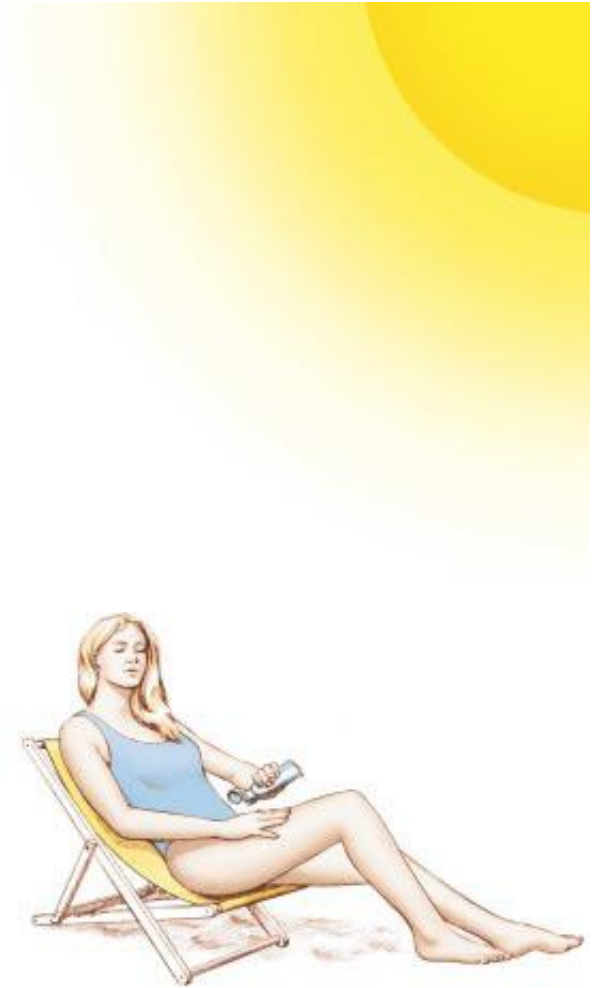


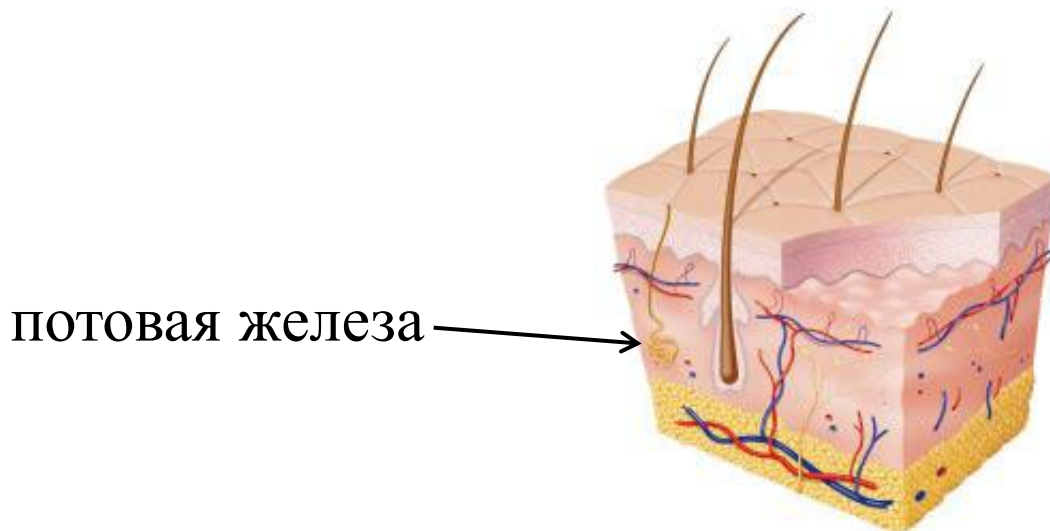
- загар с научной точки зрения
- как “работают”:
 - солнцезащитные кремы и
 - средства для загара



- Наши предки, человекообразные обезьяны (шимпанзе) были бледнолицыми, а их тела покрыты густой шерстью.
- **Почему у людей практически исчезли волосы?**

Ответ:

- они стали осваивать мир вокруг и больше проводить время на солнце;
- им становилось жарко, и они “решили” избавляться от избытка тепла, испаряя пот (**1-10 л/день**) с поверхности кожи;
- волосяной покров мешал испарению, и люди от него “избавились”.



