

Ультрафиолетовое излучение

- **Ультрафиолетовое излучение** - не видимое глазом электромагнитное излучение.



Диапазон

- Занимает спектральную область между видимым и рентгеновским излучениями в пределах **длин волн l 400—10 нм**. Вся область У. и. условно делится на **ближнюю** (400—200 нм) и **далёкую**, или **вакуумную** (200—10 нм); последнее название обусловлено тем, что У. и. этого участка сильно поглощается воздухом и его исследование производят с помощью вакуумных спектральных приборов.

- Ближнее У. и. открыто в 1801 немецким учёным Н. Риттером и английским учёным У. Волластоном по фотохимическому действию этого излучения на хлористое серебро. Вакуумное У. и. обнаружено немецким учёным В. Шуманом при помощи построенного им вакуумного спектрографа с флюоритовой призмой (1885—1903) и безжелатиновых фотопластинок. Он получил возможность регистрировать коротковолновое излучение до 130 нм. Английский учёный Т. Лайман, впервые построив вакуумный спектрограф с вогнутой дифракционной решёткой, регистрировал У. и. с длиной волны до 25 нм (1924). К 1927 был изучен весь промежуток между вакуумным У. и. и рентгеновским излучением.

- Спектр У. и. может быть линейчатым, непрерывным или состоять из полос в зависимости от природы источника . Линейчатым спектром обладает УФ-излучение атомов, ионов или лёгких молекул (например, H_2). Для спектров тяжёлых молекул характерны полосы, обусловленные электронно-колебательно-вращательными переходами молекул . Непрерывный спектр возникает при торможении и рекомбинации электронов .

