, витратами матеріальних, фінансових і трудових ресурсів, а також за ступенем впливу на процеси управління проблема створення АС перетворилася на велике завдання.

Інформаційні системи можуть значно порізнятися за типами об'єктів управління, характером та обсягом розв'язуваних завдань і рядом інших ознак.

Загальноприйнятої класифікації АС взагалі не існує, тому їх можна класифікувати за різними ознаками.

1. *За рівнем або сферою діяльності* — державні, територіальні (регіональні), галузеві, об'єднань, підприємств або установ, технологічних процесів.

2. *За рівнем автоматизації процесів управління* — інформаційно-пошукові, інформаційно-довідкові, інформаційно-керівні, системи підтримки прийняття рішень, інтелектуальні АС.

3. *За ступенем централізації обробки інформації* — централізовані АС, децентралізовані АС, інформаційні системи колективного використання.

4. *За ступенем інтеграції функцій* — багаторівневі АС з інтеграцією за рівнями управління (підприємство — об'єднання, об'єднання — галузь і т. ін.), багаторівневі АС з інтеграцією за рівнями планування і т. ін.

Державні АС призначені для вирішення найважливіших проблем країни. На базі використання обчислювальних комплексів та економіко-математичних методів у них складають перспективні та поточні плани розвитку країни, ведуть облік результатів та регулюють діяльність окремих ланцюгів економіки, розробляють державний бюджет та контролюють його виконання і т. ін.

Центральне місце в мережі державних АС належить автоматизованій системі державної статистики (АСДС). Роль та місце АСДС в ієрархії управління визначається тим, що вона є основним джерелом статистичної інформації, потрібної для

функціонування усіх державних та регіональних АС. АСДС взаємодіє з державною інформаційною системою фінансових розрахунків (АСФР) при Міністерстві фінансів України. АСФР призначена для автоматизації фінансових розрахунків на базі сучасної обчислювальної техніки з формування державного бюджету країни та контролю за його виконанням. При цьому вона використовує статистичну інформацію про випуск і реалізацію продукції, фонди споживання, запаси та витрати фінансових ресурсів і т. ін.

Відомі й інші державні АС, система обробки інформації з цін (АСОІ цін), система управління національним банком (АСУ банк), система обробки науково-технічної інформації (АСО НТІ) і т. ін.

Територіальні (регіональні) АС призначені для управління адміністративно-територіальним регіоном. Сюди належать АС області, міста, району. Ці системи виконують роботи з обробки інформації, яка необхідна для реалізації функцій управління регіоном, формування звітності й видачі оперативних даних місцевим і керівним державним та господарським органам.

Галузеві інформаційні системи управління призначені для управління підвідомчими підприємствами та організаціями. Галузеві АС діють у промисловості та в сільському господарстві, будівництві на транспорті і т. ін. У них розв'язуються задачі інформаційного обслуговування апарату управління галузевих міністерств і їх підрозділів. Галузеві АС відрізняються сферами застосування — промислова, наукова.

Інформаційні системи управління підприємствами (АСУП) або виробничими об'єднаннями (АСУВ) — це системи із застосуванням сучасних засобів автоматизованої обробки даних, економіко-математичних та інших методів для регулярного розв'язування завдань управління виробничо-господарською діяльністю підприємства.

Залежно від мети функціонування та завдань, які покладені на АС на етапах збору та змістової обробки даних, розрізняють такі типи АС:

- інформаційно-пошукові;
- інформаційно-довідкові;
- інформаційно-управлінські;
- інтелектуальні інформаційні системи та системи підтримки прийняття рішень.

Інформаційно-пошукові системи (ІСП) орієнтовані на розв'язування завдань пошуку інформації. Змістова обробка інформації в таких системах відсутня.

В **інформаційно-довідкових системах** (ІДС) за результатами пошуку обчислюють значення арифметичних функцій.

