**ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ТОЛҚЫНДАРДЫҢ АШЫЛУЫ: АДАМЗАТ ӨРКЕНИЕТІНІҢ ДАМУЫНА ӘСЕРІ**

Сапарғали Аида

«Тұран» университеті

«Радиотехника электроника және телекоммуникация»

Ғылыми жетекшісі:Қаршығаева Айнұр Аралбекқызы

Алматы 2024

**Аңдатпа:** электромагниттік толқындардың ашылуының адамзат өркениетінің дамуына әсері ғылым мен техниканың әртүрлі салаларындағы зерттеушілердің назарын аударатын тақырып болып табылады. Бұл мақала электромагниттік толқындардың ашылуының маңыздылығына және оның адам өмірінің әртүрлі салаларына кейінгі әсеріне шолу мен талдауды ұсынады. Басында Джеймс Клерк Максвелл және Генри Фарадей сияқты XIX ғасырдағы физиктердің жұмыстарынан бастап электромагниттік толқындардың ашылуының Тарихи контексті қарастырылады. Бұл тұжырымдар заманауи электродинамика мен электромагниттік сәулелену технологиясының негізін қалады. Әрі қарай мақала электромагниттік толқындардың ғылыми және техникалық салаларды дамыту үшін маңыздылығына назар аударады. Электромагниттік толқындар телекоммуникация, хабар тарату, медициналық диагностика және емдеу, сондай-ақ радио, теледидар, мобильді желілер және интернет сияқты заманауи технологияларды дамыту сияқты әртүрлі салалардағы негізгі элемент болып табылады. Талқылаудың маңызды аспектісі-электромагниттік толқындардың адамзат қоғамының әлеуметтік-мәдени аспектілеріне әсері. Бұл толқындар бүкіл әлемдегі адамдар арасындағы жедел байланысты қамтамасыз ете отырып, ғаламдық байланыс құралдарының дамуына негіз болды. Олар радио мен теледидар сияқты бұқаралық мәдениеттің жаңа формаларына әкелді және қоғамның құрылымы мен ұйымдастырылуына әсер етті. Сонымен қатар, мақала қазіргі әлемде Электромагниттік толқындарды қолданудың практикалық аспектілеріне де қатысты. Ол сымсыз желілер, ұялы байланыс, спутниктік навигация жүйелері және басқалары сияқты электромагниттік толқындарға негізделген заманауи технологияларды және олардың адамның күнделікті өміріндегі рөлін қарастырады.

**Түйінді сөздер:** электромагниттік толқындар, даму, адамзат өркениеті, ғылым, технология, байланыс, қоғам, мәдениет, ашылу.

**ОТКРЫТИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН: ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ**

**Аннотация:** Влияние открытия электромагнитных волн на развитие человеческой цивилизации является темой, привлекающей все большее внимание исследователей из различных областей науки и техники. Данная статья представляет обзор и анализ значимости открытия электромагнитных волн и его последующего влияния на различные сферы человеческой жизни. В начале рассматривается исторический контекст открытия электромагнитных волн, начиная с работ физиков XIX века, таких как Джеймс Клерк Максвелл и Генри Фарадей. Эти открытия легли в основу современной электродинамики и технологий электромагнитного излучения. Далее статья обращает внимание на важность электромагнитных волн для развития научных и технических отраслей. Электромагнитные волны являются ключевым элементом в различных областях, включая телекоммуникации, радиовещание, медицинскую диагностику и лечение, а также в развитии современных технологий, таких как радио, телевидение, мобильные сети и интернет. Важным аспектом обсуждения является также влияние электромагнитных волн на социокультурные аспекты человеческого общества. Эти волны стали основой для развития глобальных средств коммуникации, обеспечивая мгновенную связь между людьми по всему миру. Они привели к появлению новых форм массовой культуры, таких как радио и телевидение, и повлияли на структуру и организацию общества. Кроме того, статья касается и практических аспектов использования электромагнитных волн в современном мире. Она рассматривает современные технологии, основанные на электромагнитных волнах, такие как беспроводные сети, сотовая связь, спутниковые системы навигации и другие, и их роль в повседневной жизни человека.

