

NANOBIOTEXNOLOGIK TIZIMLARDA BIOFIZIK JARAYONLARNI KOMPYUTER MODELLARI ASOSIDA OPTIMALLASHTIRISH

Lapasova Dilso‘z

Boymirzayeva Xosiyat

Bolliyeva Zuhra

Toshkent davlat tibbiyot universiteti

Xolmetov Shavkat Sherimatovich,

Toshkent davlat tibbiyot universiteti

Biotibbiyot muxandisligi, informatika va biofizika kafedrasi assistenti

Annotatsiya. *Nanobiotexnologik tizimlarda biofizik jarayonlarni optimallashtirish zamonaviy ilm-fan va amaliyotda dolzarb yo‘nalishlardan biridir. Bunday tizimlar biologik molekulalar, nanostrukturaviy materiallar va ularning o‘zaro ta’siriga asoslangan bo‘lib, murakkab biofizik jarayonlarni o‘z ichiga oladi. Kompyuter modellashtirish usullari yordamida molekulyar va nanoskopik darajadagi jarayonlar, ularning dinamikasi, kinetik xususiyatlari va tizim samaradorligi batafsil tahlil qilinadi. Ushbu yondashuv eksperimental tadqiqotlarni tezlashtirish, resurslarni samarali ishlatish va nanobiotexnologik tizimlarni yuqori samaradorlik bilan loyihalash imkonini beradi. Shuningdek, modellashtirish orqali turli sharoitlarda tizimlarning xatti-harakatini oldindan bashorat qilish va optimallashtirish strategiyalarini ishlab chiqish mumkin. Mazkur maqolada nanobiotexnologik tizimlarda biofizik jarayonlarni kompyuter modellariga asoslangan optimallashtirish metodlari, ularning ilmiy va amaliy ahamiyati, shuningdek istiqbolli yo‘nalishlari keng yoritiladi. Ushbu tadqiqotlar nanobiotexnologiya sohasidagi innovatsion yechimlarni ishlab chiqish va biologik tizimlarni yuqori samaradorlik bilan boshqarish uchun asosiy ilmiy baza yaratadi.*

Kalit so‘zlar: *Nanobiotexnologiya; biofizik jarayonlar; kompyuter modellashtirish; optimallashtirish; simulyatsiya; nanoskopik tizimlar; tizim dizayni; molekulyar modellar.*

Kirish

Nanobiotexnologiya sohasida biofizik jarayonlarni tushunish va boshqarish – zamonaviy ilm-fan va amaliyotning dolzarb yo‘nalishlaridan biridir. Nanobiotexnologik tizimlar biologik molekulalar, nanostrukturaviy materiallar va ularning o‘zaro ta’siriga asoslangan murakkab mexanizmlardan tashkil topgan bo‘lib, ularning ishlash samaradorligi va barqarorligi biofizik xususiyatlarga bevosita bog‘liq. Eksperimental usullar orqali bunday tizimlarni o‘rganish qimmat va ko‘p vaqt talab qiladigan jarayon bo‘lishi mumkin, shuning uchun kompyuter modellashtirish usullari ilmiy tadqiqotlarda muhim vosita sifatida keng qo‘llaniladi.

Kompyuter modellarini qo‘llash orqali molekulyar darajadagi interaktsiyalar, nanoskopik jarayonlar va tizim dinamikasi batafsil tahlil qilinadi, turli sharoitlarda ularning xatti-

harakati oldindan prognoz qilinadi. Bu yondashuv eksperimental tadqiqotlarni tezlashtirish, resurslarni tejash va nanobiotexnologik tizimlarni optimal dizayn bilan loyihalash imkonini beradi. Shuningdek, modellashtirish biofizik jarayonlarni optimallashtirish, yangi materiallar va tizimlar yaratish hamda biologik tizimlarning yuqori samaradorlik bilan ishlashini ta'minlash uchun zarur ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Maqolada nanobiotexnologik tizimlarda biofizik jarayonlarni kompyuter modellashtirish asosida optimallashtirishning zamonaviy metodlari, ularning ilmiy va amaliy ahamiyati, shuningdek istiqbollari tahlil qilinadi. Ushbu tadqiqotlar nanobiotexnologiya sohasidagi innovatsion yechimlarni ishlab chiqish va biologik tizimlarni yuqori samaradorlik bilan boshqarish uchun muhim ilmiy baza yaratadi.