Інформаційно-управляючі, або управлінські, системи (відомі у вітчизняній літературі під назвою "автоматизовані системи організаційного управління") являють собою організаційно-технічні системи, які забезпечують вироблення рішення на основі автоматизації інформаційних процесів у сфері управління. Отже, ці системи призначені для автоматизованого розв'язування широкого кола завдань управління.

До **інформаційних систем нового покоління** належать **системи підтримки прийняття рішень** (СППР) та інформаційні системи, побудовані на штучному інтелекті (інтелектуальні АС).

СППР — це інтерактивна комп'ютерна система, яка призначена для підтримки різних видів діяльності при прийнятті рішень із слабо структурованих або неструктурованих проблем. Інтерес до СППР, як перспективної галузі використання обчислювальної техніки та інструментарію підвищення ефективності праці в сфері управління економікою, постійно зростає. У багатьох країнах розробка та реалізація СППР перетворилася на дільницю бізнесу, що швидко розвивається.

Штучний інтелект — це штучні системи, створені людиною на базі ЕОМ, що імітують розв'язування людиною складаних творчих завдань. Створенню інтелектуальних інформаційних систем сприяла розробка в теорії штучного інтелекту логіко-лінгвістичних моделей. Ці моделі дають змогу формалізувати конкретні змістовні знання про об'єкти

управління та процеси, що відбуваються в них, тобто ввести в ЕОМ логіко-лінгвістичні моделі поряд з математичними. Логіко лінгвістичні моделі — це семантичні мережі, фрейми, продукувальні системи — іноді об'єднуються терміном «програмно-апаратні засоби в системах штучного інтелекту».

Розрізняють три *види інтелектуальних АС*:

1. інтелектуальні інформаційно-пошукові системи (системи типу «запитання — відповідь»), які в процесі діалогу забезпечують взаємодію кінцевих користувачів — непрограмістів з базами даних та знань професійними мовами користувачів, близьких до природних;

2. розрахунково-логічні системи, які дають змогу кінцевим користувачам, що не є програмістами та спеціалістами в галузі прикладної математики, розв'язувати в режимі діалогу з ЕОМ свої задачі з використанням складаних методів і відповідних прикладних програм;

3. експертні системи, які дають змогу провадити ефективну комп'ютеризацію областей, у яких знання можуть бути подані в експертній описовій формі, але використання математичних моделей утруднене або неможливе.

В економіці України найпоширенішими є експертні системи. Це системи, які дають змогу на базі сучасних персональних комп'ютерів виявляти, нагромаджувати та коригувати знання з різних галузей економіки (предметних областей).

Обробка інформації в АС — це будь-яка сукупність операцій (прийом, збір, накопичення, зберігання, перетворення, відображення, видача тощо), здійснюваних над інформацією (відомостями, даними) з використанням засобів АС.

Різні суб'єкти по відношенню до певної інформації можуть виступати як (можливо, одночасно): джерела (постачальники) інформації; користувачі (споживачі) інформації; власники (розпорядники) інформації; фізичні і юридичні особи, в яких збирається інформація; власники систем збору і обробки інформації і учасники процесів обробки і передачі інформації тощо.

Для успішного здійснення своєї діяльності по управлінню об'єктами деякої предметної області суб'єкти інформаційних відносин можуть бути зацікавлені в забезпеченні:

- своєчасного доступу (за прийнятний для них час) до необхідної ним інформації;
- конфіденційності (збереження в таємниці) певної частини інформації;
- достовірності (повноти, точності, адекватності, цілісності) інформації;
- захисту від нав'язування ним помилкової (недостовірної, спотвореної) інформації (тобто від дезінформації);
- захисту частини інформації від незаконного її тиражування (захисту авторських прав, прав власника інформації тощо);
- розмежування відповідальності за порушення законних прав (інтересів) інших суб'єктів інформаційних відносин і встановлених правил поводження з інформацією;
- можливості здійснення безперервного контролю і управління процесами обробки і передачі інформації.