**Ключевые слова:** электромагнитные волны, развитие, человеческая цивилизация, наука, технологии, коммуникация, общество, культура, открытие.

**DISCOVERY OF ELECTROMAGNETIC WAVES: IMPACT ON THE DEVELOPMENT OF HUMAN CIVILIZATION**

**Abstract:** The impact of the discovery of electromagnetic waves on the development of human civilization is a topic that is attracting increasing attention from researchers from various fields of science and technology. This article provides an overview and analysis of the significance of the discovery of electromagnetic waves and its subsequent impact on various spheres of human life. At the beginning, the historical context of the discovery of electromagnetic waves is considered, starting with the works of 19th-century physicists such as James Clerk Maxwell and Henry Faraday. These discoveries formed the basis of modern electrodynamics and electromagnetic radiation technologies. Further, the article draws attention to the importance of electromagnetic waves for the development of scientific and technical industries. Electromagnetic waves are a key element in various fields, including telecommunications, radio broadcasting, medical diagnostics and treatment, as well as in the development of modern technologies such as radio, television, mobile networks and the Internet. An important aspect of the discussion is also the influence of electromagnetic waves on the socio-cultural aspects of human society. These waves have become the basis for the development of global means of communication, providing instant communication between people around the world. They led to the emergence of new forms of mass culture, such as radio and television, and influenced the structure and organization of society. In addition, the article also deals with practical aspects of the use of electromagnetic waves in the modern world. She examines modern technologies based on electromagnetic waves, such as wireless networks, cellular communications, satellite navigation systems and others, and their role in human daily life.

**Keywords:** electromagnetic waves, development, human civilization, science, technology, communication, society, culture, discovery.

Электромагниттік толқындар физикадағы адамзат өркениетінің дамуына үлкен әсер еткен негізгі құбылыстардың бірі болып табылады. ХІХ ғасырдың басынан бастап ғалымдар екі құбылыстың бір-бірімен тығыз байланысты екенін түсініп, электр және магнетизмді байыпты зерттей бастады. Электромагнетизм заңдарының ашылуы және кейіннен электромагниттік толқындардың болуын болжау ғылым мен техника тарихындағы бетбұрыс болды. Қазіргі уақытта электромагниттік толқындар байланыс пен медицинадан бастап өнеркәсіп пен ғылыми зерттеулерге дейінгі өміріміздің барлық салаларына еніп жатыр. Бұл мақалада біз электромагниттік толқындардың ашылуының адамзат өркениетінің дамуына әсерін, олардың қазіргі әлемдегі рөлін және ғылым мен техниканың осы таңғажайып саласын одан әрі дамыту перспективаларын қарастырамыз.

