

ҚУЙИ ЧАСТОТАЛИ ЭЛЕКТРОМАГНИТ МАЙДОНЛАРНИНГ ИНСОН СОҒЛИҒИГА ТАЪСИРИ

Махсудов В.Г., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОЧАСТОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Махсудов В.Г., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З.

EFFECT OF LOW-FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS ON HUMAN HEALTH

Makhsudov V.G. Bazarbayev M. I., Sobirjonov A.Z.

Тошкент тиббиёт академияси

Описано как образующиеся в организме биотоки становятся источником малых магнитных полей, что переменные электромагнитные поля состоят из электронов и магнитных полей, их эффекты могут отличаться от эффектов подэлементарной атмосферы и какие из компонентов могут оказывать более сильное влияние на биотопливо.

Ключевые слова: микропроцессы, биоток, электромагнитная волна, интенсивность искусственных поля, трение, дисперсия, флуктуация, инсульт, гипертония, лейкемия.

The article describes how bio currents formed in the body are a source of small magnetic fields that alternating electromagnetic fields consist of electrons and magnetic fields and can be distinguished from the effects under the elemental atmosphere and which components can have a stronger effect on biofuels.

Key words: microprocesses, bio current, electromagnetic wave, intensity of artificial fields, friction, dispersion, fluctuation, stroke, hypertension, leukemia.

Инсон организмда содир бўладиган макрожараёнлардан ташқари, худди жонсиз табиатдаги каби молекуляр жараёнлар ҳам содир бўлади ва улар биологик системаларнинг ҳолатини белгилайди. Бундай микрожараёнларнинг физикасини тушуниш, организм ҳолатини, баъзи бир касалликларнинг табиатини тушуниш, доривор моддаларнинг таъсирини ва шу кабиларни баҳолаш учун зарурдир, ҳамда бўлғуси умумий амалиёт шифокорларида клиник фикрлаш, касаллик ва унинг белгиларини асослаш учун замин яратиб беради.

Бўлажак мутахассисларда организмдаги аъзо ва системаларнинг фаолиятидаги физиологик жараёнларни тўғри талқин қилиш учун зарур бўлган назарий ва амалий билимларни сингдириш, ҳар қандай касалликнинг пайдо бўлиши жараёнлари асосида биофизикавий ўзгаришларни бирламчилигини кўрсатишда биофизика фани муҳим ҳисобланади.

Организмда ҳосил бўладиган биотоклар кичик магнит майдонларининг манбаи ҳисобланади. Бир хил ҳолларда магнит майдоннинг индукциясини ўлчаш мумкин бўлиб қолади. Бундай ҳолатлардан бирига мисол келтирсак, масалан, юрак магнит майдонининг индукциясини вақтга боғлиқлигини қайд қилиш асосида диагностик усулини аниқлаш учун магнитокардиография яратилганлигини таъкидлашимиз мумкин. Биз энди электромагнит тўлқинларга тўхталиб ўтаемиз.

Электромагнит тўлқинлар (майдонлар) ҳақида жуда кўп эшитгансизлар. Аммо уларнинг инсон соғлиғига таъсири ҳақида эшитганмисиз? Агар эшитмаган бўлсангиз, уларнинг таъсири ҳақида ушбу мақоладан билиб олишингиз мумкин бўлади.

Хўш, шундай экан, электромагнит майдонлар инсон соғлиғи учун фойдалими ёки зарарли?

Агар фойдаси ёки зарари бўладиган бўлса, электромагнит майдонлар инсон соғлиғига қандай йўл

билан таъсир кўрсатади? – деган ушбу саволларга жавоб қидириб кўрсак.

Электромагнит майдонларнинг инсон соғлиғига таъсирини ўрганиш борасида 100000 дан ортиқ илмий маърузалар ва мақолалар чоп этилган. Жуда кўп моделлар, гипотезалар илгари сурилган. Лекин шунга қарамасдан, электромагнит майдонларнинг биообъектларга таъсир механизмининг ягона назарияси яратилмаган. Бизга шу нарса маълумки, кўплаб тадқиқотлар ўтказилиши натижасида 0-100 Гц частота диапазонидаги паст интенсивликли (5-10 нТл) ўзгарувчан магнит майдонлар (ЎММ) биообъектларга кучли таъсир кўрсатар экан. Шу диапазондаги (0.01Гц ва 10нТл) кучсиз магнит майдоннинг таъсири натижасида баъзи бактерияларнинг ривожланиши 40%га қисқариши кузатилган.

Маълумки, ўзгарувчан электромагнит майдонлар (ЎЭММ) электр ва магнит майдон ташкил этувчиларидан иборат. Ўта куйи частоталарда бу ташкил этувчиларни таъсирини алоҳида ажратиш қараш мумкин. Бу ташкил этувчиларнинг қайси бири биообъектларга кучлироқ таъсир кўрсатар экан. Бу масалани ҳал қилиш учун атроф муҳитни тўлдириб турган табиий ва сунъий электромагнит майдонларни, электр ва магнит ташкил этувчиларини алоҳида кўриб чиқамиз.

