

ЭЛЕКТРОМАГНИТ НУРЛАНИШ

С.Рахимов

Фуқаро муҳофазаси институти ўқитувчиси

КИРИШ

Ҳозирги пайда ҳар бир уйда компьютер ва шунингдек телевизор ҳам бор. Ўқувчилар уйга вазифаларини янги информацион технологияларни қўллаб бажараяптилар. Жуда кўп инсонлар интернетнинг глобал тармоғи орқали муомалада бўладилар. Ўргатиш дастурлари, ўйинлар яратилади. Болалар ва катталар ўзларининг севимли ўйинларини компьютер олдида соатлаб ўтириб ўйнашади ёки телевизор олдида севимли сериалларини кўришади. Биз бу цивилизация мевасининг ортида ҳар кунги мурожаатдан кейин қанчалик хавфлар ётишини унутиб қўямиз.

Телевизор ва монитор пайдо бўлишидан бошлаб олимлар унинг таъсиридан қандай ҳимояланиш ҳақида ўйлайдилар. Монитор учун ҳимоя экранлари давлат стандартлари яратилди. У ёки бу телевизорларни сотиб олишга чақирадиган реклама роликлари бизни уларнинг хавфсизлиги тўғрисида ишонтиришади.

Электромагнит нурланиш турлари

Электромагнит нурланиш частоталар бўйича диапазонларга бўлиш қабул қилинган. Диапазонлар орасида сезиларли ўтиш оралиқлари йўқ, баъзан улар бир бирларини ёпиб кетади, шунинг учун улар орасидаги чегаралар шартли ҳисобланади. Нурланишни тарқалиш тезлиги қанчалик доимий бўлмасин, ўша частотанинг тебраниши вакуумдаги тўлқин узунлиги билан қаттиқ боғланган.

Радиотўлқинлар - электромагнит нурланишлар тўлқин узунлиги 5×10^{-5} — 10^{10} метргача ва частотаси 6×10^{12} Гц дан бир неча Гц гача. Радиотўлқинлар радиотармоқларида маълумотларни узатиш учун қўлланилади. Радиотўлқинлар ўзгарувчан токнинг маълум бир частотаси ўтказгичлар бўйича ўтиши натижасида пайдо бўлади. Ва аксинча бўшлиқда ўтаётган электромагнит тўлқин ўтказгичдаги маълум ўзгарувчан токни кўзғатади. Бу хусусият радиотехникада антенналарни яратишда ишлатилади. Диапазонларнинг табиий тўлқин манбаи мамақалдиороқлар ҳисобланади.

Спектрнинг оптик жойлашуви кўринувчи, инфрақизил ва ультра кўк нурланишлардан иборат. Бундай жойлашувнинг ажратилиши фақатгина спектр қисмининг яқинлиги билан эмас, балки уларни текшириш учун қўлланиладиган ускуналарнинг ва кўринувчи ёруғликни ўрганиш учун ишлаб чиқилган тарихий ускуналарнинг ўхшашлигидандир. (Нурланишни қайтариш учун ойна ва линзалар, нурланишнинг спектрал таркибини текшириш учун интерференцион ускуналар, призмалар, дифракцион панжаралар ва ҳақозо).

Спектрнинг оптик жойлашув тўлқини частоталари атом ва молекулалар хусусий частоталари билан тенг бўлиб, уларнинг узунлиги молекуляр ўлчамлар ва молекулалараро масофалар билан белгиланади. Модданинг атомистик тузилиши шартига кўра аниқ кўринишлар шу жойлашувда туради. Шу сабабли тўлқинлар билан бирга ёруғликнинг таркиби ҳосил бўлади.

Оптик нурланишнинг энг таниқли манбаси қуёш ҳисобланади. Унинг юзаси (фотосфера) 6000 ҳароратгача қиздирилади ва тиниқ оқ рангда (қуёш нурланишининг юқори узлуксиз спектри “яшил” ҳудудда 550 нмда кўз сезгирлигининг энг юқори нуқтасида жойлашади) ёруғлик беради. Айнан шунинг учун биз шундай юлдуз олдида туғилганмиз. Электромагнит нурланиш спектрининг бу ҳудуди бизнинг органларимиз орқали бевосита қабул қилинади.

