

KOMPYUTERLI IMITATSION MODELLASHTIRISHNING NAZARIY ASOSLARI

Isayev Nurbek Faxriddin o'g'li
Jizzax davlat pedagogika universiteti o'qituvchisi
<https://orcid.org/0000-0002-9976-6166>;

Annotatsiya. Ushbu maqola kompyuterli imitatsion modellashtirishning nazariy asoslari haqida bo'lib, unda imitatsion modellashtirishning hozirgi kundagi imkoniyatlari va afzalliklari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Kompyuterli imitatsion modellashtirishning turli sohalarga tadbiqlari to'g'risida batafsil ma'lumotlar bayon qilingan.

Kalit so'zlar: model, imitatsiya, katta sistemalar, obyekt, tajriba, real obyekt, ekspert va boshqalar.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Исаев Нурбек Фахриддин угли
Преподаватель Джизакского государственного педагогического университета
<https://orcid.org/0000-0002-9976-6166>;

Аннотация. Эта статья посвящена теоретическим основам компьютерного имитационного моделирования, в ней представлена информация о современных возможностях и преимуществах имитационного моделирования. Представлена подробная информация о применении компьютерного имитационного моделирования в различных областях.

Ключевые слова: модель, имитация, большие системы, объект, эксперимент, реальный объект, эксперт и др.

THEORETICAL BASIS OF COMPUTER SIMULATION MODELING

Isaev Nurbek Fakhriddin ugli
Teacher of Jizzakh State Pedagogical University
<https://orcid.org/0000-0002-9976-6166>;

Annotation. This article is about the theoretical basis of computer simulation modeling, it provides information about the current possibilities and advantages of simulation modeling. Detailed information on the application of computer simulation modeling to various fields is presented.

Key words: model, imitation, large systems, object, experiment, real object, expert, etc.

Amaliy masalalarda optimizatsion va o'yin modellarini qo'llash ko'pincha "katta sistema" larni modellashtirishda qiyinchiliklar va muammolar tug'diradi. Bunday sistemalariga katta sondagi parametr va maqsadli ijtimoiy-siyosiy sistemalarni misol qilib olish mumkin. Bunday katta hajmdagi ma'lumotlarni to'la formallashtirish va modellashtirish hamda bu ma'lumotlar asosida optimizatsion yoki o'yinli modellarni yaratish deyarli mumkin emas. Yuzaga keladigan muammolar asosan

jarayonda qatnashadigan parametrlarning to'la hisobga olishning iloji yo'qligi bilan bog'liq.

Imitatsion model nima? Imitatsion model – bu biror bir jismoniy obyektni tajriba jarayonida almashtirishi mumkin bo'lgan modeldir. Imitatsion modellarning yuzaga kelishiga sabab shuki, odatda, jismoniy obyektni bilan tajriba o'tkazishning iloji bo'lmaydi yoki bunday tajribalar juda ham qimmat turishi yoki odamlarning hayotlari uchun katta xavf-xatar bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Imitatsion modellashtirishdan qo'yilgan masalada juda katta sondagi parametrlarni hisobga olishga to'g'ri kelganda, yoki yechimni oshkor (analitik) ko'rinishda biror bir sabab bilan topishning iloji bo'lmaganda foydalanish mumkin.

Katta sistemalarni modellashtirish ko'pincha noaniq kriteriyalarning mavjudligi, ziddiyatli talablarni yechishga qaratilgan kriteriyalarning yoki o'zgaruvchan kriteriyalarning mavjudligi bilan bog'liq.

Shu munosabat bilan "katta sistemalar" ni iqtisodiy-matematik modellashtirishning yangi yo'nalishi bo'lgan **imitatsion modellashtirish** sohasi rivojlanmoqda.

Imitatsiya qilish deganda, real obyektni bilan tajriba o'tkazmasdan turib, uning mohiyatini o'rganish va tushunish, tasavvur qilish nazarda tutiladi.

Mohiyati jihatidan har qanday model bu imitatsiyadir. Imitatsion modellashtirish yetarlicha keng va shuning uchun aniq ta'riflanmagan tushuncha hisoblanadi. Imitatsion modellashtirish murakkab tizimlarning loyihalash va ishlashi uchun ma'sul shaxslar uchun juda katta ahamiyatga ega.

Imitatsion modellashtirish asosan quyidagi ikki maqsaddan biri uchun quriladi:

1. Ifodalash maqsadida, agar imitatsion model obyektni yaxshiroq tushunish, uning xulqini izohlash maqsadida qurilgan bo'lsa;
2. Bashorat qilish maqsadida, agar imitatsion model obyektning xarakteristikalarini qaytarishga, biror sonli parametrlar uchun oldindan sistema xulqini aniqlashga mo'ljallangan bo'lsa.

