



Г.К. ЕСИМОВА, И.З. КАКЕТАЕВА, Н.Н. ПРАВИН, Б.С. ТУРИМБЕТОВА

## БІРҚАТАР МЕТЕРЕОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ АДАМ ДЕНСАУЛЫҒЫНА КЕРІ ӘСЕРЛЕРІ: МЕДИЦИНАЛЫҚ БАҒАЛАУ

Қазақстан-Ресей медициналық университеті, Алматы, Қазақстан

Есимова Г.К. – <https://orcid.org/0000-0002-9655-1039>  
 Какетаева И.З. – <https://orcid.org/0000-0003-3444-4657>  
 Правин Н.Н. – <https://orcid.org/0000-0003-0983-0243>  
 Туримбетова Б.С. – <https://orcid.org/0000-0003-1924-5000>

### Библиографиялық сілтеме:

Есимова Г.К., Какетаева И.З., Правин Н.Н., Туримбетова Б.С. Бірқатар метеорологиялық факторлардың адам денсаулығына кері әсерлері: медициналық бағалау. *Гылым алиансы*. 2025;2(2):63-68

### Citation:

Yesimova GK, Kaketaeva IZ, Pravin NN, Turimbetova BS. The Influence of Meteorological Factors and Their Negative Impact on Human Health: Medical Assessment. *Gylym aliansy*. 2025;2(2):63-68

### Библиографическая ссылка:

Есимова Г.К., Какетаева И.З., Правин Н.Н., Туримбетова Б.С. Влияние метеорологических факторов и его отрицательные воздействия на здоровье человеческого организма: медицинская оценка. *Гылым алиансы*. 2025;2(2):63-68

### Бірқатар метеорологиялық факторлардың адам денсаулығына кері әсерлері: медициналық бағалау

Г.К. Есимова, И.З. Какетаева, Н.Н. Правин, Б.С. Туримбетова  
Қазақстан-Ресей медициналық университеті, Алматы, Қазақстан

Метеорологиялық фактордың өзгеруі магниттік толқындардың таралуына әкеледі. Арнайы синоптиктердің зерттеулері бойынша төменгі қабатта ұсақ қатты бөлшектер – магниттік шаң бөлшектері бар. Зерттелетін электромагниттік толқындар ағзаның ішкі ортасында қайтымсыз патологиялық өзгерістерді тудыруы мүмкін. Соңғы жылдардағы атмосфералық қабаттағы өзгерістер ауа температурасын қалыптан тыс өзгертті, ауа қысымы мен тығыздығының жиі ауытқуы, интернет толқындарының (бұл толқындар әдетте ауа қабаттарында жойылуы керек) көбеюіне әкелді. Ауадағы магниттік толқындардың ауытқуы адам денсаулығына кері әсерін тигізеді.

**Негізгі сөздер:** метеорологиялық фактор, мониторинг, атмосфера, озон, газ, синоптик, бу, канцероген, магнит

### The Influence of Meteorological Factors and Their Negative Impact on Human Health: Medical Assessment

G.K. Yesimova, I.Z. Kaketaeva, N.N. Pravin, B.S. Turimbetova  
Kazakhstan-Russian Medical University, Almaty, Kazakhstan

Meteorological changes contribute to the spread of magnetic waves, which can have adverse effects on human health. According to meteorological and scientific research, the lower atmospheric layers contain small solid particles, referred to as magnetic dust, that may influence electromagnetic activity. These electromagnetic waves are capable of inducing irreversible pathological changes in the internal environment of the human body.

Recent atmospheric shifts have resulted in abnormal fluctuations in air temperature, pressure, and density. These phenomena are exacerbated by the persistent presence of internet-generated waves, which would typically dissipate in the upper atmospheric layers. Increases in airborne gases and intensified magnetic fluctuations are additional factors contributing to negative health outcomes. This study provides a medical assessment of the effects of these meteorological and environmental changes, highlighting the need for ongoing monitoring and preventive measures.