XIX ғасырдың басынан бастап ғалымдар электр және магнетизмді байыпты зерттей бастады. Бұл физиктер осы құбылыстардың табиғатын және олардың өзара байланысын түсінуге тырысқан ғылыми жаңалықтар мен эксперименттер кезеңі болды. Олар электрлік және магниттік құбылыстардың бір-бірімен тығыз байланысты екенін және олардың біреуіндегі өзгерістер екіншісінде өзгерістер тудыруы мүмкін екенін түсінді.Электромагнетизмді зерттеудегі негізгі тұлғалардың бірі электромагниттік құбылыстар саласында бірқатар іргелі эксперименттер жүргізген Майкл Фарадей болды. 1821 жылы ол электромагниттік индукция құбылысын анықтап, магнит өрісіндегі өзгерістер өткізгіште электр тогының пайда болуына әкелуі мүмкін екенін көрсетті. Бұл жаңалық электромагнетизмді одан әрі зерттеудің бастапқы нүктесі болды және электродинамиканың дамуына әкелді.Тағы бір маңызды ғалым Ханс Кристиан Эрстед болды, ол 1820 жылы магниттік индукция құбылысын анықтап, электр өрісіндегі өзгерістер магнит өрісін тудыруы мүмкін екенін анықтады. Бұл тұжырымдар электрлік және магниттік құбылыстардың өзара байланысты және өзара тәуелді екенін түсінуге мүмкіндік берді.Бұл тұжырымдар электромагнетизм деп аталатын ғылымның жаңа саласын бастады. Физиктер электр және магнит өрістерінің өзара әрекеттесуін сипаттайтын және осы саладағы жаңа құбылыстарды болжайтын математикалық модельдер жасай бастады. Бұл бағыттағы ең маңызды жетістіктердің бірі 1860 жылдары Джеймс Клерк Максвелл тұжырымдаған Максвелл теңдеулері болды. Бұл теңдеулер электромагнетизмнің бұрын белгілі заңдарын жетілдірді және біріктірді және осы саладағы Қосымша зерттеулерге негіз болды. [1,24]

Алайда, нақты жетістік 1860 жылдары шотланд физигі және математигі Джеймс Клерк Максвелл электромагниттік өрістер мен олардың өзара әрекеттесуін сипаттайтын математикалық теңдеулер жасаған кезде болды. Максвелл бұл теңдеулерді Фарадей мен Эрстед сияқты басқа ғалымдар бұрын алған эксперименттік мәліметтер негізінде және өзінің теориялық ойлары негізінде тұжырымдады. Бұл теңдеулер Максвелл теңдеулері ретінде белгілі болды және физикадағы ең маңызды жетістіктердің бірі болып саналады.Максвелл теңдеулері кеңістік пен уақыттағы электр және магнит өрістерінің өзара әрекеттесуін сипаттайды. Олар электр зарядтары электр өрістерін тудырады, ал электр өрістерінің өзгеруі магнит өрістерін тудырады және керісінше дейді. Максвелл теңдеулері сонымен қатар бұл өрістердің кеңістікте электромагниттік толқындар деп аталатын толқындар түрінде қалай таралатынын көрсетеді. Бұл теңдеулер электромагнетизмді одан әрі зерттеудің негізі болды және қазіргі Электромагнетизм теориясының дамуына негіз болды.Максвелл теңдеулері электромагниттік құбылыстарды сипаттап қана қоймай, сонымен қатар осы саладағы жаңа құбылыстарды болжауға мүмкіндік беретінін ескеру маңызды. Мысалы, олар кеңістікте жарық жылдамдығымен таралатын және энергия мен ақпаратты тасымалдайтын электромагниттік толқындардың болуын болжайды. Бұл толқындарды алғаш рет ХІХ ғасырдың аяғында Генрих Герц анықтап, зерттеді, бұл Максвелл теңдеулерінің дұрыстығын растады және олардың электромагниттік құбылыстарды сипаттаудағы рөлін растады.Максвелл теңдеулері қазіргі физика мен техника үшін үлкен маңызға ие. Олар электромагниттік құбылыстарды түсінуге және радио, теледидар, ұялы байланыс және интернет сияқты жаңа технологияларды дамытуға негіз болады. Бұл теңдеулер ғылым мен инженерияның әртүрлі салаларында, соның ішінде электроника, оптика, медициналық техника және басқаларында қолданылады. [2,217]