Nanobiotexnologik tizimlarda biofizik jarayonlarni modellashtirish

Nanobiotexnologik tizimlarda biofizik jarayonlarni tushunish va optimallashtirish uchun kompyuter modellashtirish eng samarali usullardan biridir. Ushbu yondashuv molekulyar darajadagi interaktsiyalar, nanoskopik jarayonlar va tizim dinamikasini simulyatsiya qilish imkonini beradi. Kompyuter modellarini yaratishda klassik molekulyar dinamikasi, Monte - Karlo usullari, agent asosidagi modellar va statistik mexanika kabi yondashuvlar keng qo'llaniladi.

Molekulyar dinamikasi modellarida atomlar va molekulalarning vaqt bo'yicha harakati tahlil qilinadi, bu esa tizimning termodinamik va kinetik xususiyatlarini aniqlashga yordam beradi. Monte-Karlo simulyatsiyalari esa tizimning tasodifiy jarayonlari va ehtimollik asosidagi o'zgarishlarini modellashtirishda qo'llaniladi. Agent asosidagi modellar tizimdagi individual komponentlarning o'zaro ta'sirini o'rganishga, statistik mexanika esa makroskopik xatti-harakatlarni prognoz qilishga imkon beradi.

Kompyuter modellashtirish orqali turli sharoitlarda tizimning xatti-harakatini oldindan bashorat qilish, biofizik jarayonlarni optimallashtirish va yangi nanobiotexnologik tizimlarni loyihalash mumkin. Shuningdek, modellashtirish tajribalarni kamaytirish, vaqt va resurslarni tejash hamda tizimning samaradorligini oshirish imkonini beradi. Mazkur yondashuv nanobiotexnologiya sohasidagi ilmiy tadqiqotlarni tezlashtirish va innovatsion yechimlarni ishlab chiqish uchun muhim vosita hisoblanadi.

Optimallashtirish metodlari va tizim samaradorligini oshirish

Nanobiotexnologik tizimlarda biofizik jarayonlarni optimallashtirish zamonaviy kompyuter modellari yordamida amalga oshiriladi. Optimallashtirish jarayoni molekulyar va nanoskopik darajadagi parametrlarni tahlil qilish, ularning o'zaro ta'sirini baholash va tizimning maksimal samaradorlik nuqtasini aniqlashdan iborat. Ushbu yondashuv eksperimental tadqiqotlar bilan birgalikda qo'llanilganda, vaqt va resurslarni tejash, tizim xatoliklarini kamaytirish hamda yangi nanobiotexnologik tizimlarni loyihalash imkonini beradi.

Optimallashtirish metodlari orasida gradient asosidagi algoritmlar, evolyutsion hisoblash usullari, genetika algoritmlari va sun'iy intellekt (AI) bilan integratsiyalashgan optimallashtirish usullari eng samarali hisoblanadi. Gradient asosidagi yondashuvlar tizim

parametrlarining lokal maksimal yoki minimal nuqtalarini aniqlashga yordam beradi, evolyutsion va genetika algoritmlari esa global optimal yechimlarni topish imkonini beradi. Sun'iy intellektga asoslangan modellar esa katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va tizim xatti-harakatini prognoz qilish imkonini beradi.

Kompyuter modellashtirish va optimallashtirish metodlarining integratsiyasi natijasida nanobiotexnologik tizimlarning samaradorligi sezilarli darajada oshiriladi. Bu yondashuv turli sharoitlarda tizimning barqarorligini ta'minlash, yangi dizaynlarni ishlab chiqish va biofizik jarayonlarni maksimal darajada nazorat qilish imkonini beradi. Shu tariqa, kompyuter modellashtirish asosida optimallashtirish biofizik jarayonlarni boshqarish va nanobiotexnologik tizimlarni yuqori samaradorlik bilan loyihalash uchun muhim ilmiy va amaliy vosita hisoblanadi.

