

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMLI
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI
TABIIY FANLAR FAKUL'TETI
“ZOOLOGIYA” KAFEDRASI**

Qo'lyozma huquqida

SOLIYEVA DILDORA NOZIMJONOVNA

**O'ZBEKISTONDA BIOFIZIKA FANINING SHAKLLANISHI VA
UNING TADQIQOT USULLARI**

**5140100 – Biologiya ta'limy o'nalishi bo'yicha bakalavr akademik
darajasini olish uchun yozilgan**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Ilmiy rahbar:

**Zoologiya kafedrası dotsenti
b.f.n. D.To'ychieva**

Andijon – 2016

MUNDARIJA

Kirish	3
I. Adabiyotlar taxlili	
1.1. Biofizikaning asosiy ilmiy- tadqiqot usullari.....	6
1.2. Biofizikada qo'llaniladigan ilmiy-tadqiqot metodlari.....	10
1.2.1. Xromotografiya va gelfiltratsiya.....	11
1.2.2. DNK elektroforezi.....	13
II. Tadqiqot usullari.	
2.1. Biofizikaning soxalari va asosiy prinsiplari.....	16
2.2. Molekulyar biofizika.....	20
2.3. Termodinamikaning asosiy qonuniyatlari	21
2.3.1. Termodinamikaning birinchi qonuni.....	23
2.3.2. Termodinamikaning ikkinchi qonuni.....	25
III. Asosiy qism: O'zbekistonda biofizika fanining shakllanishi va uning tadqiqot usullari	
3.1. Biofizika fanining shakllanishi va uning taraqqiyotiga ulkan xissalarini qo'shgan dunyoning eng buyuk olimlari.....	27
3.2. O'zbekistonda biofizika fanining shakllanishi va rivojlanishi.....	35
Xulosa	51
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	53

Kirish

Mavzuning dolzarbligi. Prezidentimiz tomonidan ilgari surilgan mamlakatimizda demokratik isloxlarni yanada chuqurlashtirish va fuqorolik jamiyatini rivojlantirish konsepsiyasida fuqorolarning ekologik ma'daniyatini yuksaltirishga alohida e'tibor qaratilgan bo'lib, o'z navbatida soxaga oid qonunchilik xujjatlari, davlat dasturlarining so'zsiz bajarilishida parlament va uning nazorat mexanizmlarini kuchaytiradixamda ekologik nazorat samaradorligini ortishida katta axamiyat kasb etadi [1,2].

Hozirgi zamonaviy biofizikaning asosiy g'oyasidagi intilish butun tiriklikning strukturaviy tashkillanishining eng chuqur molekulyar darajalarini o'rganishga kirib borish xisoblanadi. Biologik xodisalar asosini tashkil etuvchi oddiy o'zaro ta'sirlashishlarning fizik va fizik-kimyoviy tabiatlarini o'rganish aynan zamonaviy biofizikaning ta'saraffudadir. Biofizika shug'ullanadigan muammolar qatoriga murakkab biologik sistemalarning boshqarish mexanizmlari, transport va bioelektrogenezning membranaviy jarayonlari, fermentativ kataliz, fotobiologik, bioenergetik, mexanokimyoviy jarayonlardagi energiya transformatsiyalanishning molekulyar mexanizmlari va retseptsiya mexanizmlarini o'rganish kiradi. Xozirgi vaqtda faol molekulyar komplekslardagi o'zaro ta'sirlashishlar bo'ysunadigan ular tufayli jarayon va xodisalarning biologik ro'lini tushuntirib beradigan umumiy tamoyillar tobora aniqlashib bormoqda [Antonov V.F. 2001]

Eektron konformatsiyali o'zaro ta'sirlashishlar kontseptsiyasi bo'yicha makromolekulalarning elektron xususiyatlarini o'zgarishi natijasida kelib chiqqan, yo'naltirilgan konformatsiyali o'zgarishar ularning biologik sistemalardagi faoliyat ko'rsatishlarining asosini tashkil qiladi. Makromolekulalarning fizik ob'ekt sifatida o'ziga xosligi ularning statik va determin erkinlik darajalarining birgalikda bo'lib, ular faol makromolekulalar komplekslaridagi oddiy o'zaro ta'sirlashishlar mexanizmlarida o'z-o'zini to'ldiradi. Biofizika rivojlanishining hozirgi zamonaviy bosqichida molekulyar mexanizmlar tabiatlarini tushinish va adekvat fizik

modellarni tuzish uchun bevosita tajribalar yordamida olingan va biologik ob'ektning xususiyatlarini anglatuvchi aniq ma'lumotlar zarurligi ham ravshan bo'lib qoldi. Aynan mana shu vaziyatda birlamchi molekulyar mexanizmlar tavsiflarini aniq biologik jarayonlar va xodisalar xossalari bilan bog'lay olishga muvaffaq bo'linadi. Bu esa biofizikaning asosiy vazfasi hisoblanadi [Antonov V.F. 2001].

Mana bunday natijalarga erishmoq uchun ko'rinib turibdiki, intakt biologik obyektlardagi molekulyar mexanizmlar to'g'risidagi aniq, to'g'ridan-to'g'ri ma'lumotlar olish uchun eksperimental metodlarning o'rni juda kattadir. Shuni xam ta'kidlab o'tish zarurki, biofizikaning taraqqiy etishi hamisha yangi eksperimental, shuningdek, zamonaviy fizika, matematika, fizik-kimyoning yutuqlariga asoslangan nazariy metodlarning yaratish bilan bog'langan. Biofizikaning taraqqiy etishi xamisha yangi eksperimental, shuningdek, zamonaviy fizika, matematika, fizik-kimyoning yutuqlariga asoslangan nazariy metodlarning yaratish bilan bog'langan. O'z vaqtida eritmalar nazariyasining fizik-kimyoviy qarashlari, kimyoviy kinetika tamoyillari, xujayra to'qimalar elektr parametrlarining qo'llanishiga va mazkur metodlarning biologiyaning boshqa eksperiment soxalariga kirib borishiga aniq, eksperimental metodlar sabab bo'lgan [Veselova T.V. I 1993.]

Mazkur bitiruv-malakaviy ishda zamonaviy biofizikaning shu darajaga yetib kelishida xissa qo'shgan jaxon biofizik olimlari, shu jumladan, o'zbek biofizik olimlari, shuningdek, olib borgan ishlari. O'zbekiston va dunyoninig yetakchi laboratoriyalarida muntazam rivojlantirilib kelinayotgan zamonaviy ilmiy-tadqiqot metodlaridan ayrimlari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Ularni ilmiy ishlarda qo'llash natijasida katta muvafaqqiyatlarga erishilmoqda.

Mazkur metodlarning tamoyillari va fizik asoslarini o'rganish zamonaviy biofizika, biokimyo, molekulyar biologiya va bioorganik kimyo fanlarining yutuqlarini tushunishda bosh me'zon bo'lib xizmat qiladi.

O'rganilganlik darajasi: Biofizika faninig rivojlanish tarixi va uning ilmiy tadqiqot usullari bo'yicha ko'pgina olimlar ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishgan.

jumladan F. Yubera, L.M.Blyumenfeld, M.V.Volkenshteynlar biofizikaning asosiy tushunchalari va rivojlanish tarixi bo'yicha hamda Antonov V.F., Basharina O., Bolichev A. A., Kantara V.M., A.B.Koganlar esa biofizikaning ilmiy tadqiqot usullari bo'yicha tadqiqot ishlarini olib borganlar.

Tadqiqotning maqsad va vazifalari. Zamonaviy biofizikaning shu darajaga yetib kelishida xissa qo'shgan jaxon biofizik olimlari, shu jumladan, o'zbek biofizik olimlari, shuningdek, ular olib borgan ishlari O'zbekiston va dunyoning yetakchi laboratoriyalarida muntazam rivojlantirilib kelinayotgan zamonaviy ilmiy-tadqiqot metodlarini o'rganish mazkur bitiruv-malakaviy ishininig maqsadi hisoblanadi.

Tadqiqot ob'ekti va predmeti. Mazkur ilmiy tadqiqotning ob'ekti bo'lib, biofizikaning hozirgi kundagi taraqqiyoti darajasiga olib keluvchi evolyutsiyasi va undagi ilg'or ilmiy tadqiqot metodlari bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi. Mazkur ishda dunyoda va yurtimizda faoliyat olib borgan va shu sohada xizmat qilayotgan biofizik olimlar, ularning xayoti olib borayotgan ilmiy tadqiqot ishlari, hozirgi kunda zamonaviy biofizika tadqiqot usullaridan ayrimlari batafsil yoritib berilgan. Talaba va magistrilar o'zlarining ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishda ularga mazkur bitiruv malakaviy ish dasturiy amal vazifasini bajaradi.

Tadqiqotning ilmiy va amaliy ahamiyati. Olingan ma'lumotlardan talaba, magistrilar, shuningdek, organizmda yuqori molekulyar birikmalardagi o'zaro ta'sirlashishlar bilan qiziquvchi bioorganik va organik kimyo sohalaridagi kimyo talabalari uchun ham katta ahamiyatga ega.

Ishning strukturasi. Bitiruv malakaviy ishi kompyuterda terilgan 56 ta sahifadan iborat bo'lib, ish kirish, adabiyotlar sharxi, qo'llanilgan uslublar va ashyolar, olingan natijalar va ularni taxlili, xulosa va adabiyotlar ro'yxatini o'z ichiga oladi. Mazkur ishda 25 ta rasm keltirilgan.

I. Adabiyotlar sharxi

1.1. Biofizikaning ilmiy-tadqiqot usullari

Albatta har bir fanning rivojlanishi, u foydalanadigan uslublarga bevosita bog'liqdir. Biofizika yosh fanlardan bo'lib, akademik Frank so'zi bo'yicha u "barcha biologiya fanlarining nazariy poydevori" dir. Tabiiy fanlarning jadal sur'atlar bilan rivojlanishi, bilimlarning yangi sohalarining kelib chiqishi zamonamizning xarakterli xususiyatidir. Fizika va texnika fanlarining taraqqiyoti boshqa fanlar qatori biologiyaga ham katta ta'sir ko'rsatmoqda. Fizikaviy uslublar va tahlillarni barcha tabiiy fanlarda, shu jumladan biologiyada ham keng miqyosda qo'llanishi natijasida biologik tizimlarda kechadigan fizikaviy va fizik-kimyoviy jarayonlarni va fizik omillarning ularga ta'sirini o'rganuvchi biofizika fani rivojlandi va u hozirgi vaqtda fundamental biologik fanlarning biri bo'lib hisoblanadi. [Vladimirov Yu.A. 1990]

Biofizika fani bu biologik tizimlarda kechadigan va ular faoliyati asosida yotuvchi fizikaviy hamda fizik-kimyoviy jarayonlarni tadqiq etuvchi fandır. Biofizika materiyaning harakati va o'zaro aloqadorligi xususiyatlarini o'zida mujassamlashtirgan energiyaning xossalari, kuchlar va ular o'rtasidagi munosabatlar, kinetika, termodinamika hamda axborot qabul qilinishi va qayta ishlanishi nazariyalari haqidagi umumiy va xususiy qonuniyatlarni biologik tizimlarda fizika qonunlari asosida tadqiq etadi. Bunda biofizika tiriklikning eng murakkab, molekulyar darajada tuzilishi doirasida ham ish olib boradi.

Murakkab biologik tizimlar, ularning dinamik holati, biologik tuzilmalardagi makromolekulalar konformatsiya tuzilishi va xossalari, tizimdagi jarayonlarning tartibga tushirilganlik holatlari kabi keng qamrovli bilimlar majmuasini tahlil qilish

jarayonida biofizika ko'pgina aniq fanlar tadqiqot usullaridan foydalaniladi. XX asrga kelib biofizikaning rivojlanishida fizika, kimyo, matematika fanlari erishgan yutuqlar asosida izotop atomlar yordamida tahlil, spektral va radiospektroskop tahlillar kabi uslublar yaratildi. Biofizika kimyoviy kinetika, energiya transformatsiyasi asosida termodinamikaning birinchi qonuni, biologik tizimlar dinamikasini o'rganish asosida termodinamikaning ikkinchi qonuni kabi umumbiologik tushunchalarni tahlil qilishi bilan bir qatorda tirik tizimlarning molekulyar darajadagi struktura tuzilishlari va ushbu tuzilish darajalarida boradigan jarayonlarni umumbiologik qonuniyatlar bilan uyg'unligi kabi murakkab holatlarni ham o'rganadi. [Basharina O.V 1997]

Murakkab biologik tizimlar xususiyatlarini o'rganishda matematik modellash usullari qo'llaniladi. Biofizika umumiy holda biologik tizimlarda amalga oshuvchi jarayonlarni tartibga tushirish va boshqarish, biopolimerlarning fermentativ katalizi, biologik membranalar orqali moddalar tashilishi, qisqaruvchi tizimlar va quyosh energiyasining tirik tizimlarda bog'lanishi kabi jarayonlarini biologiya sohasi doirasida fizika qonunlari asosida tushuntirib beradi. Murakkab biologik tizimlar kinetikasida matematik modellash va differentsial tenglamalar asosida hujayralar o'sish dinamikasi yoki ekologik tizimlarda populyatsiya soni o'zgarishlarining dinamikasini o'rganish biofizika fanining muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Murakkab biologik tizimlarda differentsial tenglamalar yordamida asosan sifat tahlili tizimdagi barqaror holatlar mavjudligi va ularning soni, barqarorlik xususiyatining vaqt davomida ushlab turilishi, tizimda bir me'yoriy holatdan ikkinchisiga o'tish imkoniyatlari, shuningdek avtotebranishli jarayonlar kabi holatlar ustida olib boriladi. [Vladimirov Yu.A. 1990]

Shuningdek ushbu tizimda vaqt ierarxiyasi o'zgarishlari, biologik tizimda o'z-o'zini tashkil etishda (samoorganizatsiya) parametrlar o'zgarishlari, tizimda bifurkatsiya nuqtasi orqali bog'lanishlar xususiyatlari murakkab matematik usullar yordamida ko'rib chiqiladi. Biologik tizimlar faoliyatidagi turli xil o'zgarishlar tizimdagi makromolekulalar majmuasidagi konformatsiya o'zgarishlari bilan bog'liq hisoblanadi. Bunda harorat, muhitning rN-ko'rsatkichi qiymati, moddalar

kontsentratsiyasining o'zgarishlari kabi omillar ta'sirida tizimda barqaror me'yoriy holatdan bifurkatsiya nuqtasi orqali amalga oshuvchi o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Biofizika fanining termodinamika bo'limida qaytmas jarayonlarda entropiya tushunchasining mavjudligini hisobga olgan holda tizimda barqaror holatni yuzaga keltirish masalalari ko'rib chiqiladi.[Bochev A. A 1990]

Molekulyar biofizika makromolekulalarning elektron-konformatsiya tuzilishi asosida faoliyat mexanizmlarini tadqiq etadi. Bunda makromolekula faoliyat dinamikasidagi o'zgarishlar, energiya shakli o'zgarishlari kabi tizim xususiyatlari o'zgarishlarini keltirib chiqaruvchi mexanizmlar statistik usulda tadqiq etiladi. Fotobiologik jarayonlar biofizikasida biologik membranada energiya bog'lash mexanizmlari molekulyar darajada ko'rib chiqiladi. [Veselova T.V. 1993]

Umumiy holda biofizika biologik tizimlarning molekulyar darajadagi nazariy asoslarini ishlab chiqishga qaratilgan fan sohasi hisoblanadi. Ushbu asosda biologik tizimlarda amalga oshuvchi dinamik jarayonlarni mantiqiy xulosalarga tayangan holda boshqarish uslublarini ishlab chiqish imkoniyati yuzaga keladi. Murakkab biologik tizimlar biofizikasida jarayonlar kinetikasi aniq yo'nalishda kechuvchi biokimyoviy o'zgarishlar va biomembranalarda elektr potensialining hosil bo'lishi va tarqalishi, biologik ritmlar, biomassa yoki turlarning ko'payishi, organizmlar populyatsiyalari o'rtasidagi aloqalar kabi jarayonlarning vaqt davomiyligiga bog'liq o'zgarishlarini o'rganadi. Murakkab biologik tizimlarni umumiy holda biofizik jihatdan tadqiq qilish murakkab masala hisoblanadi. Chunki bu ko'rinishdagi tizimlarda bir vaqtning o'zida son jihatidan ko'plab jarayonlar bosqichli tarzda amalga oshadi. Shu sababli ushbu jarayonlar to'g'risida xulosaga kelish uchun tizimda kechuvchi jarayonlar ma'lum bir ko'rinishdagi qismlar yig'indisidan iborat deb qaraladi va jarayonning alohida qismlarini tadqiq etish orqali umumiy jarayon dinamikasi baholanadi. Bunda shunga ham e'tibor berish lozimki, o'rganilayotgan jarayon qismi umumiy jarayonning xususiyatlarini to'liq aks ettira olishi kerak va shu bilan birga tadqiqotda qo'llanilayotgan matematik modelning to'g'ri tanlanishiga ham bog'liq.[Volkenshteyn M.V. 1995]

Bunda tirik tizimlarning ierarxik xarakterga ega ekanligi, ya'ni ularda boruvchi jarayonlar o'zaro bog'liq, ammo alohida amalga oshuvchi jarayonlar yig'indisidan iborat ekanligini hisobga olish muhim ahamiyatga ega. Shu asosda biologik tizimlarni dinamik jihatdan o'rganish modellari ancha samarali hisoblanib, natijada ushbu jarayonlarni ijobiy yo'nalishda boshqarish imkoni tug'iladi.

