

УДК 004.94

Жаксыгельдин Е.А.

*Ақпараттық жүйелер мамандығының магистранты,
Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті,*

Қазақстан, Қостанай

Абатов Н.Т., ғылыми кеңесші,

Профессор, физика-математика ғылымдарының кандидаты,

Ақпараттық жүйелер және информатика кафедрасының доценті

А. Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті,

Қазақстан, Қостанай

БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕЛЕРІН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ

Мақала күрделі жүйелерді талдау және басқару үшін тиімді құрал ретінде имитациялық модельдеуге арналған. Модельді құру кезеңдері, жүйелік-динамикалық тәсілдің артықшылықтары және компьютерлік модельдеудің негізделген шешімдерді қабылдаудағы мүмкіндіктері қарастырылады.

Түйінді сөздер: имитациялық модельдеу, жүйелік-динамикалық тәсіл, компьютерлік модельдеу, математикалық модель, стратегиялық жоспарлау, басқару, білім беру жүйелері.

Zhaxygeldin Y.A.,

Master's student of the specialty information systems,

Kostanay Regional University named after A. Baitursynov,

Kazakhstan, Kostanay

Abatov N.T., scientific consultant,

**Professor, Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor of the Department of Information Systems and
Informatics,
Kostanay Regional University named after A. Baitursynov,
Kazakhstan, Kostanay**

COMPUTER MODELING: OPTIMIZATION TASKS

The article is devoted to simulation modeling as an effective tool for the analysis and management of complex systems. The stages of model creation, the advantages of the system-dynamic approach and the possibilities of computer modeling for making informed decisions are considered.

Keywords: simulation modeling, system-dynamic approach, computer modeling, mathematical model, strategic planning, management, educational systems.

Білім беру жүйесі күрделі ішкі құрылымға ие, оның құрамында бірнеше ішкі жүйелерге декомпозиция жасауға болады: басқару, мектепке дейінгі, бастауыш, орта, кәсіби, қосымша білім беру, тәрбие, қаржы, сыртқы экономикалық сала. Білім беру басқарудың иерархиялығымен және оның жеке ішкі жүйелерінің белсенділігімен сипатталады, оның элементтерінің өзара әрекеттесуі сыртқы ортаның ішкі құрылымға әсер ету сипатын ескере отырып қарастырылады. [1]

Білім беру жүйесі модельдеу объектісі ретінде мынадай сипаттамаларға ие:
– жүйе туралы сапалық сипаттағы білімнің болуы, модельдеу объектісін сипаттау мен құрылымдауда сарапшылардың білімі үлкен рөл атқарады;
– бастапқы ақпараттың жоғары деңгейдегі белгісіздігі. Белгісіздік ішкі және сыртқы болып бөлінеді.

- Ішкі белгісіздік – бұл шешім қабылдаушы тұлға толықтай бақылай алмайтын, бірақ оған ықпал ете алатын факторлардың жиынтығы (мысалы, ішкі әлеуметтік-экономикалық жағдай, тәуекел факторлары және т.б.).

- Сыртқы белгісіздік сыртқы ортамен өзара әрекеттесу сипатына байланысты анықталады – бұл шешім қабылдаушы тұлға тарапынан әлсіз бақыланатын факторлар (экологиялық, демографиялық, сыртқы саяси жағдай және т.б.).

Білім беру жүйесі – бұл күрделі динамикалық жүйе. Сондықтан білім беру жүйесін модельдеу әдісі ретінде компьютерлік модельдеуді таңдау орынды, себебі ол қарастырылып отырған күрделі динамикалық жүйенің

құрылымын тиісті деңгейде бейнелеуге және белгісіздік факторларын модельге енгізуге мүмкіндік береді.

Компьютерлік модельдеу сарапшылар мен пәндік сала мамандарының қатысуымен жүйе туралы білімді біртіндеп тереңдетуді қамтамасыз ететін модельді әзірлеудің итеративті процесін жүзеге асырады.

