
КӘСІПТІК ПАТОЛОГИЯ

FTAMP 76.29.62.45

ҚАЗІРГІ ЗАМАНДАҒЫ ӨНЕРКӘСІПТІК ЭЛЕКТРОМАГНИТ ӨРІСІНІҢ АДАМ АҒЗАСЫНА ӘСЕРІ

У.А. Аманбеков, Ш.Б. Баттакова, А.С. Шокабаева, Ж.Е. Балтаева

ҚР ДСМ «Еңбек гигиенасы және кәсіби аурулар ұлттық орталығы»
ШЖҚ РМК, Қарағанды қ.

Мақалада өнеркәсіптік ғимараттардағы электромагниттің қауіпсіздігі және олардың жұмыс істейтін халықтың денсаулығына әсері қарастырылады.

Түйінді сөздер: электромагниттік өрістер, электромагниттік сәуле шығару, электр қосалқы станциялары, қауіпсіздік, еңбек жағдайлары

Соңғы жылдары физикалық факторларды пайдалана отырып, биология мен медицинада заманауи экологиялық таза және үнемді технологияны зерттеу және кеңінен қолдануға көбірек көңіл аударылуда. Бұл үрдісті зерделеудің перспективалық бағыттарының бірі – әртүрлі диапазонды электромагниттік толқынды зерттеу. Электроэнергетиканың ұтқыр байланыс құралдарының, электрондық, тұрмыстық және кеңселік техникалардың дамуымен көп мөлшерде электромагниттік өрісінің жасанды көздері пайда болды, осының салдарынан адамның өмір сүру ортасында электромагниттік ластану қарқындады [1].

Өркениеттің қарқынды дамуы, көбінесе адам ағзасына теріс әсер ететін бірқатар антропогендік факторлардың пайда болуына әкеледі, оның ішінде, электромагниттік өрістер (ЭМӨ) негізінен өндірістік жиіліктегі және радиожііліктегі диапазоны алдыңғы орындардың бірінде.

Әртүрлі зерттеулердің пайымдауынша, ең алдымен, адамның жүйке, эндокриндік, иммундық, қан-тамыр және жыныстық жүйелері әсерге ұшырайды [2].

ЭМӨ радиожііліктер энергия ағымының тығыздығы (ЭАТ) 1 мВТ/см^2 жоғары болса орталық жүйке жүйесіне әсері электромагниттік сәулеленуге оның жоғары сезімталдығын дәлелдейді. ЭМӨ әсерінің деңгейі рұқсат етілгеннен асатын болса әсері орталық жүйке-жүйе, қан-тамыр жүйелерінің, функциональды жағдайының өзгеруіне, алмасу процестердің бұзылуына әкелуі мүмкін [3,4].

ЭМӨ жасушалар мен ұлпалардың биофизикалық процестеріне әсер етеді, орталық жүйке және жүрек-қантамыр жүйелерін зақымдайды. Астеникалық синдром сипатында, бастауыш фазасында мидың биоэлектрлік белсенділігінің қозғыштығы жоғарлайды, содан кейін төмендейді, тез шаршағыштық, жабыр-

қаулы жағдайы, ұйқының бұзылуы, тітіркендіргіштік, жүйке жүйенің жұқаруы, жұмыс қозғалыстары дәлдігінің төмендеуі, бас ауруы, әлсіздік байқалады.

Көпшілік зерттеушілердің мәліметтері бойынша, вегетативтік жүйке жүйесінің жай-күйінің өзгеруі симпатикалық және парасимпатикалық әсерлер арақатынасының бұзылуы, парасимпатикалық тонустың басымдылығымен сипатталады. Одан әрі шаршағыштық, қан құрамының өзгеруі, тырнақтың сынғыштығы, шаш түсу пайда болады. ЭМӨ-нің әсер етуі тыйылса, осы жиналған өзгерістер қайтымды.

