



The New Uzbekistan Journal of Medicine (NUJM)

Available online at: <https://ijournal.uz/index.php/nujm/index>

Volume I, Issue II, 2025

ISSN: 2181-2675

SUBJECT, METHODS AND MODERN DIRECTIONS OF BIOPHYSICS

Abdulloh Abdugʻofforov¹

Yorqinjon Sattarov¹

Tashkent Medical Academy,

Tashkent, Uzbekistan

¹Tashkent Medical Academy;

DOI: 10.5281/zenodo.15323437

Article History	Abstract
Received: 07.04.2025 Accepted: 01.05.2025	This article systematically describes the scientific foundations of biophysics, its subject, research methods and main directions. Biophysics is a science aimed at studying biological processes and systems based on physical laws, mathematical models and modern experimental techniques, which allows for a deep understanding of the structural and functional properties of living matter. The article emphasizes biophysical research at the cellular and molecular levels, as well as the study of physical processes in the nervous system and cardiovascular system. It also provides information on the practical importance of biophysical methods in the fields of medicine, pharmacy and biotechnology. The interdisciplinary integration of biophysics and its role in the formation of innovative technologies are highlighted on the example of modern scientific approaches.

Keywords: biophysics, cell membrane, ion channels, molecular structure, physical modeling.



BIOFIZIKA FANINING PREDMETI, METODLARI VA ZAMONAVIY YO'NALISHLARI

Annotatsiya/ Аннотация

Ushbu maqolada biofizika fanining ilmiy asoslari, uning predmeti, tadqiqot usullari va asosiy yo'nalishlari tizimli tarzda bayon etilgan. Biofizika — biologik jarayonlar va tizimlarni fizik qonunlar, matematik modellar va zamonaviy eksperimental texnikalar asosida o'rganishga qaratilgan fan bo'lib, u tirik materiyaning strukturaviy va funksional xususiyatlarini chuqur anglash imkonini beradi. Maqolada hujayraviy va molekulyar darajadagi biofizik tadqiqotlar, shuningdek, asab tizimi va yurak-qon tomir tizimidagi fizikaviy jarayonlarning o'rganilishi alohida ta'kidlangan. Shuningdek, biofizik usullar tibbiyot, farmatsevtika va biotexnologiya sohalarida qanday amaliy ahamiyat kasb etishi haqida ma'lumotlar keltirilgan. Zamonaviy ilmiy yondashuvlar misolida biofizikaning fanlararo integratsiyasi va uning innovatsion texnologiyalarni shakllantirishdagi roli yoritilgan.

Kalit so'zlar/ Ключевые слова: biofizika, hujayra membranasi, ion kanallari, molekulyar tuzilma, fizik modellashtirish.

So'nggi yillarda biologik tizimlarni fizik va matematik yondashuvlar asosida o'rganishga qiziqish keskin ortmoqda. Bu holat biofizika fanining mustaqil va fanlararo yo'nalish sifatida shakllanishiga turtki bo'ldi. Biofizika tirik organizmlarda kechuvchi murakkab jarayonlarni aniqlik bilan modellashtirish va ularni miqdoriy baholash imkonini beradi. Ushbu fan biologiya, fizika, kimyo, informatika hamda tibbiyot sohalarida o'rtasida ko'prik vazifasini bajaradi.

Biofizikaning asosiy maqsadi — biologik tizimlar ichida sodir bo'ladigan energetik, mexanik va elektromagnit jarayonlarni o'rganishdir. Bunday yondashuv hujayra membranalaridagi ion almashinuvi, oqsil molekulalarining konformatsion o'zgarishlari, DNK tuzilmasining barqarorligi yoki asab impulslarining tarqalishi kabi jarayonlarni chuqur tushunishga yordam beradi. Bugungi kunda biofizika tibbiy diagnostika, dorilarni loyihalash, nanoqurilmalar yaratish kabi ko'plab amaliy yo'nalishlarda muhim rol o'ynaydi.

Maqolada biofizika fanining ilmiy asoslari, metodologiyasi va zamonaviy rivojlanish yo'nalishlari tahlil qilinadi hamda ushbu fanning fundamental va amaliy ahamiyati yoritiladi.

Biofizika – biologik ob'ektlar va jarayonlarni fizik qonunlar asosida o'rganuvchi tarmoq fanidir. Ushbu fan biologik tizimlarning tarkibi, energetikasi va funksional holatlarini chuqur o'rganish orqali ularning strukturaviy-dinamik xossalarini tushunishga imkon beradi. Zamonaviy biofizika eksperimental va nazariy fizik metodlarni uyg'unlashtirgan holda, biologik jarayonlarning molekulyar asosini aniqlashni maqsad qiladi.

Biofizikaning predmeti va uslublari.