Будучи зацікавленим у забезпеченні хоч би однієї з вищеназваних вимог, суб'єкт інформаційних відносин є вразливим, тобто потенційно схильним до нанесення йому збитку (прямого або непрямого, матеріального або морального) за допомогою впливу на критичну для нього інформацію і її носіїв або за допомогою неправомірного використання такої інформації. Тому всі суб'єкти інформаційних відносин зацікавлені в забезпеченні своєї інформаційної безпеки (звісно, різною мірою в залежності від величини збитку, який їм може бути нанесений). Для задоволення законних прав і перерахованих вище інтересів суб'єктів (забезпечення їх інформаційної безпеки) необхідно постійно підтримувати наступні властивості інформації і систем її обробки:

- **доступність інформації**, тобто властивість системи (середовища, засобів і технології її обробки), в якій циркулює інформація, що характеризується здатністю забезпечувати своєчасний безперешкодний доступ суб'єктів до зацікавленої інформації, а також постійна готовність відповідних автоматизованих служб до обслуговування отриманих від суб'єктів запитів, коли в цьому виникає необхідність;
- **цілісність інформації**, тобто властивість інформації, яка полягає в її існуванні в неспотвореному вигляді (незмінному по відношенню до деякого фіксованого її стану). Якщо говорити точніше, суб'єктів цікавить забезпечення більш широкої властивості — достовірності інформації, яка складається з адекватності (повнота і точність) відображення стану предметної області і безпосередньої цілісності інформації, тобто її неспотворення.
- **конфіденційність інформації** — суб'єктивно визначає характеристику (властивість) інформації, вказуючи на необхідність введення обмежень на коло суб'єктів, що мають доступ до даної інформації та забезпечується здатністю системи (середовища) зберігати вказану інформацію в таємниці від суб'єктів, які не мають повноважень на доступ до неї. Об'єктивні передумови подібного обмеження доступності інформації для одних суб'єктів укладені в необхідності захисту законних інтересів інших суб'єктів інформаційних відносин.

3. Сучасні комп’ютерні технологій та Інтернет в економічних дослідженнях

Сьогодні інформаційний ринок в Україні розвивається надзвичайно швидкими темпами. Інформаційні ресурси і технології стали величезним фактором економічного розвитку кожного підприємства і країни в цілому. Саме рівень використання інформаційних технологій в суспільстві визначає межу між розвиненими країнами та рештою світу у новому сторіччі.

Неможливо переоцінити ту роль, яку сьогодні відіграють інформаційні технології і при здійсненні економічних досліджень. Так лише за допомогою новітніх технологій можливим є акумулювання великих розмірів інформації та створення можливостей для вільного доступу до цієї інформації. Зокрема для економічних досліджень це є різноманітна статистична інформація, нормативно-правова база тощо.

Іншою перевагою, що зараз є в арсеналі науковців це технологічні можливості при збиранні, зберіганні, обміні, обробці та аналізі даних. Існує багато різноманітних комп’ютерних програм за допомогою яких можна легко здійснювати складні підрахунки, створювати економіко-математичні моделі та, при необхідності, змінювати їх.

Глобальна інформатизація дозволяє також без особливих перешкод використовувати різноманітні доробки зарубіжних вчених, легше та швидше контактувати з ними.

Internet – всесвітня (глобальна) інформаційна мережа, яка з’єднує мільйони комп’ютерів (серверів) з метою спільного використання інформаційних ресурсів. Інформація в Інтернет організована у вигляді комп’ютерних файлів, які називаються Web-сторінками. Сукупність пов’язаних між собою Web-сторінок, створених конкретною особою чи організацією, утворюють Web-сайт. Зараз це основний і найбільш поширений тип інформаційних ресурсів в Інтернет.