Biofizikaviy tadqiqotlarning predmeti bo'lib biopolimerlarning strukturasi va xossalari, tabiiy va sun'iy membranalar, ion kanallari, murakkab tuzilgan biologik tizimlar hisoblanadi. Biofizika o'z ichiga alohida olingan makromolekulalarning tuzilishi va xossalarini o'rganishdan tortib, biosfera darajasida kechadigan murakkab jarayonlarning mexanizmi va ichki dinamikasigacha bo'lgan muammolarni qamrab oladi. Biologiyadagi ko'p muammolarni tushunishda tabiatdagi qonuniyatlarning o'zaro bog'liqligini bilish, tirik organizmlarga va tizimlarga fizikaviy qonunlarning tatbiq etilishi yordam beradi.

Biomolekulalar, membranalar va tirik tizimlar uchun xarakterli bo'lgan fizik va fizik-kimyoviy jarayonlarning mexanizmlarini, ularga tashqi fizik ta'sirotlarni o'rganish biofizikaning asosiy vazifalaridan biridir. [Kostyuk P. G. 1990]

Biologik qonunlar, asosan, fizikaviy kimyo qonuniyatlariga asoslanadi. Biologiyaga ushbu qonuniyatlardan tashqari, qandaydir boshqacha kuchlar, maydonlar, maxsus energetik kuchlar va shu kabilar ta'sirida qaraydigan fikrlar hali ham mavjud. Masalan, turli xil ekstrasenslar, "bioenergetiklar" aniq fanni buzib, undan o'z maqsadlarida foydalanadilar. Hozirgi zamon biofizikasi esa ro'y berayotgan hodisalarni aniq qonuniyatlar va dalillar asosida o'rganadi. Shuningdek, biofizika organizmlarda kechadigan qon aylanish, nafas olish, harakat, ko'rish va eshitish kabi fiziologik jarayonlar mexanizmlarini o'rganadi.

Biofizika boshqa tabiiy fanlar bilan bevosita uzviy bog'liq, masalan, fizika, biokimyo, anorganik va organik kimyo, kolloid kimyo, o'simliklar fiziologiyasi, odam va hayvonlar fiziologiyasi, tibbiyot va boshqa shu kabi fanlar erishgan yutuqlaridan foydalanadi va o'z qonunlari va uslublari bilan ushbu fanlar o'rganadigan jarayonlarni tushuntirib beradi. Biofizikaning rivojlanishi amaliy

jihatdan turli xil kasalliklarga tashhis qo'yish va davolash uchun elektrokardiografiya, rentgenografiya, qon bosimini o'lchash asboblardan foydalanishga, izotoplar, ultratovush, lazer, ultrabinafsha nurlar kabi uslub va vositalarni ishlab chiqishga asos bo'ldi.[Rubin A. B. 1990]

Biofizika yutuqlaridan qishloq xo'jaligida yuqori samaradorlikka erishish uchun foydalanilmoqda. O'simlik urug'larini elektromagnit maydonlari bilan, yoki infraqizil nur bilan ishlov berish hosildorlikni oshirishga xizmat qiladi. Biofizika o'z muammolarini boshqa fan sohalari yutuqlari bilan hal qiladi va o'ziga yaqin turgan fanlarni rivojlanishiga turtki bo'ladi. Hozirgi vaqtda tibbiyot, ekologiya, fiziologiya, qishloq xo'jaligi va boshqa yondosh fanlarning taraqqiyoti biofizikaning rivojlanishi va uning uslublarini tadbqiq qilish bilan bog'liq.

1.2. Biofizikada qo'llaniladigan ilmiy tadqiqot metodlari

Albatta har bir fanning rivojlanishi u foydalanadigan usullarga va yondashuvlarga bevosita bog'liqdir. Biofizika boshqa fanlarning aniqlash usullaridan foydalanish bilan birgalikda hozirgi kunda turli xil optik usullar, γ -rezonans spektroskopiya, mikroelektrod texnika yordamida membrana potentsialini qayd etish, xemilyuminestsentsiya, lazer spektroskopiyasi, nishonlangan atomlar yordamida biologik jarayonlarni o'rganish kabi zamonaviy biofizika usullaridan ham keng foydalaniladi. Quyida zamonaviy biofizikaning ayrim tadqiqot usullari haqida ma'lumot berilgan.

Elektron mikroskopiya usuli bilan makromolekulalar, membranalar, hujayra organoidlarining holati, shakl va o'lchamlari aniqlanadi. ***Spektrofotometriya usuli*** eritmalardan o'tgan nurning bir qismini yutilishini o'lchashga asoslangan. Ushbu usul bilan modda kontsentratsiyasi o'lchanadi, ularning ikkilamchi strukturasi, molekula ayrim guruhlarini ionlashuvini o'rganiladi.

Rentgen nurlari difraktsiyasi usuli bilan biomolekulalarning fazoviy strukturasi, ularning shakli va o'lchamlari, ikkilamchi struktura elementlarining orientatsiyasi aniqlanadi.

Fluorestsent zondlar usuli. Ushbu usulda maxsus kimyoviy organik modda zondlardan foydalaniladi. Zond "tikilgan" biomolekulaga ma'lum bir to'liq uzunligidagi nur bilan tasir ettirganimizda, ushbu molekula qo'zg'aladi va o'zidan boshqa to'liq uzunligidagi nurni chiqaradi va ushbu nurni fluorimetr asbobi bilan o'lchanadi. Fluorestsentsiya usuli bilan makromolekulalarning konformatsion holati, xromofor guruhlarining harakatchanligi, ba'zi ionlar transporti o'rganiladi.

Doiraviy dixroizm usuli asosida qutblangan nurning optik aktiv molekulaga ta'siri yotadi. Makromolekulalarning turli qismlari anizotrop bo'lganligi sababli nurni turlicha yutadi, hamda ushbu spektrlarni yozib olish mumkin.

IK-spektroskopiya usullari bilan makromolekulalarning ikkilamchi strukturasi va to'liqsimon dinamikasi o'rganiladi.

Differentsial spektrofotometriya usuli makromolekulalarning konformatsion holati, xromofor guruhlarining erituvchi molekulalari bilan o'zaro ta'sirini o'rganadi.

Elektron paramagnit rezonans (EPR) usuli bilan makromolekulalar konformatsiyasini, strukturalar va gidrat qavatlarini lokal harakatchanligini aniqlanadi.

Yadro magnit rezonans usuli makromolekulalar va ayrim guruhlarining konformatsiyasini, dinamik xossalari, ligandlarning bog'lanish darajasini aniqlaydi. Yuqorida ko'rib chiqilgan usullardan tashqari **potentsiometriya, rN-metiya, fotometriya va polyarografiya** usullardan biofizikada keng foydalaniladi.

1.2.1. Gel-filtratsiya, ion almashinuv xromatografiyalari usullari

Xromatografiya usuli ikki va undan ortiq aralashmalarni (xarakatchan) xarakatsiz qavat orqali fazalarga ajralgan holda filtrlanib o'tishiga asoslangan. Xromatografiyalarni quyidagi turlari mavjud: adsorbsion, taqsimlovchi, ion almashinuv, molekulyar elak, affin, biospetsifiklik xromatografiyalaridir. Xarakatsiz faza turiga ko'ra ular qog'oz, yupqa qavatli, kolonkali xromatografiya va gaz xromatografiyalariga bo'linadi.[Rubin A. B. 1990]

Gelfiltratsiya (gel xromatografiya) – mazkur usul moddalarni ajratish katta molekulalar gelni ya'ni xarakatsiz fazani ichiga kira olmasdan tashqarida qolishlari va xarakatchan faza bilan kolonka bo'ylab pastki tomonga xaraatlanishiga asoslangan. Kichik xajmga ega bo'lgan molekulalar esa donalar ichiga erkin ravishda shimiladi. Keyinchalik gel ichiga kirib olgan moddalar elyuirlovchi suyuqlik tezligini oshirish orali yuvib chiqariladi. Gel xromatografiyada ajratib olinishi kerak bo'lgan modda xususiyatidan kelib chiqqan holda, sefadeksni turli ko'rinishlaridan foydalaniladi (Masalan: G100, G200 va x.k.). Quyida achitqilarda keng tarqalgan invertaza fermenti gel-filtratsiyasi bilan tanishamiz.

Ma'lum darajada tozalangan invertaza tarkibli supernatantni gel-filtratsiyasi uchun 2.5x60 sm xajmli G-100 sefadeksi bilan to'ldirilgan kolonka tanlab olinadi. Sefadeks oldindan rN i 7,5 bo'lgan 0,01 M tris-NCL buferi bilan ishlov berilishi lozim. Kolonka sefadeks bilan to'lg'izilgandan keyin oqsil fraktsiyasi kolonkaga quyilib, bufer eritmasi bilan elyuiranadi. Elyurlanish tezligini 20 ml/soat qilib belgilash mumkin. Kolonkadan elyuirilgan oqsil fraktsiyasi (har bir fraktsiya 4 ml dan iborat) tarkibida ferment miqdorini aniqlash uchun uni Louri usulida miqdoriy analiz qilinadi. Shuningdek, fraktsiyalar tarkibida eng yuqori ferment faolligiga ega fraktsiya tanlab olinadi va kelgusida ishlatilishi yoki ion-almashinuv xromatografiyasi yordamida tozalash mumkin.[Gubanov N.I 1990]

Ion almashinuv xromatografiyasi ion almashinuv smolari hamda tozalanishi lozim bo'lgan modda o'rtasida manfiy va musbat zaryadlarni bir-biriga tortishishi orqali bog'lanishiga asoslangan. Bu usulda oqsil eritmasi faol ion almashtiruvchi qattiq polimer massa – smola bilan to'ldirilgan kolonka orqali o'tkaziladi. Smolalar xarakatchan almashinadigan kation va anion tutadi. Ma'lum sharoitda ionitlarning erkin ionlari oqsilni qarama-qarshi o'qlangan ionlari bilan ta'sirlashadi. Laboratoriyada musbat o'qlangan ionitlardan polisterol va tsellyulozani organik asoslari va aminli xosilalari, manfiy o'qlangan ionitlardan sulfo va karboksil tutgan polisterollar va karboksimetiltellyuloza ko'proq qo'llaniladi. Fermentni ion almashinuv xromatografiyasi usulida tozalash uchun 0,01 M tris-NCl buferi bilan (rN 7,5) ishlov berilgan dietilaminoetiltellyuloza

(musbat o'qlangan) smolasi bilan to'ldirilgan 1×10 sm li kolonka tanlab olinadi. Bufer eritmasida eritilgan oqsil fraktsiyasi kolonkaga juda sekin tezlikda (20 ml/soat) yuboriladi. Smolaga birikkan oqsil yuqori tezlikda (40-60 ml/soat) 1.0 M natriy xlorid eritmasi bilan yuvib ajratib olinadi.

Elektroforez usullari oqsil zarralarini elektr maydonidagi xarakatchanligini belgilashga asoslangan. Elektr maydonida siljish tezligi molekulaning zaryadiga, shakli va massasiga bog'liq. Keyingi yillarda elektroforez uchun qattiq muxit sifatida kraxmal geli, agar geli, poliakrilamid geli va boshqalar qo'llanilib kelinmoqda. Oqsillar elektroforezi oqsillarni nativ (Devis usuli) va denaturatsiyaga uchragan (Lemli usuli) hollarda olib borilishi mumkin. Quyida oqsillarni poliakrilamid geli yordamida dodetsilsulfat natriy tuzi ishtirokidagi elektroforez bilan tanishib chiqamiz.

Denaturlangan sharoitdagi elektroforez qalinligi 1 mm ega vertikal plastinkada olib boriladi. Bunda qo'llanilayotgan gelning konsentratsiyasi 5-12% ni tashkil qiladi. Poliakrilamid gelida shuningdek 1,5 M Tris-HCl (pH 8,8) va 0,1% dodetsilsulfat natriy tuzi bo'ladi. Akrilamidni polimerizatsiyasi uchun ammoniy persulfat va N,N,N,N-tetrametiletildiamin tuzlari qo'llaniladi. Elektrod buferlari 0,02 M Tris-HCl, 0,19 M glitsin va 0,1% DSN dan tashkil topgan. Gelni sorbentga biriktirishdan oldin 4 % DSN, 10 % merkaptotanol va 0,004 % bromfenol ko'ki bilan qaynatiladi. Fiksatsiya bo'lgan oqsillarni metanol, sirka kislota va suv (50:10:40) eritmasidagi kumassi G-250 eritmasi bilan bo'yaladi. Bunda namunaga nisbatan kontrol sifatida marker oqsillar ajratib olinadi.

1.2.2. Dezoksiribonuklein kislotalarni poliakrilamid gelida elektroforez qilish yo'li bilan fraksiyalash

DNK elektroforezi uchun quyidagi asbob va reaktivlar bizga zarur bo'ladi; spektrofotometr, mikrofotometr (MF-4), elektroforez asbobi, 20-50 ml li shisha shpris, o'lchov kolbalari (100; 1000 ml li), ichki diametri 5-6 mm, uzunligi 7-8 sm li shisha naychalar, pipetkalar (0,1; 0,1 va ml li), pH-metr, sianogum-41 yoki

akrilamid va N_1N_1 -metilen bisakrilamid, TEMED - tetrametil etilendiamin, ammoniy persulfatning 10% li eritmasi, saxarozaning 40% li eritmasi, bromfenol ko'kinging 0,25% li eritmasi, tris asetat buferi (pH 7,8), perxlorat kislotaning 0,5 N eritmasi, sirka kislotaning 1 M eritmasi, metilen ko'kinging (0,4 M) asetat buferidagi (pH 4,7) 0,2% li eritmasi.