испарение 1 мл пота
требует 2,5 кДж

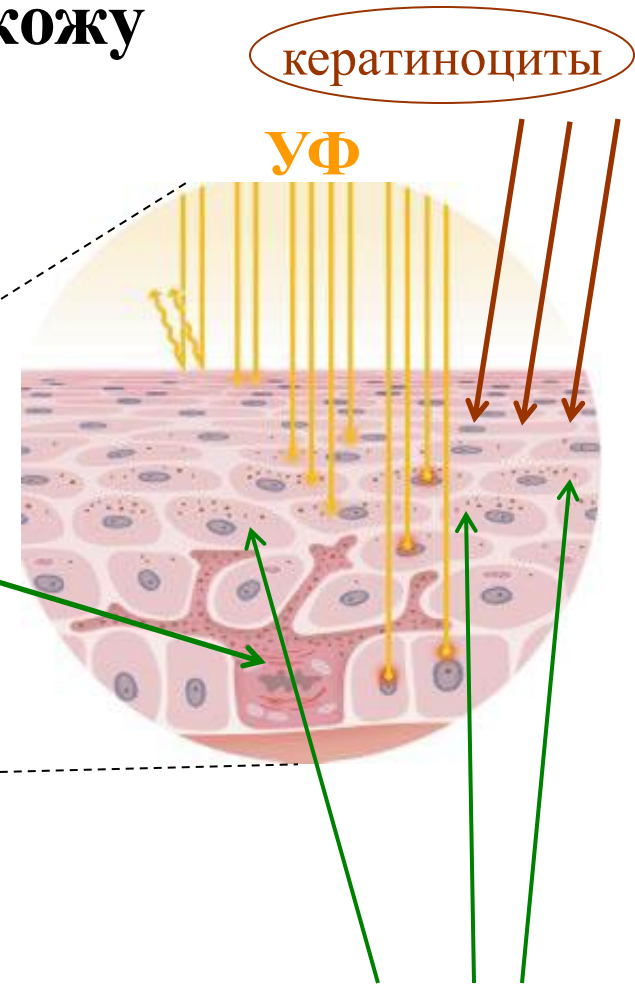
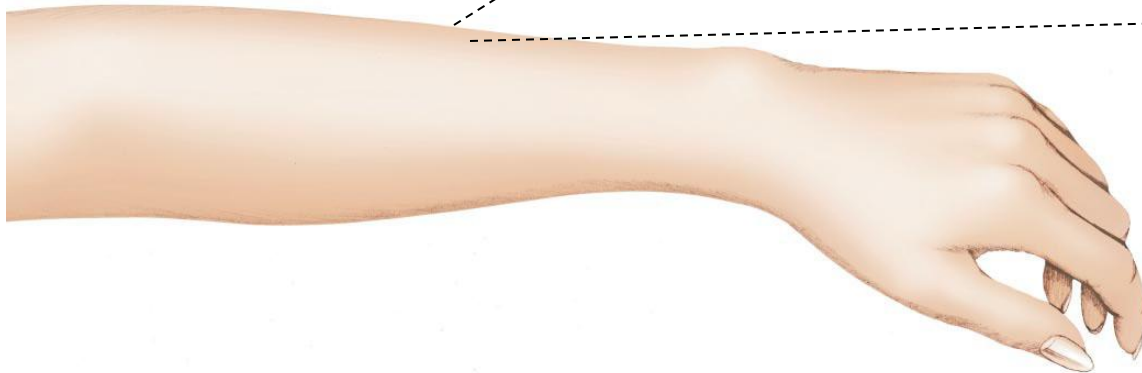
энергозатраты человека -
50 000 кДж в день

, НО...