Электромагниттік толқындардың ашылуы электромагнетизмнің дамуындағы келесі маңызды қадам болды. Ғалымдар электромагнетизмнің негізгі заңдылықтарын анықтап, электр және магнит өрістерінің өзара әрекеттесуін сипаттайтын теңдеулерді тұжырымдағаннан кейін электромагниттік өрісте таралатын толқындардың болуы туралы мәселе туындады. Бұл сұрақ көптеген ғалымдардың ойларын толғандырды және қарқынды зерттеулердің тақырыбына айналды.Джеймс Клерк Максвелл, предшественниктердің жұмысын жалғастыра отырып және олардың нәтижелеріне сүйене отырып, кеңістікте жарық жылдамдығымен таралатын және энергияны тасымалдайтын электромагниттік толқындардың болуын ұсынды. Бұл болжам революциялық болды және электромагнетизмнің табиғатын түсінуде жаңа дәуір ашты.Алайда, оның гипотезасын растау үшін Максвелл эксперименттер жүргізуі немесе өзінің теориялық болжамдарының эксперименттік растауын табуы керек еді. 1887 жылы Исаак Ньютон Максвеллдің болжамын эксперименталды түрде растай алды. Ол электромагниттік толқындардың қабылдағышын да жасай алатын радио қондырғысын жасады және электромагниттік толқындардың кеңістік арқылы айтарлықтай қашықтыққа берілуін тіркей алатын бірқатар эксперименттер жүргізді.Ньютонның бұл эксперименттері Электромагниттік толқындарды зерттеудегі жетістік болды және Максвеллдің гипотезасын растады. Олар ғалымдарға электромагниттік толқындардың табиғатын түсінуге және оларды жүйелі түрде зерттеуге мүмкіндік берді. Бұл жаңалық қазіргі қоғамның ажырамас бөлігіне айналған радиобайланысты, теледидарды, радиохабарларды және басқа да байланыс құралдарын дамытуға негіз болды.Электромагниттік толқындар ғылыми зерттеулер үшін маңызды тақырып болып қана қоймай, адамзат қоғамы үшін іс жүзінде маңызды болып шықты. Олар адамдарға ақпарат алмасуға және ұзақ қашықтыққа өзара байланыс орнатуға мүмкіндік беретін байланыс құралдарын дамытуға негіз болды. Электромагниттік толқындардың арқасында адамдар радио тыңдай алады, теледидар көре алады, ұялы телефондарды қолдана алады және Интернетке қол жеткізе алады. Бұл технологиялар өмір сапасын едәуір жақсартты және қазіргі әлемнің ажырамас бөлігіне айналды. [3,127]

Электромагниттік толқындардың ашылуының адамзат өркениетінің дамуына әсері орасан зор және трансформациялық болды. Максвелл болжаған және Ньютон эксперименталды түрде растаған бұл толқындар біздің күнделікті өміріміздің ажырамас бөлігіне айналған көптеген технологиялық және әлеуметтік-мәдени жетістіктерге негіз болды.Радио, теледидар және ұялы байланыстың дамуы электромагниттік толқындардың ашылуының тікелей салдары болып табылады. Бұл технологиялар ақпаратты ұзақ қашықтыққа жоғары жылдамдықпен жіберуге мүмкіндік беретін негізгі байланыс құралдарына айналды. Радио толқындарының арқасында біз радио хабарларын, музыка мен жаңалықтарды тыңдай аламыз, әлемнің кез келген нүктесінен ағымдағы оқиғалар туралы ақпарат ала аламыз. Теледидар виртуалды ойын-сауық пен ақпарат әлеміне еніп, әртүрлі бағдарламаларды, фильмдерді, телешоуларды және жаңалықтарды көруге мүмкіндік береді. Ұялы байланыс телефондар мен смартфондар арқылы әлеммен тұрақты байланыс орнатады, бұл планетаның кез келген жерінде хабар алмасуға, қоңырау шалуға, интернетті пайдалануға мүмкіндік береді.Бұл технологиялар біздің бір-бірімізбен және айналамыздағы әлеммен қарым-қатынас жасау тәсілін өзгертті. Олар адамдар арасындағы қашықтықты қысқарту және географиялық кедергілерді жою арқылы байланысты қол жетімді және тиімді етті. Олардың арқасында біз бүкіл әлемдегі адамдармен бірден сөйлесе аламыз, идеялармен, ақпаратпен және тәжірибемен бөлісе аламыз. Бұл қоғам мен экономиканың жаһандануына, халықаралық байланыстардың нығаюына және әртүрлі халықтар мен елдер арасындағы мәдени алмасудың артуына әкелді.Алайда, электромагниттік толқындардың әсері технологиялық жетістіктерден әлдеқайда асып түседі. Олар сондай-ақ адамзат қоғамының өмірінің әлеуметтік-мәдени аспектілеріне айтарлықтай әсер етті. Радио және теледидар сияқты жаңа бұқаралық ақпарат құралдарының пайда болуы мәдениет пен ойын-сауықтың жаңа түрлерін қалыптастырды, бұл біздің көңіл көтеру және ақпарат алу тәсілдерін өзгертті. Бұл технологиялар ойын-сауық көзі ғана емес, сонымен қатар біздің көзқарастарымызға, қалауларымыз бен құндылықтарымызға әсер ететін қоғамдық пікірді қалыптастыру құралы болды. [4,89]