Табиий электромагнит майдонлари инсон пайдо бўлгандан буён мавжуд ва ўзининг таъсирини кўрсатиб келмоқда. Инсоният йиллар давомида бу табиий электромагнит майдонларга мослашиб келган ва бу майдонларнинг кичик миқдорда кундалик ўзгариши (флуктуацияси)нинг инсон соғлиғи учун таъсири унчалик катта эмас. Фақатгина Кувейт активлигининг бирданига кескин ўзгариши Ердаги магнит майдонларининг кескин ўзгаришига олиб келади ва бу ўзгариш инсон соғлиғига ўз таъсирини кўрсатмасдан қолмайди.

Фан ва техниканинг ривожланиши, электр асбобларининг инсон турмуш тарзига кириб келиши, электротранспорт воситаларидан кенг фойдаланиш, алоқа тизимининг ривожланишини ва ҳ.к. ҳозирги кунда атроф муҳитни жуда катта частота диапазонида ётган электромагнит тўлқинлар билан тўлиб кетишига олиб келди. Бу сунъий майдонларнинг интенсивлиги ва қувватлари жадал ортиб борганлиги сабабли уларнинг атроф муҳитдаги биообъектлар ва биринчи навбатда инсон соғлиғига бўлган салбий таъсири ҳам ортиб бормоқда. Қуйида биз ўта қуйи частотали ЎЭММ ларни инсон аъзоларига таъсирларини кўриб чиқамиз.

Электромагнит майдонларининг биологик таъсири

Кўплаб ўтказилган тадқиқотлар, статистик маълумотларнинг таҳлили электромагнит майдонлар инсон соғлиғига салбий таъсир кўрсатишини аниқлади. Электромагнит майдонлар инсоннинг қуйидаги аъзолар системасига энг кўп таъсир кўрсатар экан.

- асаб тизимиغا;
- эндокрин тизимиغا;
- жинсий органлар тизимиغا;
- юрак-қон томир тизимиغا;

Электромагнит майдонларнинг асаб тизими га таъсирини Ернинг магнит майдонини ўзгариши вақтида йўл-транспорт ҳодисалари, жароҳат олишлар сонининг ошиши билан боғлаш мумкин. Чунки, электромагнит майдонлар асаб импульслари тезлигига таъсир кўрсатади, яъни инсонни атроф муҳитни кузатиш учун керакли сезги аъзолари орқали ташқи муҳитдан олган ахбаротини бош мияга етиб бориши ва таҳлил қилиниши кечикади.

Электромагнит майдонларининг юрак-қон томир тизими га таъсири энг аҳамиятлиси ҳисобланади. Чунки, юрак-қон томир тизими инсон ҳаётини фаолиятида асосий ўринни эгаллайди. Бундан ташқари электромагнит майдонининг инсонга узоқ таъсири унинг ўлимига сабабчи бўлади.

Электромагнит майдонларининг юрак-қон томир тизими га таъсири қуйидаги касалликларни келтириб чиқаради:

- юрак уриш ритмининг бузилиши;
- юрак атрофида оғриқ;
- миокард инфаркти;
- инсулт (қон томирларининг ёрилиши натижа-сида қон қуюлиши);
- гипертония (қон босимларининг ортиши);
- лейкемия (оқ қон ёки қон раки);

Бу касалликлар бевосита электромагнит майдонлар таъсирида ишловчи касб эгалари, подстанция ишчилари, электропоезд машинистлари ва электр узатиш тармоқлари (ЭУТ) яқинида яшовчи аҳоли орасида кўп кузатилган.

Электромагнит майдонлари электр ва магнит майдон ташкил этувчиларидан иборат эканлиги ҳақида айтиб ўтган эдик. Энди бу ташкил этувчиларнинг қайси бири биотокнинг ўзгариши (флукуация-си)га кучлироқ таъсир кўрсатишини кўриб чиқамиз.

Маълумки, тирик мавжудотлар ёки ўсимликлардаги биотоклар асосан қон ёки биосуяқликлардаги зарядланган ионларнинг ҳаракатлари натижасида ҳосил бўлади. Демак бу ионларнинг бетартиб (броун) ҳаракатлари шу биотоклардаги флукуацияларга сабаб бўлади. Маълум бир катталиқнинг флукуацияси деганда биз ўша катталиқнинг қийматини унинг ўртача қийматидан чекланишини тушунаимиз. Флукуацияни миқдорий тушунтириш учун дисперсия тушунчаси киритилган бўлиб, у аниқланаётган катталиқ квадратининг ўртачаси ($\langle a^2 \rangle$)ни шу катталиқ ўртачасининг квадрати ($\langle a \rangle^2$)дан чекланиши ($D = \langle a^2 \rangle - \langle a \rangle^2$)ни ифодаловчи катталиқдир. Демак, $H=0$ ҳол учун биотокнинг вақтга боғлиқ ифодаси қуйидагича: $i_{\pm}(t) = i_{\pm}(0)e^{-\lambda t} + \sigma_{\pm} E e^{-\lambda t} + \int_0^t e^{-\lambda(t-\tau)} f_{\pm}(\tau) d\tau$ (1)

Бу ерда $\lambda = \frac{\gamma}{m}$ ва-у ишқаланиш (ёпишқоқлик) коэффиценти, σ - электр ўтказувчанлик, E - электр майдон кучланганлиги, m - ион массаси, n -ионлар концентрацияси.

