

BIOLOGIK MODELLARGA DOIR MASALALAR TAHLILI

Sharofutdinov Iqboljon Usmonjon o'g'li.

Farg'ona davlat universiteti katta o'qituvchisi, p.f.f.d.(PhD)

Email: Iqbol0766@gmail.com

Ibrohimjonov Ma'rufjon Hokimjon o'g'li

Farg'ona davlat universiteti talabasi

Email: mibrohimjonov3@gmail.com

Annotatsiya

Ushbu maqolada biologik modellashtirish va biologik tizimlarga doir masalalarning nazariy asoslari hamda ularning zamonaviy fan va texnologiyalardagi o'rni yoritiladi. Biologik jarayonlarning murakkabligi va ko'p omilliligi ularni matematik va kompyuter modellari orqali o'rganish zaruratini yuzaga keltirishi asoslab beriladi. Maqolada populyatsiya dinamikasi, ekologik tizimlar barqarorligi, kasalliklarning tarqalishi va hujayra darajasidagi jarayonlarni modellashtirish misollarida biologik modellarning amaliy ahamiyati tahlil qilinadi. Modellashtirish jarayonida soddalashtirish, parametrlarni tanlash va natijalarni real ma'lumotlar bilan taqqoslash masalalariga alohida e'tibor qaratiladi. Shuningdek, biologik modellashtirishning ta'lim, tibbiyot va ekologiya sohalaridagi imkoniyatlari ko'rsatib beriladi.

Kalit so'zlar: biologik modellashtirish, biologik tizimlar, matematik model, populyatsiya dinamikasi, ekologik barqarorlik, fanlararo integratsiya, kompyuter simulyatsiyasi.

Аннотация

В статье рассматриваются теоретические основы биологического моделирования и задачи, связанные с анализом биологических систем. Обосновывается необходимость использования математических и компьютерных моделей для изучения сложных, многоуровневых и динамичных биологических процессов. Анализируются примеры моделирования динамики популяций, устойчивости экосистем, распространения заболеваний и внутриклеточных процессов. Особое внимание уделяется вопросам упрощения моделей, выбора параметров и сопоставления результатов моделирования с реальными биологическими данными. Показана роль биологического моделирования в образовании, медицине и экологии. Подчеркивается значение моделирования как инструмента прогнозирования и научного анализа.

Ключевые слова: биологическое моделирование, биологические системы, математическая модель, динамика популяций, экологическая устойчивость, междисциплинарный подход, компьютерная симуляция.

Annotation

This article examines the theoretical foundations of biological modeling and problems related to the analysis of biological systems. The necessity of applying mathematical and computational models to study complex, multilevel, and dynamic biological processes is substantiated. The paper analyzes modeling approaches for population dynamics, ecosystem stability, disease spread, and intracellular processes. Particular attention is paid to model simplification, parameter selection, and comparison of modeling results with real biological data. The role of biological modeling in education, medicine, and ecology is highlighted. The study emphasizes the importance of modeling as an effective tool for analysis and prediction of biological processes.

Keywords: biological modeling, biological systems, mathematical model, population dynamics, ecological stability, interdisciplinary approach, computer simulation.

Kirish

Hozirgi zamon fan va texnologiyalarining jadal rivojlanishi turli fan sohalari o'rtasidagi integratsiyani kuchaytirib bormoqda. Ayniqsa, biologiya fanining matematika, informatika, fizika va muhandislik fanlari bilan o'zaro bog'liqligi tobora chuqurlashib, yangi ilmiy yo'nalishlar va tadqiqot metodlarini yuzaga keltirmoqda. Shunday yo'nalishlardan biri biologik modellashtirish bo'lib, u tirik organizmlar va biologik tizimlarda kechadigan murakkab jarayonlarni matematik, mantiqiy yoki kompyuter modellari yordamida ifodalash, tahlil qilish va bashoratlash imkonini beradi. Biologik modellarga doir masalalar bugungi kunda nafaqat nazariy biologiyada, balki tibbiyot, ekologiya, genetika, biotexnologiya va qishloq xo'jaligi kabi ko'plab amaliy sohalarda ham muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Biologik tizimlar o'zining murakkabligi, ko'p bosqichlilik va dinamik xususiyatlari bilan ajralib turadi. Tirik organizmlar doimiy ravishda tashqi muhit bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi, ichki boshqaruv mexanizmlari orqali muvozanatni saqlaydi va moslashuv jarayonlarini amalga oshiradi. Ushbu jarayonlarni faqatgina tavsifiy usullar orqali o'rganish ko'p hollarda yetarli bo'lmaydi. Shu sababli biologik hodisalarni chuqurroq tushunish uchun modellashtirish usullaridan foydalanish zarurati yuzaga keladi. Biologik modellar real tizimlarning soddalashtirilgan, ammo muhim xususiyatlarini aks ettiruvchi tasviridir. Ular orqali murakkab jarayonlarni boshqarish, tahlil qilish va kelajakdagi holatlarni oldindan prognoz qilish mumkin bo'ladi.