Электромагниттік өрістер мен сәулеленудің адам ағзасына теріс немесе жағымды әсерін көптеген жарияланымдар сипаттайды. Электромагниттік өрістің әсері ұзақ уақыт әсер еткенде жинақталуы мүмкін. Нәтижесі ретінде орталық жүйке жүйесінде теріс процестер, ми ісіктері, қанның қатерлі ісігі, горманалды ауруларға шалдығуы мүмкін. Электромагниттік сәулеленудің бас миына қауіпті әсерін бағалағанда, энергияның толқындарының сіңуі бір қалыпты болмайды. Осының салдарынан ми жасушаларының құрылымының өзгеруі мүмкін. ЭМӨ көздерінің жағдайына байланысты теріс әсеріне мысал ретінде ұялы телефондарды пайдалануды келтіруге болады. Соңғы жылдары ұялы байланыс құралдарын пайдалану қатты көбейді. Осы жағдай санитарлық – гигиеналық зерттеудің қажеттігін айқындайды [5].

Сондай-ақ электромагниттік сәулелену құрамында суы көп ішкі ағзаларға, тамыр жүйесі нашар дамыған; қанайналымы жеткіліксіз ағзаларға қарқынды әсер етеді: бұл- қан тасымалдау жүйесі қызған жағдайда салқындату жүйесі ретінде жұмыс атқарады. Адамның денесіндегі сұйықтық электрофизикалық қасиетінде электролит болып табылады, яғни оны қыздыруға жұмсалатын электромагниттік энергияны көптеген диэлектрикалық ысыраптайтын орта болып табылады. Адамның миында сұйықтың көп болуынан оған электромагниттік сәуле әсер еткенде қарқынды қызады [6].

Аллергигтер мен өте сезімтал адамдардың ЭБЖ әрекет ететін аймақта қысқа мерзімде болғанда олардың ағзасына жағымсыз әсер етеді. ЭМӨ ТП әсіресе денсаулығы нашар адамдар, балалар мен жүкті әйелдер үшін өте қауіпті; жәндіктердің мінез-құлқы өзгереді; өсімдіктерде жасуша денгейінде өзгерістер байқалады [7].

Көптеген зерттеулер көрсеткендей, ЭМӨ әртүрлі денгейдегі тіршілік жүйесіне әсерін тигізіп, қоршаған ортаны ластауға айтарлықтай үлес қосады. Дегенмен осы фактордың ағзаға әсерін және туындайтын әртүрлі патологиялық жағдай әліде түбегейлі зерттелмеген. Тұрғын үй электромагниттік жағдайына 50 Гц өндірістік жиілікте ғимараттардың электротехникалық құрал жабдықтары үлкен үлес қосады, айтар болсақ, барлық үйлерге және басқада тұтынушыларға тіршілікті қамтамасыз ету жүйелеріне электр келтіретін кабельдік желілер, сондай-ақ тарату қалқандары және трансформаторлар. Электр тоғымен жұмыс істейтін барша тұрмыстық құралдар электромагниттік өрістің көзі болып табы-

лады. Ең қуаттылары ЖДЖ–пештері, аэрогриллер, тоңазытқыштар, ас үй сорғыштары, электроплиталар, телевизорлар. Бір типті жабдықтардың арасында, нақты моделдер мен жұмыс тәртібіне байланысты туындайтын электромагниттік өріс қатты ерекшеленуі мүмкін. Магнит өрісінің маңызы аспаптың қуатына тығыз байланысты – ол неғұрлым жоғары болса, оның жұмысында магнит өрісі соғұрлым жоғары. Өнеркәсіп жиілігінде электр өрісі маңызы іс жүзінде барлық электр аспаптарында 0,5 м қашықта бірнеше ондық В/м аспайды, бұл 500 В/м ШРЕД айтарлықтай аз. Дербес компьютерден туындайтын электромагниттік өріс 0 Гц тен 1000 мГц жиілік диапазонында күрделі спектралдық құрамда болады. Ғимараттарда қосалқы аппараттармен қуат беру және бірнеше компьютерлер болса күрделі бейнедегі электромагниттік өріс туындатады [8,9].

Көпжылдық ұзақ әсер еткенде ЭМО биологиялық әсері жиынақталуы ықтимал және соның салдары ретінде организмнің әртүрлі жүйелері мен ағзаларында зақымданулар байқалады.