**Keywords:** meteorological factor, atmospheric monitoring, ozone, air pollution, magnetic waves, internet radiation, carcinogens, weather impact, human health

### Влияние метеорологических факторов и его отрицательные воздействия на здоровье человеческого организма: медицинская оценка

Г.К. Есимова, И.З. Какетаева, Н.Н. Правин, Б.С. Туримбетова  
Казахстанско-Российский Медицинский Университет, Алматы, Казахстан

Изменения метеорологического фактора приводят к распространению магнитных волн. По исследованиям специальных ученых-синоптиков, в нижнем слое находятся мелкие твердые частицы – магнитные пыльные частицы. Изученные



Есимова  
Гаухар Куатбековна  
e-mail: [esimova\\_gk@mail.ru](mailto:esimova_gk@mail.ru)

Келін түсті/  
Received/  
Поступила:  
23.09.2024

Басылымға қабылданды/  
Accepted/  
Принята к публикации:  
20.03.2025

© 2025 The Authors  
Published by Marat Ospanov  
West Kazakhstan Medical University

электромагнитные волны могут нанести необратимые патологические изменения внутренней среде организма. Изменения слоя атмосферы в последние годы приводят к аномальным изменениям температуры воздуха, происходят частые колебания давления и плотности воздуха из-за не исчезающих интернет-волн (эти волны в норме должны разрушаться в слоях воздуха), увеличение газов в воздухе и колебания магнитных волн оказывают отрицательное влияние на здоровье человека.

**Ключевые слова:** метеорологический фактор, мониторинг, атмосфера, озон, газ, синоптик, пар, канцероген магнит

Магниттік толқындардың пайдалану ұзақтығы артқан сайын ішкі ағзаларға тигізетін зияндары да арта түседі. Магниттік сәулелерді көзбен көру мүмкін емес, елестету де қиын, сондықтан қарапайым адам одан қорғанбайды десек те болады. Электромагниттік ластанудың көлемі жер бетінде едәуір. Бүкіл әлемдік денсаулық сақтау ұйымы магниттік толқындардың өрісін өзекті мәселе деп қарастырып отыр. Мақаладағы негізгі мақсат электромагниттік толқындардың организмге қаншалықты зиянын тигізетінін көрсету, электр бөлшектерінің жиілеуі магниттік аймақтар диапазонын үнемі өзгертіп отырады. Адам ағзасына үздіксіз толқындар әсер еткенде жоғарғы тітіркенгіштік пайда болып, адамның көңіл күйі құбылмалы болып келеді [1]. Тітіркену салдарынан ұйқы бұзылып, әлсіреп, бас айналып, тәбет жойылып, түрлі деңгейде депрессиялар қалыптасады [2].

Адам денсаулығы көптеген сыртқы факторлардың әсеріне ұшырайды, соның ішінде метеорологиялық жағдайлар ерекше орын алады. Соңғы онжылдықта климаттық өзгерістер мен экстремалды ауа райы құбылыстарының жиілеуі бұл факторлардың маңыздылығын арттырып отыр. Әсіресе, магниттік толқындар мен ауа ылғалдылығы адамның физиологиялық процесіне терең әсер етіп, түрлі аурулардың өршуіне әкелуі мүмкін [3]. Ғылыми зерттеулер көрсеткендей, геомагниттік белсенділіктің жоғарылауы жүрек-қан тамырлары жүйесіне, жүйке жүйесіне, сондай-ақ созылмалы аурулары бар науқастардың жалпы жағдайына кері әсер етеді. Сонымен қатар, ауа ылғалдылығының ауытқулары тыныс алу жолдарының, терінің және иммундық жүйенің жағдайын нашарлатады, бұл әсіресе климаттық өзгерістер контекстінде маңызды.

Магниттік өріс – қозғалыстағы электр зарядтары мен магниттік денелер (электр бөлшектерінің тәуелсіз күйі), индукция векторымен сипатталады. Тірі организмдерге электромагниттік толқын үздіксіз әсер етеді. Жердің магниттік өрісі – табиғи электромагниттік өріс деп саналады, планетааралық сарқылмайтын ресурс, бұл толқындардың өріс күштері де әртүрлі, өріс күші ұлғайған сайын адам ағзасына да зияны тиеді. Егер бұл сәулелер тірі организмге артық мөлшерде әсер етсе, яғни 500-600 ГГц шегінен аспы кеткенде радиожиліктегі қондырғылар шығаратын электромагниттік құбылыстар қан тамырларының кеңеюіне әкеледі, оның нәтижесінде қан қысымы төмендейді, сәуле әсері ұзақ уақыт болған жағдайда адамдар тез шаршайды, ұйқышылдық басып, жиі-жиі бас ауырады, жүрек соғысының баяулауы, шаш түсуі байқалады.

