

Ауаның ластануының жарықтың таралуына әсері

ЖАРИЯЛАНДЫ 06.11.2025	ТИРЕК СӨЗДЕР absorption, aerosol, air pollution, atmospheric optics, light propagation, meteorological visibility distance, optical density, scattering, атмосфералық оптика, атмосферная оптика, Ауа ластануы, аэрозоль, жарықтың таралуы, жұту, загрязнение воздуха, метеорологическая дальность видимости, метеорологиялық көріну қашықтығы, оптикалық тығыздық, оптическая плотность, поглощение, распространение света, рассеяние, шашырау	СІЛТЕМЕ https://bilimger.kz/183698/
---------------------------------	---	---

Унгарбаева Динара Қуанышқызы

М. Х. Дулати атындағы Тараз Университеті

БВ01502-«Физика мұғалімдерін даярлау» мамандығының 4-курс студенті

Жетекші: **Оразымбетова Г.Х.**

М.Х.Дулати атындағы Тараз университеті

«Физика және информатика» кафедрасының аға оқытушысы

Аңдатпа. Бұл мақалада ауаның ластануының жарықтың таралуына тигізетін әсері ғылыми тұрғыдан қарастырылады. Ластаушы аэрозольдердің жарықты шашырату және жұту қабілеттерінің физикалық механизмдері мен олардың көріну қашықтығына, сондай-ақ күн радиациясының мөлшеріне тигізетін ауқымды салдары талданады. Зерттеу нәтижелері экологиялық мониторинг, атмосфералық оптика және энергия тиімділігін арттыру салаларындағы өзекті аспектілерді айқындайды.

Түйін сөздер: Ауа ластануы, жарықтың таралуы, аэрозоль, шашырау, жұту, оптикалық тығыздық, атмосфералық оптика, метеорологиялық көріну қашықтығы.

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние загрязнения воздуха на распространение света с научной точки зрения. Анализируются физические механизмы рассеяния и поглощения света загрязняющими аэрозолями, а также их масштабное воздействие на видимость и количество солнечной радиации. Результаты исследования выявляют актуальные аспекты в области экологического мониторинга, атмосферной

оптики и повышения энергетической эффективности.

Ключевые слова: загрязнение воздуха, распространение света, аэрозоль, рассеяние, поглощение, оптическая плотность, атмосферная оптика, метеорологическая дальность видимости.

Abstract. This article examines the impact of air pollution on light propagation from a scientific perspective. The physical mechanisms of light scattering and absorption by pollutant aerosols are analyzed, along with their large-scale effects on visibility and the amount of solar radiation. The research findings highlight relevant aspects in the fields of environmental monitoring, atmospheric optics, and energy efficiency improvement.

Keywords: air pollution, light propagation, aerosol, scattering, absorption, optical density, atmospheric optics, meteorological visibility distance.

КІРІСПЕ

Қазіргі таңда әлемдік экологиялық мәселелердің ішінде ауаның ластануы ерекше өзектілікке ие. Өнеркәсіптік аймақтар мен қалаларда атмосфераға шығарылатын түтін, шаң, күйе және басқа да аэрозоль бөлшектері жарықтың табиғи таралу процесін өзгертеді. Бұл тек көріну қашықтығының төмендеуіне ғана емес, сонымен қатар күн радиациясының әлсіреуіне, климаттық тепе-теңдіктің бұзылуына және энергия тиімділігінің азаюына әкеледі. Сондықтан ауаның ластануының жарықтың таралуына әсерін зерттеу қазіргі заманғы физикалық және экологиялық тұрғыдан аса маңызды болып табылады.

Зерттеудің өзектілігі — атмосфераның оптикалық қасиеттері мен экологиялық жағдай арасындағы тығыз байланысты анықтауда. Бүгінгі күні көптеген қалаларда көріну қашықтығының азаюы, тұман мен түтіннің жиілеуі, күн энергиясын пайдаланудың төмендеуі сияқты мәселелер жиі байқалады. Бұл құбылыстардың барлығы жарықтың таралу заңдылықтарын тереңірек зерттеуді қажет етеді.

Мақаланың негізгі мақсаты — ауаның ластануының жарықтың таралуына әсер ету механизмдерін физикалық тұрғыдан талдау және оның салдарын ғылыми негізде көрсету.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

- атмосфералық аэрозольдердің жарықты шашырату және жұту процестерін сипаттау;
- ластану деңгейінің көріну қашықтығына және күн радиациясының мөлшеріне әсерін анықтау;
- жарықтың таралуындағы өзгерістердің энергетика мен климатқа ықпалын талдау;

– зерттеу нәтижелерін экологиялық және практикалық тұрғыдан бағалау.

Осылайша, бұл зерттеу жұмысы қоршаған ортаның оптикалық сипаттамаларын түсінуге, экологиялық мониторинг жүйелерін жетілдіруге және күн энергиясын тиімді пайдалану жолдарын анықтауға бағытталған маңызды ғылыми ізденіс болып табылады.

НЕГІЗГІ БӨЛІМ

Ауаның ластануы мен жарықтың таралуы арасындағы байланыс күрделі және көп факторлы процесс. Бұл құбылыстың басты себебі — атмосферадағы аэрозольдердің физикалық қасиеттері: олардың мөлшері, пішіні, концентрациясы және химиялық құрамы.