Зияндылық дәрежесі қолданылу уақыты, жиілігі және толқынның ұзындылығына байланысты. ЭМО қарқынды әсері жылылық тиімділігіне байланысты, ішкі ағзалардың қанайналымын күшейтіп, оларды қызып кетуден сақтайды. Әсіресе қанайналым желісі жеткілікті дамымаған ағзалар сезімтал -көз хрусталиктері және т.б.

Қазіргі, уақытта жинақталған деректерде жердің электромагниттік фонының параметрлерінің өзгеруінен ағзаның физиологиялық процестерінің реактивтілігінің жоғарлауы. Геомагниттік белсенділік адам ағзасында физиологиялық процестердің уақытша ұымдасуының өзгеруіне әкеледі, нәтижесінде сыртқа қоздырғыштарға физиологиялық жауаптың десинхронозы [10,11].

Сыртқы электромагниттік өрістердің биологиялық объектілермен өзара іс – қыймылы ішкі өріспен электр токтарын бағытталуымен іске асырылады, адам мен жануарлардың денесінде мөлшері мен таралуы біршама параметрлермен байланысты, айтар болса, мөлшері, нысаны, дененің анатомиялық құрылымы, электрлік және магниттік сыйпаттары (электромагниттік өтімділік және электр / магниттік өткізгіштігі), объектінің дененің поляризациясына қатысты бағытталуы, сондай-ақ ЭМӨ сыйпаттарына (жиілігі, қарқындылығы, модуляция және т.б.). Тіндерде ЭМӨ энергиясының сіңуі негізінен екі процеспен анықталады: еркін зарядтардың ауытқуымен және әсер ететін өрістің жиілігіндегі дипольных сәттердің ауытқуымен.

Бірінші әсері ортаның электр кедергісімен және тоқ өткізгіштігінің пайда болуына байланысты энергияның жоғалуына (иондық өткізгіштіктің шығындалуы), ал екінші әсері тұтқыр ортада (диэлектрлік шығын) дипольді молекулалардың үйкелісі есебінен энергияны жоғалтуға әкеледі. Төменгі жиіліктерде электромагниттік сәулелену (ЭМС) энергиясы сіңірілуінің негізгі үлесін иондық өткізгіштікпен байланысты жоғалтулар(шығын) алады.

Мембраналардың сыйымдылық өткізгіштігінің азаюына байланысты өріс жиілігі 106-107 Гц-ке дейін өсуімен және жалпы өткізгіштікте жасушаішілік ортаның көп қатысуымен иондық өткізгіштік күшейіп, энергия сіңірілуінің артуына әкеледі. Жиіліктің әрі қарай артуында ортаның иондық өткізгіштігі іс жүзінде тұрақты болып қалады, ал ортаның дипольді молекулалары, негізінен су және ақуыз молекулалар айналымының қозғалуына кеткен шығындар есебінен энергияның сіңірілуі жалғасады[12].

