

Тема 5.2. Волновые свойства света

Содержание темы: Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений.

Ультрафиолетовое излучение.

Ультрафиолетовое излучение (УФ-излучение) — это вид электромагнитного излучения, который занимает спектральный диапазон между видимым светом и рентгеновскими лучами. Оно невидимо для человеческого глаза, но влияет на состояние кожи, глаз и общее самочувствие. kp.ruizmerenia.by

Виды ультрафиолетового излучения

В зависимости от длины волны выделяют три типа УФ-лучей:

- **UVA-лучи** (длинноволновые) — длина волны 320–400 нм. Составляют около 95% ультрафиолетового излучения, достигающего Земли. Проникают глубже в кожу, вызывают фотостарение и пигментацию. laboratoria.byGarnier.ruizmerenia.by
- **UVB-лучи** (средневолновые) — длина волны 280–320 нм. Способствуют выработке витамина D, но при избыточном воздействии могут провоцировать ожоги. laboratoria.byGarnier.ruizmerenia.by
- **UVC-лучи** (коротковолновые) — длина волны 100–280 нм. Практически не доходят до поверхности Земли, так как поглощаются атмосферой. laboratoria.byGarnier.ruizmerenia.by

Воздействие на организм

Чрезмерное облучение УФ-излучением может вызвать:

- **Ожоги и повреждения кожи** — избыточная инсоляция приводит к покраснению, шелушению и болевым ощущениям.
- **Риск рака кожи** — длительное пребывание под агрессивными лучами увеличивает вероятность появления новообразований.
- **Нарушение зрения** — УФ-излучение способно отрицательно влиять на хрусталик и сетчатку, повышая риск развития катаракты и других офтальмологических проблем.
- **Пигментацию** — появление нежелательных пятен или веснушек может усиливаться под воздействием активного солнца.

izmerenia.by

При этом умеренное воздействие ультрафиолета необходимо для некоторых процессов в организме, например, для синтеза витамина D. izmerenia.by

Применение

Ультрафиолетовое излучение используется в разных сферах, например:

- **В медицине** — для лечения кожных заболеваний, ран и язв, а также для укрепления иммунитета путём стимуляции выработки витамина D. sowa-ru.comagsvv.ru
- **В косметологии** — для улучшения состояния кожи, например, в лечебных и омолаживающих процедурах. agsvv.ru
- **В дезинфекции** — ультрафиолетовое излучение уничтожает вредные микроорганизмы без использования химических веществ. geeksforgEEKS.org
- **В научных исследованиях** — например, для изучения клеточной биологии и генетики, анализа химических веществ. geeksforgEEKS.org

Как защищаться от ультрафиолета

Чтобы избежать нежелательных эффектов, рекомендуется:

- **Правильно подбирать время для загара** — самым агрессивным периодом для кожи считается интервал с 11 до 16 часов, когда солнце достигает наивысшей интенсивности.

- **Носить защитную одежду** — лёгкие ткани с плотным переплетением, кепки или шляпы, а также очки с фильтрами, блокирующими УФ-излучение.
- **Использовать кремы с SPF** — солнцезащитная косметика должна защищать как от UVA-, так и от UVB-лучей. Уровень SPF подбирается в зависимости от типа кожи и условий пребывания на открытом воздухе.
- **Соблюдать меру** — при появлении покраснения или дискомфорта стоит сразу выйти из зоны активного облучения и дать коже отдохнуть.

izmerenia.by

Инфракрасное излучение.

Инфракрасное излучение (ИК-излучение) — это электромагнитное излучение, которое находится за пределами видимого спектра света. Человеческий глаз не воспринимает ИК-излучение, но люди могут ощущать его как тепло. m-focus.rubigenc.ru Wika.TutorOnline.rutechinsider.ru



История открытия

Инфракрасное излучение было открыто в **1800** году английским астрономом **Уильямом Гершелем**. Занимаясь исследованием Солнца, Гершель искал способ уменьшить нагрев инструмента для наблюдений. Он разложил солнечный свет в спектр и обнаружил, что максимум тепла находится за насыщенным красным цветом. Гершель пришёл к выводу, что нагревание термометра происходит под действием невидимых лучей, которые он назвал инфракрасными. videouroki.netru.wikipedia.org*infourok.ru

Виды и диапазоны

Условно область инфракрасного излучения разделяют на три диапазона:

- **Ближний** — длина волны 0,74–2,5 мкм.
- **Средний** — 2,5–50 мкм.
- **Дальний** — 50–2000 мкм.

bigenc.ruru.ru/wiki.ru

Свойства

Некоторые свойства инфракрасного излучения:

- **Высокая проникающая способность** — лучи могут проходить через многие материалы, например стекло, дерево и металл.
- **Способность отражения и поглощения** — ИК-излучение может отражаться от поверхностей и поглощаться материалами.
- **Низкая частота** — большая длина волны позволяет проходить через большие расстояния без значительных потерь энергии.