Оптик нурланишлар диапазони, хусусан тана қизиганда (инфрақизил нурлар иссиқлик нурлари ҳам деб аталади) атомлар ва молекулалар ҳаракатининг исидан келиб чиқади. Тана қанча кучли қизиса, унинг нурланиш спектри юқorigа кўтарилади ва частотаси юқори бўлади

Оптик нурланишлар кимёвий ва биологик реакцияларда ҳосил бўлиши ва қайд қилиниши мумкин. Машҳур кимёвий реакциялардан бири оптик нурланишларни қабул қилишдан ҳосил бўладиган реакция бўлиб, фотографияда қўлланилади. Ердаги кўпчилик тирик жонзотлар учун энергия манбаи бўлиб фотосинтез ҳисобланади, яъни қуёшнинг оптик нурланитириши натижасида ўсимликларда кечадиган биологик реакциядир.

Инфрақизил нурлар – электромагнит нурланишларнинг спектрал соҳада эгаллаган кўринувчи нурнинг қизил учи (тўлқин узунлиги $\lambda = 0,74$ мкм) ва микротўлқинли нурланиш ($\lambda \sim 1—2$ мм) орасида жойлашган.

Инфрақизил нурлар 1800 йилда инглиз олими У. Гершел томонидан очилган.

Ҳозирда барча инфрақизил нурланишлар диапазони таркиби учга бўлинади:

- қисқа тўлқинли соҳа: $\lambda=0,74 - 2,5$ мкм;
- ўрта тўлқинли соҳа: $\lambda=2,5 - 50$ мкм;
- узун тўлқинли соҳа: $\lambda=50 - 2000$ мкм;

Охирги вақтларда бу диапазоннинг узун тўлқинли қирраси алоҳида электромагнит диапазонга боғлиқ бўлмаган терагерцли (субмиллиметрли нурланиш) нурланишга ажратилади.

Инфрақизил нурлар “иссиқлик” нурланиши ҳам деб аталади, яъни бутун тана, қаттиқ ва суюқ жисмларни маълум ҳароратгача иситилиши, инфрақизил нурланишлар энергияси ҳисобидан пайдо бўлади. Бунда танани нурланитрувчи тўлқин узунлиги иситиш ҳароратига боғлиқ бўлиб: ҳарорат қанча юқори бўлса, тўлқин узунлиги қисқа бўлади ва нурланитириш жадаллиги юқори бўлади. Нурланитириш спектри абсолют қора танада нисбий юқори (бир неча минг Кельвингача) бўлмаган ҳароратда айнан шу диапазонда ётади.

Ультра кўк нурланишлар – электромагнит нурланишларнинг кўринадиган нурланишлар ва рентген нурланишлар орасида жойлашади. (380 — 10 нм, $7,9 \times 10^{14}$ — 3×10^{16} Гц). Бу диапазон шартли равишда яқин (380—200 нм) ва узок ёки вакуумли (200—10 нм) ультракўк нурларга бўлинади. Охиргиси атмосфера орқали жадал ютилади ва фақат вакуумли ускуналар билан текширилади. Ерда ультра кўк нурланишларнинг асосий манбаи куёш ҳисобланади. Ультракўк нурларнинг узок вақт таъсири меланомаларнинг, турли хил турдаги тери ўсмаларини риволанишига мойиллик туғдиради. Ионланган нурланиш – умумий фикр қилганда моддаларнинг турли хил микроқисм ва физик майдонларини моддаларда ионлашиш хусусиятидир. Рентген нурлари – электромагнит тўлқинлар бўлиб, энергия фотонлари энергетик шкаланинг ультракўк нурлар ва гамма нурлар орасида бўлиб тўлқин узунлиги 10-14дан 10-8 м га тўғри келади. Рентген нурлари зарядланган қисмларнинг кучли тезлашиши ёки молекула ва атомларнинг электрон қобиқларда юқори энергетик ўтиши натижасида келиб чиқади. Иккала самара ҳам рентген найларида қўлланилиб катод орқали чиқарилган электронлар катод ва анод орасидаги (бу пайтда рентген нурлари чиқарилмайди, яъни тезлашиш жуда ҳам кам бўлади) электрик потенциаллар ҳар хиллиги таъсирида тезлашади ва у ерда бирдан секинлашадиган анодга урилади (бу пайтда рентген нурлари чиқарилади, яъни секинлашиш нурланиши) ва шу пайтда аноднинг атом ички электрон қобиқларидан электронлар чиқади. Пустые места в оболочках занимаются другими электронами атома. При этом испускается рентгеновское излучение с характерным для материала анода спектром энергий.

