6 МОДЕЛЬДЕРДІ ҚҰРАСТЫРУДЫҢ НЕГІЗГІ ПРИНЦИПТЕРІ

Басқару жүйенің өмірлік циклы келесі негізгі периодтардан тұрады: жобалау, пайдалану және модернизациялау.

Технологиялық агрегатты *жобалау* процесі бір уақытта оны өңдеу мен жасау процестерімен бірдей өтеді. Бұл жағдай басқару жүйелерді жобалау процесінің ерекше өзгешелігі болып табылады. Сонда әлі жасалынбаған техникалық құрылғының қасиеттері туралы ақпаратты алудың жалғыз жолы бар осындай жүйелердің элементтерін сипаттайтын процестерді аналитикалық бейнелеу.

Зерттелетін объекттің белгілі ерекшеліктеріне физиканың (кей кезде химияның да) теориялық заңдылықтар жиындарын қолдану аналитикалық әдістердің негізі болып табылады. Сондықтан аналитикалық модельдерде априорлық қасиеттері бар деп есептеуге болады.

Басқару жүйелерді жобалау процесіне қолданғанда математикалық модельдер өздерінің негізгі міндетін қанағаттандыру керек, басқару жүйенің құрамы туралы шешім қабылдау процесін ақпаратпен қамтамасыздандыру. Осындай жүйелердің элементтерінің параметрлерін оптималдау сұрағы жобалаудың соңғы қадамында туады - бұл енгізу процесі болады. Өзінің ерекше қасиеттеріне қарай (модельдеу көзқарасы жағынан) енгізуді қолданудың басталуы деп есептеуге болады. Технологиялық агрегаттарды жобалаған кезде модельдерге қойылатын талаптар объекттің тек қана құрамы туралы шешім қабылдауда емес, сонымен бірге оның элементтерінің параметрлері туралы (мысалы, құбырлардың ұзындығы сияқты) шешім қабылдау қажеттілігімен байланысты.

Басқару жүйелерді *қолдану* процесі объекттің математикалық модельдеріне өзінің шарттарын қояды, олар өзінің міндетіне қарай келесідей

- технологиялық процестің өлшеу аспаптармен бақыланбайтын координаталары туралы;

-әртүрлі режимді факторлар себебінен уақыт бойынша өзгеретін технологиялық процестің кейбір бөлімдерінің қасиеттері туралы ағынды (оперативті) ақпаратты алуға қажет болады.

Модельдердің бөлінген кластарының екеуі де агрегаттарды қолданудың қажетті дәлдігімен жүйе реакциясын болжауы керек.

Сонымен, математикалық модельдерді құрудың екі принципиалды әртүрлі амалдары бар.

Модельді таңдағанда зерттелетін процестің жүріс-тұрысын анықтайтын физика-химия заңдылықтарды есепке алуда бірінші амал негізделген. Осындай модельдер *аналитикалық* модельдер деп аталады. Басқа сөзбен айтқанда, модель теңдеулерін алу үшін зат пен энергияны сақтау фундаменталды заңдылықтары қолданылады, объектте өтетін физикалық және химиялық процестерді теориялық анализдеп модель теңдеулері шығарылады. Мұнда тәжірибелерді өткізу керек емес, сондықтан процестері жақсы оқылған объекттері жобалау қадамында олардың статикалық және динамикалық сипаттамаларын анықтау үшін осы әдістерді қолдануға болады. Объектті толығымен бейнелеген кезде алынған жүйенің есебін табу өте қиын.

Екінші амал "қара жәшік" концепциясында негізделген, яғни объекттің ішкі құрамы белгісіз, одан да зор, зерттеушіге керек те емес деп есептелінеді. Барлық ақпарат объектті пассивті және активті тәжірибелерде бақылаудан алынады, басқа сөзбен айтқанда процесс қасиеттерін "кіріс -шығыс" қатынас арқылы бейнелеген жеткілікті деп есептелінеді. Әдетте рұқсат етілген модельдер кластары ізделінетін параметрлер арқылы сызықты болатын белгілі функциялар жүйесі бойынша жіктеу қатарлары ретінде таңдалынады.

