

IMITATSION MODELASHTIRISHNING ASOSIY KONSEPSIYA VA VOSITALARI

Ablazov Lazizbek Abdiquosimovich

Toshkent Davlat iqtisodiyot universiteti assistenti

E-mail: ablazov2020@bk.ru

Tel: +998 90 941 91 31

Xurramov Ruslan Erkin o'g'li

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti magistranti

E-mail: xurramov.rus@bk.ru

Tel: +998 99 044 36 77

Annotsiya: Ushbu maqola imitatsion modellashtirishning asosiy konsepsiya va vositalariga bag'ishlangan. Bunda asosiy masala imitatsion modelashtirishning xalq xo'jaligi va uning tarmoqlari kabi murakkab iqtisodiy tizimlarni modellashtirish asoslarini o'rgatishdan, aniq iqtisodiy ob'ektlar misolida modellashtirishning qo'yilishi, ularning asosida tuzilgan masalalarni kompyuterda yechish va olingan natijalarni tahlil qilish kabi bosqichlarni o'rgatishdan iborat.

Аннотация: Эта статья посвящена основным концепциям и инструментам имитационного моделирования. Основная задача - научить основам имитационного моделирования сложных экономических систем, например, народного хозяйства и ее отраслей, моделирования на примере конкретных экономических объектов, решения задач на компьютере и анализа результатов.

Annotation: This article focuses on the basic concepts and tools of simulation modeling. The main task is to teach the basics of simulation modeling of complex economic systems, such as the national economy and its industries, modeling on the example of specific economic objects, computer-based problem solving and analysis of the results.

Kalit so'zlar: Imitatsion modellashtirish, model, differensial, analitik model, axborot, kompyuter modellashtirish.

Mamlakatimiz iqtisodiyotida ro'y berayotgan jiddiy tarkibiy o'zgarishlar tashqi iqtisodiy ko'rsatkichlarda o'zining aniq ifodasini topmoqda.

Bunday iqtisodiy o'sishga erishishda, avvalambor, keng ko'lamlı yangilash, biznes va xususiy tadbirkorlikni jadal rivojlantirishga

tizimli bozor islohotlarini joriy etish va xorijiy investitsiyalarni jalb qilish, iqtisodiyotda chuqur tarkibiy o'zgarishlarni amalga oshirish, ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish va

qaratilganligi katta ahamiyatga egadir. Respublikamiz milliy iqtisodiyotidagi



raqobat muhiti va bozor sharoitlarini o'rganish, ularning mohiyati va qonuniyatlarini chuqur tahlil qilishda imitatsion usullar va modellardan foydalanish yordamida iqtisodiy ko'rsatkichlarni bashoratlash, ko'p variantli yechimlardan muqobil yechimni tanlash, tavakkalchilik va noaniqlik sharoitida optimal iqtisodiy qarorlar qabul qilish, keyinchalik bu qarorlar bajarilishini kompyuter orqali monitoring qilish masalalarining nazariy va amaliy tomonlarini o'rganishda imitatsion modelashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Imitatsion modelashtirishning asosiy maqsadi xalq xo'jaligi va uning tarmoqlari kabi murakkab iqtisodiy tizimlarni modelashtirish asoslarini o'rgatishdan, aniq iqtisodiy obyektlar misolida modellashning qo'yilishi, ularning asosida tuzilgan masalalarni kompyuterda yechish va olingan natijalarni iqtisodiy tahlil qilish kabi bosqichlarni o'rgatishdan iboratdir.

Hozirgi paytda imitatsion modelashtirish asosida ko'pgina amaliy va nazariy masalalarini hal qilishda uning yutuqlaridan keng foydalanmoqda. Qarorlar qabul qilish tizimi iqtisodiy tizimning ayrim bo'g'inlaridagi ishlab chiqarish resurslari bilan mahsulot ishlab chiqarish, uni saqlash va iste'mol qilishning eng maqbul variantlarini topishdan iboratdir.

Imitatsion modelashtirish - bu tadqiqot usuli bo'lib, unda o'rganilayotgan tizim haqiqiy tizimni yetarlicha aniqlikda tavsiflaydigan model bilan almashtiriladi (tuzilgan

model jarayonlarni haqiqatda bo'lgani kabi tasvirlaydi), bu bilan tajriba o'tkazilib, bu haqda ma'lumot olish mumkin. tizim.