Nuklein kislotalarni fraksiyalash uchun ko'pincha saxaroza zichlik gradientida ultrasentrifugalash, xromatografik, elektroforetik usullar ko'p qo'llaniladi. Bu usullar ichida poliakrilamid gelidagi elektroforez usuli diqqatga sazovor. Bu usulning afzalligi shundaki, birinchidan, sintetik gel g'ovaklarining o'lchamlarini boshqarish mumkin, ikkinchidan, birdaniga bir vaqtning o'zida tekshirilayotgan aralashmani ko'p miqdorda fraksiyalash mumkin. Tarkibida 2,4% akrilamid bo'lgan poliakrilamid gelidagi elektroforez umumiy DNK ni molekulyar massasiga qarab turli fraksiyalarga ajratishga imkon beradi.

Gel tayyorlash. Gel tayyorlash uchun 95% li akrilamid va 5% li N_1N_1 -metilenbisakrilamid aralashmasidan iborat bo'lgan sianogum-41 preparati ishlatiladi. Biror ob'ektdan ajratib olingan umumiy DNK ni fraksiyalash 2,4% li akrilamiddan tayyorlangan poliakrilamid gelida olib boriladi. Buning uchun 2,5 g sianogum-41 yoki 2,4 g akrilamid, 0,13 g N_1N_1 -metilenbisakrilamid 33 ml tris-asetat buferida (pH 7,8) eritilib, uning ustiga 50 ml distillangan suv, 0,08 ml TEMED qo'shiladi. Tayyorlangan suyuqlik yaxshilab aralashtirilgach, 10% li 0,8 ml ammoniy persulfat eritmasi qo'shiladi va eritmaning hajmi 100 ml ga yetkazilib aralashtiriladi. Tayyor bo'lgan aralashma elektroforez olib boriladigan ichki diametri 5-6 mm, uzunligi 7-8 sm li shisha naychaga havo pufakchalari kiritilmasdan quyiladi. Polimerlanish prosessi kislorodsiz muhitda olib borilishi kerak. Buning uchun polimerlanuvchi aralashma ustiga ohistalik bilan bufer eritma quyiladi va qatlam hosil qilinadi. Elektroforetik kamera kyuvetalariga bufer 1:2 nisbatda suyultirilgandan so'ng quyiladi.

Gelga fraksiyalanadigan umumiy DNKni tomizish - Gel polimerlangandan so'ng, uning ustiga tarkibida DNK bo'lgan 20% li 0,01-0,05 ml saxaroza eritmasi (buning uchun ma'lum miqdordagi 40% li saxaroza eritmasi teng

miqdordagi DNK eritmasi bilan aralashtiriladi) va 0,25% li 0,01 ml bromfenol ko'ki tomiziladi. Saxaroza DNK eritmasining zichligini ' oshirib, uning elektrod buferi bilan qisqa vaqt ichida aralashib ketishiga qarshilik qiladi. Natijada elektrodga kuchlanish berilganda DNK gel ustuniga o'tadi. Tekshirilayotgan eritmadagi DNK konsentratsiyasi quyidagicha aniqlaniladi: 0,1 ml DNK eritmasiga 5 ml 0,5 N perxlorat kislota qo'shib, qaynab turgan suv hammomida 20 minut gidrolizlanadi. Shundan keyin gidrolizatning optik zichligi spektrofotometrda (270 va 290 nm da) aniqlanadi. DNKning miqdori esa quyidagi formula yordamida hisoblab topiladi:

$$C_{\text{mkg/ml}} = [(E_{270} - E_{290}) / 0.19] * 10.5$$

bu yerda: C - DNK konsentratsiyasi; E - tarkibida 1 mkg DNK bo'lgan eritmaning optik zichligi; 0,19 - 1 mkg/ml DNKdagi fosforning spektrofotometrik ko'rsatkich koeffisienti; 10,5 - nazariy hisoblangandagi fosfor miqdorini DNK ga o'tkazish uchun ko'paytuvchi. [Antonov V.F.1997 y, 56-B]

Elektroforez va elektrofotogrammada DNK ni topish- Elektroforezning har bir ustuniga 5 mA tok kuchi beriladi. Tajriba 0 - 3°C da 60 minut davomida olib boriladi. Elektroforez tamom bo'lgandan so'ng gel us-tidagi shisha naychalar chiqarilib, fiksasiya qilinadi va bo'yaladi. 1M sirka kislota yordamida fiksasiyalash uchun 15 minut sarflanadi; gel ustunchalarini bo'yash uchun metilen ko'kining 0,4 M asetat buferidagi (pH 4,7) 0,2% li eritmasida 4 soat tutib turiladi. Ortiqcha bo'yoq bir necha marta suv bilan yuviladi. Olingan elektroforegrammalar millimetrli qog'ozga chiziladi, rasmi olinadi va mikrofotometr (MF-4) yordamida densitometrlanadi. Har bir fraksiyaga to'g'ri kelgan cho'qqi (pik) sathi quyidagi formula yordamida hisoblab topiladi:

$$A = (\lg h / 2) * a$$

Bu yerda: A - shartli birlikdagi DNK fraksiyasining miqdori; h - pik balandligining o'nli logarifmi; a - pikning asosi (mm da).

Hamma fraksiyalar uchun olingan A ning qiymatlari yiqindisi shartli birlikda ifodalangan DNK ning umumiy miqdorini tashkil etadi, bunga asoslanib har bir fraksiyaning prosent nisbatlarini hisoblab topish mumkin.

II. Tadqiqot usullari

2.1. Biofizikaning sohalari va asosiy printsiplari

Biofizika fani bu biologik tizimlarda kechadigan va ular faoliyati asosida yotuvchi fizikaviy hamda fizik-kimyoviy jarayonlarni tadqiq etuvchi fandır. Biofizika materiyaning harakati va o'zaro aloqadorligi xususiyatlarini o'zida mujassamlashtirgan energiyaning xossalari, kuchlar va ular o'rtasidagi munosabatlar, kinetika, termodinamika hamda axborot qabul qilinishi va qayta ishlanishi nazariyalari haqidagi umumiy va xususiy qonuniyatlarni biologik tizimlarda fizika qonunlari asosida tadqiq etadi. Bunda biofizika tiriklikning eng murakkab, molekulyar darajada tuzilishi doirasida ham ish olib boradi.

Murakkab biologik tizimlar, ularning dinamik holati, biologik tuzilmalardagi makromolekulalar konformatsiya tuzilishi va xossalari, tizimdagi jarayonlarning tartibga tushirilganlik holatlari kabi keng qamrovli bilimlar majmuasini tahlil qilish jarayonida biofizika ko'pgina aniq fanlar tadqiqot usullaridan foydalaniladi. XX asrga kelib biofizikaning rivojlanishida fizika, kimyo, matematika fanlari erishgan yutuqlar asosida izotop atomlar yordamida tahlil, spektral va radiospektroskop tahlillar kabi uslublar yaratildi. [Kantara V.M 1989]

Biofizika kimyoviy kinetika, energiya transformatsiyasi asosida termodinamikaning birinchi qonuni, biologik tizimlar dinamikasini o'rganish asosida termodinamikaning ikkinchi qonuni kabi umumbiologik tushunchalarni tahlil qilishi bilan bir qatorda tirik tizimlarning molekulyar darajadagi struktura tuzilishlari va ushbu tuzilish darajalarida boradigan jarayonlarni umumbiologik qonuniyatlar bilan uyg'unligi kabi murakkab holatlarni ham o'rganadi. Murakkab biologik tizimlar xususiyatlarini o'rganishda matematik modellash usullari qo'llaniladi. Biofizika umumiy holda biologik tizimlarda amalga oshuvchi

jarayonlarni tartibga tushirish va boshqarish, biopolimerlarning fermentativ katalizi, biologik membranalar orqali moddalar tashilishi, qisqaruvchi tizimlar va quyosh energiyasining tirik tizimlarda bog'lanishi kabi jarayonlarini biologiya sohasi doirasida fizika qonunlari asosida tushuntirib beradi. Murakkab biologik tizimlar kinetikasida matematik modellash va differentsial tenglamalar asosida hujayralar o'sish dinamikasi yoki ekologik tizimlarda populyatsiya soni o'zgarishlarining dinamikasini o'rganish biofizika fanining muxim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Murakkab biologik tizimlarda differentsial tenglamalar yordamida asosan sifat tahlili tizimdagi barqaror holatlar mavjudligi va ularning soni, barqarorlik xususiyatining vaqt davomida ushlab turilishi, tizimda bir me'yoriy holatdan ikkinchisiga o'tish imkoniyatlari, shuningdek avtotebranishli jarayonlar kabi holatlar ustida olib boriladi. Shuningdek ushbu tizimda vaqt ierarxiyasi o'zgarishlari, biologik tizimda o'z-o'zini tashkil etishda (samoorganizatsiya) parametrlar o'zgarishlari, tizimda bifurkatsiya nuqtasi orqali bog'lanishlar xususiyatlari murakkab matematik usullar yordamida ko'rib chiqiladi.

Biologik tizimlar faoliyatidagi turli xil o'zgarishlar tizimdagi makromolekulalar majmuasidagi konformatsiya o'zgarishlari bilan bog'liq hisoblanadi. Bunda harorat, muhitning pH-ko'rsatkichi qiymati, moddalar kontsentratsiyasining o'zgarishlari kabi omillar ta'sirida tizimda barqaror me'yoriy holatdan bifurkatsiya nuqtasi orqali amalga oshuvchi o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. [Kogan A.B 1990]

Biofizika fanining termodinamika bo'limida qaytmas jarayonlarda entropiya tushunchasining mavjudligini hisobga olgan holda tizimda barqaror holatni yuzaga keltirish masalalari ko'rib chiqiladi. Molekulyar biofizika makromolekulalarning elektron-konformatsiya tuzilishi asosida faoliyat mexanizmlarini tadqiq etadi. Bunda makromolekula faoliyat dinamikasidagi o'zgarishlar, energiya shakli o'zgarishlari kabi tizim xususiyatlari o'zgarishlarini keltirib chiqaruvchi mexanizmlar statistik usulda tadqiq etiladi.

Fotobiologik jarayonlar biofizikasida biologik membranada energiya bog'lash mexanizmlari molekulyar darajada ko'rib chiqiladi. Umumiy holda

biofizika biologik tizimlarning molekulyar darajadagi nazariy asoslarini ishlab chiqishga qaratilgan fan sohasi hisoblanadi. Ushbu asosda biologik tizimlarda amalga oshuvchi dinamik jarayonlarni mantiqiy xulosalarga tayangan holda boshqarish uslublarini ishlab chiqish imkoniyati yuzaga keladi. Murakkab biologik tizimlar biofizikasida jarayonlar kinetikasi aniq yo'nalishda kechuvchi biokimyoviy o'zgarishlar va biomembranalarda elektr potentsialining hosil bo'lishi va tarqalishi, biologik ritmlar, biomassa yoki turlarning ko'payishi, organizmlar populyatsiyalari o'rtasidagi aloqalar kabi jarayonlarning vaqt davomiyligiga bog'liq o'zgarishlarini o'rganadi. Murakkab biologik tizimlarni umumiy holda biofizik jihatdan tadqiq qilish murakkab masala hisoblanadi. Chunki bu ko'rinishdagi tizimlarda bir vaqtning o'zida son jihatidan ko'plab jarayonlar bosqichli tarzda amalga oshadi. Shu sababli ushbu jarayonlar to'g'risida xulosaga kelish uchun tizimda kechuvchi jarayonlar ma'lum bir ko'rinishdagi qismlar yig'indisidan iborat deb qaraladi va jarayonning alohida qismlarini tadqiq etish orqali umumiy jarayon dinamikasi baholanadi. Bunda shunga ham e'tibor berish lozimki, o'rganilayotgan jarayon qismi umumiy jarayonning xususiyatlarini to'liq aks ettira olishi kerak va shu bilan birga tadqiqotda qo'llanilayotgan matematik modelning to'g'ri tanlanishiga ham bog'liq [Yu.Kogan A.B. 1990].

Bunda tirik tizimlarning ierarxik xarakterga ega ekanligi, ya'ni ularda boruvchi jarayonlar o'zaro bog'liq, ammo alohida amalga oshuvchi jarayonlar yig'indisidan iborat ekanligini hisobga olish muxim ahamiyatga ega. Shu asosda biologik tizimlarni dinamik jihatdan o'rganish modellari ancha samarali hisoblanib, natijada ushbu jarayonlarni ijobiy yo'nalishda boshqarish imkoni tug'iladi.

Biofizikaning bo'limlari: Biofizika fani bir necha bo'limlarga bo'lib o'rganiladi, lekin bu bo'limlar bir-biri bilan o'zaro bog'liq va hech qanday chegara bilan ularni ajratish mumkin emas. Molekulyar biofizika, membranalar biofizikasi, hujayraviy jarayonlar biofizikasi, qisqaruvchan tizimlar biofizikasi, bioenergetika, fotobiologiya, radiobiologiya, biologik jarayonlar kinetikasi, termodinamika va murakkab tizimlar biofizikasi biofizikaning asosiy bo'limlardir.

Molekulyar biofizika biomolekulalarning fazoviy tuzilishi va xossalarini, ularning o'zaro ta'sir kuchlarini o'rganadi. Ayniqsa, makromolekulalar tuzilishi va funksiyasini o'rganishning ahamiyati katta bo'lib, oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar va boshqa biopolimerlarning hayotdagi rolini tushunishga yordam beradi.

Membranalar biofizikasi biomembranalarning tuzilishi va fizikaviy xususiyatlarini, sun'iy membranalar tuzilishi va xossalari, membrana potentsiallarining hosil bo'lish qonuniyatlari o'rganadi. Membranalardan moddalarni passiv va aktiv transporti, diffuziya va o'tkazuvchanlik, ion kanallarining tuzilishi va xususiyatlarini ham membranalar biofizikasi bo'limida o'rganiladi.

Hujayraviy jarayonlar biofizikasi hujayrada kechadigan fizik-kimyoviy jarayonlarni o'rganadi. Bu bo'limning ahamiyati shundaki, har bir to'qima hujayralardan tuzilgan va ular faoliyatida kechadigan jarayonlarni biofizika fanisiz o'rganish va tushunish mumkin emas. Masalan, hujayra membranasini o'tkazuvchanligi, muskullar qisqarishi, nerv impulsi hosil bo'lishi va tarqalishi, retseptsiya, fotosintez, energiya almashuvi va hokazo. Hujayra biofizikasi membranalar biofizikasi va molekulyar biofizika bilan uzviy aloqada ish olib boradi. Tinchlik va harakat potentsiallarini hosil bo'lishi va tarqalishi, sinapslarning tuzilishi va potentsiallarni ulardan o'tishini o'rganish elektrofiziologiya va neyrofiziologiyada ahamiyatga ega.

Qisqaruvchan tizimlar biofizikasi mushaklarning ultrastrukturasi, qisqarishning molekulyar mexanizmlari, mushaklar mexanikasini o'rganadi.

Bioenergetika tirik tizimlarda energiya hosil bo'lishi, transformatsiyasi (bir turdan ikkinchi turga aylanishi) va sarflanish qonuniyatlarini o'rganuvchi bo'limdir. Hujayrada ATF sintezini bog'lovchi membranalar – mitoxondriya, xloroplastlarning tilakoid va ba'zi mikroorganizmlar membranalarida elektrokimyoviy potentsiali hisobiga hosil bo'lishi XX asr biofizikasining erishgan yutuqlaridan biridir.