Xulosa

Nanobiotexnologik tizimlarda biofizik jarayonlarni kompyuter modellashtirish va optimallashtirish zamonaviy ilm-fan va amaliyot uchun dolzarb yo'nalish hisoblanadi. Kompyuter modellari molekulyar va nanoskopik darajadagi jarayonlarni simulyatsiya qilish, tizim dinamikasini prognoz qilish va eksperimental tajribalarni samarali rejalashtirish imkonini beradi. Optimallashtirish metodlari, jumladan gradient asosidagi algoritmlar, evolyutsion va genetika algoritmlari hamda sun'iy intellekt yondashuvlari nanobiotexnologik tizimlarning samaradorligini oshirish va barqarorligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Mazkur tadqiqotlar natijasida nanobiotexnologik tizimlar dizayni yanada mukammal, biofizik jarayonlar esa aniq va barqaror boshqariladigan bo'ladi. Shuningdek, kompyuter modellashtirish asosida optimallashtirish ilmiy tadqiqotlarni tezlashtirish, resurslarni tejash va yangi innovatsion tizimlar yaratish imkonini beradi. Shu tariqa, nanobiotexnologik tizimlarda biofizik jarayonlarni kompyuter modellashtirish orqali optimallashtirish sohasidagi yondashuvlar ilmiy va amaliy jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi hamda kelajakdagi tadqiqotlar va texnologik yechimlar uchun mustahkam poydevor yaratadi.

Adabiyotlar

1. Allen, M. P., & Tildesley, D. J. (2017). Computer simulation of liquids (2nd ed.). Oxford University Press.
2. Frenkel, D., & Smit, B. (2002). Understanding molecular simulation: From algorithms to applications (2nd ed.). Academic Press.
3. Karplus, M., & McCammon, J. A. (2002). Molecular dynamics simulations of biomolecules. *Nature Structural Biology*, 9(9), 646–652. <https://doi.org/10.1038/nsb0902-646>
4. Rapaport, D. C. (2004). The art of molecular dynamics simulation (2nd ed.). Cambridge University Press.

5. Leach, A. R. (2001). Molecular modelling: Principles and applications (2nd ed.). Prentice Hall.
6. Dill, K. A., & MacCallum, J. L. (2012). The protein-folding problem, 50 years on. *Science*, 338(6110), 1042–1046. <https://doi.org/10.1126/science.1219021>
7. Jain, K. K. (2005). The handbook of nanomedicine. Humana Press.
8. Bhushan, B. (2017). Nanotribology and nanomechanics. Springer.
9. Roco, M. C., & Bainbridge, W. S. (2005). Nanotechnology: Societal implications—Individual perspectives. Springer.
10. Назарова, М. Б., & Адилбекова, Д. Б. (2023). Изучение морфологического состояния печени потомства, рожденные в условиях хронического токсического гепатита у матери. *Academic research in educational sciences*, (1), 213-219.
11. Nazarova, M. B., & Dilorom, B. A. (2023). STUDY OF THE MORPHOLOGICAL CONDITION OF THE LIVER OF THE CHILD BORN IN THE CONDITIONS OF CHRONIC TOXIC HEPATITIS. *Academic research in educational sciences*, (1), 220-224.
12. Adilbekova, D. B. (2013). Morphological state of the vascular tissue structures of the small intestine in offspring born to mothers with chronic toxic hepatitis under conditions of hepatitis correction. *New Day in Medicine*, (2), 2.
13. Adilbekova, D. B. (2017). Morphological aspects of early postnatal development of the gastrointestinal tract and liver organs in offspring born to and nursed by females with chronic toxic hepatitis. *Vestnik TMA*, (4), 33-37.
14. Adilbekova, D. B., Khatamov, A. I., & Mansurova, D. A. (2020). Pulatov Kh. Kh. Morphological condition of the vascular-tissue structures of the stomach in offspring under chronic toxic hepatitis conditions in the mother.
15. Назарова, М., Адилбекова, Д., & Исаева, Н. (2021). Морфологическое состояние печени у потомства, в условиях хронического токсического гепатита у матери. *Журнал биомедицины и практики*, 1(1), 52-57.
16. Абдураззоков, Х., Адилбекова, Д., Боймаков, С., & Ибрагимова, М. (2022). Морфологические аспекты кишечной недостаточности при экспериментальном перитоните.
17. Adilbekova, D. B. (2018). Postnatal formation of vascular-tissue structures of the stomach and intestines of offspring in conditions of chronic toxic hepatitis in the mother. Abstract. Autoref. dis.... doctor of medical Sciences. TMA, Tashkent.-2018.-26 p.
18. Адилбекова, Д. Б., Хатамов, А. И., Мансурова, Д. А., & Пулатов, Х. Х. (2020). Морфологическое состояние сосудисто-тканевых структур желудка у потомства в условиях хронического токсического гепатита у матери. *Морфология*, 157(2-3), 10-11.
19. Sobirova, D. R., Usmanov, R. D., Po'latov, X. X., Azizova, F. X., & Akbarova, M. N. (2023). QANDLI DABET KASALLIGIDA O 'PKA ENDOTELIYIDAGI GISTOLOGIK O 'ZGARISHLAR.
20. Собирова, Д. Р., Нуралиев, Н. А., Усманов, Р. Д., Азизова, Ф. Х., & Пулатов, Х. Х. (2023). СОЯ УНИНИНГ ОЗУҚАВИЙ ҚИЙМАТИ, МИКРОЭЛЕМЕНТЛАР ВА