“Облысение” человека привело к увеличению интенсивности ультрафиолетового (УФ) излучения, проникающего через кожу

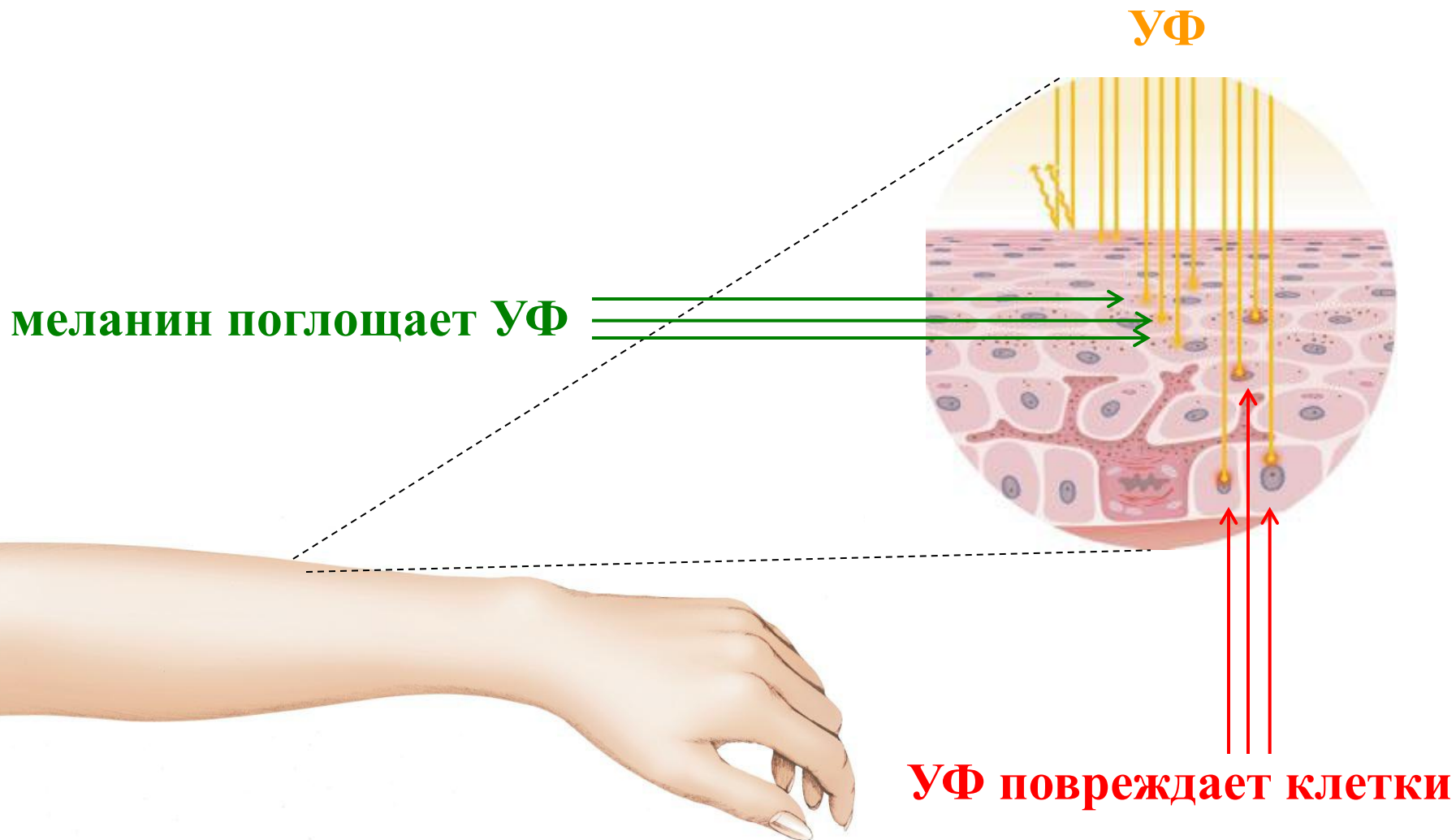
и

чтобы защититься от УФ,
ПРИРОДА включила в состав кожи
меланоциты

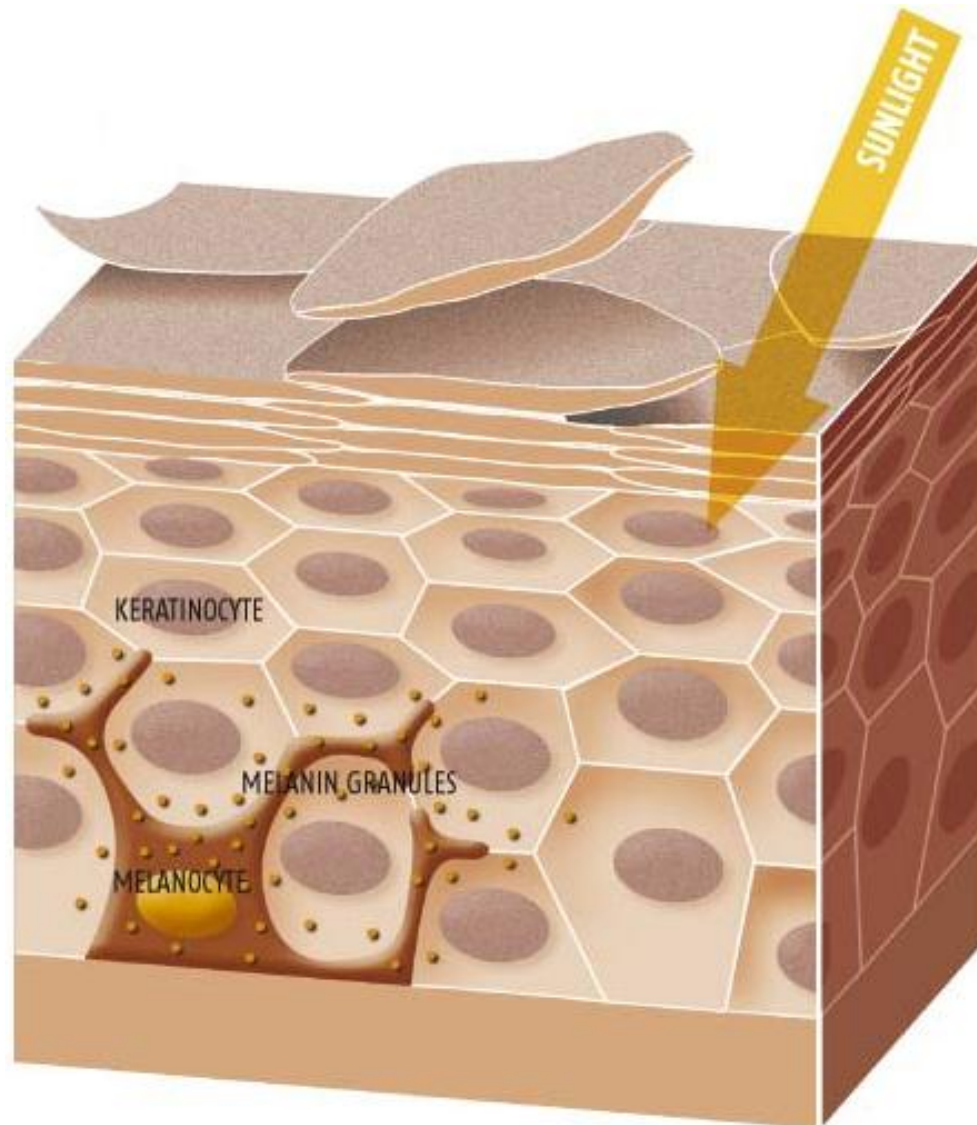