Токнинг вақтга боғлиқ ифодаси маълум бўлса, у орқали токлар дисперсиясини топиш мумкин:

$$t \rightarrow \infty \text{ да } D(\infty) = \frac{k_B T}{\lambda} \left(\frac{q^2}{m^2 \ell^2} \right) n \gamma \quad (2)$$

Бу ерда k_B -Больцман доимийси, T -температура, ℓ -қаралаётган қон томир қисмининг узунлиги, q -ионнинг электр заряди.

(1) ифодадан кўриниб турибдики, биоток кучи электр кучланганлигига чизиқли боғлиқ. Дисперсия E га боғлиқ эмас.

Иккинчи ҳолда $E=0$, магнит майдонини биоток кучига таъсири

Бу ҳолда кўриниб турибдики, биоток кучи магнит майдони кучланганлигига экспоненциал боғлиқ ва магнит майдонининг кичик қийматларида ҳам биоток флукуациясига кучли таъсир кўрсатади:

$\lambda - \Lambda(H)$ айирманин нолга интилиши дисперсияни резонанс ҳолатга олиб келади. Демак, 0-10 Гц частота диапазонидаги кичик амплитудали магнит майдонлари инсон соғлиғига кучли таъсир кўрсатар экан.

Хулоса сифатида шуни таъкидлаш лозимки, бу-

$$i(t) = i(0)e^{-\tilde{\lambda}t}, \text{ бу ерда } \tilde{\lambda} = \lambda - \Lambda(H); \text{ ва } \Lambda(H) = \frac{q n}{m \epsilon} H \sin \theta \quad (3)$$

гунги кунда инсон манфаатлари, кадр-қиммати улуғланаётган бир пайтда, инсон соғлиғининг аҳамияти ниҳоятда катта. Шунинг учун ҳам инсон соғ-

$$t \rightarrow \infty \text{ да } D(\infty) = \frac{k_B T}{\lambda - \Lambda(H)} \left(\frac{q^2}{m^2 \ell^2} \right) n \gamma \quad (4)$$

лиғини ёмонлаштирувчи ҳар қандай омил биз учун жиддий масала бўлмоғи лозим. Халқимизнинг “Касалликни даволашдан кўра, уни олдини олган маъқул” каби мақоли бор. Шу мақолга амал қилиб, физика фанининг бугунги кундаги фанлар тармоғидаги ва ҳаётдаги ўрнига алоҳида изоҳ берган ҳолда, ушбу мақолани эътиборингизга ҳавола қилдик.

Адабиётлар:

1. Макаров В.А. Физика, Задачник-практикум для посту-

пающих в вузы – Москва: Лаборатория знаний, 2016. – С. 282-300.

2. Никулина Г.А., Москалев А.Н. Физика, Практическое руководство. – Москва: Экзамен, 2019.– С.286-292.

3. Никулова Г.А., А.Н. Москалов. Сборник заданий для подготовки к ЕГЭ. Задачник. – Москва: Экзамен, 2019. – С. 155-159.

4. Кабардин О.Ф. Физика. – Москва: Экзамен, 2019. – С.236-247.

5. Girma Nailu, Amir Yacoby, Carey Witkov, Keith Zengel. Introductory Electromagnetism and Statistical Physics. – USA: Spring, 2019. –pp.298-326.

ҚУЙИ ЧАСТОТАЛИ ЭЛЕКТРОМАГНИТ МАЙДОНЛАРНИНГ ИНСОН СОҒЛИҒИГА ТАЪСИРИ

Махсудов В.Г., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З.

Мақолада организмда ҳосил бўладиган биотоклар кичик магнит майдонларининг манбаи ҳисобланиши, ўзгарувчан электромагнит майдонлар электр ва магнит майдон ташкил этувчиларидан иборат эканлиги, ўта қуйи частоталарда ташкил этувчиларни таъсирини алоҳида ажратиб қараш мумкинлиги, ташкил этувчиларнинг қайси бири биообъектларга кучлироқ таъсир кўрсатиши мумкин эканлиги келтирилган.

Калит сўзлар: микрожараёнлар, биоток, электромагнит тўлқин, сунъий майдонларнинг интенсивлиги, ёпишқоқлик, дисперсия, флуктуация, инсульт, гипертония, лейкемия.