Ішкі денеде сіңірілген энергияның сіңірілуі мен таралуы сәуле беретін нысанның пішіні мен өлшеміне, сәулелену толқынының ұзындығымен осы өлшемдердің қатынасына айтарлықтай байланысты. Осы ұстаныммен радиожілікті ЭМС спектрін 3 салаға ажыратуға болады: 30 МГц-ке дейін жиілікті ЭМ өрістер, 10 ГГц-тен астам жиілікті ЭМ өрістер және 30МГц-10ГГц жиілікті ЭМС. Жиіліктің азаюымен (жиілік квадратына шамамен пропорционалды) сіңірілу шамасының жылдам төмендеуі бірінші салаға тән. Екінші саланың ерекше өзгешелігі ЭМС тіндердің ішіне енуінде: биокұрылымдық беткейлік қабаттарға энергия толығымен сіңіріліп, энергияның өте жылдам басылуы болып табылады. Үшінші сала үшін жиілік бойынша ең жоғарғы (күшею) аралық сіңірілу тән, яғни дене көлденең қимасына қарай, энергияны көп сіңіріп, өріске өзіне қарай жұтып алғандай болады. Бұл жағдайда «ыстық теңбіл» деп аталатын жергілікті жоғарғы сіңірілудің пайда болуына әкелетін, интерференциялық құбылыстар күрт байқалады. Адам үшін жалпы дене өлшемімен шартты резонансты максимум туындауы 50-300МГц диапазонында, ал баста жергілікті максимум сіңірілуі 750-2500 МГц-те жиілігінде орын алады. Жасушалық, субжасушалық, микромолекулалық деңгейде сіңірілген энергияның біріншілік механизмдері, нейронның электрлік белсенділігіне, кейбір ақуыз құрылымына, жасушалық мембраналарға ЭМС әсері бойынша мәліметтері бар сипаттамалар әлсіз зерттелген. Көрсетілген әсерлер әрқашанда таза жылулық ретінде түсіндірілмейді. Осылайша, ЭМС жылулық және арнайы әсері жайлы көпжылдық пікірталастарға нүкте қойылмаған. Соңғы онжылдықта организмнің ішкі өрістері мен сыртқы өрістер арасындағы өзара әрекеттесу концепциясына негізделген ЭМС ақпараттық әрекеттесу теориясы әрі қарай дамуы орын алды. ЭМС әсерлеріне адам және жануарлар организмі сезімтал болып келеді. ЭМС биологиялық әсеріне арналған отандық және шет елдік авторлардың көптеген жұмыстары бар. Бионысандарға ЭМС әсері туралы толық түсініктерді монографиялар мен шолулар береді. Факторлардың биологиялық әсерінің белгілі заңдылықтарына аса назар аударылады[16,17]. Орталық жүйке жүйесі, көз, гонада қиын (критикалық) мүшелер мен жүйелерге жатады. Кейбір авторлар қиын (критикалық) мүшелерге қан түзуші жүйелерін де жатқызады. Жүрек-қан тамыр және нейроэндокриндік жүйесі, иммунитет, алмасу процесстері жағынан әсерлері сипатталған. Соңғы жылдары канцерогенез процесстеріне ЭМС ынталандырушы әсерлері туралы мәліметтері пайда болды[18].

ЭМС биологиялық әсері организмге әсер ету жағдайына (тұрақты, үзік, жалпы, жергілікті, қарқындылығы, ұзақтығы), генерация режиміне (үзіліссіз, импульсті) толқын ұзындығына (немесе сәулелену жиілігіне) байланысты. Сәулелену толқынының ұзындығы артуымен (жиіліктің төмендеуімен) ЭМС биологиялық белсенділігі кемиді. Санти-, деци-, метрлік диапазондағы радиотолқындар ең белсенді болып табылады. Бірқатар авторлардың мәліметтері бойынша ЭМС импульсті генерациясының биологиялық белсенділігі үзіксізге қарағанда жоғары. Алайда, ұзақ, созылмалы сәулелену процесінде бұл айырмашылық жойылады, яғни ЭМС үзіксіз және импульсті генерациясы үшін шектеулі рұқсат етілген деңгейдің (ШРЕД) бірыңғай мәндерін бекітуге негіз болады. Н.Р. Schwan (1971) өріспен туындаған күш әсерлеріне жүйелердің реакция жылдамдығын талдай отырып, қуаттылығы орташа импульсті өріс үзіксіз энергия ағынының тығыздығына теңбе-тең болуы аса тиімсіз деген тұжырымға келді. Мүмкін бұл пікір айтарлықтай жоғары жиілікті импульстің жүруінде импульсті әсерлер үшін дұрыс болар, бірақ сирек қайталанбалы немесе қуатты дара импульстердің әсер ету жағдайларына тарала қоймайды [19]. Іс жүзінде адамдар ауыстырмалы диаграммада сәуле шығаратын құрылғылардан (сканирлеуші антенна немесе айналмалы радиолокациялық станциялар) ЭМС-дің үзікті әсерлеріне жиі ұшырайды. Біркелкі қарқындылық-уақыт параметрлерінде үзіксізге қарағанда, үзікті әсерлер аз биологиялық белсенділікке ие болады, яғни құлдыраған және сіңірілген энергия шамасы айырмашылығымен түсіндіріледі.

Құлдыраған және сіңірілген энергия шамасының маңызды айырмашылығы жалпы әсерлерге қарағанда дененің (бастан басқа) локальді сәулеленуінің аз биологиялық белсенділігімен түсіндіріледі.