Кез келген электромагниттік толқындар екі түрлі әсер көрсетеді: термиялық және термиялық емес. Термиялық электромагниттік энергия адамға еніп, ішкі ағзаларды жылытатын жылу энергиясына ауысады. Паренхиматозды ағзаларға терең әсер ететіндіктен ми тініне өтеді, салдарынан мидың жекелеген бөлектерінде температура көтеріліп, А типті жасушалар қарқынды өседі. Ұзақ уақыт бойы ұялы телефонмен сөйлескен кезде ішкі құлақтағы нейросенсоэпителициттер үздіксіз жоғары қызу әсерінен есту үрдісін нашарлатады.

Термиялық емес әсер төмен жиіліктегі электромагниттік толқындарға негізделген, жүрек ырғағы бұзылып, брадикардия, диастолалық қысым жоғарылап, астения шақырып, еңбек қабілетін төмендетіп, тітіркенгіштікті, жүрек айнуы сияқты вегетоневротикалық симптомдарды шақырады. Ұялы телефоннан шыққан төменгі жиіліктегі сәулелер бас мидың биоэлектрлік белсенділігін төмендетеді, ми тіні жасушаларының қабылдау қабілеті төмендейді, жастар арасында жиі пайдаланатын құлақ қапта нейрондық тізбекті тежеп, ауырлық басып, қабылдау қызметін төмендетіп, жүйке жүйесінің біртұтастық қызметін бұзады.

Метеорологиялық факторлар – температура, ауа қысымы, ылғалдылық, жел және магниттік толқындар адам денсаулығына әртүрлі әсер етеді. Бұл факторлар организмнің физиологиялық жағдайына тікелей ықпал жасап, дененің терморегуляциясы, су-тұз балансы, қан айналымы мен жүйке жүйесінің жұмысын өзгертеді [4].

Жоғары немесе төмен температуралар терморегуляция процесін бұзуы мүмкін, бұл – жүрек-қан тамырлары жүйесіне қосымша жүктеме. Суық ауа райында қан қысымы көтерілуі мүмкін, ал ыстық ауа райында жылу соғуы (тепловой удар) мен дегидратация байқалады. Ыстық ауа райы азот оксидінің синтезі, цитокиндердің түзілуі және жүйелі қабыну сияқты әртүрлі биологиялық факторларға әсер етіп, қан тамырларының тонусы мен құрылымын нашарлатуы мүмкін. Сонымен қатар, дегидратация мен қанның тұтқырлығының жоғарылауы, тромб түзілуіне ықпал етеді, (соңғы жылдары тамыр ішіндегі тромбтардың пайда болуы жиілеп тұр), жылу атеросклерозбен ауыратын науқастарға кері әсер тигізеді. Суық немесе ыстық ауа-райының созылмалы әсерінен жүрек-қан тамырлары қызметі төмендейді, бұл – инфаркт, қатерлі жүрек аритмиялары, тромбоэмболиялық аурулар және шок сияқты аурулармен қауіпті. Қоршаған орта температурасының өзгеруі қан қысымын, қанның тұтқырлығын және жүрек соғу жиілігін арттыру арқылы жүрек-қан

тамырлары өліміне ықпал ететіні көрсетілген. Жылу толқындарынан болатын өлім-жітімдердің көпшілігі, әсіресе, бұрыннан созылмалы жүрек-қан тамырлары аурулары бар адамдарға әсер етеді. Бұл популяцияның денсаулық индексінің нашарлауы мүмкін, өйткені қоршаған ортаның экстремалды температурасы көптеген жүрек-қан тамырлары препараттарының фармакокинетикалық параметрлеріне әсер етеді. Жасуша деңгейінде қоршаған ортаның жоғары температуралары АТФ және O<sub>2</sub> сақтауын шектейді, бос радикалдар мен токсиканттарды көбейтеді және нейрондық апоптоикалық сигналды тудыруы мүмкін, мұның бәрі инсультке әкелуі мүмкін. Төтенше климаттық өзгерістер жағдайында жүрек-қан тамырлары функциясын сақтау әсіресе қиынға соғады [5,6].

Атмосфералық қысымның төмендеуі кейде метеорологиялық гипотензия (қан қысымының төмендеуі) және түрлі неврологиялық белгілерге, соның ішінде бас ауруы мен шаршауға әкелуі мүмкін. Биіктікте тұратын немесе ұзақ уақыт тұрған жүкті әйелдердің нәрестелерінің салмағы қалыпты жағдайдан төмен болып туылады [7].

Ылғалдың артуы терлеудің тиімділігін төмендетіп, ағзаның ыстыққа бейімделу қабілетін азайтады. Сонымен қатар, жоғары ылғалдылық тыныс алу жолдарының инфекцияларына және аллергиялық реакцияларға себеп болуы мүмкін. Ал төмен ылғалдылық тыныс алу жолдарын құрғатып, бронхит пен басқа да созылмалы аурулардың асқынуына ықпал етеді [8].

