

## Жергілікті ауа температурасының инфрақызыл сәулелену арқылы өзгерісін зерттеу

ЖАРИЯЛАНДЫ  
09.11.2025

### ТИРЕК СӨЗДЕР

air temperature, atmospheric physics, energy exchange, infrared radiation, radiative balance, thermal equilibrium, атмосфералық физика, атмосферная физика, ауа температурасы, жылулық тепе-теңдік, инфракрасное излучение, инфрақызыл сәулелену, радиационный баланс, радиациялық баланс, температура воздуха, тепловое равновесие, энергия алмасу, энергообмен

### СІЛТЕМЕ

<https://bilimger.kz/183729/>

### Қаржау Нағима Жарылқасынқызы

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 жергілікті ауа температурасының инфрақызыл сәулелену арқылы өзгеру механизмдері физикалық тұрғыдан қарастырылады. Инфрақызыл сәулеленудің атмосферадағы энергия алмасудағы рөлі, жер мен атмосфера арасындағы жылу ағынының тепе-теңдігі және оның микроклиматқа әсері талданады. Зерттеу нәтижелері климаттық процестерді болжау мен энергия тиімділігін арттыру салаларында қолданбалы маңызға ие.

**Түйін сөздер:** инфрақызыл сәулелену, жылулық тепе-теңдік, ауа температурасы, радиациялық баланс, атмосфералық физика, энергия алмасу.

**Аннотация.** В данной статье с физической точки зрения рассматриваются механизмы изменения локальной температуры воздуха под воздействием инфракрасного излучения. Анализируется роль инфракрасного излучения в энергообмене между поверхностью Земли и атмосферой, а также его влияние на микроклимат. Результаты исследования имеют прикладное значение в прогнозировании климатических процессов

и повышении энергетической эффективности.

**Ключевые слова:** инфракрасное излучение, тепловое равновесие, температура воздуха, радиационный баланс, атмосферная физика, энергообмен.

**Abstract** This article examines the mechanisms of local air temperature variation through infrared radiation from a physical perspective. The role of infrared radiation in the energy exchange between the Earth's surface and the atmosphere and its influence on the microclimate are analyzed. The research results have practical importance for climate prediction and improving energy efficiency.

**Keywords:** infrared radiation, thermal equilibrium, air temperature, radiative balance, atmospheric physics, energy exchange.

### **Кіріспе**

Жер мен атмосфера арасындағы жылу алмасу табиғи процестердің негізгі бөлігі болып табылады. Әсіресе, инфрақызыл (ИК) сәулелену — бұл энергияның таралуының негізгі арнасы. Инфрақызыл диапазондағы сәулелену заттардың жылулық күйімен тығыз байланысты, сондықтан оның қарқындылығы жергілікті ауа температурасының өзгерісін тікелей сипаттайды.

Қазіргі кезде ғаламдық жылыну, қалалық жылу аралдары және климаттың микромасштаптағы өзгерістері сияқты мәселелердің барлығы инфрақызыл сәулелену процестерімен тығыз байланысты. Сондықтан ИК сәулеленудің атмосферадағы рөлі мен оның температураға әсерін зерттеу – физикалық және экологиялық тұрғыдан маңызды міндет.

**Зерттеу мақсаты** – инфрақызыл сәулеленудің жергілікті ауа температурасына әсерін талдап, оның физикалық механизмдерін түсіндіру.

### **Зерттеу міндеттері:**

- инфрақызыл сәулеленудің табиғатын және таралу заңдылықтарын сипаттау;
- жер беті мен атмосфера арасындағы радиациялық тепе-теңдікті талдау;
- ИК сәулеленудің жергілікті температураның өзгерісіне әсер етуін бағалау;
- алынған мәліметтерді климаттық және энергетикалық тұрғыдан түсіндіру.

