

излучение

Ультрафиолётовое излучение (ультрафиолетовые лучи, УФ-излучение) — электромагнитное излучение, занимающее спектральный диапазон между видимым и рентгеновским излучениями. Длины волн УФ-излучения лежат в интервале от 10 до 400 нм ($7,5 \cdot 10^{14}$ — $3 \cdot 10^{16}$ Гц). Термин происходит от лат. ultra — сверх, за пределами и фиолетовый (violet). В разговорной речи может использоваться также наименование «ультрафиолет».

После того, как было обнаружено инфракрасное излучение, немецкий физик Иоганн Вильгельм Риттер начал поиски излучения и далее противоположного конца видимого спектра, с длинами волн короче, чем у излучения фиолетового цвета.

В 1801 году он обнаружил, что хлорид серебра, разлагающийся под действием света, быстрее разлагается под действием невидимого излучения за пределами фиолетовой области спектра. Хлорид серебра белого цвета в течение нескольких минут темнеет на свету. Разные участки спектра по-разному влияют на скорость потемнения. Быстрее всего это происходит перед фиолетовой областью спектра. Тогда многие учёные, включая Риттера, пришли к соглашению, что свет состоит из трёх отдельных компонентов: окислительного или теплового (инфракрасного) компонента, осветительного компонента (видимого света), и восстановительного (ультрафиолетового) компонента.

Идеи о единстве трёх различных частей спектра впервые появились лишь в 1842 году в трудах Александра Беккереля, Мачедонио Меллони и др.

Подтипы

Виды ультрафиолетового излучения

Наименование	Аббревиатура	Длина волны в нанометрах	Количество энергии на фотон
Ближний	NUV	400 нм — 300 нм	3.10 — 4.13 эВ
Средний	MUV	300 нм — 200 нм	4.13 — 6.20 эВ
Дальний	FUV	200 нм — 122 нм	6.20 — 10.2 эВ
Экстремальный	EUV, XUV	121 нм — 10 нм	10.2 — 124 эВ
Вакуумный	VUV	200 нм — 10 нм	6.20 — 124 эВ
Ультрафиолет А	UVA	400 нм — 315 нм	3.10 — 3.94 эВ
Ультрафиолет В	UVB	315 нм — 280 нм	3.94 — 4.43 эВ
Ультрафиолет С	UVC	280 нм — 100 нм	4.43 — 12.4 эВ

Воздействие на здоровье человека

Биологические эффекты ультрафиолетового излучения в трёх спектральных участках существенно различны, поэтому биологи иногда выделяют, как наиболее важные в их работе, следующие диапазоны:

- Ближний ультрафиолет, УФ-А лучи (UVA, 315—400 нм)
- УФ-В лучи (UVB, 280—315 нм)
- Дальний ультрафиолет, УФ-С лучи (UVC, 100—280 нм)

Практически весь UVC и приблизительно 90 % UVB поглощаются озоном, а также водяным паром, кислородом и углекислым газом при прохождении солнечного света через земную атмосферу. Излучение из диапазона UVA достаточно слабо поглощается атмосферой. Поэтому радиация, достигающая поверхности Земли, в значительной степени содержит ближний ультрафиолет UVA и в небольшой доле — UVB.

Несколько позже в работах (О. Г. Газенко, Ю. Е. Нефёдов, Е. А. Шепелев, С. Н. Залогуев, Н. Е. Панфёрова, И. В. Анисимова) указанное специфическое действие излучения было подтверждено в космической медицине. Профилактическое УФ облучение было введено в практику космических полётов наряду с Методическими указаниями (МУ) 1989 г. «Профилактическое ультрафиолетовое облучение людей (с применением искусственных источников УФ излучения)». Оба документа являются надёжной базой

Действие на кожу

Воздействие ультрафиолетового излучения на кожу, превышающее естественную защитную способность кожи к загару, приводит к ожогам.

Длительное воздействие ультрафиолетового излучения может способствовать развитию меланомы и преждевременному старению.

Действие на сетчатку глаза

Ультрафиолетовое излучение практически неощутимо для глаз человека, но при интенсивном облучении вызывает типично радиационное поражение (ожог сетчатки). Мягкий ультрафиолет (300-380 нм) воспринимается сетчаткой как слабый фиолетовый или серовато-синий свет, но почти полностью задерживается хрусталиком, особенно у людей среднего и пожилого возраста. Пациенты, которым имплантировали искусственный хрусталик ранних моделей, начинали видеть ультрафиолет; современные образцы искусственных хрусталиков ультрафиолет не пропускают.

Защита глаз

Для защиты глаз от вредного воздействия ультрафиолетового излучения используются специальные защитные очки, задерживающие до 100 % ультрафиолетового излучения и прозрачные в видимом спектре. Как правило, линзы таких очков изготавливаются из специальных пластмасс или поликарбоната.

Многие виды контактных линз также обеспечивают 100 % защиту от УФ-лучей (обратите внимание на маркировку упаковки).

Фильтры для ультрафиолетовых лучей бывают твердыми, жидкими и газообразными. Например, обычное стекло непрозрачно при $\lambda < 320$ нм; в более коротковолновой области прозрачны лишь специальные сорта стекол (до 300—230 нм), кварц прозрачен до 214 нм, флюорит — до 120 нм. Для еще более коротких волн нет подходящего по прозрачности материала для линз объектива и приходится применять отражательную оптику — вогнутые зеркала. Однако для столь короткого ультрафиолета непрозрачен уже и воздух, который

источники ультрафиолета

Основной источник ультрафиолетового излучения на Земле — Солнце. Соотношение интенсивности излучения УФ-А и УФ-Б, общее количество ультрафиолетовых лучей, достигающих поверхности Земли, зависит от следующих факторов:

- от концентрации атмосферного озона над земной поверхностью (см. озоновые дыры)
- от высоты Солнца над горизонтом
- от высоты над уровнем моря
- от атмосферного рассеивания
- от состояния облачного покрова
- от степени отражения УФ-лучей от поверхности (воды, почвы)