Murakkab tizimlar biofizikasi biror organ, organizm, tur, populyatsiyalarda bo'ladigan murakkab jarayonlarning fizik-kimyoviy asoslarini va ularga turli xil fizik omillarning ta'sirini o'rganadi. Murakkab tizim deganimizda nafaqat organizm, populyatsiya, balki biogeotsenoz yoki biosfera ham tushuniladi. Murakkab tizimlar biofizikasi biologiya fani nazariyalarilari bilan ish ko'radi. Masalan, Ch.Darvinnig evolyutsion ta'limoti bo'yicha turlarning kelib chiqishida tashqi ta'sirlarning (quyosh nuri, bosim, shamol, radioaktiv nurlar) ahamiyati katta. Murakkab tizimlar biofizikasi rivojlanish, ya'ni filogenez va ontogenez qonuniyatlari bilano'rganadi. Biofizikaning ushbu bo'limi kibernetikadan, matematik modellashdan keng foydalanadi.

2.2. Molekulyar biofizika

Molekulyar biofizika biopolimerlarning strukturaviy tuzilishini, fizik-kimyoviy xossalarini va ularning hujayra faoliyatidagi o'rnini o'rganadi. Molekulyar biofizikaning asosiy ob'ekti biopolimerlar bo'lib, ular oqsillar, uglevodlar, nuklein kislotalar va boshqa biologik birikmalardan iborat. Tirik organizmlarning tuzilishi asosini biopolimerlar, oqsillar va nuklein kislotalardan iborat makromolekulalar tashkil etadi. Polimer moddalar kichik o'lchamli molekulyar moddalardan molekulasi tarkibida ko'p sonli, o'xshash qismlar, ya'ni monomerlarning chiziqli tartiblangan holatda joylashish xususiyati bilan farqlanadi. Biopolimerlarning molekula zanjirida atom va atomlar guruhlarining fazoviy aylanish holatlari, issiqlik harakati makromolekulada ichki erkin o'zgarish pog'onalarining yuzaga kelishiga olib keladi. Bu esa makromolekulalarni biofizik nuqtai nazardan tahlil qilishda makroskopik tizim sifatida qarash mumkinligini anglatadi. Makromolekulaning o'lchami, shakli, fazoviy tuzilish holatlarini ifodalovchi parametrlar esa statistik jihatdan o'rtacha qiymat ko'rsatkichi bo'yicha ifodalanadi. Shu bilan birga makromolekulada atomlar guruhlarining o'zaro kimyoviy bog'lanishlari va ta'sirlashishlari sonining cheklanganligi makromolekulaning fazoviy konformatsiya holatlari sonining ma'lum bir qiymatga egaligini ko'rsatadi. Biopolimerlarning hujayra metabolizmida yoki energiya

transformatsiyasi jarayonida konformatsiya o'zgarishlarini o'rganish hujayra ichki biopolimerlari dinamikasini baholash imkonini beradi. [U. Miroshnichenko. 1990]

Biopolimerlar makromolekulasini strukturaviy xos tuzilishlari, funktsiyalari, makromolekuladagi turli konformatsiya holatlarida kimyoviy bog'lanish turlari va ularning energiyalarini statistik o'rganish muhim biologik ahamiyatga ega. Biopolimerlar yuqori darajada tuzilgan biomolekula bo'lib, ular zanjir shaklida birikkan monomerlardan iborat. Biopolimer molekulasini strukturasi ko'ra oqsillar, nuklein kislotalar, tsellyuloza molekullari kabi zanjir shaklidagi tuzilishga yoki insulin va ba'zi oqsil molekullari kabi fazoviy to'r shaklida bo'lishi mumkin. Glikogen, aminopektin kabi biopolimerlar tarmoqlangan zanjir shaklida tuzilishga ega. Tarkibiga ko'ra biopolimerlar gomo va geteropolimerlar bo'lishi mumkin. Zanjir bir xil monomer molekuladan iborat bo'lsa uglevodlar molekulasini kabi gomopolimer, oqsillar molekulasini ko'rinishida turli xil monomer molekulalardan tuzilgan bo'lsa geteropolimer holatda bo'ladi.

Molekulyar biofizika biopolimerlarni quyidagi ko'rsatkichlar bilan tavsiflaydi:

- a) strukturali kimyoviy formula;
- b) bog'lar uzunligi va bog'lar orasidagi burchaklar;
- s) molekula yuzasida zaryadlarning taqsimlanishi;
- d) molekula qismlarining harakatchanligi;
- e) molekula strukturasi o'zgaruvchanligi.

Ushbu strukturalarga esa makromolekulalarning egilish, bukilish, tortishish va kanal hosil qilish kabi umumiy funktsiyalari va xossalari bog'liq hisoblanadi. Makromolekulalarning eng muhim funktsiyalaridan biri informatsiya tashishdir. Ma'lumki, nuklein kislotalar, DNK va RNK molekullari avloddan avlodga irsiy axborotni yetkazib beradi. Kraxmal, tsellyuloza, xitin, glikogen kabi polisaxaridlarning funktsiyasi organizmda turli xil bo'lib, ular ozuqa zahirasi, energiya saqlash, himoya vazifalarini bajaradi va strukturaviy elementlari tarkibiga kiradi. Oqsillarning funktsiyalari ham turli tuman bo'lib, ular tiriklikning asosini tashkil qiladilar.

2.3. Termodinamika. Termodinamikaning asosiy qonuniyatlari

Organizmlarda moddalar almashinuvi energiyaning bir turdan ikkinchi turga o'tishi bilan uzviy bog'langan. Tirik tizimlarda energiya almashinuvining umumiy qonuniyatlari, kimyoviy jarayonlar asosida energiyaning foydali ishga aylantirilish holatlarini o'rganish biofizika fanining muhim yo'nalishlaridan biridir. Bunda erkin energiyaning miqdoriy kamayishi yoki ko'payishi kabi ko'rinishlarda biokimyoviy jarayonlarda termodinamik o'zgarishlari ko'rib chiqiladi. Termodinamika energiya o'zgarishini, ya'ni energiya transformatsiyasini belgilovchi qonuniyatlarni o'rganadigan fizika bo'limi hisoblanadi. Biofizikada, asosan, biologik tizimlar va jarayonlar va atrof muhit o'rtasidagi energetik balans o'zgarishi o'rganiladi. [Natochin Yu.V 1990]

Termodinamikaning o'rganish predmeti energiya o'zgarishlarida issiqlik energiyasi va foydali ish hosil bo'lishi jarayonlari hisoblanadi. Termodinamik uslublar o'z mohiyatiga ko'ra statistik hisoblanib, ular yordamida bir qancha o'zaro aloqador bo'lgan biologik tizimlar yoki makromolekulalarning termodinamik parametrlari o'rganiladi.

Termodinamikada tizim termini ko'p qo'llaniladi. Tizim atrofdagi fazodan shartli ravishda ajratib qo'yilgan jism va jismlar yig'indisidir va tizimning tashkil qiluvchi jismlari orasidagi energiya almashishi mumkin. Termodinamik tizimning holati uning fizik va kimyoviy xossalariga bog'liqdir va ushbu xossalar o'zgargan sharoitda tizim holati ham o'zgaradi. Termodinamik tizimlar alohidalangan (izolyatsiyalangan), ochiq va yopiq tizimlarga bo'lib o'rganiladi.

1. **Alohidalangan tizimlarda** tashqi muhit bilan o'zaro energiya va modda almashinuvi sodir bo'lmaydi. Demak ularda energiya va massa o'zgarmay qoladi. Masalan, ideal Dyuar idishining ichidagi suyuqlik tizimi bunga misol bo'ladi.

2. **Yopiq tizimlarda** tashqi muhit bilan faqat energiya almashinib turadi, lekin tizim chegarasida modda almashinuvi sodir bo'lmaydi. Bunday tizimlarning

massasi doimiy bo'ladi, energiyasi esa o'zgarib turadi. Tashqi muhit harorati pasaygan sharoitda o'zidan issiqlik chiqarib, harorat ko'tarilganda esa o'ziga tashqi muhitdan issiqlik oladigan jismlarni yopiq tizim qarash mumkin.

3. **Ochiq tizimlarda** tashqi muhit bilan ham energiya va ham modda almashinuvi sodir bo'ladi. Natijada ularning massasi va ichki energiyasi o'zgarib turadi. Tirik organizmlarga, hujayralarga, to'qimalarga ochiq tizimlar deb qarash mumkin.

2.3.1. Termodinamikaning birinchi qonuni.

Termodinamikaning birinchi qonuni umumiy holatda energiya saqlanishi, issiqlikka aylanishi jarayonlarini tushuntirishdan iborat. Ushbu qonun energiyaning saqlanishi va bir turdan ikkinchi turga aylanishi to'g'risidagi qonundir, ya'ni energiya yo'qdan bor bo'lmaydi va yo'qolib ketmaydi, u faqat bir turdan ikkinchi turga aylanishi mumkin.

Tizimning **ichki energiyasi** deb, qarab chiqilayotgan tizimdagi energiyaning hamma turlari yig'indisiga aytiladi va u moddalarning massasi, tabiati va tashqi sharoitlarga bog'liq bo'ladi.

Termodinamikaning birinchi qonuniga muvofiq tizimda tashqi muhitdan yutilgan issiqlik (dQ) tizim ichki energiyasini (dU) o'zgartirishga va tizim bajaradigan umumiy ishga (dA) sarflanadi va bu quyidagicha ifodalanadi:

$$\delta Q = dU + \delta A.$$

$$\delta A = pdV + dA_{max}$$

Umumiy ko'rinishda δA - termodinamik tizimda tashqi bosim - pdV ga qarshi ish bajarib, kimyoviy o'zgarishlarni keltirib chiqaruvchi maksimal foydali ish dA'_{max} iborat va bu quyidagicha ifodalanadi:

$$\delta A = pdV + \delta A_{max}$$

$$\delta Q = dU + pdV + \delta A_{max}$$

Bunda tizimdagi issiqlik miqdoriga mos, holat funktsiyasi **entalpiyani** kiritamiz va bundan termokimyoviy Gess qonuni kelib chiqadi:

$$dN = dU + pdV$$

Bu tenglamaga muvofiq kimyoviy reaksiyaning issiqlik effekti - dQ oxirgi va dastlabki holatlar entalpiyalari o'rtasidagi farq bilan ifodalanadi. Termodinamik funktsiya hisoblangan entalpiya yunoncha so'zdan olingan bo'lib, "qizdiraman" degan ma'noni beradi. Termodinamikaning birinchi qonuni biologik tizimlarda tajribalar asosida tasdiqlangan. Masalan, bu yo'nalishdagi dastlabki tajribalardan biri quyidagicha amalga oshirilgan. Lavuaze va Laplas 1780 yilda muzli kolorimetrda dengiz cho'chqasi organizmidan ajralib chiqqan CO_2 va issiqlik miqdorini o'lchashgan. Keyin esa olingan natijalar sarflangan ozuqa maxsulotini CO_2 gacha yonishidan ajralib chiqqan issiqlik miqdori bilan solishtirib ko'rilgan.

O'lchashlar natijasiga ko'ra, organizmda ozuqa mahsulotlarini parchalanish jarayonida 1 l O_2 sarf bo'lishi va 1 l CO_2 hosil bo'lishi, 21,2 kJ issiqlik ajralishi bilan borishi aniqlangan.

Yuqorida qayd etilgan holat asosida 1840 yilda G.I. Gess tomonidan kashf qilingan qonun yordamida termodinamik tizimlarda murakkab biokimyoviy jarayonlarning boshlang'ich va oxirgi hosil bo'lgan mahsulotlar energiyasi aniq bo'lgan sharoitda ajralib chiqqan issiqlik miqdorini hisoblash imkonini beradi.

Oddiy moddalardan bir *mol* birikma hosil bo'lganda ajralib chiqadigan (yoki yutiladigan) issiqlik miqdori shu birikmaning hosil bo'lish issiqligi deb ataladi. Bir *mol* modda to'liq yonganda ajralib chiqadigan issiqlik miqdori esa, moddaning yonish issiqligi deb ataladi. Reaksiyaning issiqlik effekti jarayonning qanday usulda olib borilishiga bog'liq emas, balki faqat reaksiyada ishtirok etayotgan dastlabki va oxirgi holatiga bog'liq. Kimyoviy reaksiyaning issiqlik effektini hisoblash uchun reaksiya mahsulotlarining hosil bo'lish issiqliklari yig'indisidan, reaksiya uchun olingan dastlabki moddalarning hosil bo'lish issiqliklari yig'indisini ayirib tashlash kerak:

$$dN = \sum dN_{\text{mahsulot}} - \sum dN_{\text{dastl. modda}}$$

Bu yerda: dN – reaksiyaning issiqlik effekti;

$\sum dN_{\text{mahsulot}}$ – reaksiya mahsulotlarining hosil bo'lish issiqliklari yig'indisi;

$\sum dN_{\text{dastl. modda}}$ – dastlabki moddalarning hosil bo'lish issiqliklari yig'indisini ifodalaydi.

Odam organizmi ustida o'tkazilgan tajribalarda ham termodinamikaning birinchi qonuni tasdiqlangan. Masalan, sutka davomida qabul qilingan oziq moddalar tarkibida mavjud energiya miqdori va bu vaqt davomida organizmdan ajralgan issiqlik energiyasi o'rtasida termodinamik moslik mavjudligi qayd etilgan.

2.3.2. Termodinamikaning ikkinchi qonuni

Termodinamikaning ikkinchi qonuni qaytmas jarayonlarning o'z xususiyatiga bog'liq holda bir tomonlama yo'nalishda borishini aniqlash mezoni hisoblanadi. Termodinamikaning ikkinchi qonuni tabiiy jarayonlar qaysi yo'nalishda o'z-o'zicha sodir bo'lishini aniqlaydi. Bu qonunga asosan *issiqlik sovuq jismdan issiq jismga kompensatsiyasiz o'z-o'zicha o'ta olmaydi* degan xulosa kelib chiqadi. Termodinamikaning ikkinchi qonuni asosida termodinamik tizim holatini ifodalash uchun holat funktsiyasi – *entropiya (S)* tushunchasi kiritilgan. Entropiyaning qaytar jarayonlarda o'zgarishi quyidagi tenglama asosida hisoblanadi:

$$dS = S_2 - S_1 = Q/T$$

Bu yerda: Q – harorat (T) qiymatida yutilgan yoki ajralib chiqqan issiqlik miqdori. Entropiya o'zgarishlari tizim tomonidan yutilgan umumiy issiqlik qiymati Q/T ga bog'liq. Tizimda kechuvchi jarayonlarning qaytar yoki qaytmas ko'rinishda kechishiga bog'liq holatda quyidagi tenglik keltiriladi:

$$dS \geq dQ/T$$

Alohidalangan, ya'ni izolyatsiyalangan tizimlarda muvozanatlangan jarayonlarda bu qiymat o'zgarmas va muvozanatsiz jarayonlarda esa o'suvchi ko'rinishda aks etadi. Bu esa alohidalangan tizimlarda muvozanatlanmagan, o'z-o'zidan boruvchi jarayonlarda entropiya maksimal qiymatga intiluvchi funktsiya

bo'lib, jarayon yakunida eng yuqori qiymatga erishgan holatda termodinamik muvozanat yuzaga keladi.