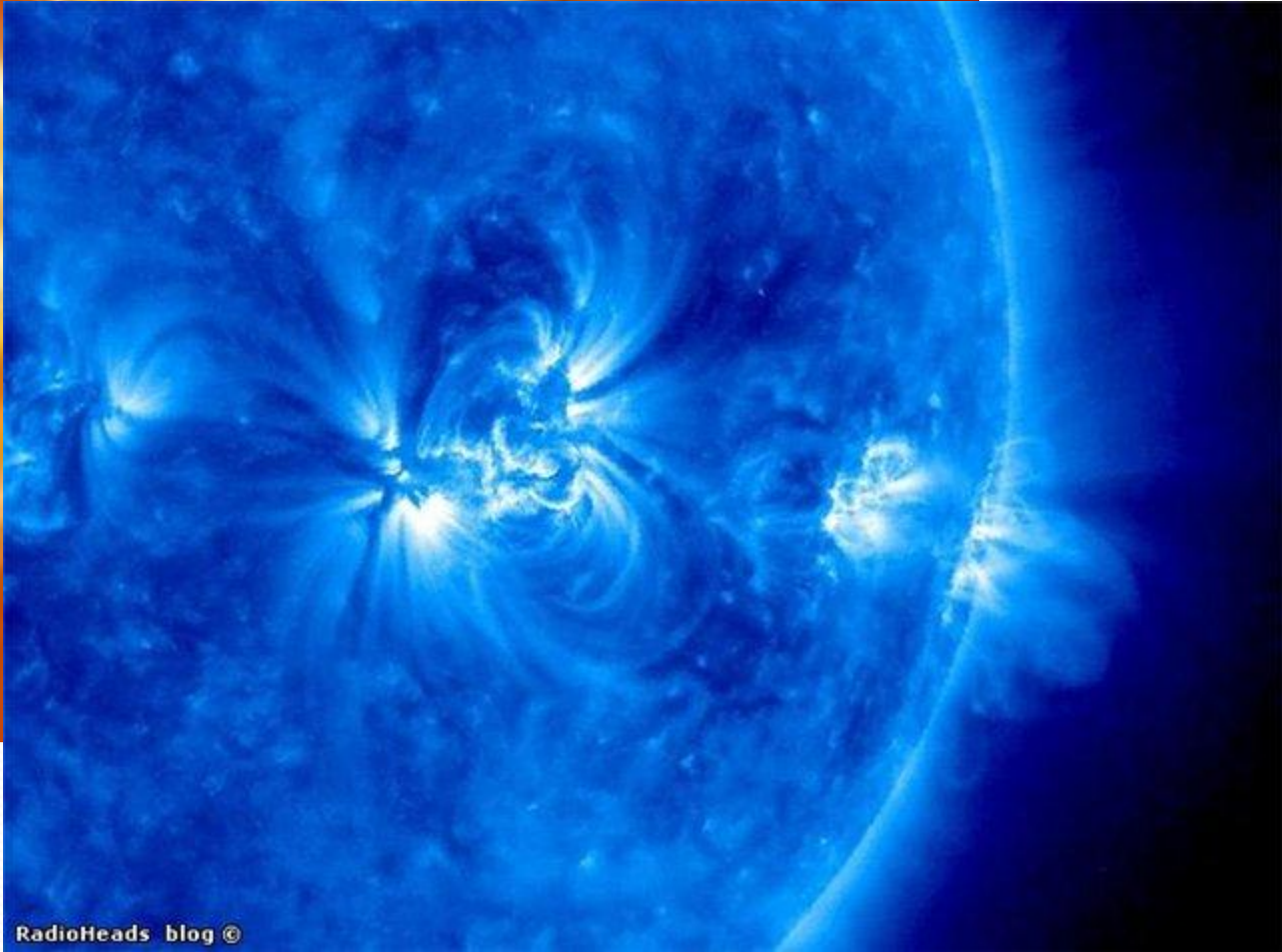