гранулы меланина

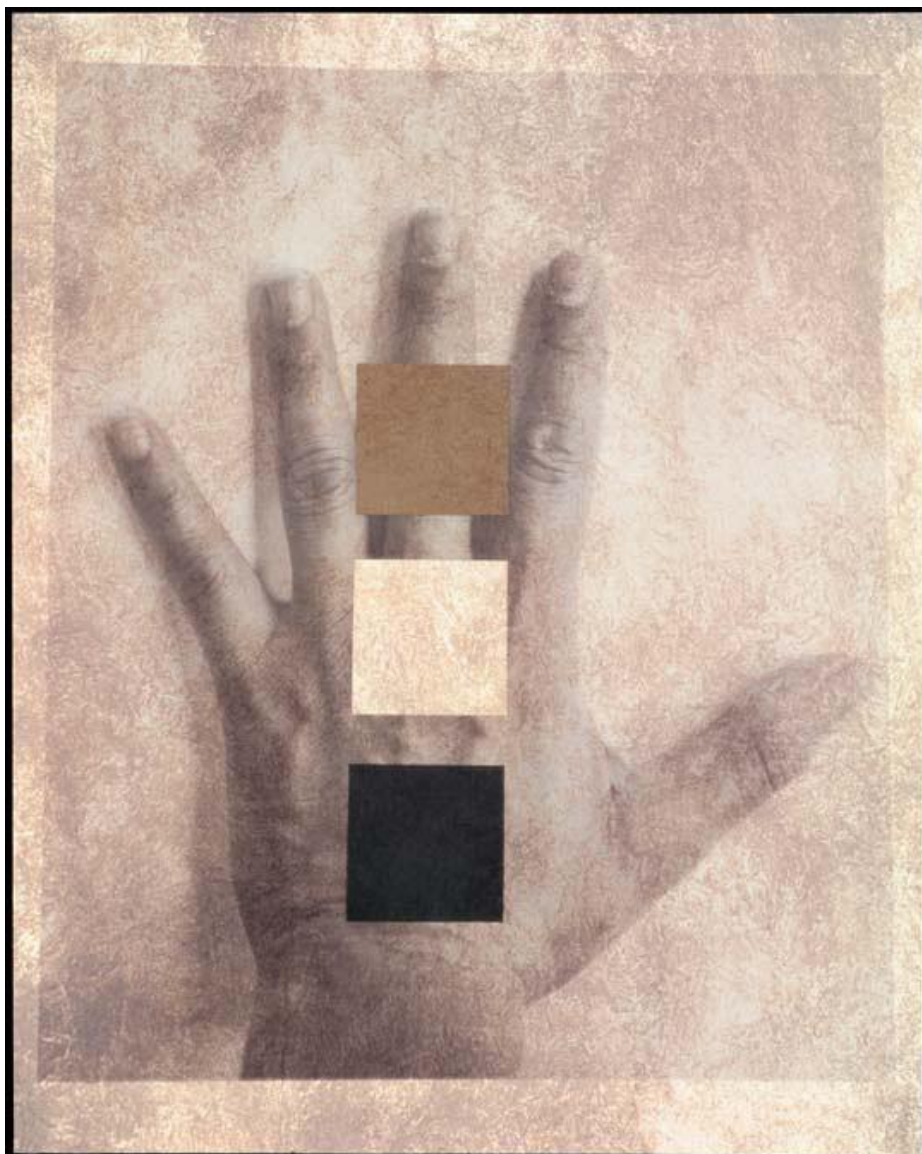
Меланин поглощает УФ облучение, предохраняя кожу человека от ожога



Гранулы меланина выделяются меланоцитами в ответ на появление кусочков ДНК, возникших после повреждения клеток УФ излучением



Чем больше в коже меланина, тем темнее она



Чем ближе к экватору, тем больше в коже должно быть меланоцитов, чтобы уберечься от УФ ожогов

и...

Тем темнее должна быть их кожа



далеко от экватора



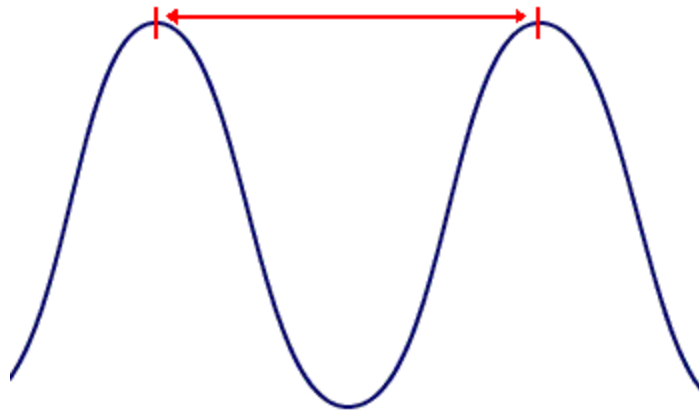
близко к экватору

Что такое УФ излучение?