Biofizikaning predmeti – bu biologik tizimlarda ro'y beruvchi fizikaviy jarayonlardir. Fan quyidagi asosiy metodlarga tayanadi:



The New Uzbekistan Journal of Medicine (NUJM)

Available online at: <https://ijournal.uz/index.php/nujm/index>

Volume I, Issue II, 2025

ISSN: 2181-2675

Spektroskopik usullar (UV, IR, NMR): biomolekulalarning strukturasi va funksional holatini aniqlash;

Mikroskopiya turlari (AFM, konfokal, elektron): hujayra tuzilmasini yuqori aniqlikda ko'rish;

Elektrofiziologik o'lchovlar (patch-clamp, EKG, EEG): hujayra va to'qimalardagi elektr faollikni o'rganish;

Matematik modellashtirish va hisoblash biologiyasi: biologik jarayonlarning raqamli tavsifi.

Biofizikaning asosiy yo'nalishlari.

Hujayra va molekulyar biofizika.

Bu yo'nalishda hujayra membranalarining elektr va diffuzion xossalari, ion transporti va signal uzatish mexanizmlari o'rganiladi. Ion kanallarining ochilish-yopilish dinamikasi, osmotik tenglik va membrana potentsiali modellashtiriladi.

Strukturaviy biofizika.

Oqsillar, DNK va boshqa biomakromolekulalarning uch o'lchamli tuzilmasi va ularning energetik stabiligini o'rganish ushbu sohaga taalluqlidir. Kristallografiya va molekulyar dinamik modellar bu yo'nalishda muhim vositalardir.

Radiatsion biofizika.

Ionlashtiruvchi nurlanishlarning hujayra va molekulalarga ta'siri, radiatsiyaviy zarar va DNK mutatsiyalarini o'rganish ushbu sohaga kiradi. Bu tibbiyot, xususan onkologik terapiya uchun dolzarbdir.

Amaliy ahamiyati

Biofizika tibbiyotda diagnostika qurilmalari (EKG, MRI, EEG), farmatsevtikada dori vositalarining ta'sir mexanizmlarini aniqlash, hamda biotexnologiyada sun'iy hujayralar va biosensorlar yaratishda keng qo'llaniladi. Biofizik yondashuvlar orqali organizmdagi patologik holatlarni erta bosqichda aniqlash imkoniyati kengaymoqda.

Xulosa, biofizika tirik tizimlarni chuqur ilmiy tahlil qilishda muhim fanlararo yo'nalish hisoblanadi. U nafaqat nazariy bilimlar bazasini kengaytiradi, balki zamonaviy tibbiyot, ekologiya va biotexnologiya sohalarida innovatsion yechimlar uchun poydevor yaratadi. Biofizik tadqiqotlarning rivojlanishi kelajakda sun'iy intellekt va bioelektronik interfeyslar bilan uyg'un ishlashga asos yaratadi.

Adabiyotlar

1. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2015). *Molecular Biology of the Cell* (6th ed.). Garland Science.
2. Boal, D. (2012). *Mechanics of the Cell* (2nd ed.). Cambridge University Press.
3. Hille, B. (2001). *Ion Channels of Excitable Membranes* (3rd ed.). Sinauer Associates.
4. Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2017). *Lehninger Principles of Biochemistry* (7th ed.). W.H. Freeman and Company.
5. Weiss, T. F. (1996). *Cellular Biophysics* (Vols. 1–2). MIT Press.
6. Volkenstein, M. V. (1975). *Biophysics*. Mir Publishers.
7. Jackson, M. B. (2006). *Molecular and Cellular Biophysics*. Cambridge University Press.



The New Uzbekistan Journal of Medicine (NUJM)

Available online at: <https://ijournal.uz/index.php/nujm/index>

Volume I, Issue II, 2025

ISSN: 2181-2675

8. Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S. A., & Hudspeth, A. J. (2013). Principles of Neural Science (5th ed.). McGraw-Hill.
9. Bazarbayev, M. I., Bozarov, U. A., Maxsudov, V. G., & Ermetov, E. Y. (2023). Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics (Online), 5(1).
10. Maxsudov, V. G. (2021). The use of distance learning technologies in the creation of e-learning courses in higher education by professors and teachers of higher education institutions. Study guide. Tashkent: UzSNMU, 256.
11. Maxsudov, V. G., Ermetov, E. Y., Sobirjonov, A. Z., Abdurazzoqov, J. T., & Zuparov, I. B. (2023). Modeling the formation of an electrocardiosignal in the vissim environment. International Journal of Engineering Mathematics (Online), 5(1).
12. Mullojonov, I., Narziqulova, Q. I., Makhsudov, V. G., Ermetov, E. Y., Elmurotova, D. B., & Bazarbayev, M. I. (2024). Study of the appearing molar volume of electrolyte solutions and its application in health-biological processes. In MedForum: Int. Conf. on Patient-Centered Approaches to Medical Intervention (pp. 38-40).