

IONLASHTIRUVCHI NURLANISHNING FIZIK ASOSLARI

Volida Rahimova Karim qizi

Buxoro Davlat Tibbiyot Instituti Biofizika

Annotatsiya: Ushbu maqolada Ionlashtiruvchi nurlanishning fizik asoslari hamda ionlashtiruvchi nurlanish inson tanasida jismoniy ta'sirga ega bo'lishi, uning namoyishi surunkali va o'tkir radiatsion kasallik, shuningdek, radiatsion shikastlanishlarga olib kelishi va ba'zi hollarda radioaktiv zarralar somatostokastik ta'sir ko'rsatishi, xomilaning zaif rivojlanishi, yomon xurujlarning paydo bo'lishi, umr ko'rish davomiyligi va genetik nosozliklar kamayishi bilan namoyon bo'lishi haqida ma'lumotlar berilgan.

Kalit so'zlar: Ionlashtiruvchi nurlanish, yadroviy nurlanish, elektromagnit to'lqinlar, spektr, rentgen nurlari, ultrabinafsha nurlar.

Ionlashtiruvchi nurlanish shu jumladan yadroviy nurlanish subatomik zarrachalar yoki elektromagnit to'lqinlardan iborat bo'lib, ular elektronlarni ajratib olish orqali atomlar yoki molekullarni ionlashtirish uchun yetarli energiyaga ega. Ba'zi zarralar yorug'lik tezligining 99% gacha harakatlanishi mumkin va elektromagnit to'lqinlar elektromagnit spektrning yuqori energiyali qismida joylashgan. Gamma nurlari, rentgen nurlari va elektromagnit spektrning yuqori energiyali ultrabinafsha qismi ionlashtiruvchi nurlanish hisoblanadi, shuningdek past energiyali ultrabinafsha, ko'rinadigan yorug'lik, deyarli barcha turdagi lazer nurlari, infraqizil, mikroto'lqinlar va radio to'lqinlar ham ionlashtiruvchi nurlanishdir. Ultrabinafsha sohada ionlashtiruvchi va ionlashtirmaydigan nurlanish o'rtasidagi chegarani keskin aniqlab bo'lmaydi, chunki turli molekullar va atomlar turli energiyalarda ionlashadi. Ionlashtiruvchi nurlanish energiyasi 10 dan boshlanadi elektronvolts (eV) va 33 eV. Odatda ionlashtiruvchi subatomik zarralar alfa zarralari, beta zarralari va neytronlarni o'z ichiga oladi. Ular odatda radioaktiv parchalanish natijasida hosil bo'ladi va deyarli barchasi ionlash uchun yetarlicha energiyaga ega. Koinot nurlarining Yer atmosferasi bilan o'zaro ta'siridan so'ng hosil bo'ladigan ikkilamchi kosmik zarralar, jumladan, muonlar, mezonlar va pozitronlar ham mavjud. Kosmik nurlar Yerdagi radioizotoplarni ham ishlab chiqishi mumkin (masalan, uglerod-14), ular o'z navbatida parchalanadi va ionlashtiruvchi nurlanish chiqaradi. Kosmik nurlar va radioaktiv izotoplarning parchalanishi Yerdagi tabiiy ionlashtiruvchi nurlanishning asosiy manbalari bo'lib, fon nurlanishiga hissa qo'shadi. Ionlashtiruvchi nurlanish ham sun'iy ravishda rentgen naychalari, zarracha tezlatgichlari va yadro bo'linishi orqali hosil bo'ladi. Ionlashtiruvchi nurlanish insonning sezgi organlari tomonidan darhol aniqlanmaydi, shuning uchun uni aniqlash va o'lchash uchun Geiger hisoblagichlari