Кәсіби жағдайлар үшін созылмалы зақымданулар тән. Олар, әдеттегідей, ондық бөлшектерден бірнеше мВт/см² және 10 мВт/см² мерзімді шамадан артатын құраушылардың әсер ету деңгейіндегі микротолқынды диапазонды ЭМС көздерімен бірнеше жыл жұмыс істегеннен туындайды. Радиотолқынды зақымданулардың созылмалы формалар ағымы мен симптомдарының қатаң арнайы көріністері жоқ. Клиникалық жағынан үш жетекші синдромдарға ажыратады: астениялық, астеновегетативный (немесе нейроциркуляторлық дистония синдромы) және гипоталамикалық. Астениялық синдромы аурудың бастапқы кезеңінде бастың ауруы, жоғары шаршағыштық, тітіркенушілік, жүрек аймағында қайталанбалы ауырсынулар сияқты шағымдарымен байқалады.

Вегетативті өзгерістер көбінесе реакциялардың ваготоникалық бағытталуымен (гипотония, брадикардия) сипатталады. Аурулардың әлсіз айқын және айқын кезеңдерінде астеновегетативті синдромы немесе гипертониялық типтегі нейроциркуляторлық дистония жиі диагностикаланады. Астениялық синдромдардың күшеюі негізінде болатын клиникалық көрінісінде вегетативті жүйке жүйесінің симпатикалық бөлімі тонусының басым болуына байланысты вегетативті бұзылыстар аса маңызды орынды алады және гипертензивті ,

ангиоспастикалық реакциялармен тамырлық тұрақсыздық көрініс алады. Жеке аурулардың айқын жағдайларында гипоталамикалық синдром дамиды, симпато-адреналды криздер түрінде пароксизмальді жағдаймен сипатталады. Криздер кезінде қарыншалық экстрасистолия, пароксизмальді жыпылықтаушы аритмия ұстамалары болуы мүмкін. Науқастар ашушаң, эмоциялық лабильді болады. Жеке жағдайларда гипертониялық аурулар, жүректің ишемиялық ауруы, ерте атеросклероз белгілері байқалады.

Аса төмен жиілікті диапазондағы (<30 МГц) және төмен деңгейлерде айқын аурулар сипатталмаған. Кейбір жағдайларда ЭМС организмге сезімталдығын көрсететін, белгілі бір функциональді өзгерістер байқалуы мүмкін. ЭМС әсер ету жағдайында жұмыс істейтін жұмыскерлердің жүрек-қан тамыр, жүйке жүйесінде функциональді өзгерістерді жоғары жиіліктер тудыратынын польшалық авторлар айқындады [24,25].

5 мВт/см^2 аспайтын ЭМС деңгейінде жұмыс жасайтын жұмыскерлердің денсаулық жағдайын зерттеген батыс авторларының 10 жұмысын талдауда ДДҰ сарапшылары осы әсерлер адамға қолайсыз әсер ететіндігі жайлы айқын дәлелдердің жоқтығына қорытынды жасады. Сарапшылар ауытқулар аса жоғары деңгейлерде дамуы мүмкін деп болжайды. Алайда, $558 \text{ кГц} - 527 \text{ МГц}$ радио- және телерадиоаппаратпен қызмет көрсететін мамандарда, микротолқын көздері бар өндірістің жұмыскерлерінде, радармен істейтін әскери адамдардың көзбұршағында жиілікке байланысты болатын өзгерістер туралы мәліметтерге зер салмауға болмайды [26,27].

Жоғарыда көрсетілгендей, соңғы жылдары ЭМС-нің онкологиялық сырқаттанушылықпен байланысы жайлы мәліметтер пайда болды, айта кететіні, радармен жұмыс жасайтын әскери қызметтегі польшалық әскерлер арасында шамадан тыс ұзын немесе микротолқындар диапазонында онкологиялық сырқаттанушылық аса жоғары жиілікпен (ең алдымен лейкомиялар) табылған.

Келтірілген мәліметтер бұл қарастырылап отырған мәселе бойынша маңызды эпидемиологиялық зерттеулерді жүргізу қажеттілігін куәландырады.