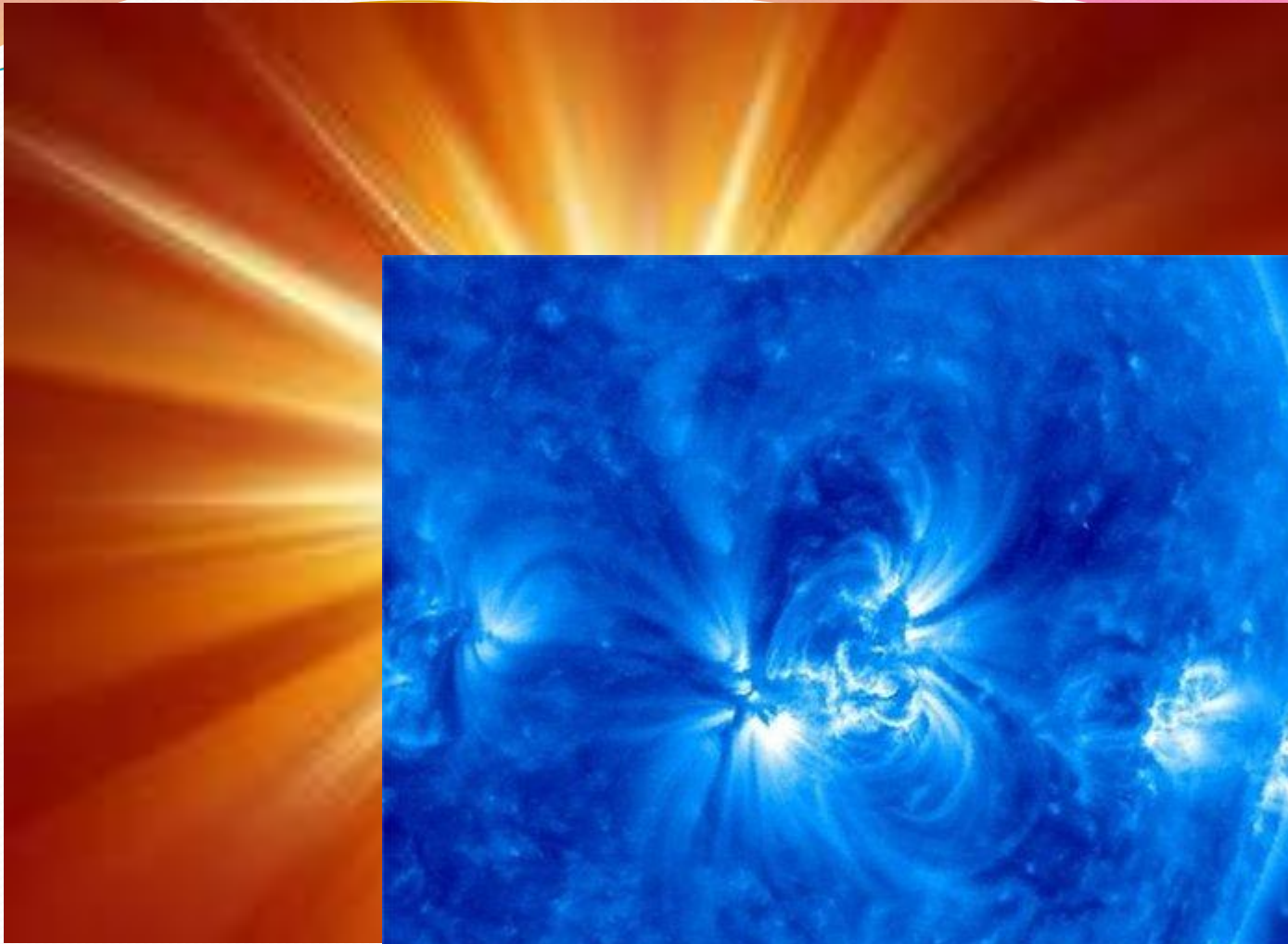
Оптические свойства