kabi asboblari qo'llaniladi. Biroq, juda yuqori energiyali zarralar ham organik, ham noorganik moddalarga (masalan, Cherenkov radiatsiyasida suv yoritilishi) yoki odamlarga (masalan, o'tkir radiatsiya sindromi) ko'rinadigan ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ionlashtiruvchi nurlanish tibbiyot, yadro energetikasi, tadqiqot va sanoat ishlab chiqarish kabi turli sohalarda qo'llaniladi, ammo haddan tashqari ta'sirga qarshi tegishli choralar ko'rilmasa, sog'liq uchun xavf tug'diradi. Ionlashtiruvchi nurlanish ta'sirida hujayralar tirik to'qimalarga va organlarga zarar etkazadi. Yuqori o'tkir dozalarda u radiatsiya kuyishi va nurlanish kasalligiga olib keladi va uzoq vaqt davomida past darajadagi dozalar saratonga olib kelishi mumkin. Radiologik himoya bo'yicha xalqaro komissiya (ICRP) ionlashtiruvchi nurlanishdan himoya qilish va dozani qabul qilishning inson salomatligiga ta'siri bo'yicha ko'rsatmalar beradi. Elektromagnit maydonlarning (fotonlar) va elementar zarrachalarning kvantli oqimlari (korporuslar) ionlashtiruvchi nurlanishni keltirib chiqaradi. Radiatsiyadan himoya qilish juda muhimdir. Buning sababi shundaki, uning biron-bir moddasi bilan harakatlanishi paytida uning barcha molekulalari va atomlarini ionlashtiradi. Ionlashtiruvchi radiatsiya tabiiy xarakterga ega bo'lib, hamma joyda mavjud. Bu bizning yerimizga kosmosdan keladi. Suvda u havodan olindi. Kosmik manba radioaktiv izotoplari oziq-ovqat mahsulotlarini qabul qilish vaqtida tirik organizmlarga kirib boradi va ularda qoladi. Sayyoramizning boshlanishidan boshlab tabiiy ionlashtiruvchi radiatsiya bor edi. Ushbu turdagi chiqindilardan himoya qilish talab qilinmaydi va ularni oldini olish mumkin emas. Tabiiy tabiiy nurlanish insonga doimiy ravishda, sog'liq uchun zarar etkazmasdan hamroh bo'ladi. Radioaktivlik jismoniy hodisa sifatida 1896 yilda kashf etilgan. Bugungi kunda u inson faoliyatining turli sohalarda qo'llanilgan. Shunday qilib, ko'plab mamlakatlar energetika kompleksida yadro stansiyalariga muhim o'rin berilgan. Radioaktiv nurlanish ham tibbiyotda keng qo'llaniladi. Uning yordami bilan kasalliklar va ichki organlarning diagnostikasi, shuningdek, onkologiya davolashda radioterapiya. [5] Bir qator radioaktiv moddalar yordamida tanadagi metabolik jarayonlar o'rganiladi va ichki organlarning faoliyati tekshiriladi. Tinch atomni qo'llang va sanoat defektoskopiyasi uchun foydalaning. Bu yerda radioaktiv moddalar turli nazorat qurilmalariga joylashtirilgan. Barchamiz samolyotda va binolarda o'rnatilgan "chiqish" belgisi bilan tanishmiz. Bu radioaktiv trityumni o'z ichiga oladi. Ushbu modda tufayli bunday signal, hatto favqulodda elektr uzilishida ham zulmatda porlash imkonini beradi. Radioaktiv amerika ko'p qavatli binolarda va turar-joylarda o'rnatilgan yong'inga qarshi signalizatsiya qurilmalarida uchraydi. Uning energiya spektriga qarab, radioaktiv radiatsiya turli ionlashtiruvchi va kirish qobiliyatiga ega bo'lishi mumkin. Ushbu mulkning tabiati oqimning tirik organizmga ta'sirini aniqlaydi. Biologik ob'ektdan o'tuvchi zarracha ma'lum bir energiya hosil qiladi. Uning yetarlicha yuqori qiymatlari bilan molekulalar va atomlarning kimyoviy aloqalari yo'q qilinadi. Boshqa

so'zlar bilan aytganda, tirik to'qimalarning tarkibidagi barcha hujayralarning faoliyati juda ionlashtiruvchi nurlanishni buzadi. Bu holda radiatsiyadan himoya qilish juda muhimdir. Bu inson salomatligini saqlaydi. Ionlashtiruvchi nurlanish inson tanasida jismoniy ta'sirga ega bo'lishi mumkin. Uning namoyishi surunkali va o'tkir radiatsion kasallik, shuningdek, radiatsion shikastlanishlarga olib keladi. Ba'zi hollarda radioaktiv zarralar somatostokastik ta'sir ko'rsatadi. Xomilaning zaif rivojlanishi, yomon xurujlarning paydo bo'lishi, umr ko'rish davomiyligi va genetik nosozliklar kamayishi bilan namoyon bo'ladi. Radioaktiv zarrachalar oqimining manbai inson tanasidan tashqarida bo'lishi mumkin. Bunday holda tashqi nurlanish paydo bo'ladi. Radioaktiv elementlar tanamizga ovqat, suv va havo bilan kirishi mumkin. Bunday holatda ichki radiatsiya mavjud bo'ladi. Bu salomatligimizga salbiy ta'sir qiladi.[4]

Ionlashtiruvchi nurlanishning fizik ta'siri.

Yadro ta'siri. Neytron nurlanishi, alfa nurlanishi va o'ta energetik gamma ($> \sim 20$ MeV) yadroviy transmutatsiyaga va induktsiyalangan radioaktivlikka olib kelishi mumkin. Tegishli mexanizmlar neytron faollashuvi, alfa yutilishi va fotoparchalanishdir. Yetarlicha ko'p miqdordagi transmutatsiyalar makroskopik xususiyatlarni o'zgartirishi va asl manba olib tashlanganidan keyin ham nishonlarning o'z-o'zidan radioaktiv bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Kimyoviy ta'sirlar. Molekulalarning ionlanishi radiolizga (kimyoviy aloqalarni buzish) va yuqori reaktiv erkin radikallarning paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin. Bu erkin radikallar dastlabki radiatsiya to'xtaganidan keyin ham qo'shni materiallar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishishi mumkin. (masalan, havoning ionlanishi natijasida hosil bo'lgan ozon bilan polimerlarning ozon yorilishi). Ionlashtiruvchi nurlanish, shuningdek, reaksiya uchun zarur bo'lgan faollashuv energiyasiga hissa qo'shish orqali polimerizatsiya va korroziya kabi mavjud kimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishi mumkin. Optik materiallar ionlashtiruvchi nurlanish ta'sirida yomonlashadi.[3]