Рентген нурларим ионланган ҳисобланади. Улар тирик организмлар тўқималарига таъсир этиб, нурланиш касаллиги ва ёмон сифатли ўсма касаллигини чақириш сабаблари бўлиши мумкин. кўрсатилган сабаблар туфайли рентген нурлари билан ишлаганда ҳимоя чоралариги роя қилиш зарурати туғилади. Рентген нурлари моддалар орқали тўғридан тўғри ўтади. Ҳар хил моддалар рентген нурларини турлича ютади ва ўтказидади.

Гамма нурланиш, гамма нурлар (γ-нурлар) – электромагнит нурланишлар тури бўлиб, тўлқин узунлиги ҳаддан зиёд кичкина бўлиб ($< 5 \times 10^{-3}$ нм), бунинг натижасида корпускуляр таркибнинг ёрқин кўриниши бўлади. Гамма нурланиш квантлари энергияси 105-109 эВ диапазонни эгаллайди. Электромагнит тўлқин шкаласида улар рентген нурланишлари билан чегараланади ва анча юқори частотали диапазонни эгаллайди. Гамма нурлар ядро элементларининг кўзгалган ҳолати орасида ўтишда гамма нурлар чиқариб юборилади. Ядро реакцияларида ядро атомларининг радиоактивликка айланишида ҳосил бўлади: гамма нурлар альфа ва бетта нурлардан фарқи электрик ва магнит майдонларида оғмайди ва юқори ўтказувчанлик мойиллиги билан характерланади. Гамма нурланиш γ-дефектоскопияда, буюмларни γ-нурлар билан ёритиб назоратга олишда ва бошқаларда ишлатилади.

Электромагнит нурланишларнинг одам организмига биологик таъсири.

Маҳаллий ва хориж текширувчиларининг маълумотларига кўра, электромагнит майдоннинг (ЭММ) барча частота диапазонлари юқори биологик фаолликдан дарак беради. Электромагнит майдоннинг нисбатан юқори бўлган нурлантирувчи таъсирининг замонавий назарияси иссиқликни таъсир этиш механизми деб тан олинган. Электромагнит майдоннинг нисбатан паст бўлган таъсири (масалан 300 МГц радиочастотадан юқори бўлган, бу 1 мВт/см² дан паст) организмга иссиқ бўлмаган ёки информацион характерга эга деб қабул қилинган. Электромагнит майдоннинг таъсир механизмлари бу ҳолатда кам ўрганилган. Электромагнит майдоннинг биологик таъсири соҳасида кўпчилик текширишларда одам организмига анча сезгир тизим деб, яъни асаб, иммун, эндокрин ва жинсий тизимлар қаралади. Бу тизимлар организмда ҳавfli ҳисобланади. Бу тизимларнинг реакцияси аҳолига электромагнит майдонларнинг салбий таъсирини баҳолашда албатта ҳисобга олиниши керак.