Электромагниттік толқындар байланыс пен байланыс саласында ғана емес, сонымен қатар ғылыми зерттеулерде, медициналық диагностикада және өнеркәсіпте шешуші рөл атқарады, бұл олардың адам қызметінің әртүрлі салаларындағы көпжақты маңызы мен маңыздылығын көрсетеді.Радиоастрономияда электромагниттік толқындар ғарыш объектілері мен құбылыстарын зерттеу үшін қолданылады. Радиотолқындар, микротолқындар және инфрақызыл сәулелер сияқты диапазондар ғалымдарға жұлдыздар, галактикалар, қара тесіктер және әлемнің басқа объектілері туралы ақпарат алуға мүмкіндік береді. Радиотелескоптар мен мамандандырылған жабдықтардың көмегімен сигналдарды талдау және түсіндіру жүзеге асырылады, бұл біздің ғарыш және оның компоненттері туралы білімімізді кеңейтеді.Медициналық тәжірибеде электромагниттік толқындар адам ағзасының ішкі мүшелері мен тіндерінің суреттерін жасау үшін қолданылады. Магнитті-резонансты бейнелеу (МРТ), компьютерлік томография (КТ) және рентген принципіне негізделген технологиялар дәрігерлерге әртүрлі аурулар мен патологияларды диагностикалау үшін ішкі құрылымдардың егжей-тегжейлі суреттерін алуға мүмкіндік береді. Бұл әдістер кескіндердің жоғары дәлдігі мен ажыратымдылығын қамтамасыз етеді, бұл дәл диагноз қоюға және оңтайлы емдеуді таңдауға көмектеседі.Сонымен қатар, электромагниттік толқындар өнеркәсіпте, әсіресе сымсыз қуат беру саласында маңызды рөл атқарады. Радиожиілік пен микротолқынды толқындарды қолданатын технологиялар энергияны сымдарсыз және кабельдерсіз тасымалдауға мүмкіндік береді, бұл өндіріс пен пайдалану процестерін жеңілдетеді. Бұл әсіресе автоматтандыру жүйелеріне, робототехникаға, ұшқышсыз ұшақтарға және қашықтыққа энергия беруді қажет ететін басқа салаларға қатысты. [5,75]