Магниттік дауылдар жердің магниттік өрісінің ауытқуына әкеліп, адам ағзасында электромагниттік өрістердің әсерін күшейтеді. Бұл жүрек-қан тамырлары аурулары мен жүйке жүйесіне теріс әсер етеді. Сонымен қатар, геомагниттік белсенділік жоғары болған кезде адамның эмоциялық және физикалық жағдайы нашарлауы мүмкін.

Магниттік толқындар немесе геомагниттік дауылдар кезінде адам ағзасы үлкен физикалық және психологиялық жүктемеге ұшырайды. Бұл – жағдай әсіресе егде жастағы адамдар мен жүрек-қан тамырлары ауруларымен ауыратын науқастар үшін қауіпті.

Магниттік дауылдар кезінде жүрек қызметінде де өзгерістер туындауы мүмкін, оған: қан қысымы өзгерістері, пульс ауытқулары, систола мен диастола ритмдерінің қызметіндегі ауытқулар кіреді. Геомагниттік белсенділік гипертонияны қоздырып немесе аритмияны тудыратыны туралы көптеген зерттеулер бар. Бұған қоса, инсульт пен инфаркт қаупі де артуы мүмкін. Геомагниттік дауылдар өткен күндері жедел коронарлық синдроммен ауыратын науқастарда тәуекел деңгейі жоғарылайтыны анықталған. Қабылдау кезінде қарыншалық фибрилляция қаупі 0–3 күндік кідіріспен ағынның өзара әрекеттесу аймағымен байланысты болды. Созылмалы атриалды фибрилляциясы бар науқастарда жедел коронарлық синдром қаупі жылдам күн желі мен күн протонының оқиғаларымен байланысты екені анықталған [9]. Гипергликемия жүрек-қан тамырлары айналымына теріс әсер етеді, ал геомагниттік белсенділіктің жоғарылауы бұл

әсерді күшейтуі мүмкін. Геомагниттік дауылдар кезінде әсіресе жүрек-қан тамырлары жүйесінде ауытқулары бар науқастар теріс ықпалдардан қорғану шараларын жүргізулері шарт [10].

Литвадағы Каунус медициналық университетінде жүргізілген зерттеулер күннің геомагниттік белсенділігі адамның жүрек-қан тамырлары жүйесіне әсер етіп, өткір коронарлық синдромы (ӨКС) бар пациенттердің өміршеңдігіне ықпал ететінін көрсетті, 1413 пациенттің деректерін талдау нәтижесінде белсенді геомагниттік дауыл ауруханаға түскеннен кейінгі 2 күнде жүрек-қан тамырлары өлімінің тәуекелін 58%-ға арттыратыны анықталды. Әйелдерде геомагниттік дауыл ауруханаға түскеннен кейін бір күн ішінде жүрек соғу жылдамдығын (ЖСЖ) 3,91 есе арттырды, ал 70 жастан асқан науқастарда ЖСЖ 2,5 есе жоғарылағаны байқалды. Бұл нәтижелер гелиофизикалық жағдайлардың тәуекел деңгейін бағалау кезінде, әсіресе әйелдер мен қарттар үшін маңызды екенін көрсетеді [11]. Геомагниттік өрістердің (ГМӨ) жүрек-қан тамырлары ауруларына (ЖҚА) әсері ерекше маңызға ие. Жалпы ГМӨ қарқындылығы мен ЖҚА арасында оң корреляция байқалды. Бұл әсіресе қиылысты және панельді деректерді талдау кезінде анық көрінді. Зерттеу барысында уақыттық және әлеуметтік-экономикалық факторлар, мысалы, ұлттық табыс деңгейі ескерілді. Бұл зерттеу Жердің ішкі магниттік алаңының қарқындылығы мен ЖҚА арасындағы байланысты алғаш рет зерттеп отыр. Бұрынғы зерттеулерде негізінен магниттік алаңның бұзылуын сипаттайтын Кр немесе Ар индексі қолданылған болатын. Сонымен қатар, бұл зерттеу горизонтальды ГМӨ мен ЖҚА арасындағы кері корреляцияны анықтады. Бұл геомагниттік алаңның зарядталған бөлшектерге әсері мен олардың денсаулыққа ықпалының күрделі табиғатын көрсетеді [12]. Магниттік дауылдар кезінде бас ауруы, ұйқының бұзылуы, шаршау және депрессия сияқты симптомдар жиі байқалады. Бұл геомагниттік толқындардың адамның жүйке жүйесіне әсер етіп, оның функцияларын бұзуы мүмкіндігімен түсіндіріледі. Кейбір бақылау топтарында жасы, жынысы және диагностикалық ерекшеліктері ескерілген зерттеулер көрсеткендей, күн белсенділігі төмен кезеңдермен салыстырғанда, күшті күн дауылдары кезеңінде өлім-жітімнің тәуелділік саны мен күн және геомагниттік белсенділіктің барлық индекстері арасында айтарлықтай байланыс бар екені анықталған [13].