Odatda bashorat qiluvchi modellar ifodalovchi model ham hisoblanadi, ammo buning aksi mumkin emas. Chunki, ifodalovchi model modellashtirilayotgan obyektga nisbatan faqat ifodalovchi hisoblanadi, bu modellar rejalashtirish va loyihalashtirish maqsadlarida foydasi ko'p bo'lmaydi.

Ijtimoiy, iqtisodiy va texnik fan sohalarida qo'llanayotgan imitatsion modellarning turli darajadagi samaradorligi asosan modellarni qurish uchun foydalanilgan usul va vositalardan hamda model qurish uchun qo'yilgan yakuniy maqsadlarning turliligi bilan bog'liqdir. Texnikada imitatsion modellashtirish yangi sistemalarni yaratish yoki mavjudlarini mukammallashtirish uchun yordamchi vosita hisoblanadi. Ijtimoiy fanlarda esa imitatsion modellashtirish mavjud sistemalarni turli vaziyatlardagi xulqlarini izohlash uchun xizmat qiladi. Yangi sistemalarni yaratish uchun qurilgan modellar uning xulqini ham izohlab berishi lozim.

Imitatsion modellashtirish asosan real sistemaning modeli ustida tajribalar o'tkazish maqsadida quriladi. Birorta ham manba orqali zarur bo'lgan ma'lumotlarni olishning imkoni bo'lmaganda imitatsion modellashtirishga murojaat qilinadi. Real sistema ustida tajriba ishlarini olib borish ko'plab qiyinchiliklarning oldini olishi mumkin, agar real sistema va uning modeli o'rtasida o'zaro mutanosiblik o'rnatilgan bo'lsa. Ammo, bunday tajribalar o'tkazishning kamchiliklari ayrim hollarda sezilarli darajada bo'ladi, chunki:

1. U obyektning belgilangan ish tartibini o'zgartirishi va buzishi mumkin;
2. Agar sistemaning tarkibiy elementi odamlar bo'lsa, ular o'zlarining kuzatilayotganligini sezib qolganidan so'ng, o'z xulqlariga o'zgartirishlar kiritishi mumkin;
3. Tajriba davomida yoki tajribalar seriyasini o'tkazishda bir xil tarkibdagi ishchi-xodimlarni ushlab turishning qiyinligi;
4. Tanlashning u yoki bu miqdorini belgilash uchun (va demak tajriba natijalarining statistik ahamiyatligini belgilash uchun) juda katta hajmda vaqt, mablag' va vositalar talab qilinishi mumkin;
5. Real sistema bilan tajriba o'tkazishda alternativ variantlar to'plamini tekshirishning iloji yo'qligi.

Imitatsion modellashtirishning qo'shimcha afzalliklari ularni ta'lim sistemasida keng qo'llanishi bilan bog'liq. Imitatsion modellarni ishlab chiqarish tadqiqotchilarga real jarayonlarni "qo'yish", turli kritik vaziyatlarni yuzaga keltirishga imkon beradi

Imitatsion modellashtirish degan sistema o'z ichiga quyidagi elementlarni oladi.

- "katta sistema" larning ma'lum bir xususiyatlari, belgilarini ifodalovchi hamda ma'lum bir parametr va shart-sharoitlar yaratilgan sistemada nima voqea ro'y berishini ko'rsatuvchi imitatsion modellarni;

- turli qarorlarni qabul qilishda ularni baholash va tahlil qilish, voqealarning rivoji uchun "ssenariyaning rivojlanishi" qurish, "kuchsiz yechimlarni chiqarib tashlash, maqsad va kriteriyalarni aniqlash uchun zarur bo'lgan ekspertlar va ekspert protseduralarni;

- ekspertlarning EHM lar bilan ikki tomonlama aloqa vositasi bo'lgan kompyuter tillari ekspert boshlang'ich ma'lumotlarni kiritadi, modelning strukturasiga o'zgarishlar kiritadi, maxsus modellashtirish tilida kompyuter uchun savollar tayyorlaydi.

Shunday qilib, imitatsion modellarda uchta muhim elementni alohida ta'kidlab o'tish mumkin.