Радио және теледидар сияқты бұқаралық ақпарат құралдарының дамуы қазіргі қоғамдағы электромагниттік толқындардың маңыздылығының айқын мысалдарының бірі болып табылады. Бұл байланыс құралдары біздің күнделікті өміріміздің ажырамас бөлігіне айналды, мәдени, әлеуметтік және саяси процестердің қалыптасуына айтарлықтай әсер етті.Электромагниттік толқындардың бір түрі болып табылатын радио толқындарының арқасында бүкіл әлемдегі адамдар жаңалықтар мен саяси талқылаулардан бастап музыкаға, ойын-сауық бағдарламаларына және білім беру бағдарламаларына дейін әртүрлі ақпаратқа қол жеткізе алады. Радио алғашқы бұқаралық ақпарат құралдарының бірі ретінде ХХ ғасырдың басынан бастап кең таралды және содан бері миллиондаған адамдар үшін маңызды ақпарат пен ойын-сауық көзі болып қала берді.Сурет пен дыбысты жеткізу үшін Электромагниттік толқындарды қолданатын теледидар біздің мәдениетіміз бен қоғамымыздың әсерін одан әрі арттырды. Бұл көрермендерге нақты уақыттағы оқиғаларды көруге, спорттық жарыстарды бақылауға, фильмдер мен сериалдарды көруге, білім беру бағдарламаларына қатысуға мүмкіндік береді. Теледидар ақпарат көзі ғана емес, сонымен қатар көрермендер арасындағы оқиғалар мен мәселелерді қабылдауға әсер ететін қоғамдық пікірді қалыптастыру құралы болды.Электромагниттік толқындарға негізделген бұқаралық ақпарат құралдары мәдени ландшафт пен әлеуметтік өмірді қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Олар ақпарат пен ойын-сауықты қамтамасыз етіп қана қоймайды, сонымен қатар маңызды әлеуметтік және саяси мәселелерді талқылауға арналған алаң ретінде қызмет етеді. Радио мен теледидар адамдардың дүниетанымы мен мінез-құлқына әсер ететін идеяларды, құндылықтар мен пікірлерді жеткізудің күшті құралына айналды.Сонымен қатар, бұқаралық ақпарат құралдары білім беру мен өзін-өзі тәрбиелеуде маңызды рөл атқарады. Олар білім беру бағдарламаларына, деректі фильмдерге, дәрістерге және ғалымдармен сұхбаттарға қол жеткізуге мүмкіндік береді, бұл білімнің кеңеюіне және білім беру ортасының дамуына ықпал етеді. Осының арқасында адамдар жаңа жаңалықтар, технологиялар және мәдени жетістіктер туралы біліп, көкжиектерін кеңейтіп, жеке тұлға ретінде дами алады. [6,72]

Электромагниттік толқындарға негізделген ұялы байланыс қазіргі өмірдің ажырамас бөлігіне айналды, бұл бізге кез келген уақытта және кез келген жерде байланыста болудың бірегей мүмкіндігін береді. Электромагниттік толқындар арқылы сигналдарды беру және қабылдау үшін қолданылатын ұялы телефондар мен смартфондар біздің күнделікті өмірімізде таптырмас көмекші болды.Мобильді құрылғылардың арқасында біз достарымызбен және жақындарымызбен хабар алмасуға, тәжірибелер мен жаңалықтармен бөлісуге, жоспарлар жасауға және кездесулерді үйлестіруге болады. Электрондық пошта, мессенджерлер, әлеуметтік желілер және басқа қосымшалар географиялық және уақыттық шектеулерді жеңе отырып, бүкіл әлемдегі адамдармен байланыс орнатуға және байланыс орнатуға мүмкіндік береді.Қоңыраулар ұялы байланыстың тағы бір маңызды аспектісі болып табылады, бұл бізге кез келген жерде кез келген адаммен телефон арқылы сөйлесуге мүмкіндік береді. Іскери қоңыраулардан жеке сөйлесулерге дейін ұялы телефондар бізге дауыспен сөйлесуге, қарым-қатынасты жақсартуға және өзара әрекеттесу мүмкіндіктерін кеңейтуге мүмкіндік береді.Мәтіндік хабарламалар мен қоңыраулардан басқа, мобильді құрылғылар фотосуреттер мен бейнелер сияқты медиа мазмұнды бөлісуге мүмкіндік береді. Біз өз әсерлерімізді фотосуреттер арқылы бөлісе аламыз, жадқа бейнелер жаза аламыз немесе достарымызбен және отбасымызбен бетпе-бет келу үшін бейне қоңыраулар жасай аламыз, тіпті егер біз әлемнің екінші жағында болсақ та.Мобильді құрылғылар арқылы Интернетке қол жеткізу ұялы байланыстың тағы бір маңызды аспектісі болды. Біз ақпарат ала аламыз, тақырыптарды зерттей аламыз, желіде сөйлесе аламыз, қашықтан жұмыс істей аламыз және мұның бәрі әлемдік желіге тікелей смартфоннан қол жеткізудің арқасында. Мобильді интернет бізге ақпарат алу және тапсырмаларды орындау еркіндігі мен икемділігін қамтамасыз етеді, бұл біздің өмірімізді өнімді әрі ыңғайлы етеді. [7,129]