2.4. Xujayraviy jarayonlar biofizikasi

Ma'lumki, barcha tirik hujayralarning ichki muhiti tashqi muhitdan membrana orqali ajralib turadi. Shuningdek, hujayra organellalari, kompartmentlari (hujayra ichki qismlari) ham membrana bilan qoplangan. Membrana so'zi lotincha membrana - yupqa parda degan ma'noni beradi. Hujayra membranasi qalinligi o'rtacha 7 - 10 nm ga teng. U hujayrani tashqi muhitdan chegaralaydi, moddalarning tanlab o'tkazilishini ta'minlaydi hamda turli xil tashqi ta'sirlardan himoyalaydi. Biomembranalar oqsil molekulalari, lipidlar, suv va anorganik komponentlardan tashkil topgan. Membrana lipidlari 14-22 ta uglerod atomlaridan iborat zanjir bo'lib, fosfolipidlar, glikolipidlar va steroidlardan tashkil topgan. Fosfolipidlar molekulasida ikki qismdan tashkil topgan: bosh qismi (qutblangan gidrofil) va dum qismi (gidrofob). Fosfolipidning bosh qismi fosfor kislotalari qoldig'i, gidrofob dum qismi uglevodorodlar qoldig'idan tashkil topgan. Lipid molekulalari hujayra membranada qalinligi 3,5-4,0 nm bo'lib, ikki qavat hosil qilib joylashadi. [Natochin Yu.V. 1990]

Biomembranalar tarkibiga kiruvchi oqsillar xilma - xil bo'lib, ularning molekulyar massasining qiymati o'rtacha 10 - 240 kD hisoblanadi. Oqsillar membranada lipid molekulalari matriksida joylashish o'rniga ko'ra **integral** va **periferik** oqsillarga bo'linadi. Membrananing lipid qismiga kam bog'langan bo'lib, membrana chekkasida joylashgan oqsillar periferik oqsillar deyiladi. Lipidga bog'lanib, membranani ichki qismiga yorib kirgan oqsillar esa integral oqsillar deb nomlanadi. Membrana oqsillari fermentativ, modda va ionlar tashilishi, regulyatorlik va strukturaviy tuzilish kabi funktsiyalarni ta'minlaydi. Biomembranada joylashgan oqsil molekulalarining taxminan 40% α - spiral shaklida bo'ladi. Biomembranalarning tuzilishi va faoliyat mexanizmlarini tushuntirishda 1925 yilda Gerter va Grendel, 1935 yilda F.Danielli va G.Davson tomonidan dastlabki fikrlar bildirildi. Ushbu gipotezaga ko'ra biologik

membranalar ikki qavat lipid molekulalari qavati va uni ikki tomonidan o'rab turuvchi oqsil molekulalari globulalar yig'indisidan tashkil topganligi ta'kidlanadi .

III. Asosiy qism

3.1. Biofizika fanining shakllanishi va uning taraqqiyotiga ulkan xissalarini qo'shgan dunyoning eng buyuk olimlar

Biofizika tabiatshunoslikning biologik sistemalarning hamma darajalaridagi, ya'ni submolekulyar darajadan tortib, to biosfera darajasigacha tashkillanish va funktsiyalarining fizik va fizika-kimyoviy tamoyillari, shuningdek, matematik tafsirlash bilan shug'ullanadigan bir bo'limi hisoblanadi. Tirik organizmlar ochiq sistema bo'lib, ular o'z-o'zini qo'llab turadigan va o'z-o'zidan ko'payish xususiyatlariga ega.

Biofizika fanlararo fan sifatida 20-asrda shakllangan bo'lsa-da, biroq uning tarixi bir yuzlab yillar bilan o'lchanmaydi. Uning paydo bo'lishiga sababchi bo'lgan fizika, biologiya, tibbiyot, kimyo, matematika kabi o'tgan asrning o'rtalariga kelib, qator inqilobiy qayta o'zgarishlarni boshidan kechirdi. Mazkur bitiruv-malakaviy ishda biofizika fanining shakllanishida atoqli xorijiy tabiatshunossh-olimlarning, shuningdek, vatanimizning bu jarayonga o'zlarining munosib xissalarini qo'shgan biofizik olimlarini tutgan o'rinlari haqida gap boradi.

Biofizika fanining Fan sifatida paydo bo'lishiga Ervini Shryodingerning 1945 yilda bosmadan chiqqan «Fizik nuqtai nazaridan hayot nima?» nomli kitobi asos bo'lgan. Mazkur kitobda xayotning termodinamik asoslari, tirik organizmlarning strukturaviy o'ziga xosligi, biologik xodisalarining kvant mexanikasi qonunlariga muvofiq kechishi va boshqa shu kabi muhim muammolar yechimlarini topilgan edi. Biofizika o'zining dastlabki bosqichida ham fizika, kimyo, fizik-kimyo fanlari g'oyalari va metodlari bilan uzviy bog'langan bo'lib, biologik ob'ektlari ustidan olib borilayotgan ilmiy – tadqiqot ishlarida aniq eksperimental metodlar (spektral, izotop, difraktsiya, radiospektroskopiya) dan foydalanib kelmoqda. Mana bu bosib o'tilgan davrning yakuni fizikaning asosiy qonunlarini biologik ob'ektlarga tadbig'ini eksperimentlar orqali isbot etish bo'ldi.

Hozir mustaqillikka erishgan barcha hamdo'stlik mamlakatlari o'zlarining hozirgi kundagi xayotlarining barcha jabxalarida, shuningdek, ta'lim tizimidagi erishilgan yutuqlarida ham sobiq tizim o'z aksini qoldirgan. Ayniqsa, aniq va tabiiy

fanlarning rivojlanishida, bu soxadagi ilmiy salohiyatimizning takomillashuvida xududidagi oliy o'quv yurtlari, ilmiy-tadqiqot institutlarida xizmat qilgan va qilayotgan ilm dargohlarining xizmatlari katta bo'lgan. Su o'rinda barcha fanlarning shakllanishidagi kabi biofizika fanining mustaqil fan sifatida oliy o'quv yurtlari va ilmiy-tadqiqot institutlarida kafedra yoki laboratoriya yohud institut sifatida tashkil topishiga albatta, ularning to'g'ridan-to'g'ri xizmatlari va sa'y-xarakatlarini unitmasligimiz kerak. Mamlakatimizda biofizika fanining fan sifatida shakllanishi va uning taraqqiy etishi dunyoning ilg'or mamlakatlari, shuningdek, Rossiya ilmu-fan taraqqiyoti bilan ham bog'liq. Birinchi fizika va biofizika instituti 1927-yilda Moskvada tashkil topgan bo'lib, u uzoq yashamadi – uning direktori akademik P. P. Lazerev qamalgandan keyin institut tarqatilib yuboriladi. Biz avval biofizika fanining hozirgi kundagi yutuqlariga ega bo'lishida o'zlarining eng kata xizmatlarini qo'shgan jaxon biofiziklari to'g'risida to'xtalib o'tamiz.

Ervin Shryodinger



(1887-1961)

Ervin Shryodinger 1887-yilnini Vena (Avstro-Vengriya) 12-avgustida tug'ilgan. U Vena, Yen, SHtutgart, Breslau, TSyurix, Berlin, Oksford, Gratskiy, Genii universitetlarida ishlagan. Kvant mexanikasining asoschisi. 1933- yilda Nobel mukofotini olgan.

Pyotr Petrovich Lazarev



(1878 -1942)

Petr Petrovich Lazarev 1878 – yilning 13-aprelida Moskva shahriida tugʻiladi. 1917-yildan katta fanlar akademiyasining aʼzosi, fizik, biofizik, geofizik. 1918-yilda «Fizika fanlari yutuqlari» jurnalini tashkil etadi va uning birinchi muxarriri boʻlib faoliyat koʻrsatadi. U injener oilasida tugʻiladi. 1901-yilda Moskva Davlat Universitetining Tibbiyot fakultetini tugatadi, 1902-yilda tibbiyot doktori darajasini olib, universitetning tibbiyot fakultetining quloq klinikasida assistent boʻlib ishlaydi. 1903-yilda esa fizika-matematika fakultetining hama kurslari boʻyicha ekstern imtixonlar topshiradi. Fizika, biofizika va geofizika soxalari boʻyicha faoliyat olib bordi.

[http://commons.wikimiyodia.org/wiki/File:Lazarev_Pyotr_Pyotrovich.jpguselang=ru]

Luidji Galvani



(1737-1796)

Luidji Galvani elektrofiziologiyani otasi hisoblanadi. U 1737-yilning 9-sentyabrida Italiyaning Boloniya shahriida tug'iladi. U yirik vrach, anatom, fiziolog va fizik olimdir. Galvani bioelektrik xodisalarni ochgan, birinchi bo'lib, muskul qisqarishidagi elektr xodisalarni o'rgangan. Turli xil metallarni va to'zlarni bir-biriga tegishi natijasida potentsiallar farqi xosil bo'lishini kashf etdi.

[http://commons.wikimythodia.org/wiki/File:Luigi_galvani.jpg?uselang=ru]

Aleksandr CHijevskiy



(1897-1964)

Aleksánder Leonidovich Chijévskiy 1987-yilning 7-fevralida hozirga Belorusiyaning Grodnen gubernasida tug'iladi. sobik sovet biofizigi, geliobiologiya, aeroionifikatsiya, elektrogemodinamikalarining asoschisi, birinchi bo'lib, koinot xavosini biosferaga ta'sirini isbotlab bergan. U samoviy tabiatshunoslik asoschilaridan biri, kosmik biologiya, geliobiologiya, biofizikalarning asoschisi, aeroionifikatsiya, elektrodinamikalarining asoschisi bo'lgan sobik sovetlar biofizigi edi, shuningdek, kashfiyotchi, filosof, shoir hamda musavvir ham edi.

Biofizikadan o'tkazilgan birinchi Xalqaro kongressning (1939) Faxriy Prezidenti, dunyodagi 18 Akademiyalarning haqiqiy a'zosi, Yevropa, Amerika, Osiyo universitetlarining faxriy professori bo'lgan.

[<http://commons.wikimiyodia.org/wiki/File:RR5110-0017R.gif?uselang=ru>]

Gelmgolts



Gelmgolts 1821 yilning 31-avgustida Germaniyaning Potsdam shahrida tug'ilgan. Nemis fizigi, vrachi, biofizigi, fiziolog hamda psixologidir. Yoruglik sezish nazariyasi va eng quyi ta'sir tamoyillarini kashf etgan olim. Moskvada «Sadovo-Chernogryaznaya» nomli ko'chada uning nomi – Gelmgolts nomidagi ko'z kasalliklari ilmiy-tadqiqot instituti faoliyat ko'rsatmoqda. U birinchi bo'lib, nerv impulslarni ulchashga muvaffaq bo'lgan olim hisoblanadi.

Dyord fon Békeshi



(1899-1972)

Dyord fon Bekeshi Vengriya poytaxti Budapeshtda tug'ilgan Amerika fizigi, biofizigi va fiziologi bo'lgan. U AQSH milliy akademiyasining, AQSH san'at va fanlar akademiyasining a'zosi bo'lgan. Shuning bilan birgalikda «Leopoldina» Tabiatshunoslik nemis akademiyasining a'zosi ham bo'lgan. Uning millati venger, asosiy ilmiy kashfiyotlari eshitish fiziologiyasi biofizikasi va fiziologiyasiga bag'ishlangan.— inson eshitish organini o'rgangan. U 1961-yilda fiziologiya va tibbiyot sohasida Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

Maks Ferdinand Peruts

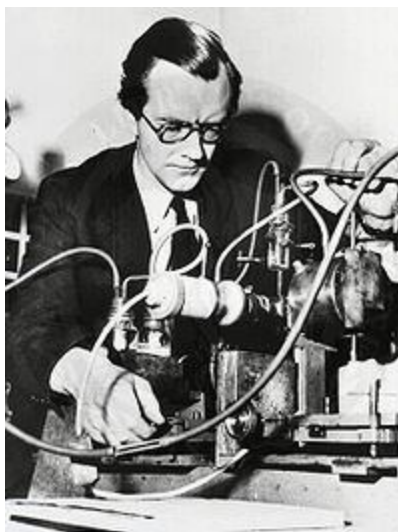


(1914-2002)

Maks Peruts, Venada 1914-yilning 6-fevralida tug'ilgan ingliz biokimyogaridir. Molekulyar biologiya sohasidagi dunyoning yirik mutaxassidir. U London Qirollik jamiyatining (1954), Amerika san'at va fanlar akademiyasining (1970), Avstriya fanlar akademiyasining va qator Dune ilmiy jamiyatlarining a'zosi bo'lgan. 1962-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

[http://commons.wikimiyodia.org/wiki/File:Max_Perutz.jpguselang=ru]

Uilkins, Moris



(1916-2004)

Moris Xyug Frederik Uilkins. Yangi Zenlandiyaning Pogaroa shahrida tug'ilgan. – DNK ning uch ulchamli molekulyar strukturasini ochib berdi va 1961-yilda Jeyms Uotson hamda Frensis Kriklar bilan Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi.

Gerd Binnig



Gerd Binnig, Ernst Ruska, Genrix Rorer – ko'chirib o'tkazuvchi mikroskopning Yangi avlodini ishlab chiqdilar va 1986- yilda ular Nobel mukofotiga

sazovor bo'ldilar. Gerd Binnig Germaniyaning Frankfurt shahrida 1947-yilning 20-iyulida tug'iladi.

[. http://commons.wikimiydia.org/wiki/File:Maurice_H_F_Wilkins.jpguselang=ru]

Ser Bernard Kats



(1911-2003)

Bernard Kats 1911–yilning 26-martida Leyptsig shahrida tug'ilgan ingliz biofizigi va fiziologidir. «Nerv tolalar mediatorlarining, ularning saqlanish, ajratib olish va inaktivatsiyalanish mexanizmlarini o'rganish» bo'yicha ishlari uchun Julius Akselrod hamda Ulf Eylerlar Bilan 1970-yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan. Ular sinaptik uzatish jarayonida noradrenalinning ro'lini o'rganganlar.

[http://commons.wikimiydia.org/wiki/File:Gerd_Binnig_sw.jpguselang=ru]

Ervin Neer



Ervin Neer 1970-yilning 20-martida Germaniyaning Landsberg shahrida tug'ilgan yirik biofizikdir. U Bert Zakman bilan hamkorlikda potentsialni maxalliy qayd etish usulini kashf etdilar va 1991- yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'ldilar.

U Myunxen texnik universitetida 1963-yildan 1966- yilgacha fizikani o'rgangan. Ervin Neer i Bert Zakman – ular potentsialni maxalliy qayd etish usulini kashf etdilar va 1991- yilda Nobel mukofotiga sazovor bo'ldilar.

[[http://ru.wikipedia.org/wiki/Fayl: Ervin Neer .jpg](http://ru.wikipedia.org/wiki/Fayl:Ervin_Neer.jpg)]

Bert Zakman



Bert Sakman 1942-yilning 12-iyunida Germaniyaning Shtutgart shahrida tug'iladi. Nemis fiziologi. U Ervin Neer bilan birgalikda ular potentsialni mahalliy qayd etish usulini kashf etdilar, shuningdek, ular «Xujayrada yakka ion kanallarining funktsiyalariga aloqador kashfiyotlari» uchun 1991-yilda fiziologiya va tibbiyot sohasidan Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan.