УФ излучение - это:

- электромагнитные колебания
- с частотой (f) между $8 \cdot 10^{14}$ и $3 \cdot 10^{17}$ Герц,
- распространяющиеся со скоростью света, c

длина волны



$$\text{длина волны, } \lambda = \frac{c}{f}$$

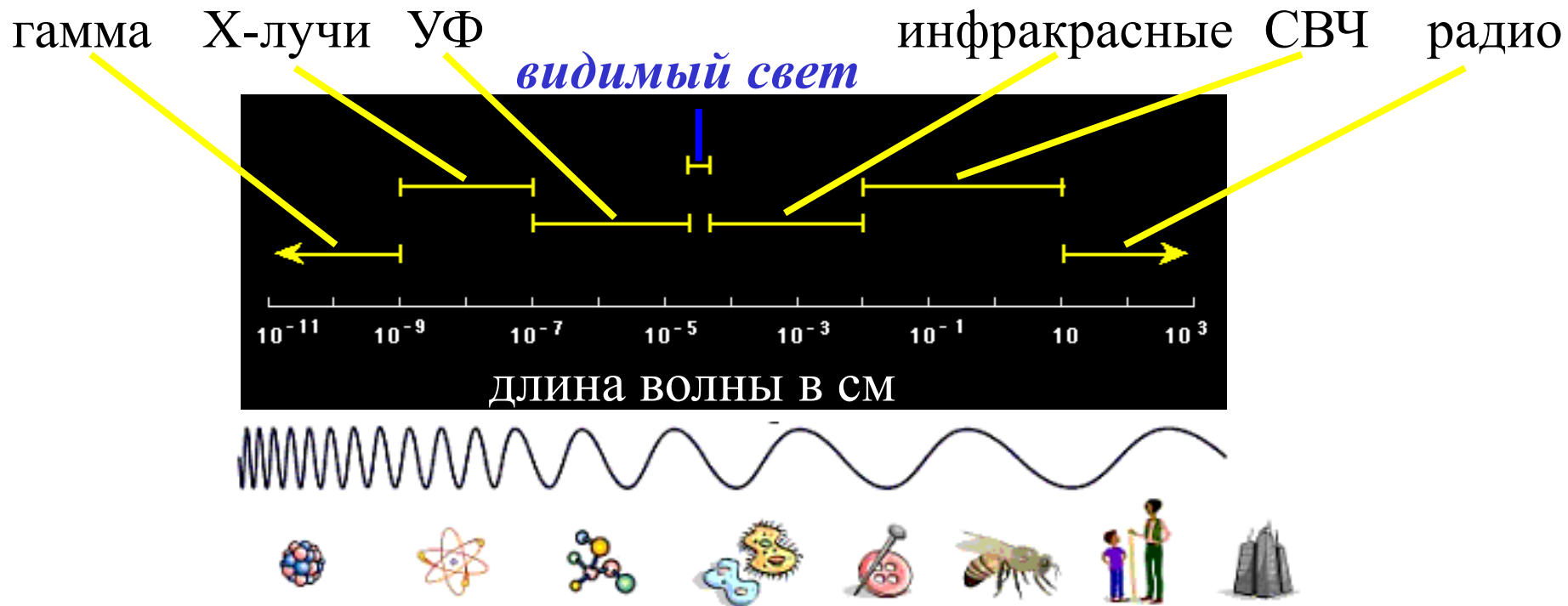
Чем отличаются электромагнитные колебания друг от друга?

- **частотой** и
- **амплитудой** (интенсивностью)

Примерами электромагнитных (ЭМ) колебаний являются:

- радиоволны, применяемые для связи и радио- и ТВ передач,
- СВЧ колебания, используемые, например, для разогрева,
- инфракрасные (тепловые) ЭМ колебания,
- видимый свет,
- ультрафиолетовые ЭМ колебания
- рентгеновские (X-лучи)
- гамма излучение - продукт ядерных реакций