Компьютерлік модельдеу басқа тәсілдермен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие. Атап айтқанда, ол көптеген айнымалыларды ескеруге, сызықтық емес процестердің дамуын, синергетикалық әсерлердің пайда болуын болжауға мүмкіндік береді. Компьютерлік модельдеу тек болжам жасауға ғана емес, сонымен қатар ең қолайлы оқиғалардың дамуына әкелетін басқарушылық әсерлерді анықтауға мүмкіндік береді. Компьютерлік модельдеу нәтижесінде алынған сапалы қорытындылар күрделі жүйенің құрылымы, даму динамикасы, тұрақтылығы, тұтастығы және басқа да қасиеттерін анықтауға мүмкіндік береді. Сандық қорытындылар, негізінен, жүйені сипаттайтын айнымалылардың кейбір болашақ немесе өткен мәндерін болжау немесе түсіндіру сипатында болады. Компьютерлік модельдеудің негізгі бағыттарының бірі – объектінің жұмыс істеуінің ең жоғары көрсеткіштеріне қол жеткізу мақсатында оған сыртқы әсер етудің оңтайлы нұсқаларын іздеу. Компьютерлік модельдеу – күрделі жүйелерді талдау және синтездеу міндеттерін шешудің тиімді әдісі. Компьютерлік модельдеудің әдіснамалық негізі – жүйелік талдау. Сондықтан кейбір дереккөздерде «компьютерлік» терминімен қатар жүйелік модельдеу термині қолданылады, ал жүйелік модельдеу технологиясын меңгеруге жүйелік аналитиктер тартылған. Алайда дәстүрлі модельдеу түрлері компьютерлік модельдеуге қарсы қойылады деп қарастыру дұрыс емес. Керісінше, бүгінде модельдеудің барлық түрлерінің өзара енуі, модельдеу саласындағы әртүрлі ақпараттық технологиялардың симбиозы, әсіресе күрделі қосымшалар мен модельдеу бойынша кешенді жобалар үшін басым үрдіске айналуға [2].

Мысалы, имитациялық модельдеу өзіне концептуалды модельдеуді (имитациялық модельді қалыптастырудың бастапқы кезеңдерінде), жекелеген ішкі жүйелерді сипаттау мақсатында логикалық-математикалық модельдеуді (жасанды интеллект әдістерін қоса алғанда), сондай-ақ есептеу экспериментінің нәтижелерін өңдеу мен талдау және шешім қабылдау процедураларында қамтиды; есептеу экспериментін жоспарлау және жүргізу технологиясы, тиісті математикалық әдістермен бірге, физикалық модельдеуден имитациялық модельдеуге енгізілген; соңында, көпмодельді кешендерді стратификацияланған сипаттау үшін құрылымдық-функционалдық модельдеу қолданылады. Компьютерлік модельдеудің қалыптасуы имитациялық модельдеумен байланысты және бірқатар өзіндік ерекшеліктерге ие. Имитациялық модельдеу – бұл жүйелік