3.2. O'zbekistonda biofizika fanining shakllanishi va rivojlanishi

Biofizika fanining shakllanishida ko'pgina fizik, kimyogar va fiziolog olimlarning xizmatlari katta bo'ldi. XVIII asr oxirlari va XIX asr boshlarida biofizika alohida fan sifatida o'rganila boshlandi. Gelmgoltsning biologiyada termodinamika

hamda energetika muammolari, sezgi organlari va qo'zg'alishni nerv tolalari bo'yicha o'tishi ustida ilmiy ishlari, rus olimi I.M. Sechenovning fizik-kimyoviy uslublarni fiziologiyaga qo'llashi, nafas olish jarayoni dinamikasi, biologik suyuqlik va gazlar aralashmasini hisoblash kabi tadqiqotlari alohida ahamiyatga ega.

Fizkolloid kimyo yutuqlarini biologiyada qo'llash natijasida muhim jarayonlarning mexanizmlarini tushunishga va ilmiy asoslarini yaratishga muvaffaq bo'lindi. Biofizikani fan sifatida tan olinishida olimlar Lyob va SHadelarning xizmatlari katta bo'ldi. Ularning partenogenez, yallig'lanish va serpushtlilik kabi jarayonlarni fizik kimyoviy nuqtai nazardan o'rganishi katta ahamiyatga ega bo'ldi. Rossiyada olimlardan P.P.Lazarev, S.I.Vavilov, P.A.Rebinder, N.K.Koltsova, B.N.Tarusov, V.V.Yefimov, S.V.Kravkovlarning fundamental tadqiqotlari natijasida o'ziga xos biofizika maktabiga asos solindi. O'tgan asrning o'rtalarida biofizikaning rivojlanishida Fanlar akademiyasining Biofizika instituti, M.V.Lomonosov nomidagi Moskva davlat universiteti Biofizika kafedrasida ilmiy xodimlarining tadqiqotlari katta ahamiyatga ega bo'ldi.

O'zbekistonda birinchi bor 1963 - yilda akademik Yo.X.To'raqulov Toshkent Davlat universitetida biokimyo va biofizika kafedrasiga asos soldi va ushbu kafedrada biofizik mutaxassislar tayyorlana boshlandi.



Yolqin Xolmatovich To'raqulov

Yo.X.To'raqulov 1916 yil 10 noyabrda Qozog'iston Respublikasi Jambo'l viloyati Merke shahrida tug'ilgan. Yo.X.To'raqulov biologiya va tibbiyot sohasidagi atoqli olim, biologiya fanlari doktori, professor, O'zR FA akademigi (1964 y.). Yo.X.To'raqulov biokimyo, biofizika va tibbiyot fanlarining rivojlanishiga ulkan hissa qo'shdi.

Yo.X. To'raqulov rahbarligida gormonlarning organizmlarga ta'sir mexanizmlari molekulyar darajada chuqur o'rganildi va bunda tireoid gormonlarning organizmda oqsil, uglevod va lipid almashinuvi jarayonlariga ta'siri qonuniyatlari ilmiy asoslab berildi. Yo.X.To'raqulov fan sohasidagi atoqli olimlardan biri bo'lishi bilan bir qatorda mohir va iste'dodli pedogog va tashkilotchi sifatida ham faoliyat ko'rsatgan. U 1936 yilda ToshMI assisenti, 1939-1941-y. Toshkent Farmatsevtika instituti direktori, 1941-1944 y. frontda harbiy vrach, 1951-1955y. O'zR FA Qishloq xo'jaligi instituti direktori, 1957 - yildan O'lkashunoslik meditsinasi instituti direktori, 1960-1962 y. O'zR FA Yadro fizikasi institutining radiatsion biofizika bo'limi mudiri, 1963-1966-y. O'zR FA vitse-prezidenti, 1967-1970 y. O'zR FA Biokimyo instituti direktori, 1970-1972 y. Samarqand Davlat universiteti rektori lavozimlarida ishlagan va 1974 yildan O'zR FA Biologiya fanlari bo'limini boshqardi.

Yo.X.To'raqulov 10 ta monografiya, o'zbek tilida nashr etilgan «Bioximiya» kitobi muallifi, shuningdek olim tomonidan 700 dan ortiq ilmiy va ilmiy-ommabop maqolalar nashr etilgan. [Antonov V.F. 1990]

Yo.X.To'raqulov O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan fan arbobi, «Buyuk xizmatlari uchun» ordeni sohibi, Beruniy nomidagi Davlat mukofoti sovrindori.

1979 - yil esa ushbu kafedradan akademik B.O.Toshmuhammedov rahbarligida biofizika va tabiatni muhofaza qilish kafedrasi ajralib chiqdi. O'zbekistonda biofizika maktabini asosiy yo'nalishi biologik membranalarda ionlar transporti, ion kanallari va biologik faol moddalarning membranalariga ta'sir qilish mexanizmlarini o'rganishdan iborat. Biofizika fanining O'zbekistonda rivojlanishida O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti o'z o'rniga ega. O'zR FA Fiziologiya va

biofizika instituti 1985- yil O'zR FA Fiziologiya instituti va O'zR FA Biokimyo institutining Biofizika bo'limini birlashishi natijasida tashkil topdi. Institut O'zR FA Tibbiyot, Kimyo, biologik fanlar kompleksi tarkibiga kiradi va o'zining faoliyatini Fanlar akademiyasining ilmiy-uslubiy rahbarligi ostida olib boradi.

O'zR FA Biokimyo instituti biofizika bo'limiga B.O.Toshmammedov rahbarlik qilgan davr mobaynida (1985 y.) bo'limga hujayra biofizikasi, molekulyar biofizika, membranalar biofizikasi laboratoriyalari kirgan. Keyinchalik bu laboratoriyalar O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti tarkibida faoliyat ko'rsatdi.

Institutda olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlarning asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat:

- biologik membranalarining tuzilishi va funktsiyalarini fizik-kimyoviy asoslari, ionlar va metabolitlar transportining molekulyar mexanizmlarini (biofizika, biokimyo);
- qo'zg'aluvchan membranalarining ion kanallari va neyoretseptorlarni (neyrofiziologiya), tabiiy va sintetik biologik faol moddalarning ta'sirini (farmakologiya);
- organizm turli tizimlarining tashqi muhitdagi ekstremal omillarga moslashish mexanizmlari va gomeostazini (fiziologiya, ekologik fiziologiya) o'rganishdir.

Bekjon Oybekovich Toshmuhamedov



1935- yil Toshkent shahrida ziyoli oilasida tug'ilgan. B.O.Toshmuhamedov - atoqli olim, biologiya fanlari doktori, professor, O'zR FA akademigi, O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti membranalar biofizikasi laboratoriyasining mudiri.

B.O. Toshmuhamedov qo'zg'aluvchan membranalarning tuzilishi va xossalari, ion kanallari va ionlar transporti o'rganish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borgan. B.O.Toshmuhamedov nefron, hujayra, mitoxondriya va sarkoplazmatik retikulumdagi ionlar tashilish mexanizmlarini o'rgandi. Turli xil zaxarlarni membranalariga ta'sirini o'rganish natijasida B.O. Toshmuhamedov yangi toksin-kanaloformerlarni aniqladi, hamda qo'zg'aluvchan membranalarning Na^+ -kanallarini bloklovchi bir qator yangi toksinlarni ajratib oldi. Uning rahbarligida umurtqalilar, qisqichbaqasimonlar va hashorotlarning postsinaptik membranalaridagi glutamatergik sinapslarini spetsifik va qaytmas ravishda bloklovchi neyrotoksinlari aniqlangan. Ushbu toksinlar yordamida kalamush miyasi, chigirtkaning nerv-muskul sinapslaridan glutamat retseptorlarini ajratib olindi va ularni ikki qatlamli sun'iy membranalariga rekonstruktsiya qilindi.

B.O.Toshmuhamedov 350 ga yaqin ilmiy maqolalar nashr ettirgan. Uning rahbarligida 11 ta doktorlik va 48 ta nomzodlik dissertatsiyalari tayyorlangan.

Toshmuhamedov B.O. Beruniy nomidagi davlat mukofoti sovrindori, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan fan arbobi. Hujayra fiziologiyasi va neyrofiziologiya, biologik membranalardan ionlar transportini molekulyar mexanizmlari, hujayra faoliyatini boshqarilishi va membrana faol birikmalarning ta'sir qilish mexanizmlarini o'rganish kabi sohalardagi tadqiqotlarning rivojlanishiga institut jamoasi tomonidan katta hissa qo'shildi. Institut xodimlari tomonidan aksonal, pre- va postsinaptik ta'sirga ega, turli xil ion kanallariga va retseptorlarga ta'sir qiluvchi yangi neyrotoksinlar aniqlandi. Ushbu neyrotoksinlar yordamida ba'zi bir ion kanallari va neyoretseptorlar tiplarining strukturasi, funktsiyasi va boshqarilish mexanizmlari o'rganildi. Fiziologik faol moddalar, jumladan, gormonlar, yurak glikozidlari va alkaloidlarni biologik membranalarda ionlar transportiga ta'sir qilish mexanizmlarini o'rganildi. Ba'zi bakteriya toksinlaridan hosil bo'lgan ion kanallarining strukturasi va faoliyati qonuniyatlari ochildi, ionlar transporti va oksidlanishli fosforlanishning hujayradagi tabiiy regulyatorlari topildi.

Institut olimlari MDH, Buyuk Britaniya, AQSH, Yaponiya, Belgiya, Braziliya va boshqa mamlakatlarning yirik ilmiy markazlari bilan aloqa o'rnatishgan va fiziologiya va biofizikaning turli yo'nalishlarida hamkorlikda ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borishmoqda.

Akademik B.O.Toshmuhamedov «Biologicheskie membraniy» Xalqaro jurnalining redkollegiya a'zosi, molekulyar fiziologiya laboratoriyasining mudiri, b.f.d. R.Z.Sobirov Yaponiya Milliy Fiziologiya instituti Ilmiy kengashi a'zosi, prof. P.B.Usmanov Xalqaro neyrofiziologiya jamiyatining mintaqaviy koordinatori va «World Toxin review» Xalqaro jurnalining muharriyati a'zosidirlar.

Xalqaro ilmiy jamoatchilik tomonidan institutda olib borilayotgan ilmiy-tadqiqotlar tan olindi va yuqori baholandi. Fundamental tadqiqotlar sohasida erishgan ulkan yutuqlari uchun institutning 6 ta ilmiy xodimi turli xil Davlat mukofotlariga sazovor bo'ldilar. Institut ilmiy-tadqiqotlari yuqori baholanib, 2002- yili «International arch of Europe» Xalqaro fondining Oltin medaliga sazovor bo'lgan. [Asrarov M.I. Xushmatov Sh.I 2008y].

“Umrlar buladiki, manguikka tirikdir”

(SHayxzoda)



AKADEMIK AKMAL KOSIMOVNING BIOLOGIYA FANLARI RIVOJIGA KUSHGAN XISSASI XAKIDA

Hayotda shunday insonlar borki, garchan ular bilan uzok yillar birga imlab, ularning fe'l-atvori, ularga Ollox tomonidan berilgan noyob fazilatlarini yaxshi bilsangda, ularni yukotganingdan keyin kulingga kalam olganingda bu kanchalik mushkul ekanligini xis etarkansan. Chunki, bunday insonlar xakida kancha yozsang xam, ularning ajoyib fazilatlarini, faoliyatining serjilov qirralari ta'rifga sig'may va to'la ochilmay qolayotganday tuyulaveradi.

Andijon davlat pedagogika instituta (1992 yildan ADU) da yaqin 20 yil rektorlik qilgan akademik A.Kosimov ana shunday insonlardan edi.

Akmal Kosimov 1937 yilning 20 fevralida Andijon viloyati SHaxrixon tumanidagi Akademik T.Sarimsokov nomidagi jamoa xo'jaligi xududida dunyoga kelgan. 1955 yil 1-o'rta maktabni tugatgach, 1956 yilda O'zbekiston milliy universitetining biologiya-tuproqshunoslik fakul'tetiga o'qishga kirib, 1961 yilda imtiyozli diplom bilan tamomlagan. Fakul'tet ilmiy kengashining tavsiyasiga asosan Moskvaga, sobik Ittifoq FA Biofizika institutiga aspiranturaga yuborilgan.

Taniqli olim, sobiq Ittifoq Fanlar Akademiyasining muxbir a'zosi A.M. Kuzin laboratoriyasida zamonaviy biokimyo, biofizika va radiobiologik tadqiqot usullarini qunt va izchillik bilan o'rganib, bu ilmiy – tadqiqot usullarini O'zbekistonda tadbiq etib rivojlantirdi. SHu asosda 1965 yilda “O'simliklarga gamma nurlanishining distantsion ta'sirida radio-toksinlarning roli mavzusida nomzodlik dissertatsiyasini muvaffaqiyatli yoklagan. O'zbekiston fanida va uning rivojlanishida muxim o'rin tutgan radiobiologiya soxasiga birinchilar qatori o'zining salmoqdi xissasini qo'shgan yosh olimlardan biri edi. Aspiranturani tugatgandan keyin 1964 yildan boshlab Toshkent Davlat universitetining Biokimyo-fizika kafedrasida assistent, katta o'qituvchi, dotsent, 1971-73 yillarda bioximiya kafedrasida mudir vazifasida ishlagan. Akmaljon Kosimovning tashkilotchilik qobiliyatini hisobga olib, universitet rektorata fakul'tet dekani o'rinbosarligi lavozimiga tayinladi. Dekan o'rinbosarligi faoliyatida o'quv-tarbiya va jamoatchilik iishlarini jonlantirishga, talantli talabalar va yosh o'qituvchilarni ilm-fanga undab, radiobiologiya fanining O'zbekistonda rivojlanishiga sezilarli xissa qo'shgan.

1976 yilning kuz kunlaridan birida Andijon davlat pedagogika institutiga yangi rektor etib tayinlangan Akmal Kosimoq bilan institut professor-o'qituvchilarning tanishuv tadbiri bo'lib o'tdi.

Oliygox bilan xamqadam ravishda, axil jamoaning ma'naviy qo'llab-quvvatlashi o'zining betakror qobiliyati, ilmga barkamollikka intilishi sababli Akmal Kosimov xam to'xtovsiz o'sib, kamolga erishib bordi. Xali 40 yoshga xam yetmagan dotsent Akmal Qosimovich rektorlikka saylangach xam ilmiy izlanishlarni to'xtatmadi. 1977 yilda O'zbekiston Fanlar akademiyasi Bioximiya instituta qoshidagi ixtisoslashtirilgan ilmiy kengashida “Membranalarning transport funktsiyasini radiatsiya ta'sirida jaroxatlanishining biokimyoviy asoslari” mavzusida biologiya fanlari doktori ilmiy dajarasi uchun dissertatsiyani muvaffaqiyat bilan yokdadi. 1979 yilda professor ilmiy unvoniga sazovor bo'ldi.

Uning rahbarligi va ishtirokida qator ilmiy muammolar xal qilina boshlandi:

1. O'zbekistonda ratsiatsiyaning o'simliklar organizmidagi fiziologik – biokimyoviy jarayonlarga ta'siri.

2. Tashqi muhitning noqulay fiziko – ximik omillari (past temperatura, sho'rtuproq) ni biofizikaviy, biokimyoviy va fiziologik jarayonlarga ta'siri va ular ta'sirini mo''tadillashtirish.

3. Turli xildagi biologik manbalardan biologik faol preparatlar olish biotexnologiyasi.

4. Metallarning ultradispers kukunlarini qishloq xo'jalik ekinlariga ta'sirining fiziologo – bioximik mexanizmlari va ulardan faol preparatlar olishda foydalanish.

Akmal Qosimov rahbarligida «Biologik faol moddalar» laboratoriyasi tashkil etildi va muvaffaqiyatli ishladi.