Model bilan tajriba o'tkazish taqlid deyiladi (taqlid - bu hodisaning mohiyatini real ob'ektda tajribalarga murojaat qilmasdan anglash). Imitatsion modelashtirish matematik modelashtirishning alohida holatidir. Turli sabablarga ko'ra analitik modellar ishlab chiqilmagan, analitik modelni yaratish tubdan imkonsiz bo'lgan, natijada paydo bo'lgan modelni hal qilish usullari ishlab chiqilmagan yoki yechimlari beqaror bo'lgan ob'ektlar sinfi mavjud.

Differensial tenglamalarning analitik yechimidan farqli o'laroq, buning natijasida qaysi parametrlarning modelashtirilgan tizimga ta'sir qilishini va bu parametrlarning bir-biri bilan qanday bog'liqligini aniq ko'rsatadigan formulalar olinadi, simulyatsiya natijasida parametrlar o'rtasida o'zaro bog'liqlik o'rnatishga imkon bermaydigan raqamlar to'plami olinadi.

Ba'zan imitatsion modelashtirish analitik yechimlar asosida yoki raqamli usullar yordamida tuzilgan masalaning qisman raqamli yechimlarini olish deb ataladi.

Imitatsion model bu obyektning mantiqiy va matematik tavsifidir, bu obyektни ishlashini loyihalash, tahlil qilish va baholash maqsadida kompyuterda tajriba o'tkazish uchun ishlatilishi mumkin.

Imitatsion modellashtirish quyidagi hollarda qo'llaniladi:

- haqiqiy ob'ektda tajriba o'tkazish qimmat yoki imkonsiz;

- analitik modelni yaratish mumkin emas: tizimda vaqt, nedensel munosabatlar, oqibatlar, nochizliliklar, stoxastik (tasodifiy) o'zgaruvchilar mavjud;

- tizimning xatti-harakatlarini o'z vaqtida taqlid qilish kerak.

Imitatsion model maqsadi - uning elementlari o'rtasidagi eng muhim o'zaro bog'liqlikni tahlil qilish natijalari asosida o'rganilayotgan tizimning xatti-harakatlarini qayta ishlab chiqarish yoki turli tajribalar uchun o'rganilayotgan mavzu uchun simulyatsiya modellashtirishni ishlab chiqish.

Diskret hodisalarni modellashtirish - bu hodisalarning uzluksiz tabiatidan mavhumlikni taklif qiladigan va faqat modellashtirilgan tizimning asosiy voqealarini ko'rib chiqishni taklif qiladigan modellashtirishga yondashuv, masalan: "kutish", "buyurtmani qayta ishlash", "yuk bilan harakatlanish", "tushirish" va boshqalar. Diskret hodisalarni modellashtirish eng rivojlangan va dasturlarning katta hajmiga ega - logistika va navbat tizimlaridan tortib transport va ishlab chiqarish tizimlariga qadar. Ushbu turdagi modellashtirish ishlab chiqarish jarayonlarini modellashtirish uchun mos keladi.

Tizim dinamikasi - bu modellashtirish paradigmasi, bu erda o'rganilayotgan tizim uchun nedensel

aloqalarning grafik diagrammalari va ba'zi parametrlarning boshqalarga global ta'sirlari quriladi, so'ngra ushbu diagrammalar asosida yaratilgan model kompyuterda simulyatsiya qilinadi. Modellashtirishning ushbu turi boshqa barcha paradigmalarga qaraganda ko'proq narsa va hodisalar o'rtasidagi sabab-oqibat aloqalarini doimiy ravishda aniqlash mohiyatini tushunishga yordam beradi. Tizim dinamikasi yordamida biznes jarayonlar modellari, shahar rivojlanishi, ishlab chiqarish modellari, aholi dinamikasi, ekologiya va epidemiyaning rivojlanishi quriladi.

Agentlik modellashtirish - bu imitatsion modellashtirishda nisbatan yangi yo'nalish bo'lib, u markazlashtirilmagan tizimlarni o'rganish uchun ishlatiladi, ularning dinamikasi global qoidalar va qonunlar bilan belgilanmaydi (boshqa modellashtirish paradigmalari kabi), aksincha, agar global qoidalar va qonunlar guruh a'zolarining individual faoliyati natijasidir.

Agentlarga asoslangan modellarning maqsadi bu individual qoidalar, uning individual faol obyektlarining shaxsiy xulq-atvori va tizimdagi ushbu obyektlarning o'zaro ta'siri haqidagi taxminlarga asoslanib ushbu global qoidalar, tizimning umumiy xatti-harakatlari to'g'risida tasavvurga ega bo'lishdir.

To'liq kuzatish yoki eksperiment o'tkazish imkoni bo'lmagan ob'ektlarni o'rganishda modellashtirish, tabiat qonun va hodisalarini bilish usuli sifatida, muhim ahamiyatga ega.