### **Негізгі бөлім**

#### **1. Инфрақызыл сәулеленудің физикалық табиғаты**

Инфрақызыл сәулелену – толқын ұзындығы 0,76–1000 мкм аралығындағы электромагниттік толқындар. Бұл сәулелену Күннен келетін және Жердің өзінен шығатын жылу энергиясының негізгі бөлігі болып табылады. Барлық денелер температурасына байланысты сәуле шығарады, бұл құбылыс **Планк заңы** және

**Стефан-Больцман теңдеуімен** сипатталады.

Жер беті шамамен 288 К температурада болғандықтан, ол негізінен 10 мкм аймағындағы инфрақызыл сәулелерді шығарады.

## 2. Радициялық тепе-теңдік және жергілікті температура

Жер атмосферасы екі бағыттағы энергия алмасу арқылы тепе-теңдікке келеді:

- **күн радиациясын жұтады (қысқа толқынды сәулелену);**
- **жердің инфрақызыл сәулесін шығарады (ұзын толқынды сәулелену).**

Атмосфера құрамындағы су буы, көмірқышқыл газы (CO<sub>2</sub>), метан және аэрозольдер инфрақызыл сәулелерді жұтады және қайта шығарады. Бұл құбылыс **парниктік эффектiнiң** негiзiн құрайды.

Жергiлiктi ауа температурасы күндiзгi уақытта жер бетiнiң инфрақызыл сәулеленуi арқылы бiртiндеп көтерiледi, ал түнгi уақытта сол сәулеленудiң ғарыш кеңiстiгiне шығуы нәтижесiнде төмендейдi. Бұл процестердiң қарқындылығы жер бедерiне, ылғалдылыққа және бұлттылыққа байланысты өзгередi.

## 3. Қалалық орта мен табиғи аймақтардағы айырмашылықтар

Қала аумағында асфальт, бетон және ғимараттардың беті күн сәулесін көп сіңіріп, кешкі уақытта инфрақызыл сәулелену түрінде қайта шығарады. Бұл құбылыс «**жылу аралы**» эффектiсiн тудырады – яғни, қалалық ауа температурасы ауылдық аймақтарға қарағанда 2–5°C жоғары болуы мүмкiн.

Инфрақызыл жылу бейнелеу камералары арқылы бұл айырмашылықтар нақты тiркеледi: қалалық ғимараттар мен жолдар түнгi уақытта да жоғары температура сақтайды.

## 4. Зерттеу нәтижелерін қолдану салалары

- **Климаттық болжау:** ИК сәулеленудің интенсивтілігін өлшеу арқылы ауа температурасының ауытқуын болжауға болады.
- **Энергия тиімділігі:** ғимараттардың жылу оқшаулауы мен энергия шығынын анықтау үшін инфрақызыл термография қолданылады.
- **Экологиялық мониторинг:** атмосферадағы парниктік газдардың концентрациясын анықтауда ИК-спектроскопия әдістері пайдаланылады.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Инфрақызыл сәулелену — жер мен атмосфера арасындағы энергия алмасудың негiзгi тетiгi. Оның қарқындылығы жергiлiктi ауа температурасының динамикасын айқындайды.

Жер бетінің сәулелену қабілеті, атмосфераның құрамы және бұлттылық инфрақызыл сәуленің жұтылуы мен таралуына тікелей әсер етеді. Нәтижесінде, микроклиматтық ерекшеліктер (қалалық жылу аралдары, түнгі салқындау, радиациялық тұмандар) қалыптасады.

Бұл құбылыстарды тереңірек зерттеу жергілікті климатты болжауға, энергия үнемдеу технологияларын жетілдіруге және парниктік газдардың әсерін азайтуға мүмкіндік береді.

Жалпы алғанда, инфрақызыл сәулелену арқылы ауа температурасының өзгерісін түсіну — табиғи және техногендік процестердің өзара байланысын айқындауға бағытталған маңызды ғылыми бағыт.

### **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. Petty, G.W. *A First Course in Atmospheric Radiation*. — Sundog Publishing, 2006.
4. Jacob, D.J. *Introduction to Atmospheric Chemistry*. — Princeton University Press, 1999.
5. 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.