1984 yilda O'zbekiston Fanlar akademiyasining muxbir a'zosi, 2000 yilda akademikligi va 1997 yilda “Fan, ta'lim, san'at va sanoat” xalqaro Akademiyasining akademikligiga saylangan.

Akmaljon Kosimovning erishilgan yutuklardan kanoatlanish xissiyotidan yiroq bo'lgan tabiati uning pedagogik faoliyatada o'zining yana xam yaqqolroq ifodasini topdi. U Andijon davlat pedagogika instituta (ADU) rektori sifatida o'quv jarayonlarini talablar darajasida tashkil etish, uni takomillashtirishda faol ishtirok etishni o'zining muqaddas burchi deb bildi.

U raxbarlik qilgan davrda oliy o'quv yurtaning moddiy-texnika bazasi keskin darajada mustahkamlandi, pedagoglar ilmiy saloxiyatini oshirishga e'tibor kuchaytirildi, darslik va o'quv-qo'llanmalar yaratish ishlari qat'iy nazorat ostita olindi.

“Biokimyo”, “Biokimyodan amaliy mashg'ulotlar” kabi darsliklar yaratdi, o'simlik fiziologiyasi, xususan mintaqamiz qishloq xo'jaligi uchun dolzarb muammo bo'lgan yangi paxta navlarini yaratish borasida yirik tadqiqotlar o'tkazish uchun uskuna fitotron olib kelib, uni ishga tushurdi. A. Qosimov faoliyatining yana bir ajoyib qirradi bu uning bunyodkorligi, tashkilotchiligidir. U ADPI ga rektor bo'lib kelganida institutning yangi binosi qurilish arafasida edi.

Yangi rektor o'zining zo'r tashkilotchiligi, yoshlik gayrati va tashabbuskorligini namoyon etib, institutning 5 kavatli o'kuv binosi, 2 ta talabalar uyi, sport majmuasini tez suratlarda bitirishga erishdi.

U tabiatni juda sevar edi, ko'chatlar o'tkazish, gullar o'stirish mevali ko'chatlardan bog'lar yaratish uniig jonu dili edi. Buni isboti sifatida universitet xududida usayotgan darax, buta va gulli usimliliklardan barpo etilgan boglarni kursatish mumkin.

A. Qosimovning xavas qiladigan fazilatlaridan yana biri oilaparvarligi edi.

U turmush o'rtog'iga vafoli yor, farzandlari uchun mexribon ota edi. Turmush o'rtog'i Diloromxon aya bilan 4 farzandni 1 o'g'il, 3 qizni el-yurt koriga yaraydigan insonlar qilib ulgaytirdi. Katta qizi ota kasbini ulug'lab Toshkent milliy universiteta Biologiya fakultetini tamomlagan bo'lsa, Sayyoraxon oliy ma'lumotli shifokor, o'g'li Zafarjon tarixchi-yurist, kenja kizi Dilnozaxon diplomat. Ular mustakil O'zbekistonimizning rivojiga o'z xissalarini qo'shib, samarali mexnat qilmokdalar. SHuningdek olimimiz uz bilimini bergan shogirdlari O'zbekistonda biologiya fanlari, xususan, Biokimyo, Biofizika, Radiobiologiya, xozirda yangi yo'nalishlardan biri bo'lmish Biotexnologiyaning bir kismi "Kishlok xo'jaligi ekinlariga biostimulyatorlar ta'sirida xosildorlikni oshirish" kabi yo'nalishlarda faoliyat yuritib, o'z ustozlirini ishonchini oklab kelmokdalar. Ular katoriga dotsent K.Ko'chkarov, G'.Jo'rakulov, F.To'xtaboeva, A.SHeraliev, E.Yulchievlar xozirda universitetda o'z faoliyatlarini yuritib kelmokdalar. Bu ro'yxatni xozirda Respublika oliy o'kuv yurtlirida faoliyat yuritib kelayotgan bir kator shogirdlari ro'yxatini xam ko'shishimiz mumkin. "Vatanni sevmok iymondandir" deyiladi xadislarda. O'z Vatanini samymiy sevis, unga sidqidildan xizmat qilish va xatto fidoyisi bo'lish A.Qosimovning domiy fazilatlaridan bo'ltan. Aynan shu fazilatlar xurmatli olimimizni yuksak Davlat lavozimlariga yetaklagan bo'lsa ajab emas. A.Qosimov Respublikamiz Oliy majlisidagi faoliyatida xam, mamlakatimiz fan, ta'lim va tarbiya ishlarini takomillashtirish, axolining ijtimoiy ximoyasi, ekologayani yaxshilash masalalariga xukumatimiz e'tiborini qaratish shu soxalarda qonunlar chikarish ishlarida faol ishtirok etdi. Xa, A. Qosimov qiska umr ko'rdi, ammo juda sermazmun, asrlar osha

jamiyat, yosh avlod, farzandlari, do'stlari, shogirdlari uchun uzidan boqiylikka daxldor, ma'naviy, ilmiy meros qoldirdi. Uning ikkinchi umri farzandlari, yaqin do'stlari, shogirdlari, yozib qoldirgan ilmiy asarlari, universitetda mexr bilan ekib ketgan go'zal archalari-yu, kashtanlari, mevali boglari bilan yashamokda.



Po'lat Bekmuratovich Usmanov

P.B. Usmanov 1946- yil Qashqadaryo viloyati Yakkabog' tumanida ziyoli oilasida tug'ilgan.

P.B. Usmanov biologiya sohasidagi yirik olim, biologiya fanlari doktori, professor, O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti direktori, hujayra biofizikasi laboratoriyasining mudiri lavozimida ishlaydi.

P.B. Usmanov biofizika sohasidagi turli xil ion kanallari va neyoretseptorlar faoliyatiga fiziologik faol birikmalar, jumladan, yangi neyrotoksinlarning ta'sir qilish mexanizmlarini o'rgandi. Natijada fanga noma'lum bo'lgan aksonal, presinaptik va postsinaptik ta'sirga ega yangi toksinlar aniqlandi va toksikologiya bo'yicha jahon kolleksiyasi boyishiga katta hissa qo'shildi. Bu kashfiyotlar nafaqat toksikologiya, shu bilan birga biofizika, neyrofarmakologiya va neyrokimyo fanlarining ham katta yutug'i hisoblanadi. Bugungi kunda P.B. Usmanov xorijdagi yirik ilmiy markazlar

bilan hamkorlikda tabiiy va farmakologik birikmalar asosida yangi dorivor vositalar va ekologik havfsiz pestitsidlar yaratish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib bormoqda.

P.B. Usmanov biofizika sohasida 130 dan ortiq ilmiy maqola nashr ettirgan va 3 ta patent sohibi hisoblanadi. Uning rahbarligida 8 ta nomzodlik dissertatsiyasi, 3 ta doktorlik dissertatsiyasi tayyorlangan. P.B. Usmanov 2003- yilda «SHuhrat» medali bilan mukofotlangan. [[Asrarov M.I. Xushmatov Sh.I 2008y]

]



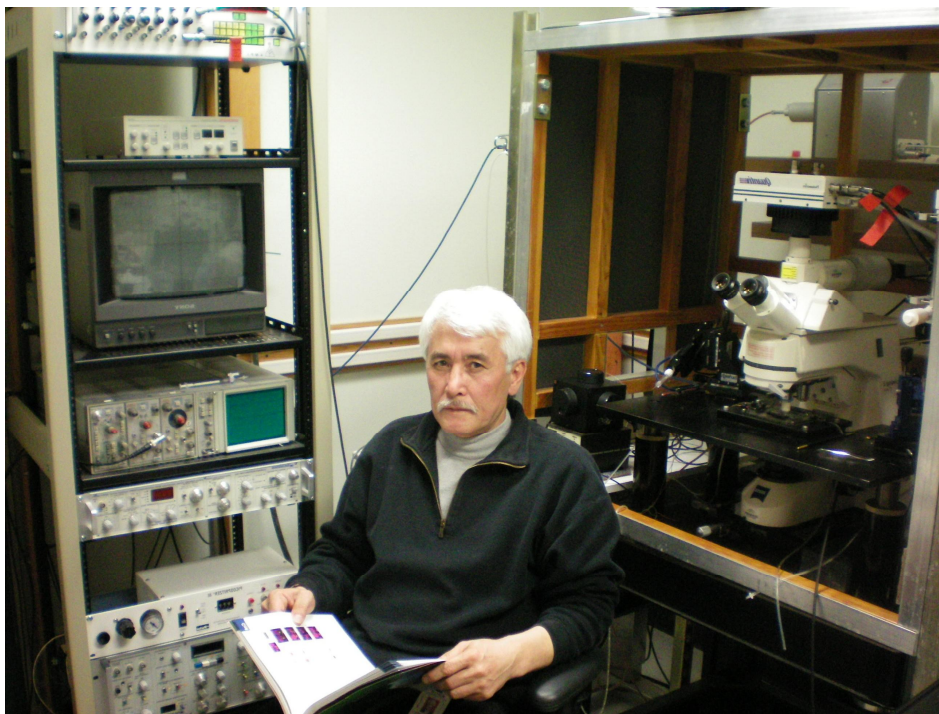
Sobirov Ravshan Zoirovich

R.Z. Sobirov 1958-yilda Toshkent shahrida ziyoli oilasida tug'ilgan, biofizik olim, biologiya fanlari doktori, O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti molekulyar fiziologiya laboratoriyasi mudiri, Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti biologiya-tuproqshunoslik fakulteti biofizika kafedrasini mudiri.

R.Z. Sobirov biofizika sohasida ion kanallarining tuzilishi va funksiyasini o'rgandi, sun'iy membranalarda rekonstruktsiya qilingan ion kanallarining radiusini aniqlash bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib bordi. Qo'lga kiritilgan ilmiy natijalar asosida 1993 yil «Sun'iy va tabiiy membranalarda induktsiyalangan ion kanallari: struktura va funksiyalari» mavzusida doktorlik dissertatsiyasini himoya qildi. Hozirgi kunda olib borayotgan ilmiy tadqiqotlarining nufuzini, uning dunyo

miqyosida yetakchi o'rin tutuvchi olimlar bilan hamkorlikda yozilgan maqolalari belgilab beradi. R.Z.Sobirov Yaponiya Milliy Fiziologiya institutida ilmiy tadqiqotlar olib bordi.

R.Z. Sobirov 115 ta ilmiy va 1 ta monografiya muallifi. Uning rahbarligida 4 ta nomzodlik dissertatsiyasi himoya qilingan. [Asrarov M.I. Xushmatov Sh.I 2008y]



Djanenxodja Kalikulov

J. Kalikulov 1952- yil Toshkent viloyatining Quyi CHirchiq viloyatida ziyoli oilasida tug'ilgan.

J.Kalikulov neyrofiziologiya sohasidagi olim, biologiya fanlari doktori, O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti elektrofiziologiya laboratoriyasini ko'p yillar boshqargan. Markaziy Osiyodagi o'rgimchaklar zaxarlarining membranaaktiv xossalarini o'rgandi. Presinaptik membranalarga ta'sir qiluvchi yangi neyrotoksinlarni kashf qildi. Biologik faol birikmalarning qo'zg'aluvchan membranalarga, jumladan sinaptik uzatilishga ta'sir qilish mexanizmlarini aniqladi. Hozirgi kunda J. Kalikulov amerikalik olimlar bilan hamkorlikda ion kanallarini boshqarilish mexanizmlarini tadqiq qilmoqda. Uning rahbarligida 1 ta fan doktori va 3 ta fan nomzodi tayyorlandi.[Asrarov M.I. Xushmatov Sh.I 2008y].



Asrorov Muzaffar Islomovich

Asrorov Muzaffar 1954-yilning 4-aprelida Toshkent viloyatining Piskent shahrida tug'iladi. 1976-yilda Toshkent Davlat Universitetining biokimyo va biofizika kafedrası buyichi taxsil oladi. Turli yillar O'zbekiston Respublikasi FA ning fiziologiya va biofizika ilmiy-tadqiqot instituti direktori o'rinbosari, olimlar Kengashi kotibi jamoatchilik ishlarini bajarib kelgan.

U 1971-1976 yillarda Toshkent davlat universiteti talabasi, 1976-1977 yillarda O'zR FA Kibernetika instituti muhandisi, 1977-1979 yillarda O'zR FA Bioorganik kimyo instituti kichik ilmiy xodimi, 1980-1982 yillarda O'zR FA Biokimyo instituti kichik ilmiy xodimi, 1982-1984 yillarda Toshkent viloyati Piskent tumani qishloq xo'jaligi boshqarmasi yetakchi mutaxassisi, 1984-1985 yillarda O'zR FA Biokimyo instituti muhandisi, 1985-1990 yillarda O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti kichik ilmiy xodimi, 1990-1993 yillarda O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti ilmiy xodim, 1993-1998 yillarda O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti ilmiy kotibi, 1998-2000 yillarda O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti laboratoriyasi mudiri, 2000-yildan hozirga qadar O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti direktorining ilmiy ishlar bo'yicha faoliyat ko'rsatib kelmoqda.

[Asrarov M.I. Xushmatov Sh.I 2008y].



Maxmudov Erkin Seradjedinovich

Maxmudov Erkin Seradjedinovich 1929-yilning 1-fevralida Toshkent shahrida tug'ilgan. 1956-yili Toshkent Davlat tibbiyot institutining pediatriya fakultetini tugatgan. U rivojlanayotgan, o'sayotgan bolalarning va xayvonlarning suv, tuz, uglevodlar hamda boshqa ozukalar almashinuvini batafsil o'rgangan. Xomilador, yangi tug'ilgan va o'sayotgan kalamushlar qonida, jigarida, yo'ldoshida uglevodlarning hosil bo'lishini va ularning mitoxondriya orqali oksidlanishini aniqlagan, hamda o'sish jarayonini ko'zatgan.

U 1970- yilda «Mehnat faxriysi» medali, 1975- yilda «Lenin tug'ilganligining 100 yilligi» munosabati bilan medal, 2001- yilda «SHuxrat» va 2002- yilda «Jasorat» medallari bilan taqdirlangan. Umumiy mehnat staji 51 yil, Fanlar akademiyasi tizimida 46 yil va mazkur lavozimda 40 yildan buyon ishlab kelmoqda. Biologiya fanlari doktori (1967), professor (1975). Erkin Siradjiddinovich o'z faoliyati davomida Leningrad (Sank-Petrburg), Moskva, Kiev kabi shaxarlarida bo'lib, ilmiy salohiyatlarini oshirib kelgan. Issik iqlimda stress omillarining odam va xayvonlarga ta'siri asoratlari va ularni oldini olish usullari ustida ilmiy ishlar olib borib, ilmiy-amaliy tavsiyalar berib kelgan. 250 ta ilmiy va ommabop maqolasi nashr etilgan. Uning raxbarligida 3 ta doktorlik va 11 ta nomzodlik dissertatsiyasi tayyorlangan. [Asrarov M.I. Xushmatov Sh.I 2008y].



Sodikov Bahodir Asrarovich

Sodikov Bahodir Asrarovich 1947-yilning 27-oktyabrida Toshkent shahrida tug'ilgan. 1971-yilda Nizomiy nomidagi Toshkent davlat Pedagogika Institutini tugatgan. U 1994- yildan buyon O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti «Ovqat xazm qilish fiziologiyasi» laboratoriyasi mudiri lavozimida ishlab kelmoqda.