Комп’ютерні файли можуть містити різні типи інформації: тексти, подані символами (літерами, цифрами, розділовими знаками тощо), графічні зображення, повідомлення електронної пошти, комп’ютерні програми і т.д. інформаційна служба пошуку необхідних даних – World Wide Web (скорочено www) – ґрунтується на

гіпертекстовій логіці перегляду документів, за якою Web - сторінка містить посилання (links) на інші сторінки чи інформаційні ресурси.

Інтернет на сьогоднішній день постає як одне з найзручніших джерел інформації. Оскільки в процесі проведення наукового дослідження необхідним є використання різноманітної інформації, Інтернет являє собою швидкий доступ до даних, на яких ґрунтується хід дослідження.

Одними з таких даних є дані статистики. Найважливішої складового інформаційного забезпечення є статистика. Відповідно до проведених досліджень нею користуються понад 92% усіх категорій осіб, що є користувачами інформації. Статистична інформація використовується не лише для проведення досліджень, а й в практичних цілях. В Інтернеті представлена статистична інформація різного ступеня обробки: первинна статистика – зведені дані економічного, демографічного, соціального характеру, зібрані в обстежених об'єктах; статистична інформація, підготовлена для проведення економічних досліджень (минула, сортована, вибіркова, згрупована по визначених методах, об'єднана в банки даних, динамічні ряди і т.д.), економічні дослідження, що відбивають поточний стан об'єкта, що прогнозує можливі варіанти його розвитку. Велика частина баз даних економічної статистики створюється державними організаціями, задачею яких є максимально повне поширення цих даних серед споживачів. Інтернет є одним з основних каналів доступу до подібної інформації. Крім баз даних національної статистики в Інтернеті представлені спеціалізовані джерела галузевої статистики. Велику роль у забезпеченні клієнтів статистичними даними в даний час грають комерційні інформаційні служби, що пропонують бази на основі офіційної статистики.

Розвиток ринкових відносин, зростання самостійності підприємств і регіонів країни, роблять необхідним знання економіки розвитку окремих виробничих і територіальних одиниць, забезпечення діловою інформацією з конкретних видів виробництва і масових комерційних споживачів. Цей вид економічної інформації в даний час є найбільш цінним у поточній економічній ситуації як для проведення досліджень, так і для комерційного використання та державного регулювання.

Джерелами статистичної інформації в Інтернеті є спеціалізовані бази, маркетингові дослідження, аналітичні огляди, ділові новини.

Для аналізу ринку споживчих товарів і послуг, актуальною є демографічна статистика, а також дані, отримані в ході вивчення суспільної думки. Раніше демографічні бази надавали дані, отримані в ході перепису населення. Потім з'явилася можливість переструктуровувати ці бази, для проведення на їхній основі досліджень та аналізу з використанням визначених методик математичного моделювання. Таким чином, з'явилось безліч баз, заснованих на єдиному первинному матеріалі.

Інформаційні ресурси Інтернет є найважливішим джерелом зведень про підприємства й організації. Друковані джерела значно поступаються у повноті й оперативності. Деякі регіони і галузі господарства не одержали достатнього відображення в довідниках підприємств, промислових каталогах, часто зустрічаються помилки і неточності у виданнях. Багато сайтів Інтернету містять каталоги по галузях господарства, переліки галузевих і тематичних сайтів глобальної мережі, що дозволяє одержати комплекс корисних комерційних даних, що включають профіль роботи, вироблені товари і послуги, прайс-листи, економічне положення, інформацію про керівників, кадровий склад, реквізитні дані, звіти і плани роботи, зведення про попит та пропозицію, партнерів, клієнтів, поточну роботу, перспективи розвитку. Засоби електронних комунікацій дозволяють при необхідності зв'язуватися з підприємствами для одержання відсутньої на сайті інформації і встановлювати ділові контакти.