РАДИОНУКЛИДЛАР КЎРСАТГИЧЛАРИ (24-СОНЛИ). «МИКРОБИОЛОГИЯНИНГ ДОЛЗАРБ МУАММОЛАРИ» МАВЗУСИДАГИ РЕСПУБЛИКА ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАНИ, 137.

21. Nishanov, D. A., Kh, P. K., Sobirova, D. R., & Matrasulov, R. S. (2023). MODERN DIAGNOSIS OF NEPHROBLASTOMA IN CHILDREN. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 11(2), 430-441.

22. Закиров, А. У., Пулатов, Х. Х., & Исмаилов, Д. Д. (2001). Изучение противовоспалительных свойств диклозана. *Экспер. и клин. фарм.*, (5), 50-52.

23. Пулатов, Х. Х. (2022). Влияние экспериментального сахарного диабета на надпочечники: дис. Ўзбекистон, Самарқанд.

24. Adilbekova, D. B., Usmanov, R. D., Mirsharapov, U. M., & Mansurova, D. A. (2019). MORPHOLOGICAL STATE OF EARLY POSTNATAL FORMATION OF THE ORGANS OF THE GASTROINTESTINAL TRACT AND LIVER IN OFFSPRING BORN AND RAISED BY MOTHERS WITH CHRONIC TOXIC HEPATITIS. *Central Asian Journal of Medicine*, 4, 43-55.

25. Пулатов, Х. Х., & Норбутаева, М. К. (2023). ТАЪЛИМ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯНИНГ РОЛИ.

26. Gafforov, S., Nazarov, U., & Khalimbetov, G. (2022). On the Pathogenesis of Periodontal Disease in Mineral Metabolism Disorders. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 3(2), 131-136.

27. Gafforov, S., Nazarov, U., Khalimbetov, G., & Tuxtaxodjaevna, N. N. (2023). Oral Conditions with Pathologies of Connective Tissue Dysplasia.

28. Gafforov, S., Nazarov, U., & Khalimbetov, G. (2022). Diagnosis and treatment of chronic generalised periodontitis in connective tissue dysplasia pathologies.

29. Gafforov, S., Nazarov, U., Khalimbetov, G., & Yakubova, F. (2022). Centre for the Professional Development of Health Professionals under the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan. *NeuroQuantology*, 20(5), 1433-1443.

30. Mayorga, O. L., & Rossky, P. J. (2013). Molecular simulations of nanoscale systems. *Annual Review of Physical Chemistry*, 64, 545–567. <https://doi.org/10.1146/annurev-physchem-040412-110122>

31. Nelson, P. (2018). *Biological physics: Energy, information, life* (2nd ed.). W. H. Freeman.

32. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A., et al. (2016). *Molecular cell biology* (8th ed.). W. H. Freeman.

33. Warshel, A., & Levitt, M. (1976). Theoretical