- Уменьшение прозрачности (увеличение коэффициента поглощения) большинства тел, прозрачных в видимой области. В более коротковолновой области прозрачны лишь увиолевое стекло, сапфир, фтористый магний, кварц, флюорит, фтористый литий и некоторые др. материалы. Наиболее далёкую границу прозрачности (105 нм) имеет фтористый литий.

Для $l < 105$ нм прозрачных материалов практически нет. Из газообразных веществ наибольшую прозрачность имеют инертные газы, граница прозрачности которых определяется величиной их ионизационного потенциала. Самую коротковолновую границу прозрачности имеет гелий — 50,4 нм. Воздух непрозрачен практически при $l < 185$ нм из-за поглощения кислородом.

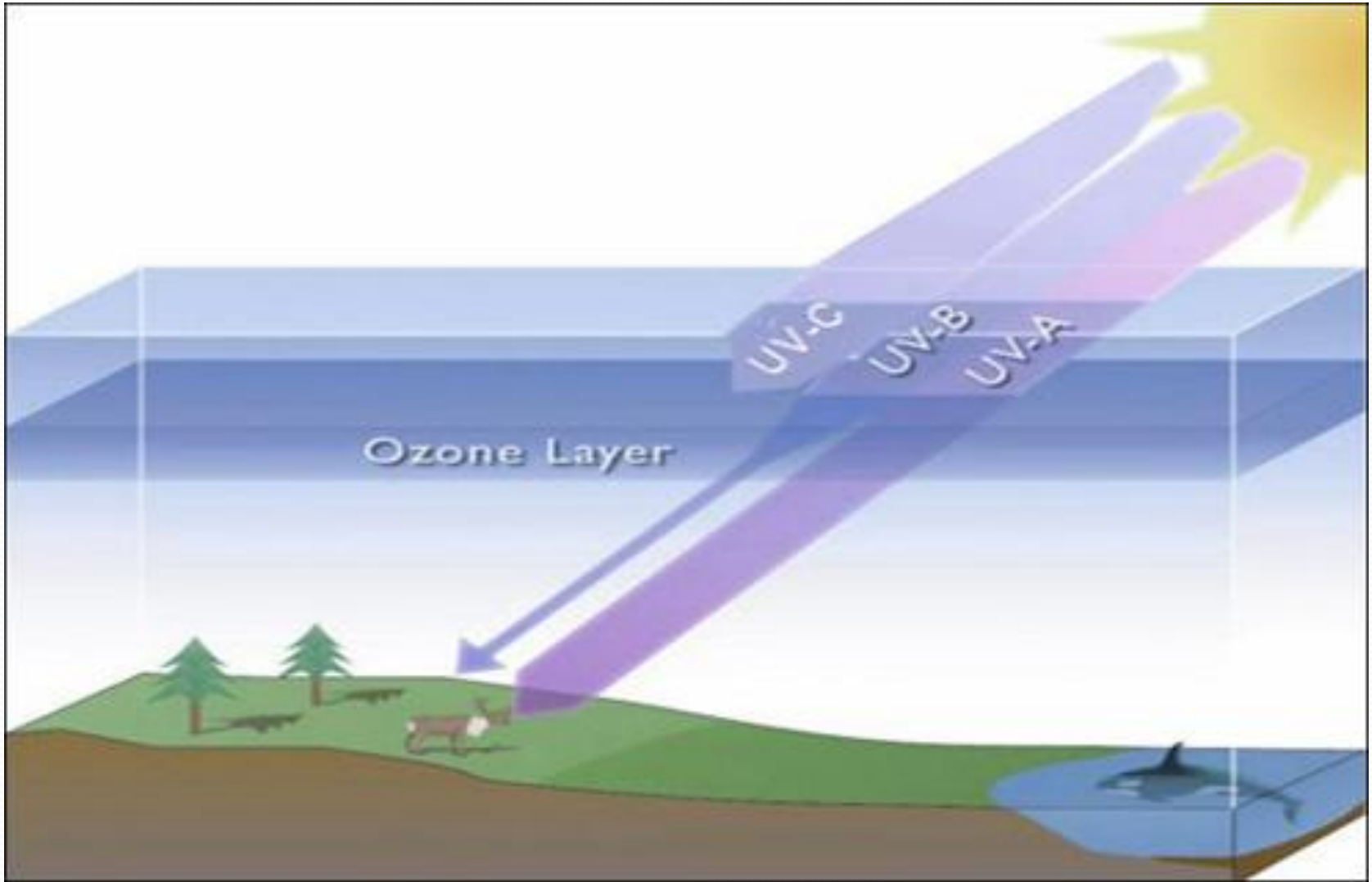
Источники

- Излучение накаливаемых до 3000 К твёрдых тел содержит заметную долю У. и. непрерывного спектра, интенсивность которого растёт с увеличением температуры. При этом в зависимости от разрядных условий и рабочего вещества может испускаться как непрерывный, так и линейчатый спектр.
- Любая высокотемпературная плазма (плазма электрических искр и дуг, плазма, образующаяся при фокусировке мощного лазерного излучения в газах или на поверхности твёрдых тел, и т.д.) является мощным источником У. и.
- Интенсивное У. и. непрерывного спектра испускают электроны, ускоренные в синхротроне .
- Квантовые генераторы (лазеры).