- **Взаимодействие с молекулами** — излучение вызывает различные физические и химические эффекты, например, нагрев объекта или изменение его оптических свойств.

m-focus.ru

Применение

Инфракрасное излучение находит широкое применение в различных областях, например:

- **Медицинская диагностика** — для измерения температуры тела, выявления опухолей и других заболеваний.
- **Тепловидение** — для обнаружения утечек тепла в зданиях, машинах и других объектах.
- **Контроль качества** — ИК-камеры позволяют обнаруживать дефекты и несоответствия в производстве.
- **Космическая техника** — ИК-датчики используются для обнаружения космических объектов, управления движением спутников.
- **Бытовая техника** — ИК-излучатели применяются в термостатах, кондиционерах и холодильниках для контроля температуры и энергосбережения.

m-focus.ru

Безопасность

При работе с инфракрасным излучением необходимо соблюдать меры безопасности, например:

- Использовать средства индивидуальной защиты — очки со светофильтрами для защиты глаз, спецодежду, перчатки.
- Устанавливать защитные экраны у источников облучения или на рабочих местах.
- Проводить работы дистанционно, на максимальном удалении от источника ИК-излучения.

laboratoria.by

Рентгеновские лучи.

Рентгеновские лучи — это вид электромагнитного излучения, который по длине волны занимает диапазон между ультрафиолетовыми и гамма-лучами. rep.bntu.bysfedu.ru



История открытия

Рентгеновское излучение было открыто **Вильгельмом Конрадом Рентгеном** 8 ноября 1895 года. Учёный проводил эксперименты с катодными лучами и заметил, что экран, покрытый кристаллами платино-синеродистого бария, начинает светиться в тёмной комнате. Рентген предположил, что трубка испускает невидимые лучи, способные проникать через непрозрачные среды, и назвал их X-лучами («икс-лучами»). ru.wikipedia.org*etu.runeiron.su

28 декабря 1895 года в журнале Вюрцбургского физико-медицинского общества была опубликована статья Рентгена под названием «О новом типе лучей». ru.wikipedia.org*etu.ru

Свойства

Некоторые свойства рентгеновских лучей:

- **Высокая проникающая способность.** Лучи способны проникать через непрозрачные вещества. rep.bntu.byrep.bsmu.by
- **Способность вызывать флюоресценцию (свечение)** при прохождении через некоторые вещества. rep.bntu.byrep.bsmu.by
- **Фотохимическое действие** — рентгеновские лучи воздействуют на фотографическую эмульсию, вызывая химическую реакцию восстановления серебра. rep.bsmu.byimg-cdn.tinkoffjournal.ru
- **Ионизация веществ** — способность вызывать распад нейтральных атомов на положительные и отрицательные ионы. rep.bsmu.byimg-cdn.tinkoffjournal.ru

Применение

Рентгеновские лучи используются в различных областях, например:

- **В медицине** — для диагностики заболеваний внутренних органов, наблюдения за их изменениями в процессе лечения. rentgenet.ru
- **В науке** — для изучения кристаллической структуры и свойств материалов (рентгеноструктурный анализ), а также свойств атомов и молекул. урок.рфrentgenet.ru
- **В промышленности** — для выявления трещин, дефектов, посторонних включений в литых изделиях (рентгеновская дефектоскопия). sfedu.rurentgenet.ru

Опасность

Рентгеновское облучение может иметь потенциальные риски, связанные с ионизирующим излучением. Некоторые из них:

- **Риск рака** — длительное и повторное воздействие ионизирующего излучения может повысить риск развития рака.
- **Воздействие на генетический материал** — высокие дозы излучения могут повлиять на ДНК и привести к мутациям.
- **Риск для плода** — при беременности, особенно в первом триместре, рентгеновское облучение может вызвать аномалии.
- **Риск для детей** — дети более чувствительны к излучению из-за их быстрого роста и развития.

premium-clinic.ru

Чтобы уменьшить риски, врачи и медицинский персонал применяют меры: используют наименьшую необходимую дозу излучения, применяют защитные экраны и предоставляют пациентам защитную одежду. premium-clinic.ru

Их природа и свойства.