На визначеному етапі розвитку мережі, відбулося виділення довідкових серверів по комерційних учасниках Інтернету у самостійні. Згодом інформаційні ресурси цих серверів перетворилися в галузеві довідники. Працюючи з комерційною інформацією в Інтернеті, користувач може вести пошук, порівняння і систематизацію по назвах підприємств,

адресам, напрямку діяльності, товару що випускається, а також здійснювати тематичний пошук по ключових словах і тексту довідкової інформації.

Подальший розвиток і удосконалення ділового сектора в Інтернеті обумовлений тими привабливими можливостями, що надає глобальна мережа для інформаційно-бібліографічного забезпечення економічної діяльності, професійного спілкування, комерційних справ, наукової і навчальної діяльності, використання електронних комунікацій.

Глобальна мережа має властивість оперативності, можливості швидкого одержання актуальної інформації в електронній формі, що дозволяє більш раціонально використовувати робочий час, оптимізувати і скоротити виробничий процес, зменшити трудомісткі етапи з пошуку, і технічної адаптації необхідної інформації

Привабливим робить Інтернет можливість професійного спілкування, одержання індивідуальних консультацій фахівців з питань, що виникають у процесі роботи, обговорення актуальних проблем з колегами на Інтернет конференціях, форумах, чатах. Ще однією можливістю що надає Інтернет, є опублікування результатів досліджень та отримання відзивів на них. Все це робить Інтернет необхідним помічником не лише при проведенні наукових досліджень, а й у повсякденному житті.

4. Економіко-математичне моделювання в науковій роботі

Необхідність застосування кількісних методів та аналіз числової інформації у наукових економічних дослідженнях та практиці розробки економічних рішень у цій сфері обумовлені такими чинниками:

- Збільшення складності та взаємозв’язків процесів, що відбуваються у сфері економічних відносин
- Збільшення невизначеності при прийнятті управлінських рішень; посилення дії непередбачуваних чинників
- Стрімка зміна умов діяльності на внутрішніх та зовнішніх ринках; виникнення ситуацій, які раніше ніколи не існували
- Як наслідок вищезазначених чинників суттєве підвищення вимог до ефективності та обґрунтованості управлінських рішень, до глибини та адекватності економічного аналізу

Моделювання є лише одним з класів кількісних методів дослідження.

Моделювання – створення та дослідження моделі процесів та явищ, що вивчаються з наступним перенесенням результатів цих досліджень з моделі на первісне явище.

Модель – деякий об’єкт, подібний до явищ, що вивчаються, з точки зору суттєвих аспектів цього явища

Як правило, моделі утворюються шляхом відкидання або абстрагування від таких аспектів явища чи процесу, які не я суттєвими з точки зору дослідника.

Математичне моделювання як кількісний інструментарій дослідника по суті своїй належить не тільки математиці - воно має самостійне значення, і свою історію. Примітно, що один і той же математичний апарат зустрічається в описі різних об'єктів в різних наукових дисциплінах. Тим самим математичне моделювання є міждисциплінарною категорією. Математичні методи, що зарекомендували себе в першу чергу у фізиці і інших природничо-наукових дисциплінах, згодом з розвитком самої математики знайшли успішне вживання і в гуманітарних науках. Економіко-математичне моделювання являє собою наочний приклад плідного вживання математичної ідеї.

Під математичним моделюванням розуміється, зазвичай, вивчення явища за допомогою його математичної моделі. Процес математичного моделювання поділяється на 4 етапи.

1. Формування закону, що пов’язує основні об'єкти моделі, що вимагає знання фактів і явищ, які відносяться до явищ, що вивчаються, - ця стадія завершується записом в математичних термінах сформульованих якісних уявлень про зв'язки між об'єктами

моделі.

2. Дослідження математичних задач, до яких приводить математична модель. Основне питання цього етапу - рішення прямої задачі, тобто отримання через модель вихідних даних описуваного об'єкту - типові математичні задачі тут розглядаються як самостійний об'єкт.