Магниттік дауылдарға сезімтал топтарға егде жастағы адамдар, жүрек-қан тамырлары аурулары бар науқастар, сондай-ақ жүйке жүйесі бұзылған адамдар жатады. Бұл топтарға арналған климаттық тәуекел карталары магниттік белсенділік деңгейін бақылап, олардың денсаулығын қорғауға көмектеседі [14].

Ауа ылғалдылығының деңгейі адамның денсаулығына айтарлықтай әсер етеді. Ылғалдылықтың ауытқуы тыныс алу жолдары мен жүрек-қан тамырлары жүйесінің жұмысына теріс ықпал етуі мүмкін. Сонымен қатар, ылғалдылық температура және ультракүлгін сәулелену сияқты басқа климаттық фактор-

лармен бірге теріге де маңызды әсер етеді.

Зерттеулер көрсеткендей, сыртқы ылғалдылық терінің қасаң қабатындағы су құрамына әсер етеді. Мысалы, ішкі ылғалдылықтың төмен болуы экземаның дамуына ықпал етсе, сыртқы жоғары ылғалдылық бұл аурудың симптомдарын күшейтуі мүмкін. Сонымен қатар, жоғары ылғалдылық терінің тосқауылдық функциясын жақсартып, қасаң қабаттағы су құрамын арттырады. Жануарларға жүргізілген зерттеулер төмен ылғалдылық терінің қабыршақтану процесін бұзатынын анықтады, ал адамдарда ол трансэпидермальды су жоғалтуды төмендетуге және тері серпімділігінің нашарлауына ықпал етеді. Дегенмен, зерттеу нәтижелері әркелкі, және ылғалдылықтың басқа факторлармен өзара әрекеттесуін тереңірек зерттеу қажет. Бұл деректер тері аурулары, әсіресе экзема, үшін тиімді емдеу әдістерін әзірлеуге негіз бола алады [15]. Ауа ылғалдылығының адам денсаулығына әсері эпигенетикалық және физиологиялық механизмдер арқылы жүзеге асады. Бұл механизмдерді ДНҚ метильдеу маркерлері арқылы бақылауға болады. Ылғалдылық пен басқа климаттық факторлар иммундық жүйеге әсер етіп, жасушалық деңгейде қабыну реакцияларын тудыруы мүмкін [16]. Мысалы, бөлме ылғалдылығының төмендігі терінің құрғауына, тыныс алу жолдарының зақымдалуына және қабыну процестерінің күшеюіне алып келеді. Мұндай өзгерістер ДНҚ метильдеу деректерінде көрініс табуы мүмкін, себебі метилдеу маркерлері организмнің сыртқы факторларға, мысалы, ауа ластануы, температура және ылғалдылыққа реакциясын көрсетеді.

Зерттеулердің нәтижесі мұндай өзгерістерді эпидемиологиялық және генетикалық зерттеулерде, соның ішінде ДНҚ метильдеу маркерлерін қолдану арқылы анықтауға болатынын көрсетеді. Ауа ылғалдылығының деңгейі организмнің иммундық жауабына әсер ете отырып, басқа климаттық факторлардың әсерін күшейтуі немесе әлсіретуі мүмкін [17].

Төмен ылғалдылық тыныс алу жолдарының құрғауына және шырышты қабықтардың зақымдалуына алып келеді. Бұл жағдай созылмалы бронхит пен басқа да тыныс алу ауруларын асқындырады.

Жоғары ылғалдылық кезінде ауадағы зең саңырауқұлақтарының саны артып, аллергиялық реакциялардың өршуіне себеп болуы мүмкін. Сонымен қатар, жүрек-қан тамырлары ауруларының асқину қаупі артады.