Өкінішке орай, әдебиеттерде төменгі қарқындылықта ЭМС-нің ұзақ әсері жайлы сипаттамалар жоқ. Мұндай деңгейлер радиожілікті зақымдануларды тудыра алмайтынын айта кеткен жөн [Давыдов Б.И., 1984]. Алайда, жұмыскерлердің функциональді экстракардиальді бұзылыстар мен тамыр тонусының реттелуінің өзгерісі түрінде болатын вегетативті дистониямен бірлескен неврологиялық бұзылыстарының жоғары жиілігі кейбір жалпысоматикалық аурулардың пайда болуын, көрсетілген бұзылыстардың прогностикалық маңыздылығын, ең алдымен гипертониялық аурулар, жүректің созылмалы ишемиялық аурулар, кейбір инволютивті процесстердің дамуына ЭМС ұзақ әсер етуін жете зерттеу қажеттілігі туындайды [28,29].

Әдебиеттер

1. Крушевский Ю.В., Кравцов Ю.И., Бородой Я.А. Влияние электромагнитного излучения устройств сотовой связи на человека // Научные труды винницкого национального технического университета. - 2008. - №1. – С.17.
2. Жарков Н.Ф. Электромагнитное поле и его влияние на человека. – СПб: Общество врачей Санкт-Петербурга им. Войно-Ясенецкого, 2015. - 16 с.
3. Шафигуллин Р.И. Экологическая безопасность городской среды при воздействии электромагнитных полей // Известия КГАСУ. - 2015. - № 1(31). – С.171-181.
4. Жуль Е.Г. Экологический мониторинг за состоянием электромагнитного загрязнения (на примере Красноярского мегаполиса): автореф. ... канд. биол. наук. - Красноярск, 2009. - 19 с.
5. Яременко А.В. Экономическая оценка последствий воздействия электромагнитного излучения на состояние окружающей среды и здоровье населения: автореф.... канд. эконом. наук. - Москва, 2011. – 21 с.
6. Денисов Ю., Денисова Н. Влияние электромагнитного излучения на состояние здоровья работников электроэнергетических предприятий // Технические науки и технологии. – 2010. - №2. – С. 217-220.
7. Комаров Л.Д. Исследование электромагнитного излучения и защита от него // Методические указания по выполнению работ по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности», «Производственная санитария и гигиена труда», «Промышленная безопасность» и «Гражданская оборона и чрезвычайные ситуации» / под ред. Глебовой Е.В. – Москва: Издательский центр РГУ нефти и газа имени Губкина, 2010. – 69 с.
8. Макарыш В.В., Рачков Е.Г., Гушин А.Г. Оценка воздействия на человека электромагнитного поля промышленной частоты // Ярославский педагогический вестник. - 2011. – Т 3, №1. – С. 94 - 97.
9. Дунаев В.Н. Электромагнитные излучения и риск популяционному здоровью при использовании средств сотовой связи // Гигиена и санитария. - 2007. - 447 с.
10. Леонов С.А., Сон И.М., Моравская С.В. Динамика заболеваемости с временной утратой трудоспособности в Российской Федерации в 2007-2011 годах // Менеджер здравоохранения. - 2013. - №8. - С. 6-14.
11. Лешин В.В., Борисов И.О., Николаева Е.И. Структурные изменения в коре больших полушарий головного мозга под влиянием электромагнитных полей // Вестник Здоровье и образование в XXI веке. - 2011. - № 1. - С. 511-512.
12. Елисеев С.Н., Кольчугин Ю.И., Романов В.А. Электромагнитная безопасность излучающих радиотехнических объектов. Проблемы и пути решения при использовании современных информационных технологий // Вестник СНИИР. - 2008. - №1(19). - С. 42-46.