Bunday ob'ektlarga ijtimoiy tizimlar ham kiradi. Ularni o'rganishning birgina usuli bo'lib ko'pincha modellashtirish xizmat qiladi. Matematik modelni qurishning umumiy usuli mavjud emas. Har bir aniq holatda mavjud ma'lumotlardan, maqsaddan, tadqiqot masalasini hisobga olishdan kelib chiqish, modelning aniqlik darajasi va mukammaligining bir biriga mosligini nazarda tutish kerak. Model hodisaning muhim tomonlarini, ahamiyatli omillarni akslantirishi lozim. Ular asosan modellashtirishning muvaffaqiyatliligini belgilaydi. Shu bilan birga model imkoni boricha oddiy hamda mayda va ikkinchi darajali omillarsiz bo'lishi kerak.

Modellarni ishlab chiqishda quyidagi ijtimoiy hodisalarni modellashtirishning asosiy metodologik printsiplariga amal qilish kerak:

–muammolik printsipti. Muammolarga asosiy «universal» matematik modellarni qo'llashga harakat qilish emas, balki haqiqiy dolzarb muammolar uchun maxsus modellarni qidirish yoki yaratish;

–tizimlilik printsipti. Modellashtirilayotgan hodisaning barcha o'zaro bog'lanishlari tizim elementlari orasida va tizim muhitida deb qarash;

–boshqarish jarayonini formallashtirishda, tabiat va jamiyat rivojlanish qonuniyatlarining o'ziga xos farqliligi bilan bog'langan, turli shakllilik (variantivlik) printsipti. Ijtimoiy jarayonlar modellari tabiat hodisalarini

tasvirlovchi modellardan tubdan farq qilinishini yoritish bu printsiptni anglatadi.

Zamonaviy axborot texnologiyalarida axborotlarga ishlov berishga yangicha yondashuv namoyon bo'lmoqda. U ijtimoiy tizimni tashkil etishdagi tarkibiy o'zgarishlar natijasidan kelib chiqdi hamda mavjud resurs va axborotlarni oqilona taqsimlash bo'yicha qaror qabul qilishda boshqarish vazifasini markazdan mahalliy hududlarga berish (detsentralizatsiya) bilan bog'liqdir.

Birinchidan – boshqarishni detsentralizatsiya qilinishi joylarda katta hajmdagi axborotlarni to'planishiga olib keladi. Ularni saqlash va qayta ishlashda texnik ko'maksiz ratsional qaror qabul qilib bo'lmaydi.

Ikkinchidan, qaror qabul qilish tezkorligiga talab ortadi, chunki axborot ma'naviy eskiradi. Bu sharoitda boshqaruvning ilmiy asoslangan matematik modeli zarur, kompyuter texnikasi esa amaliy masalalarni yechishning ob'ektiv zarur quroli hisoblanadi.

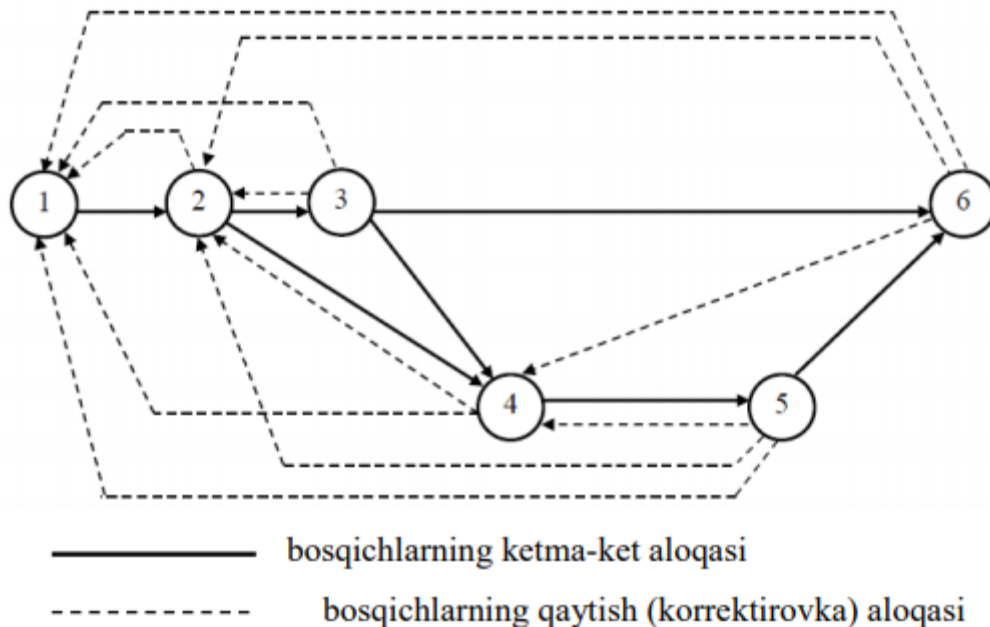
Kompyuter texnologiyalaridan foydalanib boshqarish masalalarini yechish murakkab, bir necha bosqichdan iborat bo'lgan, bir qiymatli bo'lmagan jarayondir.