Жарықтың шашырауы — атмосферада тараған кезде жарық толқындарының бағыттарының өзгеруі. Бұл құбылыс екі түрлі механизм арқылы жүреді: Рэлея шашырауы (ұсақ бөлшектерде) және Ми шашырауы (ірі бөлшектерде).

Таза ауада жарық қысқа толқынды көк сәулелерді көбірек шашыратады, сондықтан аспан көгілдір түсті болып көрінеді.

Ластанған ауада түтін, шаң және күйе бөлшектері жарықты бейберекет шашыратады, нәтижесінде аспанның түсі сұрғылт немесе қоңыр реңкке енеді.

Мысалы, өнеркәсіптік қалаларда немесе көмірмен жылытылатын аймақтарда күн сәулесінің таралу бағыты айтарлықтай бұзылады. Бұл құбылыс әсіресе күннің шығуы мен бату кезінде анық байқалады: күннің түсі қою қызыл немесе сарғыш болып көрінеді.

Жарықтың жұтылуы және энергия балансы. Күйе мен органикалық аэрозольдер сияқты бөлшектер жарық энергиясының бір бөлігін жұтып, оны жылу энергиясына айналдырады. Бұл атмосфераның жерге жақын қабаттарының қызуына, яғни жергілікті жылулық теңгерімнің бұзылуына алып келеді.

Мұндай жұтылу нәтижесінде күн радиациясының жалпы ағыны азаяды, бұл өз кезегінде күн энергетикасының тиімділігін 10–25%-ға дейін төмендетуі мүмкін.

Оптикалық тығыздық және көріну қашықтығы. Ауа неғұрлым лас болса, соғұрлым оның оптикалық тығыздығы артады. Бұл жарықтың таралу жолында энергияның әлсіреуіне әкеледі. Метеорологиялық көріну қашықтығы (МКҚ) — бақылаушы көзінің көру қабілетіне тәуелді, бірақ көбіне ауа құрамындағы бөлшектердің мөлшеріне байланысты физикалық шама.

Мысалы, таза ауада көріну қашықтығы 30–40 км болса, ластанған қалалық ортада ол кейде 500–1000 м аралығына дейін төмендейді. Бұл құбылыстың салдарынан көлік қозғалысы қиындайды, әуе және теңіз навигациясы қауіпке ұшырайды.

Климат пен энергетикаға әсері. Жарықтың таралуындағы өзгерістер климат жүйесіне де әсер етеді. Күн радиациясының азаюы жер бетінің температурасын төмендетсе, кей жағдайда жұтушы бөлшектердің әсерінен атмосфераның белгілі бір қабаттары керісінше қызып кетеді. Бұл құбылысты ғалымдар “аэрозольдік рециркуляция эффектісі” деп атайды.

Энергетика саласында ауа ластануының әсері айқын сезіледі: яғни, күн панельдері арқылы алынатын энергия мөлшері азаяды, ғимараттар мен көше жарықтарының қуаты арттырылады, энергетикалық ресурстарды пайдалану тиімсіздігі туындайды.

ҒЫЛЫМИ ЖӘНЕ ПРАКТИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ МАҢЫЗЫ

Жарықтың таралуына қатысты өзгерістерді зерттеу — атмосфералық мониторингтің маңызды бөлігі. Спутниктік қашықтықтан зондтау әдістері арқылы аэрозольдердің тығыздығын анықтау мүмкіндігі бар. Бұл деректер экологиялық саясатты құруға, ластану көздерін азайтуға және энергетикалық тиімділікті арттыруға мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе, ауаның ластануының жарықтың таралуына әсері — көпқырлы және ұзақ мерзімді салдарларға ие күрделі процесс. Атмосферадағы аэрозольдер мен химиялық бөлшектер жарықтың таралу жолын өзгертеді, оның шашырауы мен жұтылуын күшейтеді. Бұл құбылыстар нәтижесінде көріну қашықтығы төмендеп, күн радиациясының жер бетіне жету мөлшері азаяды.

Ластану деңгейінің жоғары болуы тек оптикалық құбылыстарды ғана емес, климаттың өзгеруін, энергия теңгерімін және адамдардың күнделікті өмір сапасын да бұзады. Сондықтан атмосфералық ластануды бақылау және азайту — тек экологиялық емес, физикалық және экономикалық тұрғыдан да маңызды міндет.

Болашақта бұл бағыттағы зерттеулер атмосфераның оптикалық қасиеттерін нақты модельдеуге, күн энергиясын тиімді пайдалануға және климаттық процестерді болжауға зор үлес қоса алады. Жарықтың таралу заңдылықтарын түсіну арқылы біз табиғи жарық теңгерімін сақтап, экологиялық тұрақтылыққа қол жеткізе аламыз.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. *Әбдірахманов, Қ. Атмосфера физикасының негіздері. — Алматы: Қазақ университеті, 2018.*
2. *Liou, K.N. An Introduction to Atmospheric Radiation. — Academic Press, 2002.*
3. *Jacob, D.J. Introduction to Atmospheric Chemistry. — Princeton University Press, 1999.*
4. *Громов, С.А. Оптика атмосферы и радиационные процессы. — СПб.: Гидрометеоиздат, 2010.*

ҚМ АА Куәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz** Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.