13. Русанов В.И. Методы исследования климата для медицинских целей. Тезисы Всесоюзного совещания по географическим проблемам организации туризма и отдыха. - Томск, 2010 - С. 197-198.
14. Зубрилкин А.И., Побаченко С.В. Особенности воздействия излучений мобильных радиотелефонов на ЭЭГ человека при использовании hands-free устройств // Физика окружающей среды: мат. Всеросс. конф. с междунар. участием посвящ. 50-летию первого полета человека в космос и 75-летию регулярных исследований ионосферы в России. - Томск, 2011. - С. 298-301.
15. Илюхин Н.Е. Гигиеническая оценка условий труда и изучение факторов риска оперативного персонала сетевых компаний электроэнергетики: автореф. ... канд. мед. наук. - Казань, 2010. - 20 с.
16. Белинский С.О. Оценка риска воздействия низкочастотных магнитных полей на персонал электроустановок // Медицина труда и пром. экология. - 2017. - №6. - С. 56-61.
17. Задоя Н.И. Электромагнитная безопасность / Метод. пособие. – Рубцовск: РИИ, 2014. - 108 с.
18. Страшников Т.Н. Анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников основных профессиональных групп горнорудного предприятия // Современные проблемы науки и образования. – 2014. - №1. – С.15-18.
19. Ермолаев М.А. Аликбаева Л.А. Общая характеристика заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников картонно-полиграфического производства // Военно-морская и радиационная гигиена: традиции, инновации, перспективы: материалы Юбилейной научно-практической конференции, посвященной 70-летию кафедры военно-морской и радиационной гигиены. – СПб.: ВМедА, 2010. – С. 119.
20. Ермолаев-Маковский М.А., Меркурьева В.М. Анализ заболеваемости органов дыхания работающих ОАО «СПб КПК» по показателям ЗВУТ // Профилактическая и клиническая медицина. – 2011. – №1(38). – С. 313.
21. Павлов А.А., Солоненко Р.А. Оценка электромагнитного излучения и электростатических полей, влияющих на организм человека // Психолого-педагогические и медико-биологические, социально-экономические и социокультурные проблемы физ. культуры, спорта и туризма: сб. конф. - Челябинск:ООО «Академия образования и воспитания», 2012. - 4 с.
22. Ермолаев-Маковский М.А. Результаты аттестации рабочих мест картоноделательного цеха по условиям труда // Экология человека. – 2011. – № 1. – С. 11-13.
23. Одинаев Ф.И., Одинаев Ш.Ф. Электромагнитные излучение и здоровья человека // Вестник ТГТУ. - 2015. - № 6. – С. 1714-1716.
24. Даминова Ю.С. Электромагнитные полей и влияние их на организм человека // Юность и Знания – Гарантия Успеха. – 2015. - № 2. – С. 194-196.

25. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В., Шиган Е.Е. Реализация глобального плана действий ВОЗ по охране здоровья работающих в Российской Федерации // Медицина труда и промышленная экология. - 2015. - № 9. - С. 4-8.

26. Боев В.М. Методология комплексной оценки антропогенных и социально-экологических факторов в формировании риска для здоровья населения // Гигиена санитария. - 2009. - №4. - С. 4-8

27. Рубцова Н.Б., Марков Д.В., Шеина А.Н. Электромагнитные поля физиотерапевтического оборудования как источник потенциальной опасности для медицинского персонала // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2012. - №4. - С. 49-54.

28. Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И. Проблемы здоровья работающего населения в России // Проблемы прогнозирования. – 2011. - №3. - С. 56-70.

29. Шамсияров Н.Н., Галиуллин А.Н. Клинико-статистический анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности экономически активного населения города Казани // Вестник современной клинической медицины. – 2015. – Т. 8, вып. 2. - С. 74-79.

Резюме

В статье освещены вопросы оценки параметров электромагнитных полей в производственных помещениях и их влияние на здоровье работающего населения.

Ключевые слова: электромагнитные излучения, электрические подстанции, безопасность, условия труда

Summary

The article deals with the evaluation of the parameters of electromagnetic fields in industrial premises and their impact on the health of the working population.

Keywords: electromagnetic radiation, electrical substations, safety, working conditions

MP НТИ 87.25.33

ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ КУРОРТА «ОЗЕРО КАРАЧИ» И УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ПАЦИЕНТОВ КАЧЕСТВОМ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

И.И. Логвиненко^{1, 2}, В.Ф. Хританков³, А.В. Калиниченко^{2, 4},
Е.Я. Хрусталева⁵, Н.В. Сударушкина⁶, Г.Н. Шкуратова⁶, Л.В. Добрачева⁶