Природа

Рентгеновское излучение возникает при движении заряженных частиц с ускорением, в частности, при торможении электронов, в электрическом поле атомов вещества. Также лучи могут испускаться при высокоэнергетических переходах в электронных оболочках атомов или молекул. postnauka.org.ru.ruwiki.ru

Свойства

Некоторые свойства рентгеновских лучей:

- **Высокая проникающая способность.** Лучи способны проникать через непрозрачные вещества, при этом степень поглощения зависит от плотности и атомного веса объекта. rep.bntu.byimg-cdn.tinkoffjournal.ru

- **Способность вызывать свечение (флюоресценцию)** при прохождении через некоторые вещества. Например, кристаллы платино-цианистого бария при попадании на них рентгеновских лучей начинают светиться. rep.bntu.by3minut.ru
- **Фотохимическое действие** — рентгеновские лучи разлагают галоидные соединения серебра, что используется для получения рентгеновских снимков. rep.bntu.bymoodle.kstu.ru
- **Ионизация веществ** — способность вызывать распад нейтральных атомов на положительные и отрицательные ионы. rep.bntu.byimg-cdn.tinkoffjournal.ru
- **Биологическое действие** — рентгеновское излучение оказывает влияние на ткани организма, что может привести к лучевым поражениям и лучевой болезни при больших дозах. multiurok.ru3minut.ru

Применение

Рентгеновские лучи применяются в различных областях, например:

- **Медицина** — для диагностики заболеваний внутренних органов, наблюдения за их изменениями в процессе лечения. rentgenanet.ru
- **Промышленность** — для неразрушающего контроля материалов и структур, выявления дефектов (например, коррозионных очагов). 1medtorg.ru/rentgenanet.ru
- **Научные исследования** — для изучения структуры веществ на атомном уровне (рентгеноструктурный анализ), определения химического состава. rep.bntu.byinfourok.ru

Шкала электромагнитных излучений.

Электромагнитное излучение (ЭМИ) — распространяющееся в пространстве возмущение (изменение состояния) **электромагнитного поля**. Может трактоваться как **электромагнитная волна**^[1] или как **поток фотонов**, в зависимости от характера рассматриваемой задачи.

Среди электромагнитных полей, порождённых **электрическими зарядами** и их движением, принято относить к **излучению** ту часть переменных электромагнитных полей, которая способна распространяться наиболее далеко от своих источников — движущихся зарядов, затухая наиболее медленно с расстоянием.

[Электромагнитное излучение — Википедия](#)

Шкала электромагнитных излучений — система классификации электромагнитного излучения согласно длине волны, частоте и энергии фотонов. ru.ruwiki.ru

Некоторые области шкалы:

Название диапазона	Длины волн, λ	Частоты, f	Источники	
Радиоволн	Сверхдлинные	более 10 км	менее 30 кГц	Атмосферные и магнитосферные явления. Радиосвязь.
	Длинные	10 км — 1 км	30 кГц — 300 кГц	
	Средние	1 км — 100 м	300 кГц — 3 МГц	
	Короткие	100 м — 10 м	3 МГц — 30 МГц	
	Ультракороткие	10 м — 1 мм	30 МГц — 300 ГГц ^[6]	
Инфракрасное излучение	1 мм — 780 нм	300 ГГц — 429 ТГц	Излучение молекул и атомов при тепловых и электрических воздействиях.	
Видимое излучение	780 нм — 380 нм	429 ТГц — 750 ТГц	Излучение атомов под воздействием ускоренных электронов.	
Ультрафиолетовое	380 нм — 10 нм	$7,5 \cdot 10^{14}$ Гц — $3 \cdot 10^{16}$ Гц	Атомные процессы при воздействии ускоренных заряженных частиц.	
Рентгеновское	10 нм — 5 пм	$3 \cdot 10^{16}$ Гц — $6 \cdot 10^{19}$ Гц	Ядерные и космические процессы, радиоактивный распад.	
Гамма	менее 5 пм	более $6 \cdot 10^{19}$ Гц		

Каждая область спектра отличается особыми свойствами и находит применение в науке, технике и повседневной жизни. ru.ruwiki.ru