B. A. Sodikov 1966-1971 yillarda Toshkent davlat pedagogika instituti talabasi, 1969-1971 yillarda O'zR FA Fiziologiya bo'limi labaranti 1971-1972 yillarda harbiy xizmatda, 1973-1975 yillarda O'zR FA Fiziologiya instituti labaranti, 1975-1980 yillarda O'zR FA Fiziologiya instituti kichik ilmiy xodimi, 1980-1982- yillarda O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti katta ilmiy xodimi, 1982-1986 yillarda Toshkent davlat tibbiyot instituti assistenti, 1986-1994 yillarda O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti katta ilmiy xodimi. 1994 yildan hozirga qadar O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti «Ovqat xazm qilish fiziologiyasi» laboratoriyasi mudiri lavozimida faoliyat kursatib kelmoqda. [Asrarov M.I. Xushmatov Sh.I 2008y]



Axmadjanov Iskandar G'ulomovich

Axmadjanov Iskandar G'ulomovich 1950-yilning 30-avgustida Marg'ilon shahrida tug'ilgan. U Toshkent davlat Universitetii tugatgan. Biologiya fanlari doktori, professor. U 2001-yilning yanvaridan buyon O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti "Membranalar biofizikasi" laboratoriyasi yetakchi ilmiy xodimi lavozimida ishlab kelmoqda. U 1975-1980 yillarda Toshkent davlat universiteti tolibi, 1980-1981 yillard O'zR FA Biokimyo instituti katta labaranti, 1981-1982 yillari O'zR FA Biokimyo instituti stajyor-tadqiqotchisi, 1982-1985 yillarda O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti aspiranti, 1985-1986 yillarda O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti muhandisi, 1986-1987 yillarda O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti kichik ilmiy xodimi, 1987-1996 yillarda O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti katta ilmiy xodimi, 2002- yildan hozirgi kunga qadar O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti "Membranalar biofizikasi" laboratoriyasi yetakchi ilmiy xodim bo'lib faoliyat kursatib kelmoqda.

[Asrarov M.I. Xushmatov Sh.I 2008y]



Kuchkarova Lyubov Solijanovna

Kuchkarova Lyubov Salijanovna 1954-yilning 1-fevralida Andijon viloyatining Jalolkuduk tumanida tug'ilgan. 1976-yilda Andijon davlat pedagogika institutini tugatgan, biologiya fanlari doktori, professor.

U 2005-yilning 10-martidan buyon O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti "Ovqat xazm qilish" laboratoriyasi yetakchi ilmiy xodimi bo'lib ishlab kelmoqda. U 1971-1975 yillarda Andijon davlat pedagogika instituti talabasi, 1976-1985 yillarda Andijon davlat pedagogika instituti o'qituvchisi, 1985-1988 yillarda O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti aspiranti, 1988-1997 yillarda Andijon davlat universitetida katta o'qituvchisi, dotsenti, 1997-2000 yillarda O'zR FA Zoologiya instituti doktoranti, 2000-2005 yillarda O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti katta ilmiy xodimi, 2005-2007 yillarda O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti yetakchi ilmiy xodimi, 2007 yildan hozirga kadar O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti "Ovqat xazm qilish" laboratoriyasi katta ilmiy xodim vazifasida ishlab kelmoqda. [Asrarov M.I. Xushmatov Sh.I 2008y]



Nosirov Qobil Erkinovich

Nosirov Qobil Erkinovich 1959-yilning 9-dekabrida Toshkent shahrida tugʻilgan. 1983-yilda Toshkent Davlat Universitetini biologiya va tuproqshunoslik fakultetini tugatgan. U 2005-yilning 3-yanvaridan buyon OʻzR FA Fiziologiya va biofizika instituti «Eelektrofiziologiya laboratoriyasi» mudiri lavozimida ishlab kelmoqda.

U 1978-1983 yillarda Toshkent davlat universiteti talabasi, 1983-1983 yillarda OʻzR FA Biokimyo instituti muhandisi, 1983-1985 yillarda OʻzR FA Biokimyo instituti stajyor-tadqiqotchisi, 1985-1986 yillard OʻzR FA Fiziologiya va biofizika instituti stajyor-tadqiqotchisi, 1986-1992 yillarda OʻzR FA Fiziologiya va biofizika instituti kichik ilmiy xodimi, 1994-1998 yillarda OʻzR FA Fiziologiya va biofizika instituti katta ilmiy xodimi, 1998-1999 yillarda OʻzR FA Fiziologiya va biofizika instituti yetakchi ilmiy xodimi, 1999-2000 yillarda OʻzR Davlat sinovi palatasi yetakchi mutaxassisi boʻlib ishlagan. [Asrarov M.I. Xushmatov Sh.I 2008y]



Merzlyak Pyotr Grigorevich

Merzlyak Pyotr Grigorevich 1958-yili 1-oktyabrda Fargona viloyatining Fargona shahrida tug'ildi. 1980-yilda Toshkent Davlat Universitetining biologiya va tuproqshunoslik fakultetini bitirgan. U 03.07. 2006 dan buyon O'zR FA Fiziologiya va biofizika instituti «Molekulyar fiziologiya» laboratoriyasi katta ilmiy xodimi bo'lib ishlab kelmoqda.

Umumiy mehnat staji 28 yil, Fanlar akademiyasi tizimida 23 yil va mazkur lavozimda 16 yildan buyon ishlab kelmoqda. Biologiya fanlari nomzodi (1990).

Hujayra biofizikasi sohasidagi olim.

U ion kanallarining tuzilishini hamda ularning funksiyalari va strukturalarining o'zaro bog'liqligini o'rganish bo'yicha sun'iy membranalarda induksiya qilingan ion kanallarining radiusini aniqlash usullarini tadqiq etgan. Natijada, ion kanallarining radiusini aniqlashning printsipial yangi usuli kashf etildi. Ushbu natijalar asosida «Struktura i svoystava stafilotoksinovogo kanala» mavzusida nomzodlik dissertatsiyasini 1990 yilda muvaffaqiyatli himoya qilgan. 67 ta ilmiy maqola (mustaqillik yillarida – 41 ta) nashr ettirgan.

[Asrarov M.I. Xushmatov Sh.I 2008y]



Norov Sharif Kaxarovich

Norov Sharif Kaxarovich 1949-yil 1-yanvarda Buxoro shahrida tug'ildi. 1972-yilda Tojikiston davlat Universitetini tugatgan. U 01.01.2004 dan buyon O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Fiziologiya va biofizika instituti «Hujayra biofizikasi» laboratoriyasi yetakchi ilmiy hodim bo'lib ishlab kelmoqda, biologiya fanlari doktori, professor.

U 1966-1971 yillari Tojikiston davlat universiteti tolibi, 1971-1972-yillari Leningrad davlat universiteti stajer-tadqiqotchisi, 1972-1975 yillari Leningrad davlat universiteti aspiranti, 1976-1979-yillari O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Yadro fizikasi instituti injeneri, ilmiy xodimi, 1979-2001 yillarda Buxoro texnologiya instituti dotsenti, kafedra mudiri, prorektor, dekani, 2001-2002 yillari «Kraun-efir» xususiy firmasi direktorii, 2003-2004 yillari O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Fiziologiya va biofizika instituti "Hujayra biofizikasi" laboratoriyasi katta ilmiy xodimi, 2004 yildan hozirga kadar O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Fiziologiya va biofizika instituti "Hujayra biofizikasi" laboratoriyasi yetakchi ilmiy xodim vazifasida ishlab kelmoqda.

[Asrarov M.I. Xushmatov Sh.I 2008y]

Xulosa

1. Har bir fanning tarixini o'rganish, uning shakllanishi va taraqqiy etishiga o'zlarining munosib hissalarini qo'shgan olimlari bilan tanishish, ular yaratgan nazariya, g'oyalar, ilmiy-tadqiqot metodlar bilan tanishish o'quvchilarni mazkur fan tug'risida dunyoqarashlarini kengaytirib, talabalar va ilmiy tadqiqodchilarni yangi zafarlarga undaydi.
2. Biofizika Fan sifatida 19-asrda shakllana boshlagan. Fizikimyoviy metodlar yordamida matematik apparatni qo'llab nafas olish jarayoni dinamikasining o'rganish jarayonida biologik suyukliklarda erigan gazlarning mikdoriy konuniyatlarini rus olimi I. M. Sechenov o'nganganligi uchun uni bu soxaning pioneri xisoblanadi. Dunyoda esa ko'rish organi funksiyasini o'rganish jarayonida nerv tolalari bo'yicha qo'zg'alish o'tish tezligini o'rganganligi uchun bu soxaga asos solgan olim G. Gelmgoltsni tan olinadi.
3. Hozirgi zamonaviy biofizika biologiyaning fundamental fanlaridan hisoblanib, organizmda ro'y berayotgan biokimyoviy, patologik jarayonlarning tub mohiyatini tushinib yetishda, patologik jarayonlarning molekulyar mexanizmlarini o'rganishda asosiy rol o'ynaydi.
4. O'zbekistonda biofizika fanining rivojlanishi va taraqqiy etishi dunyoning bu soxadagi yetakchi laboratoriya va ilmiy-tadqiqot institutlarining faoliyatlari bilan uzviy bog'lik.
5. O'zbekistonda Biofizika fanining shakllanishi va taraqqiy etishi xamda malakali mutaxassislarning tayyorlanishi akademiklar Yo. X. To'raqulov va B. O. Toshmuxamedovlar nomlari bilan bog'lik.
6. Organizmda sodir bo'layotgan turli jarayonlarni ilmiy-tadqiqot metodlari yordamida tekshirish talabalardan fizika, kimyo fanlari bo'yicha yuqori darajada bilimlarni talab qiladi.
7. Biofizikaning metodologik ahamiyati bekiyosdir. Uning asosiy tamoyillaridan biri shundaki, biologik qonunlar fizika va kimyo qonuniyatlari asosida ko'rilib, uning taraqqiyetishi materiyaning sifat jixatidan yangi shakllanish darajasiga olib chiqdi.

8. Fizika va fizika-kimyoviy nuktai nazardan xayotning paydo bo'lishini ko'zdan kechirilganda xayotiy xodisalar va organizm xayot faoliyatini buzilish jarayonlarini idealistik va vitalistik talkin qilishga xojat qolmaydi [Antonov V.F., 2001].

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. I.A. Karimov. O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida xavfsizlikka taxdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari. Toshkent "O'zbekiston", 1997, 38-40 b.
2. Antonov V.F. i dr. Praktikum po biofizike, M., "Vlados", 2001. –S. 37.
3. Antonov V. F., Chernish A. I dr. "Biofizika", , M., "Vlados", 2003. –S. 250.
4. Basharina O.V. Idr. Biofizika. Uchebno-metodicheskoe posobie dlya samostoyatel'noy podgotovki studentov. Izd. Voronejskogo Gos. Universiteta, 2007. –S. 123.
5. Blyumenfeld L., M., "Vlados", 2001. Problemi biologicheskoy fiziki, «Nauka», M. 1997. –S. 96.
6. Bolichev A. A. i dr. Sovremennye metody biofizicheskix issledovaniy, Praktikum po biofizike, (pod redaktsiyey Rubina A. B.), «Visshaya shkola», 1998. –S. 129.
7. Veselova T.V. i dr. Stress u rasteniy, (Biofizicheskii podxod), izd. MGU, 1993. –S. 220
8. Vladimirov Yu.A. i dr. «Biofizika», M., «Meditsina», 1983. –S. 264.
9. Volkenshteyn M.V. Fizika jiznennykh protsessov, «Nauka», izd. MGU, 1995. –S. 210.
10. Volkenshteyn M.V. Biofizika, M., «Nauka», 1998. –S. 245.
11. Kostyuk P. G. I dr. «Biofizika», Kiev, « Visshaya shkola ».–S. 216 .
12. Rubin A. B. Termodinamika jiznennykh protsessov, izd. MGU, M., 1994. –S. 218
13. Biofizika. Pod redaktsiyey B.N. Tarusova. - M., Visshaya shkola, 1997. –S. 229
14. Biofizika (praktikum). Pod redaktsiyey N.G. Bogacha. - Kiev, Visshaya shkola, 1983. –S. 239.
15. Biofizicheskie metody issledovaniya. Pod redaktsiyey F. Yubera. - M., IL, 1990 –S. 244.
16. Burlakova B.V., Veprentsev B.N., Kole O.R., Kryuger Yu.A. Praktikum po obshchey biofizike. - M., Visshaya shkola, 1991. –S. 252.
17. Vladimirov Yu.A., Roshupkin L.I., Potepenko A.Ya., Deev A.N. Biofizika. - M., Meditsina, 1983. –S. 237.
18. Gubanov N.I., Utepbergenov A.A. Meditsinskaya biofizika. - M., Meditsina, 1998. –S. 216
19. Kantara V.M., Kazakov A.V., Kulakov M.V. Potentsiometricheskie i titrimetricheskie pribori. - M., Mashinostroyeniye, 1990. –S. 246

20. Kogan A.B., SHitov SI. Praktikum po sravnitel'noy fiziologii. -M., Sovetskaya nauka, 1990. –S.258
21. Burlakova Ye.V., Vladimirov Yu.A., Kolbe O.R., Kriger Yu.A., Kudryashov Yu.B., Litvin F.F., Xomazyuk V.G. Maliy praktikum po biofizike. - M, Visshaya shkola, 1991. –S.290
22. Yu.Kogan A.B. Elektrofiziologiya. - M., Visshaya shkola, 1991. –S.295
23. U.Miroshnichenko A.I., Fomichenkov V.M., Gabuev I.S, CHekanov V.A. Razdelenie kletochnix suspenziy. - M., Nauka, 1990. –S.301
24. Natochin Yu.V., Chapek K. Metodi issledovaniya transporta ionov i vodi. - M., Nauka, 1976. –S.306
25. Pasinskiy A.G. Biofizicheskaya ximiya. - M, Visshaya shkola, 1990. –S.309
26. Praktikum po kolloidnoy ximii. Pod redaktsiey R.E.Neyman. - M., Visshaya shkola, 1991. –S.356
27. Programma i metodicheskie ukazaniya k vipolneniyu laboratorno-prakticheskix zanyatiy po kursu «Fizika s osnovami biofiziki». - Odessa, Odesskaya gorodskaya tipografiya, 1990. –S.401
28. Uilyams V., Uilyame X. Fizicheskaya ximiya dlya biologov. M., Mir, 1990. –S.389
29. Shmelev V.P., Artyuxin V.G., Buturlakin M.S., Jukov Yu.A. Praktikum po biofizike. - Voronej, izd-vo Voronejskogo universiteta, 1993. –S.398.

Internet ma'lumotlari:

1. http://commons.wikimyodia.org/wiki/File:Lazarev_Pyotr_Pyotrovich.jpguselang=r
- u 2. http://commons.wikimyodia.org/wiki/File:Luigi_galvani.jpg?uselang=ru
3. <http://commons.wikimyodia.org/wiki/File:RR5110-0017R.gif>?uselang=ru
4. http://ru.wikipedia.org/wiki/Gel'mgol'ts,_German_Lyudvig_Ferdinand
5. http://commons.wikimyodia.org/wiki/File:Georg_von_Békésy_nobel.jpg?uselang=ru
6. http://commons.wikimyodia.org/wiki/File:Max_Perutz.jpg?uselang=ru
7. http://commons.wikimyodia.org/wiki/File:Maurice_H_F_Wilkins.jpg?uselang=ru
8. http://commons.wikimyodia.org/wiki/File:Gerd_Binnig_sw.jpg?uselang=ru