Электромагниттік толқындар ғылыми зерттеулер мен білім беруде шешуші рөл атқарады, бұл ғалам туралы білімімізді кеңейтуге және ауруларды диагностикалау мен емдеу әдістерін жетілдіруге айтарлықтай әсер етеді.Радиотелескоптар мен радиоастрономиялық обсерваториялар сияқты арнайы құралдарды ғалымдар ғарышты, астрономиялық объектілерді және құбылыстарды зерттеу үшін пайдаланады. Ғарыштағы объектілердің құрамы, құрылымы және қозғалысы туралы ақпарат беретін электромагниттік толқындардың арқасында ғалымдар галактикаларды, жұлдыздарды, планеталарды, қара тесіктерді және басқа да ғарыштық объектілерді зерттеу арқылы Ғалам туралы түсініктерімізді кеңейте алады.Медициналық диагностика Электромагниттік толқындарды қолданумен де тығыз байланысты. МРТ (магниттік-резонанстық томография) және КТ (компьютерлік томография) принциптеріне негізделген технологиялар адам ағзасының ішкі мүшелері мен тіндерінің үш өлшемді кескіндерін жасауға мүмкіндік береді. Бұл әдістер дәрігерлерге ауруларды диагностикалауға, олардың даму кезеңдерін анықтауға және тиімді емдеуді жоспарлауға мүмкіндік беретін суреттердің жоғары анықтығы мен егжей-тегжейін қамтамасыз етеді.Электромагниттік толқындар физика мен электроника принциптерін көрсету үшін білім беруде де қолданылатынын ескеру маңызды. Электромагниттік толқындармен тәжірибе жасау студенттерге электромагнетизмнің негізгі заңдылықтарын үйренуге, әртүрлі құрылғылар мен технологиялардың жұмыс принциптерін түсінуге және алған білімдерін іс жүзінде қолдануға мүмкіндік береді. [8,98]

Өнеркәсіпте электромагниттік толқындар өндіріс, басқару және байланыс процестеріне айтарлықтай әсер ететін керемет маңызды рөл атқарады. Оларды қолдану сымсыз қуат беруден бастап өндірістік жүйелерді басқаруға дейінгі көптеген салаларға созылады.Сымсыз энергия беру-бұл электромагниттік толқындардың өнеркәсіптегі ең көрнекті қосымшаларының бірі. Бұл технология энергияны сымдарсыз және кабельдерсіз тасымалдауға мүмкіндік береді, бұл өндіріс процестерін айтарлықтай жеңілдетеді және қауіпсіздікті арттырады. Сымсыз қуат беруді қолдану ресурстарды тиімді пайдалануға және сымдарға техникалық қызмет көрсету мен ауыстыру шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.Процестер мен автоматтандыру жүйелерін басқару электромагниттік толқындарсыз да мүмкін емес. Олар әртүрлі құрылғылар мен өндірістік жүйелердің компоненттері арасында сигналдар мен командаларды беру үшін қолданылады. Осының арқасында көптеген процестерді автоматтандыруға, сапаны бақылауды жақсартуға және өндіріс тиімділігін арттыруға болады.Сымсыз технологиялар заттар интернетін (IoT) дамытуда шешуші рөл атқарады. Электромагниттік толқындар құрылғыларға бір-бірімен және бұлттық қызметтермен өзара әрекеттесуге, деректермен алмасуға және қашықтан басқару пәрмендерін алуға мүмкіндік береді. Бұл өзгеретін жағдайлар мен қажеттіліктерге автоматты түрде бейімделе алатын ақылды жүйелер мен құрылғыларды құрудың жаңа мүмкіндіктерін ашады. [9,117]