Imitatsion modellar kompyuterlar uchun murakkab programmalar sistemasidan iborat bo'lib, sistemaning komponentalarining xulqini o'rganadi, ular o'rtasidagi aloqani belgilaydi, turli xildagi boshlang'ich ma'lumotlar uchun kompyuterda shu

programmalar vositasida hisob-kitob ishlarini bajarib, real sistemada ro'y berishi mumkin bo'lgan voqealarni ko'rsatib beradi.

Real obyektning analogi bo'lgan modelni tekshirish natijasida yaratilgan sharoitlarda sistema o'zini qanday tutishi haqida sonli xarakteristikalar va boshqa ma'lumotlar olinadi.

Modellashtirishning boshlang'ich ma'lumotlarini o'zgartirib, obyektning yoki bu shartlardagi xulqi haqida ishonchli ma'lumotlarni olish mumkin. Bu ma'lumotlar obyektning xulqlari nazariyasini qurishda poydevor bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Imitatsion modellar qaysidir ma'noda fizik modellarni, ya'ni mavjud real obyektning mitti modelini eslatib yuboradi. Masalan, Bratsk GES ida uning to'la faoliyatini namoyon qiluvchi mitti modeli yaratilgan. Suvning turli oqim tezliklarini kiritib, suv oqimini gidroagregat g'ildiraklari orasidan o'tishini o'zgartirgan holda olimlar suv oqimini turli parametrlarini o'lchashadi, stansiya qurilmalari va binosining mustahkamligini tahlil qilishadi va baholashadi, daryo tubi va qirg'og'ini o'zgarish darajasini aniqlashadi, GES ning eng optimal ish rejimi haqida hulosalar berishadi. Imitatsion modelda ham huddi shu holatlar takrorlanadi. Farqi shundaki, suv oqimi o'rniga ma'lumotlar oqimidan foydalaniladi. Natijada fizik qurilmalarning turli ko'rsatkichlari o'rniga kompyuter bergan turli sonli ma'lumotlarga ega bo'linadi. Albatta, imitatsion model fizik tajribalar kabi hamma narsani to'la ko'zga ko'rsatib bera olmaydi, ammo uning imkoniyatlari kengroq, chunki imitatsion modellarda amaliy jihatdan hamma o'zgarishlarni yuzaga keltirish mumkin. Har bir faktorni tekshiruvchi mutaxassis tomonidan yetarlicha darajada o'zgartirish mumkin, modeldagi va boshlang'ich ma'lumotlardagi xatoliklarni osongina ko'rish mumkin.

Imitatsion model qurish kerak bo'lgan matematik apparat turlicha bo'lishi mumkin, misol sifatida ommaviy xizmat ko'rsatish, agregativ sistemalar nazariyasi, avtomatlar nazariyasi, differensial tenglamalar nazariyasi kabi sohalarini olish mumkin. Imitatsion ilmiy tekshirishlar odatda modellashtirish natijalarini statistik qayta ishlashni talab qiladi. Shuning uchun har qanday imitatsion model asosida ehtimollar nazariyasi va matematik statistika yotadi.

Imitatsion modellashtirish murakkab jarayon hisoblanadi hamda struktura, maqsad va modellash kriteriyalarini o'zgartirib olingan natijalarni baholash bilan bog'liq bo'ladi. Olingan tajribaviy natijalarni o'rganish uchun bevosita o'rganilayotgan obyekt bo'yicha yetarlicha ma'lumotga ega bo'lgan yuqori malakali mutaxassis olimlar (ekspertlar) guruhi zarur bo'ladi.

Ekspert protseduralar tajribali odamlar jamoasidan foydalanadi va biror voqea yoki hodisa haqidagi ma'lumotlarni o'rtachalashtirish, umumiyalashtirish hamda obyektiv baholarni olish bilan shug'ullanadilar. Ekspertizaning borishi ko'pincha bir qator hodisalarga aloqador aniq qarorlarni ishlab chiqishga, olingan ko'rsatkichlar o'rtasidagi munosabatlarni topishga imkon beradi.

Biror imitatsion modelni ish sifatida baholash uchun, ekspertlar modelning asosiy va ikkinchi darajali parametrlarini aniqlashadi; parametrlarning o'zgarish oraliqlarini topishadi; modelning eng yaxshi variantini tanlashadi. Shuningdek, zarurat bo'lsa, modellashtirish sharoitlarini o'zgartirish va tanlash, modelda tajribalar o'tkazish jarayonida kutilmagan yangi ma'lumotlar yuzaga kelganda tuzatmalar kiritish ham ekspertlarning vazifasi hisoblanadi.

Odatda, ekspert yoki ekspertlar guruhining faoliyati ma'lumotlarni kompyuterda qayta ishlash, modellashtirish natijasida olingan natijalarni baholash bilan bog'liq. Bu ishda ular kompyuter bilan maxsus tillarda doimiy aloqada bo'lishadi.