талдау әдіснамасын пайдаланатын компьютерлік модельдеудің түрлерінің бірі, оның негізгі процедурасы шынайы жүйенің барлық факторларын бейнелейтін жалпыланған модель құру болып табылады, ал зерттеу әдіснамасы ретінде есептеу эксперименті қолданылады. Имитациялық модель қатаң мақсатқа бағытталған түрде құрылады, сондықтан ол зерттелетін объектіні адекватты бейнелеумен сипатталады, ал жүйенің логикалық-математикалық моделі жүйенің жұмыс істеу алгоритмін бағдарламалық түрде іске асыруды білдіреді. Имитациялық модельдеуде модельденетін жүйенің құрылымы модельде дәл бейнеленеді, ал оның жұмыс істеу процесі құрылған модельде имитацияланады. Имитация деп компьютерлерде модельдермен, яғни белгілі бір компьютерлік бағдарламалар жиынтығы (кешені) ретінде ұсынылған модельдермен әртүрлі сериялы эксперименттер жүргізуді айтады. Модельденетін объектінің сипаттамаларын салыстыру нұсқаларды есептеу арқылы жүзеге асырылады. Имитациялық модельдеуде ерекше рөлді модельденетін процестерді бірнеше рет қайта жаңғырту және оларды кейіннен статистикалық өңдеу мүмкіндігі атқарады, бұл зерттелетін объектіге кездейсоқ сыртқы әсерлерді ескеруге мүмкіндік береді. Компьютерлік эксперименттер барысында жинақталатын статистика негізінде шынайы объектінің немесе құбылыстың белгілі бір нұсқасының жұмыс істеуі немесе конструкциясы туралы қорытынды жасалады. Соңғы уақытта сарапшыға «Не істеу керек, егер ...» деген кері сұраққа жауап беру кезінде көмек көрсете алатын жүйелерді әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізілуде. Бұл «мақсатты модельдеу» ретінде қарастырылуы мүмкін, мұнда жүйеге мақсатты күйдің көрсеткіштері, сондай-ақ реттеушілердің ықтимал тізімі олардың өзгеру ауқымы мен қадамын көрсете отырып енгізіледі. Жүйе автоматты немесе жартылай автоматты режимде осы реттеушілердің мәндерінің комбинациясын анықтап, берілген мақсатты күйге қол жеткізеді [3]. Жүйелік-динамикалық тәсіл мәселені туындатқан және оны қолдап отырған себептер жүйесін түсінуге тырысудан басталады. Осы мақсатта әртүрлі дереккөздерден қажетті деректер жиналады, соның ішінде әдебиеттер, ақпараттандырылған тұлғалар (менеджерлер, тұтынушылар, бәсекелестер, сарапшылар), сондай-ақ арнайы сандық зерттеулер жүргізіледі. Мәселенің себептерін элементарлы талдау аяқталғаннан кейін формалды модель құрастырылған болып саналады. Алғашында ол себеп-салдарлық байланыстарды көрсететін логикалық диаграммалар түрінде ұсынылады, кейін бұл диаграммалар желілік модельге түрлендіріледі. Содан кейін бұл желілік модель автоматты түрде оның математикалық аналогына – модельдеу жүйесіне енгізілген сандық әдістер арқылы шешілетін теңдеулер жүйесіне түрленеді. Алынған шешім графиктер мен кестелер түрінде ұсынылады, олар одан әрі сыни талдауға ұшырайды. Нәтижесінде модель қайта қаралады (желі түйіндерінің кейбір параметрлері өзгереді, жаңа түйіндер қосылады, жаңа байланыстар

орнатылады немесе бұрынғы байланыстар өзгереді және т.б.), содан кейін модель қайтадан талданады және ол нақты жағдайға жеткілікті дәрежеде сәйкес келгенге дейін бұл процесс қайталанатын. Модель құрылғаннан кейін онда басқарылатын параметрлер ерекшеленеді және осы параметрлердің мәселені шешетін немесе оның маңызды болмауына әкелетін мәндері таңдалады [4].

Модельдеу процесінде оған қатысушылардың мәселені түсінуі біртіндеп тереңдей түседі. Алайда, ұсынылған басқару шешімдерінің ықтимал салдарына қатысты олардың интуициясы жиі математикалық модельді мұқият құруға негізделген тәсілден сенімсіз болып шығады. Бұл бастапқыда көрінгендей таңқаларлық емес. Компьютерлік модельдеу – бұл адамның интуициясын қолдаудың және нақтылаудың ең тиімді құралдарының бірі. Осылайша, қазіргі заманғы ақпараттық технологиялар саласында имитациялық модельдеу әлемдік ғылыми зерттеулер мен практикалық қызметте өте маңызды мәнге ие болуда. Имитациялық модельдеу арқылы ең кең мәселелерді шешу тиімді түрде жүзеге асырылады – стратегиялық жоспарлау, бизнес-модельдеу, менеджмент (әртүрлі қаржылық жобаларды модельдеу, өндірісті басқару), реинжиниринг, жобалау, сондай-ақ білім беру жүйелерін модельдеу және болжау салаларында [5].

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Рубцов В.В., Маргулис А.А., Пажитнов А.Л. Компьютер как средство учебного моделирования // Информатика и образование. – 1987. – №5.
2. Фокин М.Л. Дидактические требования к учебным моделирующим программам на ЭВМ // Основные аспекты использования информационной технологии обучения в совершенствовании методической системы обучения. – М., 1987.
3. Информатика: Учеб. Пособие для студ. пед. вузов / А.В. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер; Под ред. Е.К. Хеннера. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. Центр «Академия», 2001.
4. Кострюков С.А., Максимов В.Е., Пешков В.В., Шунин Г.Е. Метод конечных элементов в компьютерном моделировании физико-технических систем. // Оптимизация и моделирование в автоматизированных системах: Межвуз. сб. научн. тр. Воронеж: Изд. ВГТУ, 1997. С. 136-141.
5. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А.А. Алямовский и др. М.: Книга по Требованию, 2015. 245 с.