

## KIMYOVIY-TEKNOLOGIK JARAYONLARNI MATEMATIK MODELLASH, MA'LUMOTLARNI QAYTA ISHLASH

*Turayev Qahramon Nortojiyevich*

*“Matematik analiz” kafedrası katta o‘qituvchisi*

**Annotasiya:** Maqolada kimyoviy-texnologik jarayonlari matematik modellash, ma'lumotlarni qayta ishlash bo'yicha keng ma'lumotlar berilgan.

**Kalit so'zlar:** texnologik, ma'lumotlar, determinantli – stoxastik, gaz pufakchalar, makrohidrodinamik.

### KIRISH.

Kimyoviy texnologiyalarning jarayonlari – bu murakkab fizikaviy – kimyoviy tizimlar, ular ikki xil determinantli – stoxastik tabiatga hamda fa'zo va vaqtda o'zgaruvchi qiymatlarga egadir. Ularda qatnashuvchi moddaning oqimlari quyidagidek: ko'p fazali va ko'p komponentlidir. Fazaning har bir nuqtasida va fazalar chegarasida jarayon o'tish davrida impul's, energiya va massaning o'zgarishii bo'lib o'tadi. Umuman butun jarayon aniq geometrik xarakteristikaga ega bo'lgan apparatda bo'lib o'tadi.

Kimyoviy-texnologik jarayonlarni qanday o'rganish muammosini echish kalitini matematik modellash usuli beradi. Bu usul tizimli tahlil strategiyasiga asoslanadi. Bu strategiyaning mohiyati – jarayonni murakkab o'zaro ta'sirlanuvchi ierarxik tizim deb, uning strukturasi sifatli tahlillab, matematik ifodasini ishlab chiqish va noma'lum parametrlarini baholashdan iboratdir. Masalan, yaxlit suyuq muhitda zarralar, tomchilar yoki gaz pufakchalar ansamblini harakatlanish jarayonida paydo bo'layotgan hodisalar qaralganda, samaralar ierarxiyasining beshta sathi ajratiladi:

- 1) atom-molekulyar sathdagi hodisalar majmui;
- 2) molekular tashqi yoki global strukturalar masshtabdagi samaralar;
- 3) energiya va modda olib o'tish hodisalari va kimyoviy reaksiyalarni inobatga oladigan, dispersli fazani birlik ulanish harakatiga bog'liq bo'lgan ko'p fizikaviy-kimyoviy hodisalar to'plami;
- 4) yaxlit fazada ko'chib yuradigan aralashmalar ansambldagi fizik-kimyoviy jarayonlar;
- 5) apparat masshtabida makrohidrodinamik muhitni aniqlaydigan jarayonlar majmui. Bunday yondashuv butun jarayonning hodisalari va ular orasidagi bog'lanishlar to'plamini to'la o'rnatishga imkon beradi.

### ASOSIY QISM.

Matematik model orqali obyektning xossalarini o'rganish matematik modellash deb tushuniladi. Jarayon o'tishi optimal sharoitlarini aniqlash, matematik model

asosida uni boshqarish va obyektga natijalarini olib o'tish uning maqsadidir.

Matematik model tushunchasi matematik modellash usulining asosiy tushunchasidir.

Matematik model deb matematik belgilash yordamida ifodalanuvchi, qandaydir hodisa yoki tashqi dunyo jarayonini taxminiy tavsifiga aytiladi.

Matematik modellash o'zida uchta o'zaro bog'langan bosqichlarni qamrab oladi:

- 1) O'rganilayotgan obyektning matematik tavsifini tuzish;
- 2) Matematik tavsifi tenglamalar tizimini echish usulini tanlash va modellashtiruvchi dastur shaklida uni joriy qilish;
- 3) Modelning obyektga monandligi (adekvatligi)ni haqida.

Matematik tavsifni tuzish bosqichida obyektga asosiy hodisa va elementlari avval ajratib olinadi va keyin ular orsidagi aloqalar aniqlanadi. Keyin, har bir ajratib olingan element va hodisa uchun uning funksiyalanishini aks ettiradigan tenglama (yoki tenglamalar tizimi) yoziladi. Bundan tashqari, matematik tavsifiga turli ajratib olingan hodisalar orasiga aloqa tenglamalari kiritiladi. Jarayon nisbatiga qarab matematik tavsif algebraik, differensial, integral va integro-differensial tenglamalar sistemasi ko'rinishida ifoda etilishi mumkin.