3. Третій етап пов'язаний з перевіркою узгодження побудованої моделі критерію практики. У випадку, якщо вимагається визначити параметри моделі для забезпечення її узгодження з практикою, - такі задачі називаються зворотними.

4. Нарешті, останній етап пов'язаний з аналізом моделі і її модернізацією в зв’язку з накопиченням емпіричних даних.

Моделювання - циклічний процес. Це означає, що за першим циклом може піти другий, третій і т.д. При цьому знання про досліджуваний об'єкт розширюються й уточнюються, а вихідна модель поступово удосконалюється. Недоліки, виявлені після першого циклу моделювання, обумовлені малим знанням об'єкта і помилками в побудові моделі, можна виправити в наступних циклах. У методології моделювання закладені великі можливості саморозвитку.

Основною вимогою для моделювання є якомога більша відповідність моделі до реальної ринкової ситуації, тобто повинна бути проведена складна аналітична робота по розробці концепції моделі. Формою поведінки одиниць, що досліджуються під впливом змінних факторів системи є підрахунок кількісних показників, - частки ринку, обсягів продажу, прибутку тощо. Розробка моделі передбачає залучення до цього процесу спеціалістів по моделюванню.

Математичні моделі і методи, що є необхідним елементом сучасної економічної науки, як на мікро, так і макрорівні, вивчаються а таких її розділах, як математична економіка і економетрика.

Економетрика - це розділ економічної науки, що вивчає кількісні закономірності в економіці за допомогою кореляційно-регресійного аналізу і широко застосовується при плануванні і прогнозуванні економічних процесів в умовах ринку.

Математична економіка займається розробкою, аналізом і пошуком рішень математичних моделей економічних процесів, серед яких виділяють макро і мікроекономічні класи моделей.

Макроекономічні моделі вивчають економіку в цілому, спираючись на такі укрупнені показники, як валовий національний продукт, споживання, інвестиції, зайнятість і т.д. При моделюванні ринкової економіки особливе місце в цьому класі займають моделі рівноваги й економічного росту .

Мікроекономічні моделі описують економічні процеси на рівні підприємств і фірм, допомагаючи вирішувати стратегічні й оперативні питання планування й оптимального керування в ринкових умовах. Важливе місце серед мікроекономічних моделей займають оптимізаційні моделі (задачі розподілу ресурсів і фінансування, транспортна задача, максимізація прибутку фірми, оптимальне проектування).

Для класифікації математичних моделей економічних процесів і явищ використовуються різні ознаки.

За цільовим призначенням економіко-математичні моделі поділяються на теоретико-аналітичні, використовувані в дослідженнях загальних властивостей і закономірностей економічних процесів, і прикладні, застосовувані в рішенні конкретних економічних задач (моделі економічного аналізу, прогнозування, керування).

При класифікації моделей *по досліджуваних економічних процесах і змістовній проблематиці* можна виділити моделі макро і мікроекономіки, а також комплекси моделей виробництва, споживання, формування і розподілу доходів, трудових ресурсів, ціноутворення, фінансових зв'язків і т.д.

Відповідно до загальної класифікації математичних моделей вони підрозділяються на функціональні і структурні, а також включають проміжні форми (структурно -

функціональні). У дослідженнях на макроекономічному рівні частіше застосовуються структурні моделі, оскільки в плануванні і керуванні велике значення мають взаємозв'язки підсистем. Типовими структурними моделями є моделі міжгалузевих зв'язків. Функціональні моделі широко застосовуються в економічному регулюванні, коли на поведінку об'єкта ("вихід") впливають шляхом зміни "входу". Прикладом може служити модель поведінки споживачів в умовах ринкових відносин. Один і той самий об'єкт може описуватися одночасно і структурною, і функціональною моделлю. Так, наприклад, для планування окремої галузевої системи використовується структурна модель, а на макроекономічному рівні кожна галузь може бути представлена функціональною моделлю.