"Katta sistema" larni imitatsiya qilishda ekspertning kompyuter bilan muloqoti ikki holda ro'y berishi mumkin. Birinchi holda, imitatsion model formal matematik apparatdan foydalanmaydi va asosan hodisalarning ekspert sifatida baholash bilan shug'ullanadi. Muloqot uchun MICRISOFT OFFICE paketiga kiruvchi MICROSOFT WORD, MICROSOFT EXCELL kabi dasturlardan foydalanadi. Ekspertning kompyuter bilan muloqotida u yoki bu hodisa va maqsadlarni baholashdagi o'rtacha ballar va koeffitsientlarni aniqlash jarayoni ekspert tahlil qoidasi bilan amalga oshiriladi. Bu yerda kompyuterlardan minimal darajada foydalaniladi. Ikkinchi holda esa, biror murakkab, masalan, biror yirik ishlab-chiqarish korxonasi, bank, bozor kabi obyektlar faoliyatini o'rganish uchun imitatsion modellardan foydalanilganda, boshlang'ich ma'lumot va shart-sharoitlarni hisobga olib, informatsion jarayonni kompyuter yordamida imitatsiya qilishda, model maxsus imitatsiya tillaridan birida ifodalanadi. Bunday tillarga misol sifatida JPSS, Simskript, Simula, Dinamo, MathCad kabi tillarni olish mumkin.

Bu tillarning afzal tomoni shundaki, ularda boshqa universal tillarga nisbatan xatoliklarni topish bo'yicha kengroq imkoniyatlar yaratilgan. Ammo, maxsus imitatsion tillarni qo'llashda ayrim cheklanishlar mavjud. Masalan, modellashtirilayotgan obyekt haqidagi ma'lumotlarni kiritish va chiqarishdagi cheklanishlar. FORTRAN, DELPHI kabi universal tillar ma'lumotlarni chiqarishdagi ana cheklanishlarni bartaraf qilishi mumkin. Ammo, SimSkript kabi imitatsiya tilidan foydalanilganda, ma'lumotlarni chiqarishda shu til imkoniyatlari bilan "kelishish" ga majbur bo'linadi. Shuning uchun, murakkab sistemalarning imitatsion modellarini yaratishda turli xildagi tillardan foydalaniladi. Imitatsiya jarayonida obyektning xususiyatlarini ifodalashda JPSS, Simskript, Simula kabi tillardan foydalanilsa, turli servis xizmatlarini tashkil qilishda Fortran, DELPHI tillaridan, shuningdek zarurat bo'lsa WORD, EXCELL kabi programmalardan ham foydalanish mumkin.

Xulosa qilib aytganda, shunday imitatsion modellar mavjud bo'ladiki, ular yuqorida keltirilgan klassifikatsiyaga (masalan, boshqaruvsiz modellar, o'yinli modellar, optimizatsion modellar va h.k.) bo'ysinmaydi. Bunday modellarni aralash tipdagi imitatsion modellar deb ataladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Л. З. Давлеткиреева. Информационно-предметная среда в процессе профессиональной подготовки будущих специалистов в университете. Монография. / Л. З. Давлеткиреева. — Магнитогорск: МаГУ, 2008. — 142 с.
2. Ablazov Lazizbek Abdiquosimovich. The main concepts and tools for imitation modelling. Electronic scientific journal "Digital Economy and Information Technologies". 131-bet.
3. Josiah, D. M. The role of modern information technology in teaching mathematics in high schools and the methodology for applying them in classrooms are to study the methods of teaching mathematics at an online school.
4. Isayev N.F. Kompyuterda imitatsion modellash tirishning imkoniyatlari va samaradorligi. "Education, Science and Innovative Ideas in the World". International Scientific Electronic Journal. Issue No. 14. Part-1. February 2023.
5. Isayev N.F. Increasing Students' Interest in Computer Science Through Computer Simulation Models. International Journal of Studies in Advanced Education Volume 02, Issue 04, April, 2023 ISSN (E): 2949-8945 Scholarsdigest.org. JIF: 7.885 SJIF 2023: 5.135
6. Summers R.L. Computer simulation studies and the scientific method // (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16363976/>) 6. Simulation modeling of production systems / ed. by A. A. Vavilov. — М.: Mechanical Engineering, 1983.
7. Имитационное моделирование производственных систем / под ред. А. А. Вавилова. — М.: Машиностроение, 1983.
8. 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.