Осындай жолмен алынған модельдер *эмпирикалық* (тәжірибелік) деп аталады. Тәжірибелік модельдердің артықшылығы параметрлердің өзгеру диапазонының кіші аралығында объект қасиеттері дәл бейнелетіндігі және математикалық бейнелеудің қарапайымдылығы. Бұл модельдердің негізгі кемшілігі – теңдеуге кіретін параметрлер мен объект сипаттамалары арасындағы функционалдық байланысты анықтауға мүмкін емес.. Сонымен бірге, осындай модельдерді басқа біртектес объекттерге қолдануға болмайды.

Аналитикалық және тәжірибелік әдістер арасында ақпараттық жағынан және қолдану аймағы жағынан принципиалды айырмашылықтары бар. Аналитикалық әдістер екі сұраққа жауап бере алады: объекттің жүріс-тұрысы қандай және неге олай? Екінші түрдегі модельдер тек қана "қандай?" деген сұраққа жауап бере алады. Эмпирикалық әдістер тек қана белгілі жұмыс істейтін қондырғыларды автоматтандыру және оптимизациялауға лайықты.

Аналитикалық әдістер эмпирикалық әдістерге қарағанда жалпы болып табылады және олардың көмегімен алынған нәтижелер фундаменталды болады. Бірақ бұл жеңіл берілмейді. Олар эмпирикалық әдістерге қарағанда күрделі және қиындықтар аналитикалық модельді құру кезінен бастап туады. Егер де объектті "қара жәшік" ретінде бейнелеу үшін статистика мен автоматты реттеу теориясынан білімдер жеткілікті болса, аналитикалық модельдерді құру үшін физика, химия, гидродинамика, т.б. пәндердің әртүрлі салаларынан білімдері мен түрлі-түрлі математикалық аппараты қажет. Сонымен бірге бұл қиындықтар аналитикалық модельдердің үлкен ақпараттық сыйымдылығымен орнын толтырады.

Эмпирикалық модельдердің бір түрі – *имитациялық* модельдер. Процестерді модельдегенде математикалық модельді ізделу шамалар арқылы арнайы теңдеулер жүйесіне түрлендіру міндетті түрде орындалуы кейкезде керек емес. Математикалық модельмен бейнеленетін құбылыстарды олардың логикалық құрамын, уақытта кезектесуін сақтап арнайы модельдеу қондырғылармен немесе есептеу техникамен қайтадан өңдеуді имитациялық модельдеу деп атайды. Аналитикалық әдіске қарсы имитациялық модельдеу кезінде орындалатын әрекеттер мағынасы ізделінетін болып таңдалынған шамалардан әлсіз тәуелді. Ізделінетін шамаларды бағалау үшін модельде айналып жүрген кез келген тіркелген және кейіннен өңдеуге қол жететін лайықты ақпарат қолданылуы мүмкін. Аппараттық модельдеуде процесті зерттеу үшін арнайы модельдеу қондырғылар қолданылады; олардың жұмыс принциптері механикалық, электр, гидравликалық, жылулық және т.б. құбылыстардың аналогияларында негізделген.

Компьютерде модельдеу аппараттық модельдеудің арнайы түрі болып табылады. Процесті компьютерде модельдеу үшін оның математикалық моделін арнайы *модельдеу алгоритмге* түрлендіру керек. Осы алгоритмге сәйкес компьютерде зерттелетін процестің элементарлы құбылыстарын (олардың байланыстары мен өзара тәуелділіктерін есепке алып) бейнелейтін ақпарат тудырылады. Бұл ақпараттың кейбір бөлігі модельдеу нәтижесінде алу керекті процестің сипаттамаларын анықтауға қолданылады.

«Имитациялық модель» деген атау процесс-оригинал мен компьютердегі процесс арасында физикалық сәйкестік бар екенін білдірмейді. Бұл екі процесс нақты жүйенің жүріс-тұрысын бейнелейтін ақпарат құрамы мен оның сипаттамалары және модельдеу кезіндегі компьютермен өңделетін ақпарат жағынан сәйкес болады.

Имитациялық модельдер өзінің шешімдерін аналитикалық модельдер сияқты түрде көрсете алмайды, олар тек қана тәжірибемен анықталатын жағдайлардағы жүйе жүріс-тұрысын анализдеуге қолданатын құрал ретінде қолданылады.