Электромагнит майдонларнинг биологик самараси кўп йиллар давомида узоқ таъсир этиши натижасида алоҳида асоратларга, марказий асаб тизимининг дегенератив жараёнлари, қон раки (ўсмаси), гормонал касалликларни ривожланишига олиб келиши мумкин. Электромагнит майдонлар болалар, ҳомиладорлар (эмбрион), марказий асаб тизими касалликлари, гормонал, юрак қон томир касалликлари, аллергияси бор ва иммунитетни кучсиз бўлган инсонлар учун ўта ҳавfli бўлиши мумкин.

Асаб тизимига таъсири

Кўп сонли текширувларни умумлаштирганда электромагнит майдоннинг одам организми тизимларидан анча сезгири асаб тизими деган асосни беради. Асаб ҳужайралари асаб импульсларини (синапс) узатиш бўйича структурали ҳосила бўлиб, жадаллиги кичик бўлган электромагнит майдонларнинг чегараланган асаб структураларига бевосита таъсири келиб чиқади. Электромагнит майдони билан алоқада бўлган одамларда олий асаб фаолияти, хотира ўзгаради. Бу инсонлар стресс реакциялар ривожланишига мойил бўладилар. Бош миянинг баъзи ҳосилалари электромагнит майдон таъсирига юқори сезувчан бўлади. Гематоэнцефалик тўсиқни ўтказувчанлигининг ўзгариши кутилмаган ножўя белгиларни келтириб чиқаради. Электромагнит майдонга ўта юқори сезгирлик эмбрион асаб тизимида кўринади.

Иммун тизимга таъсири

Ҳозирги вақтда электромагнит майдоннинг организм иммун тизими реактивлигига салбий таъсир кўрсатувчи маълумотлар етарлича тўпланган. Олимларнинг текширув натижаларига кўра электромагнит майдон таъсирида иммуногенез жараёни бузилиб, улар функцияларининг пасайиши томонига ўзгаради. Электромагнит майдон таъсирида нурланган ҳайвонларда инфекция жараённинг характери ўзгаради ва инфекция жараённинг кечиши оғирлашади. Аутоиммунитетнинг келиб чиқиши тўқималар структурасидаги ўзгаришлар

билан боғлиқ бўлмасдан, иммун тизимдаги патологиялар билан боғлиқ бўлади ва бунинг натижасида нормал тўқима антигенларига қарши таъсир қилади. Мана шу концепцияга мувофиқ барча аутоиммун ҳолатларнинг асоси биринчи навбатда лимфоцитлар популяциясининг тимус бўйича хужайрага боғлиқ иммунодефицитидан иборат бўлади. Юқори жадалликка эга электромагнит майдоннинг организм иммун тизимига таъсири хужайра иммунитети Т-тизими самарасининг пасайишида кўринади. Электромагнит майдон иммуногенезнинг носпецифик пасайишига, ҳомила тўқималарига антителалар ҳосил қилишнинг тезлашишига ва ҳомиладор организмда аутоиммун реакцияни стимуляциялашга мойилликни чақириши мумкин.

Эндокрин тизимга ва нейрогуморал реакцияга таъсири

Ўтган асрнинг 60 –йилларида собиқ совет олимларининг ишларида электромагнит майдон таъсирида функционал бузилиш механизми трактовкасида бошланғич ўринни гипофиз-буйрак усти беши тизимидаги ўзгаришларга қаратилган. Текширишлар шуни кўрсатдики, электромагнит майдон таъсирида гипофизар-адреналин тизими стимуляцияси юз бериб, қонда адреналин миқдорининг ошиши, қон ивиш жараёнининг фаоллашиш жараёни кузатилган. Ташқи муҳитнинг турли хил таъсирларига организмнинг жавоб беришига эрта ва тенг ҳолатда кириб борадиган тизим гипоталамус-гипофиз-буйрак усти беши қобиғи тизими ҳисобланади деб тан олинган. Бу ҳолатни текшириш натижалари тасдиқлади.