Климаттық өзгерістер, соның ішінде жаһандық жылыну, метеорологиялық факторлардың адамдардың денсаулығына әсерін күшейтеді. Экстремалды ауа райы жағдайлары мен климаттық ауытқулар аурушандықтың өсуіне себеп болуы мүмкін. Мысалы, ыстық толқындар мен ауа ылғалдылығының жоғарылауы жүрек-қан тамырлары ауруларының көбеюіне, ал суық толқындар қант диабеті мен тыныс алу жүйесі ауруларының асқинуына әкелуі ықтимал.

Жаһандық температураның көтерілуі, аптап ыстық толқындары және су тапшылығы сияқты экстремалды ауа райы оқиғалары жеке адамдар мен

қауымдастықтарға қосымша стресс факторларын тудырады. Бұл адамдардың психикалық денсаулығына зиян тигізіп, әсіресе елдер ішінде және елдер арасында қолайсыз жағдайдағы топтарға ауыр әсер етеді [18,19]. Сонымен қатар, климаттық қауіптердің күшеюі мен климаттық әрекетсіздік туралы көптеген адамдарда психологиялық күйзеліс туғызуы мүмкін. Алайда, мұндай эмоционалды реакциялар кейбір жағдайларда климаттық әрекеттерге түрткі болуы мүмкін [20,21].

Климаттың өзгеруі әсіресе жүкті әйелдерге теріс әсер етеді, өйткені экстремалды ауа райы өзгерістері олардың денсаулығына ерекше қауіп төндіреді [22]. Климат ең алдымен жұқпалы аурулардың таралуына әсер етеді. Ауа-райы индеттердің уақыты мен қарқындылығын өзгерте алады. Климаттың өзгеруі сценарийлері жылынумен бірге жұқпалы аурулардың таралу динамикасына ықпал етеді және экстремалды ауа райымен байланысты ауру ошақтарын өзгертеді. Мысалы, масалар арқылы таралатын паразиттік және вирустық аурулар климатқа ең сезімтал аурулардың қатарына жатады. Климаттың өзгеруі бұл аурулардың таралу аймағын кеңейтуге және қоздырғыштың инкубациялық кезеңін қысқартуға ықпал етеді [23].

Бұл ғылыми деректер мен талдаулар климаттық және метеорологиялық факторлардың адам денсаулығына әсерін жақсы түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, олар климаттық өзгерістермен байланысты денсаулық қауіптерін азайтуға бағытталған шараларды әзірлеу қажеттігін көрсетеді.

Аурушандықты төмендету бойынша ұсыныстар:

1. Магниттік белсенділік мониторингін жүргізу: Магниттік толқындар мен геомагниттік белсенділіктің әсерін азайту үшін медициналық мекемелер мен климаттық орталықтардың ынтымақтастығын қамтамасыз ету қажет. Геомагниттік белсенділік кезеңдерінде халықты уақтылы ақпараттандыру, ескерту шаралары мен профилактикалық кеңестер ұсыну маңызды [24].

2. Ылғалдылық деңгейін бақылау: Ауа ылғалдылығының деңгейін бақылау үшін тұрмыстық жағдайларды жақсарту ұсынылады. Бұл үшін ауа тазартқыштар мен ылғалдандырғыш құрылғыларды қолдану тиімді шешім бола алады. Сонымен қатар, ғимараттардың желдету жүйелерін жетілдіру қажет [25].

3. Салауатты өмір салтын насихаттау: Халық арасында салауатты өмір салтын ұстануды насихаттау қажет. Бұл дұрыс тамақтануды, үнемі физикалық белсенділікті және стрессті басқару әдістерін қамтиды. Мұндай шаралар денсаулықты нығайтуға және аурушандықты азайтуға ықпал етеді [26].

4. Климаттық адаптация: Климаттық өзгерістерге бейімделу мақсатында халықты климаттық тәуекелдер туралы ақпараттандыру қажет. Медициналық қызмет көрсету жүйесін жетілдіріп, профилактикалық шараларға басымдық берумен қатар реабилитациялық орталықтарды қалыптастыру маңызды. Әсіресе, климаттық тәуекелдерге аса сезімтал топтарға (қарттар, созылмалы аурулары бар адамдар) ерекше көңіл бөленген.

Практикалық ұсыныстар:

1. Метеорологиялық мониторинг жүйелерін жетілдіру: Магниттік дауылдар мен ауа ылғалдылығының деңгейін дәл бақылау үшін метеорологиялық мониторинг жүйелерін жетілдіру қажет. Бұл жүйелер халықтың денсаулығына тікелей әсер ететін факторларға ерекше назар аударуы тиіс.

2. Тұрғындарды ақпараттандыру.

