

Мир в ультрафиолетовых лучах

Ультрафиолетовое излучение

Ультрафиолетовое излучение

(ультрафиолетовые лучи, УФ-излучение; лат. *ultra* — сверх, за пределами + *violet* — фиолетовый) — электромагнитное излучение, занимающее спектральный диапазон между видимым и рентгеновским излучениями. Длины волн УФ-излучения лежат в интервале от 100 до 400 нм ($7,5 \cdot 10^{14}$ — $3 \cdot 10^{16}$ Гц). В разговорной речи может использоваться также наименование «ультрафиолет».



Ультрафиолетовая лампа

История открытия

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 теплого (инфракрасного) компонента, осветительного компонента (видимого света), и восстановительного (ультрафиолетового) компонента.



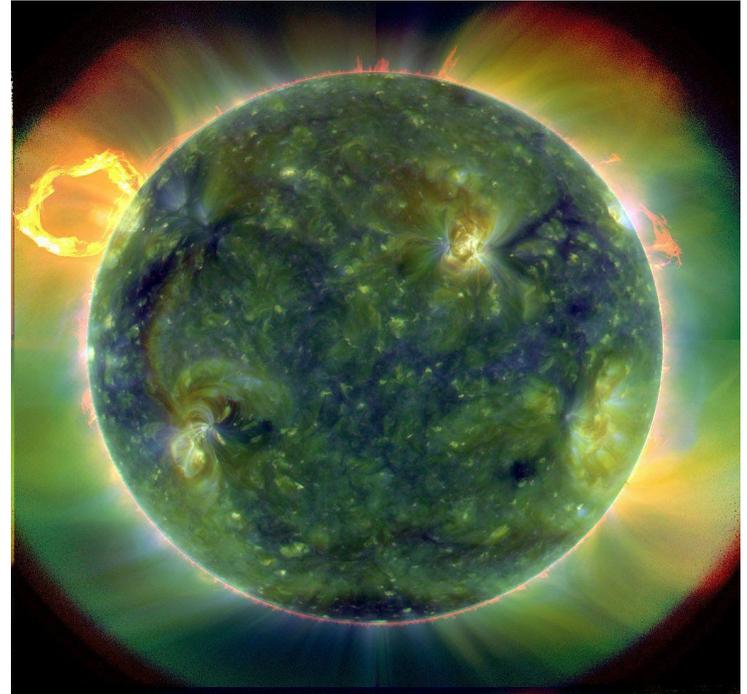
Иоганн Вильгельм Риттер, 1804 год

Источники ультрафиолета

Природные источники

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 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).



Ультрафиолетовое излучение Солнца

Источники ультрафиолета

Искусственные источники

Эритемные лампы были разработаны в 1960-х годах для компенсации «УФ-недостаточности» естественного излучения и, в частности, интенсификации процесса фотохимического синтеза витамина D₃ в коже человека. В 1970—1980-х годах эритемные люминесцентные лампы, кроме медицинских учреждений, использовались в специальных «фотариях» (например, для шахтеров и горных рабочих), в отдельных общественных и производственных зданиях северных регионов, а также для облучения молодняка сельскохозяйственных животных. Спектр эритемных ламп сильно отличается от солнечного; на область В приходится большая часть излучения в УФ-области; излучение с длиной волны менее 300 нм, которое в естественных условиях вообще отсутствует, может достигать 20 % от общего УФ-излучения. Обладая хорошим «антирахитным действием», излучение эритемных ламп с максимумом в диапазоне 305—315 нм оказывает одновременно сильное повреждающее воздействие на конъюнктиву.

В странах Центральной и Северной Европы, а также в России широкое распространение получили установки типа «Искусственный солярий», в которых используются УФ-лампы, вызывающие достаточно быстрое образование загара. Лампы для загара выпускаются в стандартном и компактном исполнении мощностью от 15 до 230 Вт и длиной от 30 до 200 см.

Воздействия ультрафиолета

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 УФ-С и приблизительно 90 % УФ-В поглощаются при прохождении солнечного излучения через земную атмосферу. Излучение из диапазона УФ-А поглощается атмосферой слабо, поэтому радиация, достигающая поверхности Земли, в значительной степени содержит ближний ультрафиолет УФ-А и в небольшой доле — УФ-В.

Воздействия ультрафиолета

Действие на кожу

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

Ультрафиолетовое излучение приводит к образованию мутаций (ультрафиолетовый мутагенез). Образование мутаций, в свою очередь, может вызывать рак кожи, меланому кожи и ее преждевременное старение. 86 % случаев развития меланомы кожи вызвано чрезмерным воздействием солнечных ультрафиолетовых лучей.

Эффективным средством защиты от ультрафиолетового излучения служит одежда и специальные кремы от загара.

Воздействия ультрафиолета

Действие на глаза

Ультрафиолетовое излучение средневолнового диапазона (280—315 нм) практически неощутимо для глаз человека и в основном поглощается эпителием роговицы, что при интенсивном облучении вызывает радиационное поражение — ожог роговицы (электроофтальмия). Это проявляется усиленным слезотечением, светобоязнью, отеком эпителия роговицы, блефароспазмом. В результате выраженной реакции тканей глаза на ультрафиолет глубокие слои (строма роговицы) не поражаются, так как человеческий организм рефлекторно устраняет воздействие ультрафиолета на органы зрения, пораженным оказывается только эпителий. После регенерации эпителия зрение, в большинстве случаев, восстанавливается полностью. Мягкий ультрафиолет длинноволнового диапазона (315—400 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 (так делается для того, чтобы солнечный ультрафиолет не повреждал сетчатку). Ультрафиолет коротковолнового диапазона (100—280 нм) может проникать до сетчатки глаза. Так как ультрафиолетовое коротковолновое излучение обычно сопровождается ультрафиолетовым излучением других диапазонов, то при интенсивном воздействии на глаза гораздо ранее возникнет ожог роговицы (электроофтальмия), что исключит воздействие ультрафиолета на сетчатку по вышеуказанным причинам. В клинической офтальмологической практике основным видом поражения глаз ультрафиолетом является ожог роговицы (электроофтальмия).

Сферы применения ультрафиолета

Обеззараживание ультрафиолетовым излучением;

Обеззараживание воздуха и поверхностей;

Дезинфекция питьевой воды;

Ультрафиолетовое облучение;

Анализ минералов;

Качественный хроматографический анализ;

Ловля насекомых;

Искусственный загар;

В реставрации;

В полиграфии;

В биотехнологии;



Денежная купюра в ультрафиолетовом излучении
(Полиграфия)