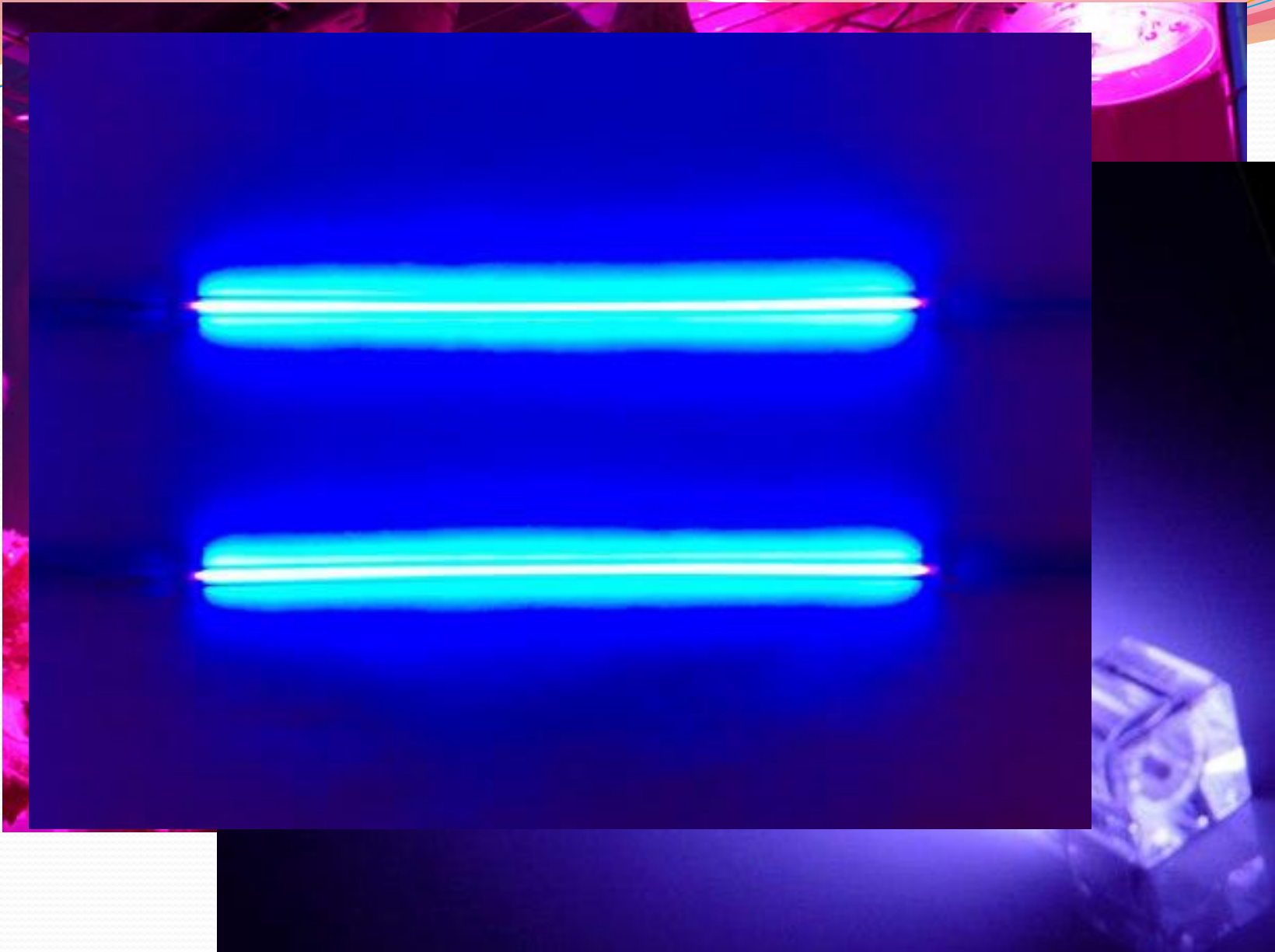
RadioHeads blog ©

- Естественные источники У. и. — Солнце, звёзды, туманности и др. космические объекты. Однако лишь длинноволновая часть У. и. ($l > 290 \text{ нм}$) достигает земной поверхности. Более коротковолновое У. и. поглощается озоном, кислородом и др. компонентами атмосферы на высоте 30—200 км от поверхности Земли, что играет большую роль в атмосферных процессах. У. и. звёзд и др. космических тел, кроме поглощения в земной атмосфере, в интервале 91,2—20 нм практически полностью поглощается межзвёздным водородом.



Применение

- Изучение спектров испускания, поглощения и отражения в УФ-области позволяет определять электронную структуру атомов, ионов, молекул, а также твёрдых тел. УФ-спектры Солнца, звёзд и др. несут информацию о физических процессах, происходящих в горячих областях этих космических объектов. На фотоэффекте, вызываемом У. и., основана фотоэлектронная спектроскопия. У. и. может нарушать химические связи в молекулах, в результате чего могут происходить различные химические реакции (окисление, восстановление, разложение, полимеризация и т.д.). Люминесценция под действием У. и. используется при создании люминесцентных ламп, светящихся красок, в люминесцентном анализе и люминесцентной дефектоскопии. У. и. применяется в криминалистике для установления идентичности красителей, подлинности документов и т.п. В искусствоведении У. и. позволяет обнаружить на картинах не видимые глазом следы реставраций. Способность многих веществ к избирательному поглощению У. и. используется для обнаружения в атмосфере вредных примесей, а также в ультрафиолетовой микроскопии.



Биологическое действие

- При действии на живые организмы У. и. поглощается верхними слоями тканей растений или кожи человека и животных. В основе биологического действия У. и. лежат химические изменения молекул биополимеров. Эти изменения вызываются как непосредственным поглощением ими квантов излучения, так и (в меньшей степени) образующимися при облучении радикалами воды и др. низкомолекулярных соединений.

- Большинство живых клеток может восстанавливаться от вызываемых У. и. повреждений благодаря наличию у них систем репарации. Способность восстанавливаться от повреждений, вызываемых У. и., возникла, вероятно, на ранних этапах эволюции и играла важную роль в выживании первичных организмов, подвергавшихся интенсивному солнечному ультрафиолетовому облучению.