Геомагниттік белсенділік пен ауа ылғалдылығы деңгейлері туралы халықты дер кезінде ақпараттандыру маңызды. Сонымен қатар, халыққа бейімделу әдістерін үйретіп, арнайы медициналық кеңестер мен алдын алу шараларын ұсыну қажет.

3. Денсаулық сақтау мекемелерін дайындау: (жергілікті емханалар мен ФАП)

Климаттық өзгерістер мен метеорологиялық факторлардың денсаулыққа әсерін ескере отырып, медициналық мекемелердің дайындығын (созылмалы аурулары бар және диспансерлік тізімде тұрған науқастарға алдын-ала қорғану шараларын ұстануды ескерту) арттыру қажет. Ерекше жағдайларда науқастарға көмек көрсету үшін ресурстар мен инфрақұрылымды жетіл-

діру маңызды. Бұл төтенше жағдайларда тиімді әрекет етуді қамтамасыз етеді.

### Қорытынды

Ғылым мен техника дамыған кезеңде электромагниттік толқындардың өрістері арта түседі, сондықтан олардың организмге тигізетін жанама әсерлерін төмендету және қорғану жолдарын білуіміз қажет.

Ғылыми зерттеулер атмосфераның сапасын жақсарту электр бөлшектерінен туындайтын магниттік тозандарды азайту барысында көпсалалы тәсілдің маңыздылығын атап өтіп, ауаның ластануынан туындайтын денсаулыққа зиянды факторларды азайту үшін жан-жақты шаралар (үлкен қалаларда ауаны тазартатын және ылғандандыратын қондырғылар орнату, созылмалы аурулары бар науқастарға берілетін тегін дәрілердің көлемін арттыру, ауаларды жасыл желекпен, соның ішінде антоцидтерді көп бөлетін қарағай тұқымды ағаштарды көптеп отырғызу) әзірлеудің қажеттілігін баса айтамыз.