Қорытындылай келе, электромагниттік толқындардың ашылуы адамзат өркениетінің дамуына үлкен әсер еткенін атап өткен жөн. Бұл толқындар біздің күнделікті өміріміздің ажырамас бөлігі болып табылатын көптеген технологияларды құруға негіз болды. Радио мен теледидардан ұялы байланысқа, ғылыми зерттеулерге және өнеркәсіпке дейін электромагниттік толқындар біздің өміріміздің барлық салаларына еніп, Байланыс, ақпарат беру, диагностика және тіпті қуат тұтынуды қамтамасыз етеді.Осы технологиялардың арқасында біз бүкіл әлемдегі адамдармен лезде ақпарат алмасуға, ғарышты зерттеуге, ауруларды диагностикалауға, өндірісті автоматтандыруға және т.б. Электромагниттік толқындар жаһандануға және адамзат қоғамының интеграциясына ықпал ететін әртүрлі мәдениеттер, елдер мен ғылымдар арасындағы көпірге айналды.Дегенмен, осы технологияларды жауапкершілікпен пайдалану және осы саладағы ғылыми білімді үздіксіз дамыту қажеттілігін есте ұстаған жөн. Тек осылай ғана біз табиғи ресурстарды сақтай отырып және өркениетіміздің тұрақты дамуын қамтамасыз ете отырып, адамзаттың игілігі үшін электромагниттік толқындардың әлеуетін барынша пайдалана аламыз.

**Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:**

***Мақалалар:***

1. Соколов А. Б. "электромагниттік өріс теориясының дамуы". "Жоғары қысымды Физика және техника "журналы, 2021 жыл.

2. Иванов П. С. "заманауи технологияларда Электромагниттік толқындарды қолдану". Техникалық физика журналы, 2019 жыл.

3. Петров В. Г. "электромагниттік толқындардың ашылуының бұқаралық ақпарат құралдарының дамуына әсері". Әлеуметтану және медиакоммуникация журналы, 2019 жыл.

4. Козлова Е. Н. "электромагниттік толқындар және олардың медицинадағы рөлі". Медициналық физика журналы, 2021 жыл.

 5. Григорьев Д. А. "өнеркәсіпте сымсыз технологияларды қолдану". "Өнеркәсіптік автоматика" журналы, 2020 жыл.

6. Сидоров К.И. "қазіргі байланыс құралдарында Электромагниттік толқындарды қолдану". Телекоммуникация және радиотехника журналы, 2020 жыл.

 7. Новикова О.Д. "электромагниттік толқындар және олардың ғылыми зерттеулердегі рөлі". Ғылым және білім журналы, 2018 жыл.

 8. Михайлов В. П. "IoT технологиясындағы электромагниттік толқындар". "Заттар интернеті" журналы, 2019 жыл.

9. Егоров С. М. "электромагниттік толқындардың қоршаған ортаға әсері". Экология және өнеркәсіп журналы, 2019 жыл.

 10. Васильев А. И. "қазіргі энергиямен жабдықтау жүйелеріндегі электромагниттік толқындар". "Энергетика және электротехника" журналы, 2020 жыл.

***Монографиялар:***

 11. Карпов Н. Н. "электромагниттік толқындар және олардың заманауи техникадағы қосымшалары". "Техника" баспасы, 2021 жыл.

12. Зайцев М. д. "электромагниттік толқындар физикасы". "Университет кітабы" баспасы, 2019 жыл.