Har bir aniq holatda axborotni qayta ishlash va foydalanish uchun sun'iy inson-mashina tizimi yaratiladi. Inson masala quyish va dasturlashtirish, natijalarni tahlil qilish bo'yicha intellektual, ijodiy faoliyat yuritadi, kompyuter esa dasturga mos

ravishda axborotlarni bevosita qayta ishlaydi.

Kompyuterdan foydalanishda: «kompyuterda bu masalani echish mumkinmi?» hamda «echimning va olingan natijalardan foydalanishning

samaradorligi qanday?» degan ikkita savolga javob berish kerak. Masalani kompyuterdan foydalanib yechish jarayoni umuman olganda quyidagi bosqichlardan tashkil topadi:



1-rasm. Modellashtirish bosqichlari

Birinchi bosqich - masalaning qo'yilishi. Bu bosqichda masala bayon etiladi, uni yechish maqsadi qo'yiladi, kiruvchi va chiquvchi axborotlar tahlil qilinadi, masalaning mohiyati og'zaki ifodalanadi va uni yechishga umumiy yondashish bo'yicha fikr beriladi. Aniq predmet sohasidagi malakali mutaxassis asosan masalaning qo'yishni amalga oshiradi.

Ikkinchi bosqich - formallashtirish (rasmiylashtirish). Uning maqsadimasalaning, kompyuterda adekvatlikni yo'qolmasdan ishlatish mumkin bo'lgan, matematik modelini yaratishdir. Agar masala murakkab bo'lmasa va maxsus matematik bilimni talab qilmasa bu bosqichni masala

qo'yuvchining o'zi bajarishi mumkin, aks holda bu ishga matematik yoki dasturchini jalb qilish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Uchinchi bosqich - algoritmlash. Bunda masalaning matematik ifodalanishiga asosan echish algoritmi ishlab chiqiladi. Masalaning murakkabligiga qarab bu bosqichni dasturchi yoki dasturlashni biladigan foydalanuvchi bajaradi. Xodimning malakasi qanchalik yuqori bo'lsa, yaratilgan algoritmlar shunchalik samaradorli bo'ladi. Ayrim masalalarni qo'yishda ikkinchi va uchinchi bosqichlarni bir-birini to'ldiruvchi sifatida bir vaqtda bajarish mumkin.

To'rtinchi bosqich - dasturlash. Bu bosqichda dastur tuziladi. Dastur -

kompyuter tushunadigan tilda yozilgan algoritmnı ifodalash shaklidir.

Algoritm matn yoki grafik ko'rinishdagi inson tushunadigan tilda, dastur esa maxsus algoritmik tilda yoziladi. Dasturnı tuzish jarayonida algoritmgaga yanada aniqlik kiritish mumkin.

Beshinchi bosqich – dasturning bajarilishi.

Oltinchi bosqich – dasturnı sozlash.

Oxirgi ikki bosqich o'zaro bog'langan. Ularda dasturning to'g'ri ishlashi tekshiriladi. Shu maqsadda modellashtiriladigan masaladagi hamma holatlarnı imkoni boricha e'tiborga oluvchi test misoli tuziladi. Avvaldan ma'lum test misoli natijasiga olingan natijaning mos kelishiga qarab dasturning to'g'ri ishlashi baholanadi. Dastur tuzilib, tekshirilgandan keyin uni qo'llash mumkin.

Yettinchi bosqich - natijalarnı olish va tahlil qilish. Bu yerda masalani qo'yuvchi tomonidan yechim natijasi tahlil qilinadi va boshqarish qarorlari yoki takliflari qabul qilinadi.

Sakkizinchi bosqich - xatolarnı to'g'rilash (korrektirovka). Agar dasturnı qo'llashda qoniqarsiz natija olinsa, model va algoritmgaga tuzatishlar kiritish talab qilinadi. Bu bosqichning bajarilishi oldingi bosqichlarning ixtiyoriysini tuzatish, mukammallashtirish zarurati bilan bog'liq.