#### Әдебиеттер тізімі:

- Sundas A, Contreras I, Mujahid O, Beneyto A, Vehi J. The Effects of Environmental Factors on General Human Health: A Scoping Review. *Healthcare (Basel)*. 2024; ;12(21):2123. doi: 10.3390/healthcare12212123.
- GBD 2021 Risk Factors Collaborators. Global burden and strength of evidence for 88 risk factors in 204 countries and 811 subnational locations, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet*. 2024;18;403(10440):2162-2203. doi: 10.1016/S0140-6736(24)00933-4.
- Rojas-Rueda D, Morales-Zamora E, Alsufyani WA, Herbst CH, AlBalawi SM, Alsukait R, Alomran M. Environmental Risk Factors and Health: An Umbrella Review of Meta-Analyses. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;15;18(2):704. doi: 10.3390/ijerph18020704.
- Romanello M, Napoli CD, Green C, Kennard H, Lampard P, Scamman D, et al. The 2023 report of the Lancet Countdown on health and climate change: the imperative for a health-centred response in a world facing irreversible harms. *Lancet*. 2023;402(10419):2346-2394. doi: 10.1016/S0140-6736(23)01859-7.
- Gostimirovic M, Novakovic R, Rajkovic J, Djokic V, Terzic D, Putnik S, Gojkovic-Bukarica L. The influence of climate change on human cardiovascular function. *Arch Environ Occup Health*. 2020;75(7):406-414. doi: 10.1080/19338244.2020.1742079.
- Cramer MN, Gagnon D, Laitano O, Crandall CG. Human temperature regulation under heat stress in health, disease, and injury. *Physiol Rev*. 2022;102(4):1907-1989. doi: 10.1152/physrev.00047.2021.
- Giorgis-Allemand L, Pedersen M, Bernard C, Aguilera I, Beelen RM, Chatzi L, et al. The Influence of Meteorological Factors and Atmospheric Pollutants on the Risk of Preterm Birth. *Am J Epidemiol*. 2017;185(4):247-258. doi: 10.1093/aje/kww141.
- Wolkoff P, Azuma K, Carrer P. Health, work performance, and risk of infection in office-like environments: The role of indoor temperature, air humidity, and ventilation. *Int J Hyg Environ Health*. 2021;233:113709. doi: 10.1016/j.ijheh.2021.113709.
- Kizny D, Vencloviene J, Milvidaitė I. The associations of geomagnetic storms, fast solar wind, and stream interaction regions with cardiovascular characteristic in patients with acute coronary syndrome. *Life Sci Space Res (Amst)*. 2020;25:1-8. doi: 10.1016/j.lssr.2020.01.002.
- Vencloviene J, Babarskiene RM, Kizny D. A possible association between space weather conditions and the risk of acute coronary syndrome in patients with diabetes and the metabolic syndrome. *Int J Biometeorol*. 2017;61(1):159-167. doi: 10.1007/s00484-016-1200-5.
- Vencloviene J, Babarskiene R, Milvidaitė I, Kubilius R, Stasionyte J. The effect of solar-geomagnetic activity during and after admission on survival in patients with acute coronary syndromes. *Int J Biometeorol*. 2014;58(6):1295-303. doi: 10.1007/s00484-013-0725-0.
- Chai Z, Wang Y, Li YM, Zhao ZG, Chen M. Correlations between geomagnetic field and global occurrence of cardiovascular diseases: evidence from 204 territories in different latitude. *BMC Public Health*. 2023;23(1):1771. doi: 10.1186/s12889-023-16698-1.
- Katerina Podolska, Circulatory and Nervous Diseases Mortality Patterns—Comparison of Geomagnetic Storms and Quiet Periods, *Atmosphere* 2022;13(1):13. doi:10.3390/atmos13010013.
- Zaręba K, Lasek-Bal A, Student S. The Influence of Selected Meteorological Factors on the Prevalence and Course of Stroke. *Medicina (Kaunas)*. 2021;57(11):1216. doi: 10.3390/medicina5711216.
- Goad N, Gawkrödger DJ. Ambient humidity and the skin: the impact of air humidity in healthy and diseased states. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2016;30(8):1285-94. doi: 10.1111/jdv.13707.
- Parker ER. The influence of climate change on skin cancer incidence - A review of the evidence. *Int J Womens Dermatol*. 2020;7(1):17-27. doi: 10.1016/j.ijwd.2020.07.003.
- Gao X, Colicino E, Shen J, Kioumourtzoglou MA, Just AC, Nwanaji-Enwerem JC, et al. Impacts of air pollution, temperature, and relative humidity on leukocyte distribution: An epigenetic perspective. *Environ Int*. 2019;126:395-405. doi: 10.1016/j.envint.2019.02.053.
- Lawrance EL, Thompson R, Newberry Le Vay J, Page L, Jennings N. The Impact of Climate Change on Mental Health and Emotional Wellbeing: A Narrative Review of Current Evidence, and its Implications. *Int Rev Psychiatry*. 2022;34(5):443-498. doi: 10.1080/09540261.2022.2128725.
- Charlson F, Ali S, Benmarhnia T, Pearl M, Massazza A, Augustinavicius J, Scott JG. Climate Change and Mental Health: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(9):4486. doi: 10.3390/ijerph18094486.
- White BP, Breakey S, Brown MJ, Smith JR, Tarbet A, Nicholas PK, Ros AMV. Mental Health Impacts of Climate Change Among Vulnerable Populations Globally: An Integrative Review. *Ann Glob Health*. 2023;89(1):66. doi: 10.5334/aogh.4105.
- Clayton S, Brown LA. Climate Change and Mental Health. *JAMA*. 2024;331(20):1761-1762. doi: 10.1001/jama.2024.1839.
- Pardon MK, Dimmock J, Chande R, Kondracki A, Reddick B, Davis A, et al. Mental health impacts of climate change and extreme weather events on mothers. *Eur J Psychotraumatol*. 2024;15(1):2296818. doi: 10.1080/20008066.2023.2296818.
- Bezirtzoglou C, Dekas K, Charvalos E. Climate changes, environment and infection: facts, scenarios and growing awareness from the public health community within Europe. *Anaerobe*. 2011;17(6):337-40. doi: 10.1016/j.anaerobe.2011.05.016.

24. Getmanov, VG, Gvishiani, AD, Peregoudov, DV, Yashin, I, Soloviev, AA, Dobrovolsky, M. N. Early diagnostics of geomagnetic storms based on observations of space monitoring systems. *Solar-Terrestrial Physics*. 2019;5(1):43-50. doi: 10.12737/stp-51201906.
25. Wolkoff, P. Indoor air humidity, air quality, and health—An overview. *International journal of hygiene and environmental health*. 2018;221(3):376-390. doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.01.015.
26. Stonerock GL, Blumenthal JA. Role of Counseling to Promote Adherence in Healthy Lifestyle Medicine: Strategies to Improve Exercise Adherence and Enhance Physical Activity. *Prog Cardiovasc Dis*. 2017;59(5):455-462. doi: 10.1016/j.pcad.2016.09.003.