Elektr ta'siri. Materiallarning ionlanishi ularning o'tkazuvchanligini vaqtincha oshiradi, bu esa oqim darajasini buzishga imkon beradi. Bu elektron qurilmalarda qo'llaniladigan yarimo'tkazgichli mikroelektronikada alohida xavf bo'lib, keyingi oqimlar ish xatolarini keltirib chiqaradi yoki hatto qurilmalarga doimiy ravishda zarar etkazadi. Atom sanoati va atmosferadan tashqari (kosmik) ilovalar kabi yuqori radiatsiyaviy muhitlar uchun mo'ljallangan qurilmalar dizayn, material tanlash va ishlab chiqarish usullari orqali bunday ta'sirlarga qarshi turish uchun radiatsiyani qiyinlashtirishi mumkin. Kosmosda topilgan proton nurlanishi ham raqamli kontaktlarning zanglashiga olib kelishi mumkin. Ionlashtiruvchi nurlanishning elektr ta'siri gaz bilan to'ldirilgan nurlanish detektorlarida, masalan, Geiger-Myuller hisoblagichida yoki ion kamerasida qo'llaniladi. Ionlashtiruvchi nurlanishdan himoya qilishning asosiy printsiplari quyidagilardan iborat:

Asosiy doz chegaralarini saqlash;

Radiatsiya dozasi eng past darajasiga tushirish;

Hatto eng kichik darajada asossiz ta'sirlanishni hisobga olmaganda.[2]

Radioaktiv elementlar bilan ishlaydigan xodimlar muntazam monitoring o'tkazishi kerak. Ushbu faoliyatning maqsadi inson ta'sirining dozasi aniqlashdan iborat. Bunday nazorat qilish sohasi xodimning radioaktiv moddalar bilan ishlashiga bevosita bog'liq bo'lishi kerak. Zarrachalar oqimining manbalari bilan aloqada bo'lgan operatorlarning har biri alohida dozimetrga ega bo'lishi kerak. Ushbu qurilma, inson tomonidan qabul qilingan radiatsiya dozunun nazorat qilish uchun talab qilinadi. Ionlashtiruvchi nurlanishdan himoya qilishning asosiy printsiplari qanday amalga oshiriladi? Ular quyidagi yo'llar bilan amalga oshiriladi:

Radiatsiya resurslarining kuchini kamaytirish (raqamlarni himoya qilish);

Manba vaqtini qisqartirish (vaqtni muhofaza qilish);

Operator pozitsiyasidan manbaga masofani oshirish (masofadan turib himoya qilish);

Zarrachalar oqimini (ekranlash) yutadigan materiallardan himoya ekranlarni o'rnatish;

Terapevtik va profilaktika-tashkiliy-texnik kompleks tadbirlarni amalga oshirish.[1]

Xulosa:

Yuqorida aytilganlarning hammasi ionlashtiruvchi nurlanishdan himoya qilishning asosiy usullari hisoblanadi. Ularni amalga oshirish uchun faqat ba'zi hollarda robotlar va manipulyatorlarni ishlatish emas, balki texnologik jarayonni to'liq avtomatlashtirish ham maqsadga muvofiqdir. Ionlashtiruvchi nurlanishdan himoya qilish usullari ularning ro'yxatida turli xil shaxsiy himoya vositalarini qo'llash, shuningdek radiatsiya xavfining ogohlantiruvchi belgilari o'rnatilishini o'z ichiga oladi. Ionlashtiruvchi nurlanish ta'siridan himoya qilish xavfsiz mehnat sharoitlarini ta'minlashning bir qismidir. Xodimlar radioaktiv moddalar bilan ishlaydigan xonalarda umumiy nazorat qilish zarur bo'lib, turli xil nurlanish turlarini aniqlashga imkon beradi. Ushbu xonalar yoki uchastkalar, kamida beshta havo almashinuviga ega bo'lgan ta'minot va ekspluatatsiya shamollatish tizimi bilan jihozlangan. Bundan tashqari, bu xonalar barcha boshqalardan ajratilishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Антонов В.Ф. Биофизика, Учебник для студентов вузов, 3-изд., 2006 [1]
2. Пособие по проведению лабораторных работ по биофизике Т., I-ТашГосМи, 2004. [2]
3. М.Д. Улмасова ва бошкалар. Физика 1, 2, 3-китоб. Укув кулланма. Т., 1997 й. [3]
4. Антонов В. Ф., Архарова Г. В., Песечник В. И. Медицинская биофизика. М., ММА.: 1993. [4]
5. Эссаулова И.А. и др. Руководство к лабораторным работам по медицинским и биологической физике. М., 1987. [5]