Optimal modellar, ishlab chiqarishni tashkil qilishda ularning optimal variantini topishga xizmat qiladi. Boshqacha qilib aytganda, ular

optimallik mezonlari bo'yicha maqsad funksiyasiga maksimal yoki minimal qiymat bera oladi.

Optimallashtiruvchi modellar ikki qismdan iborat:

1) cheklanishlar tizimlari yoki iqtisodiy tizim o'zgarishining shart-sharoitlari;

2) optimallik mezoni (maqsad funksiyasi).

Bu mezon iqtisodiy tizim mumkin bo'lgan holatining samaradorlik darajasini aniqlash, taqqoslash va undan eng qulayini tanlash uchun ishlatiladi. Funksional (yoki kibernetik) modellarning asosiy vazifasi ob'ekt mohiyatini namoyon bo'lishining muhim ko'rinishlari bo'lgan faoliyat, ishlash jarayoni, xatti-harakati orqali aniqlashdir. Bunda ichki struktura o'rganilmaydi, ichki stuktura haqidagi axborotdan esa foydalanilmaydi. Funksional model obrazi qilib "qora quti"ni olish mumkin. Bunda (A haqidagi axborotdan foydalanmay) "kirish" X qiymatini berib, "chiqish" Y qiymatini olish mumkin. Funksional model qurish X va Y ni bog'lovchi D operatorni topish demakdir.

Strukturaviy modellar ob'ektning ichki tuzimini ya'ni uning asosiy tashkil etuvchi qismlar, ichki parametrlari, ularning "kirish" va "chiqish" bilan aloqalari va hokazolarnı aks ettiradi.

Funksional va strukturaviy modellar bir-birini to'ldiradi. Bir tomondan funksional modellarnı o'rganishda ob'ekt ichki strukturasi haqida gipotezalar yuzaga keladi va strukturaviy modellashtirishga yo'l

ochadi. Ikkinchi tomonidan esa strukturaviy modellar tahlili ob'ektning tashqi shartlar o'zgarishiga munosabati haqida ahborot beradi. Stoxastik modellarga ehtimollar nazariyasi qonuniyatlariga bo'ysunuvchi tasodifiy jarayonlarni ifodalovchi modellar kiradi.

Bu modellarda izlanayotgan natijaviy ko'rsatkichning aniq bog'lanishini ifodalaydi. Bu bog'lanishlar korrelyatsiya va regressiya tenglamalari orqali ko'rsatiladi.

Xulosa

Xulosa o'rnida shuni aytish mumkinki, shaxsiy kompyuterlarning paydo bo'lishi modellashtirish uslubiyotiga yangi sifat o'zgarishlari kiritdi. Shaxsiy kompyuterlar yordamida tuzilgan model va algoritmlar asosida hisob-kitob ishlarini bajarish vositasi sifatidagina qolmadi, balki modellarni qurish va model yordamida tajribalarni o'tkazishda muhim o'rin egalladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Хемди А. Таха. Имитационное моделирование // Введение в исследование операций = Operations Research: An Introduction. — 7-е изд. — М.: «Вильямс», 2007. — С. 697-737. — [ISBN 0-13-032374-8](#).

2. Строгалева В. П., Толкачева И. О. Имитационное моделирование. — МГТУ им. Баумана, 2008. — С. 697-737. — [ISBN 978-5-7038-3021-5](#).

3. Имитационное моделирование производственных систем / под ред. А. А. Вавилова. — М.: Машиностроение, 1983.

ko'rinishda topilmasdan, balki unga ta'sir etuvchi omillar orqali statistik funktsiya shaklida

ifodalanadi. Qat'iy funksional bog'liqlarda bo'lmagan modellar va imitatsion modellarni ham shu turkumga kiritish mumkin. Iqtisodiy-statistik modellar o'zgaruvchi omilning miqdor qiymatini aniqlab, unga ta'sir etuvchi omillar orqali

4. Боев В. Д., Кирик Д. И., Сыпченко Р. П. Компьютерное моделирование: Пособие для курсового и дипломного проектирования. — СПб.: Военная Академия Связи, 2011. — 348 с.

5. Плотников А. М., Рыжиков Ю. И., Соколов Б. В. Современное состояние и тенденции развития имитационного моделирования в Российской Федерации В. Psim // Имитационное моделирование. Теория и практика: Сборник докладов пятой юбилейной всероссийской научно-практической конференции ИММОД-2011. Том 1. СПб.: ОАО «ЦТСС». 2011. — с. 51-61.