Жинсий функцияларга таъсири

Жинсий функциянинг бузилиши одатда унинг асаб ва нейроэндокрин тизим регуляциясининг ўзгариши билан боғлиқ. Бу электромагнит майдон таъсирининг гипофиз гонадотроп ҳолати фаолияти бўйича ўрганилган ишларнинг натижаси билан боғлиқ. Электромагнит майдон билан кўп марта нурланиш олиш гипофиз фаолиятининг пасайишини чақиради.

Аёл организмга ҳомиладорлик вақтида ва эмбрионал ривожланишда таъсир этувчи ташқи муҳитнинг ҳар қандай омили тератоген ҳисобланади. Кўпчилик олимлар электромагнит майдонни шу гуруҳ факторларига киритишади.

Электромагнит майдон таъсир этадиган ҳомиладорлик босқичларида тератогенезни текшириш биринчи даражали аҳамиятга эга. Электромагнит майдон ҳомиладорликнинг турли хил босқичларига таъсир этиб, масалан нуқсонларни чақиради деб қабул қилинган. Электромагнит майдонларга босқичларнинг максимал сезгирлиги бўлади. Босқичларнинг бунга боғлиқлиги ҳомила ривожланишининг эрта босқичлари, имплантация даврлари ва эрта органогенез босқичлари ҳисобланади.

Электромагнит майдоннинг аёллар жинсий функцияларига, эмбрионга специфик таъсири имкониятлари ҳақида айтилган. Электромагнит майдоннинг таъсирига тухумдонлар, уруғдонлар юқори сезгирликка эга эканлиги

аниқланган. Электромагнит майдонга эмбрионнинг сезгирлиги она организми сезгирлигига қараганда анча юқори бўлиб, ҳомиланинг бачадон ичидаги шикастланиши, у ривожланишининг ҳар қандай босқичида юз бериши мумкин. Ўтказилган эпидемиологик текширувларга кўра хулоса қилиш мумкинки, аёлларнинг электромагнит нурланишлар билан алоқаси (контакт) муддатидан олдинги туғруқларга, ҳомила ривожланишига таъсири ва ниҳоят туғма нуқсонлар ривожланиш ҳавфи кўпайишига олиб келади. Японияда персонал электрон ҳисоблаш машиналарида ишлашнинг энг қатъий нормалари қабул қилинган бўлиб, болалар ва ёшлар учун (20 дақиқадан икки марта ҳафтасига) белгиланган. 20-30 ёшдаги нурланганларнинг касалланиш эҳтимоли, уларнинг персонал электрон ҳисоблаш машиналарида ишламаган тенгдошларига нисбатан 5,5 марта юқори бўлади.

Персонал электрон ҳисоблаш машиналарида ишловчиларда дискомфорт ёки салбий ҳислар пайдо бўлса, маъмурият уларга шахсий иш жадвали (графики) қилиб бериши ёки персонал электрон ҳисоблаш машиналари (ПЭХМ) билан боғлиқ бўлмаган ишга ўтказилиши таъминланиши керак. Ҳомиладор аёллар ва кўкрак сути билан озиқлантирувчи оналар компьютерда ишлаши қатъиян ман этилади.

АДАБИЁТЛАР:

Физика. Большой энциклопедический словарь/гл. ред. А. М. Прохоров. — 4-е изд. — М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. — С. 874—876. ISBN 5-85270-306-0 (БРЭ)

Кудряшов Ю. Б., Перов Ю. Ф. Рубин А. Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения. Учебник для ВУЗов. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 184 с — ISBN 978-5-9221-0848-5

Петрусевич Ю. М. Излучения (радиация)//Большая медицинская энциклопедия : в 30 т./ гл. ред. Б. В. Петровский. — 3-е изд. — М. : Советская энциклопедия, 1978. — Т. 9 : Ибн-Рошид — Йордан. — С. 35—36. — 483 с.

Н. Н. Грачёв, Л. О. Мырова. Защита человека от опасных излучений. — М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2009. — 317 с.

Allbest.ru