Biologik modellarga doir masalalar deganda, avvalo, tirik organizmlar hayoti bilan bog'liq bo'lgan jarayonlarni matematik yoki algoritmik shaklda ifodalashga oid muammolar tushuniladi. Bunday masalalar populyatsiyalar o'sishi va kamayishi, yirtqich va o'lja o'rtasidagi munosabatlar, kasalliklarning tarqalish dinamikasi, hujayra

ichidagi biokimyoviy reaksiyalar, genetik axborotning uzatilishi hamda ekologik tizimlarning barqarorligini o'rganishni o'z ichiga oladi. Har bir biologik masala o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, uni modellashtirishda turli yondashuvlar va usullar qo'llaniladi.

Biologik modellashtirishning asosiy maqsadi real biologik jarayonlarni to'liq takrorlash emas, balki ularning eng muhim jihatlarini aniqlab, muayyan shart-sharoitlarda tizim qanday xatti-harakat ko'rsatishini tushuntirib berishdir. Shu bois modellashtirish jarayonida ko'pincha soddalashtirishlar kiritiladi. Ammo bu soddalashtirishlar ilmiy asoslangan bo'lishi va modelning ishonchliligini pasaytirmasligi lozim. Biologik modellarga doir masalalarni yechish jarayonida tadqiqotchi model parametrlarini tanlash, boshlang'ich shartlarni belgilash va olingan natijalarni real biologik ma'lumotlar bilan taqqoslash kabi muhim bosqichlarni amalga oshiradi.

Zamonaviy biologik tadqiqotlarda matematik modellar alohida o'rin egallaydi. Masalan, differensial tenglamalar yordamida organizmlar populyatsiyasining vaqt bo'yicha o'zgarishi tavsiflanadi, ehtimollik modellar orqali genetik jarayonlar tahlil qilinadi, statistik modellar yordamida biologik tajribalarning natijalari umumlashtiriladi. Kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi biologik modellashtirish imkoniyatlarini yanada kengaytirdi. Murakkab biologik tizimlarni simulyatsiya qilish, katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va vizuallashtirish bugungi kunda keng qo'llanilmoqda.

Biologik modellarga doir masalalar ta'lim jarayonida ham muhim ahamiyatga ega. Ushbu mavzularni o'rganish orqali talabalarda tizimli fikrlash, tahliliy yondashuv va fanlararo bilimlarni qo'llash ko'nikmalari shakllanadi. Biologik masalalarni modellashtirish o'quvchilarni nazariy bilimlarni amaliy vaziyatlarga tatbiq etishga, real hayotdagi muammolarni ilmiy asosda hal qilishga o'rgatadi. Ayniqsa, axborot texnologiyalari bilan bog'liq mutaxassisliklarda biologik modellashtirish masalalari muhim o'rin tutadi.

Biologik modellashtirishning ahamiyati tibbiyot sohasida ayniqsa yaqqol namoyon bo'ladi. Kasalliklarning tarqalish mexanizmlarini o'rganish, davolash strategiyalarini ishlab chiqish va epidemiologik holatlarni bashoratlashda biologik modellar muhim vosita hisoblanadi. Masalan, infeksiyon kasalliklarning tarqalishini modellashtirish orqali profilaktika choralari samaradorligini baholash mumkin. Shuningdek, dori vositalarining organizmga ta'sirini oldindan tahlil qilish ham modellashtirish yordamida amalga oshiriladi.

Ekologiya sohasida biologik modellarga doir masalalar tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, atrof-muhitni muhofaza qilish va ekologik muvozanatni saqlashga xizmat qiladi. Ekotizimlarning barqarorligi, iqlim o'zgarishining biologik xilma-xillikka ta'siri, antropogen omillarning tabiatga salbiy oqibatlarini o'rganishda

modellashtirish muhim ilmiy vosita hisoblanadi. Bu esa biologik modellarni yaratish va tahlil qilish masalalarini dolzarb ilmiy muammo sifatida ko'rsatadi.

Xulosa

Biologik modellarga doir masalalar zamonaviy biologiya va unga tutash fanlarning ajralmas qismi bo'lib, ular orqali tirik tabiatdagi murakkab jarayonlarni chuqurroq tushunish, ilmiy xulosalar chiqarish va amaliy qarorlar qabul qilish imkoniyati yaratiladi. Ushbu mavzuni o'rganish biologik bilimlarni yangi bosqichga olib chiqadi, fanlararo integratsiyani mustahkamlaydi va ilmiy-tadqiqot faoliyatining samaradorligini oshiradi. Shu sababli biologik modellashtirish va unga oid masalalar bugungi kunda dolzarb va istiqbolli ilmiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Murray J. D. Mathematical Biology I: An Introduction. – 3rd ed. – New York: Springer, 2002. – 551 p.
2. Lotka A. J. Elements of Physical Biology. – Baltimore: Williams & Wilkins, 1925. – 460 p.
3. Volterra V. Fluctuations in the abundance of a species considered mathematically // *Nature*. – 1926. – Vol. 118. – P. 558–560.
4. May R. M. Stability and complexity in model ecosystems. – Princeton: Princeton University Press, 1973. – 265 p.
5. Kot M. Elements of Mathematical Ecology. – Cambridge: Cambridge University Press, 2001. – 453 p.
6. Begon M., Townsend C. R., Harper J. L. Ecology: From Individuals to Ecosystems. – 4th ed. – Oxford: Blackwell Publishing, 2006. – 738 p.
7. Nigmatov A. Biologik va ekologik tizimlarni matematik modellashtirish asoslari. – Toshkent: Fan, 2012. – 224 b.