Matematik modelni qurilishida real hodisa soddalashtiriladi, sxemalashtiriladi, va olingan sxema hodisalar murakkabligiga bog'liq holda u yoki boshqa matematik apparat yordamida tavsiflanadi.

Tadqiqotning muvaffaqiyatliligi va olingan natijalarning ahamiyatliligi modelda o'rganilayotgan jarayonning xarakterli xislatlarini hisobga to'g'ri olishga bog'liq. Jarayonga ta'sir qiluvchi barcha eng muhim omillar modelda hisobga olingan bo'lishi va shu bilan birga u ko'plab kichik ikkinchi darajali omillar bilan ketma-ket bo'lmasligi kerak, ularni hisobga olish faqat matematik tahlilni murakkablashtiradi va tadqiqotni o'ta tiqilinch yoki umuman amalga oshmaydigan qilib qo'yadi. Jarayonlar uchun aniq matematik tavsifi bo'lgan matematik modellash usulini aniq matematik jarayonlar xususiyatlarini o'rganishda qo'llashadi.

Matematik tavsifi mukammallik darajasiga bog'liqligiga qarab, ikkita chegaraviy hodisani ajratishimiz mumkin:

- a) Modellashtirilayotgan jarayonning barcha asosiy tomonlarini tavsiflaydigan tenglamalar to'la tizimi va bu tenglamalarning barcha soniy qiymatlari ma'lum;
- b) Jarayonning to'la matematik tavsifi yo'q.

Model bilan o'tkazilgan tajribalar natijalari bo'yicha biz ish sharoitidagi originalning xulqini miqdoriy bashorat qilishimiz kerak. Ishlab chiqarishdagi modellash obyektlari deganda quyidagilarni tushunish kerak:

-Texnologik tizimlar(TT)- bu texnologik jihozlarning bo'laklari, avtomatik

liniyalar, moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlar(MICHT).

-Texnologik jarayonlar (TJ).

-Texnologik uskunalar ishlayotganda yuz beradigan fizikaviy va kimyoviy jarayonlar (FKJ).

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.**

1. RakhmanovSh., AbdullaevaD., AzizovaN.,NigmatovA.Construction of mathematical modelling of a population of Microalgae. – ICECAE 2021 2nd International Conference on Energetics, Civiland Agricultural Engineering. 14-16 October, 2021Tashkent, Uzbekistan<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/939/1/012054/meta>
2. RakhmanovSh., GaziyevaR., AbdullaevaD., AzizovaN. Development of an algorithm for optimization of continuous technological process of cultivation of microorganisms. – E3S Web of Conferences 264, 04032 (2021) CONMECHYDRO – 2021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126404032>
3. Rakhmanov Sh., NematovA.M., AzizovaN.Sh., Abdullaeva D.A., TukhtaevE.E.Mathematical modelling of the hydrodynamic structure of flows in the apparatus for cultivating chlorella: Parametric identification of the mathematical model. ICECAE 2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 614 (2020) 012152
4. Rakhmanov Sh, Azizova N, Abdullaeva D, Abduganiev A, Akbaraliev A, Kamolov E 2020
5. Automatic control system for the technological process of chlorella cultivation (CONMECHDRO-2020)
6. Kalandarov P I, Mukimov Z M, Rakhmanov Sh R, Abdullaeva D A, Nigmatov A M 2021 Problems of energy saving at grain processing enterprises Revista Geintec 11 (4) Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3933989> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3933989>
7. Rakhmanov Sh 1993 Functional Algorithms Structure of Chlorella Cultivation Control System Collection Cybernetics 149 Tashkent (in Russian) Perth S J 1978 Fundamentals of the cultivation of microorganisms and cells (Moscow) 180-181 P (in Russian)
8. Rubin A B 1972 Kinetics of biological processes (Moscow) 68-70 p (in Russian) .
9. Hichcheksa N, Best D, Jones J 1988 Biotechnology: principles and applications (World) 50-52 p (in Russian)
10. Zudin D V, Kantera V N, Ugodnikov G A 1987 Automation of biotechnological systems (Moscow, Higher School) 93-97 p (in Russian)