Наступною ознакою є *характер моделі* - дескриптивна або нормативна. Дескриптивні моделі відповідають на запитання: як це відбувається? або як це імовірніше всього може далі розвиватися?, тобто вони тільки пояснюють факти, що спостерігаються, або дають ймовірний прогноз. Нормативні моделі відповідають на запитання: як це повинно бути?, тобто припускають цілеспрямовану діяльність. Типовим прикладом нормативних моделей є моделі планування, формалізуючи тому або іншому способові економічного розвитку, можливості і засоби їхнього досягнення.

За характером відображення причинно-наслідкових зв'язків розрізняють моделі жорстко детерміновані і моделі, що враховують випадковість і невизначеність, при цьому необхідно розрізняти невизначеність, для опису якої закони теорії імовірності незастосовні. Даний тип невизначеності набагато більш складний для моделювання.

За способами відображення фактора часу економіко-математичні моделі поділяються на статистичні і динамічні. У статистичних моделях усі залежності відносяться до одного моменту або періоду часу, динамічні моделі характеризують зміни економічних процесів у часі. За тривалістю розглянутого періоду часу розрізняються моделі короткострокового (до року), середньострокового (до 5 років), довгострокового (10-15 і більше років) прогнозування і планування. Сам час в економіко-математичних моделях може змінюватися або неперервно, або дискретно.

Моделі економічних процесів надзвичайно різноманітні *за формою математичних залежностей*. Особливо важливо виділити клас лінійних моделей, найбільш зручних для аналізу й обчислень, які отримали внаслідок цього велике поширення. Розходження між лінійними і нелінійними моделями істотні не тільки з математичної точки зору, але й у теоретико-економічному відношенні, оскільки багато залежностей в економіці носять принципово нелінійний характер: ефективність використання ресурсів при збільшенні виробництва, зміна попиту і споживання населення при збільшенні виробництва, зміна попиту і споживання населення при зростанні доходів і та ін.

За співвідношенням екзогенних і ендогенних змінних, що включаються в модель, вони можуть поділятися на відкриті і закриті. Цілком відкритих моделей не існує, модель повинна містити хоча б одну ендогенну змінну. Цілком закриті економіко-математичні моделі, що не включають екзогенних змінних, є винятково непоширеними, їхня побудова вимагає повного абстрагування від "середовища ", тобто серйозного спрощення реальних економічних систем, що завжди мають зовнішні зв'язки. Переважна більшість економіко-математичних моделей займає проміжне положення.

В залежності від етапності прийнятих рішень моделі бувають одноетапні і багатоетапні. В одноетапних задачах потрібно прийняти рішення відносно однократно виконуваної дії, а в багатоетапних оптимальне рішення знаходиться за кілька етапів взаємозалежних дій.

В залежності від характеру системи обмежень виділяються моделі звичайного виду і спеціального виду (транспортні, розподільні задачі), що відрізняються більш простою системою обмежень і можливістю завдяки цьому використовувати більш прості методи рішення.

Таким чином, загальна класифікація економіко-математичних моделей включає більш десяти основних ознак. З розвитком економіко-математичних досліджень проблема класифікації застосовуваних моделей ускладнюється. Поряд з появою нових типів моделей (особливо змішаних типів) і нових ознак їхньої класифікації здійснюється процес інтеграції моделей різних типів у більш складні модельні конструкції.

Контрольні питання

1. Хто є суб'єктами інформаційних відносин?
2. Охарактеризуйте поняття автоматичної системи обробки інформації.
3. За якими ознаками можна класифікувати АСОІ?
4. Назвіть основні властивості інформації.
5. Залежно від мети функціонування та завдань, які покладені на АС на етапах збору та змістової обробки даних, які типи АС розрізняють?
6. Які види інтелектуальних АС розрізняють?
7. На які 4 етапи поділяється процес моделювання?