Спектр электромагнитных колебаний

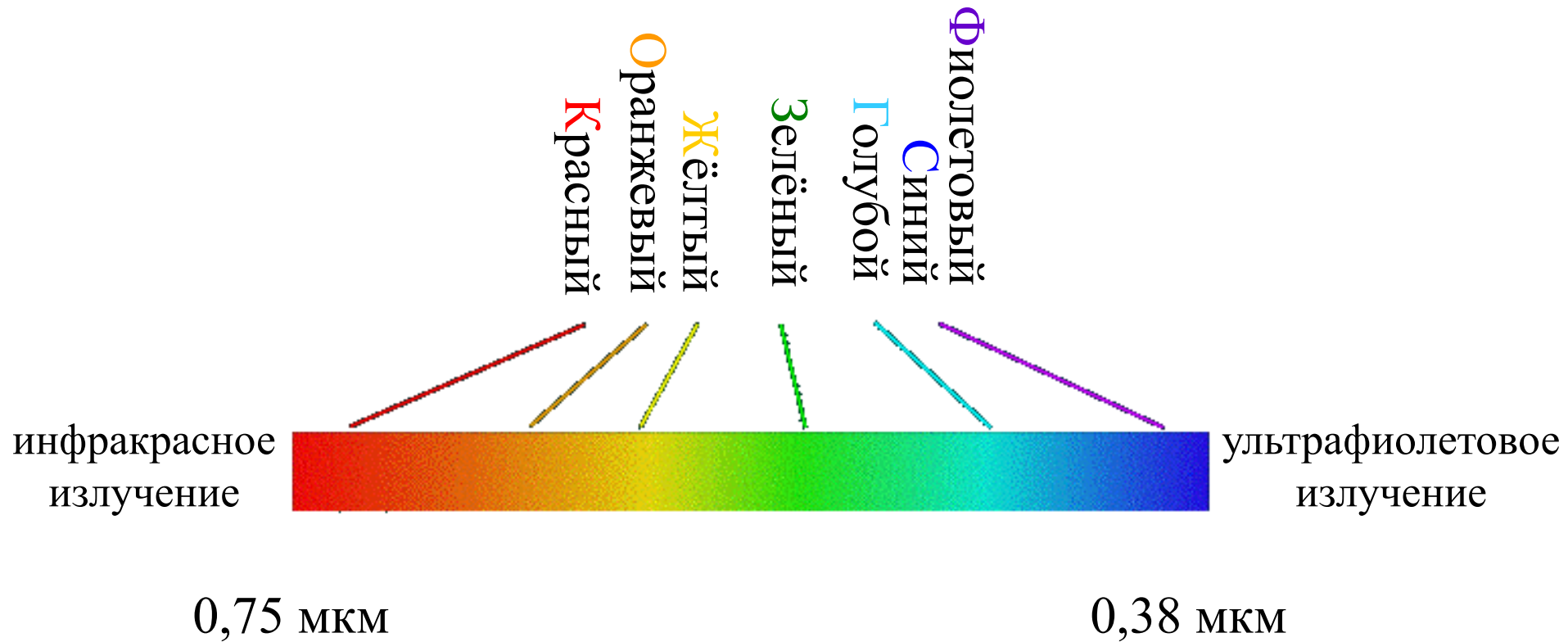


большая частота
малая длина волны

малая частота
большая длина волны

Спектр видимого света

Каждый Охотник Желает Знать, Где Сидит Фазан



Как зависит мощность излучения от частоты?

Мощность воздействия электромагнитных колебаний пропорциональна их частоте

(сравните воздействие 1-го удара по голове в сек с 10 - тью ударами в сек)



мощность воздействия **ультрафиолетового** излучения может в **СОТНИ** раз превышать действие видимого света

Чем **опасно** ультрафиолетовое излучение?

- **обжигает и убивает клетки кожи,**
- **вызывая в них злокачественные изменения,** приводящие впоследствии к **раку кожи** (2-3 млн/год),
- **вызывает катаракту и слепоту,** изменяя клетки роговицы глаза (12-13 млн/год),
- **разрушает фолиевую кислоту** - один из элементов витамина В, без которого невозможно эмбриональное развитие

Чем **полезно** ультрафиолетовое излучение?

- **способствует образованию витамина D** из холестерина кератиноцитов кожи

Бледнолицые более чувствительны к губительному действию УФ

Чем бледнее кожа, тем:

- меньше в ней меланоцитов, поглощающих УФ,**
- больше вероятность возникновения ожогов и рака кожи,**
- меньше витамина *B* в крови**

- Меланин, поглощающий УФ, появился не столько, чтобы защитить от ожогов, которые приводили к раковым заболеваниям лишь у стариков, сколько, чтобы защитить запасы фолиевой кислоты, необходимой для размножения.
- Поэтому, чем больше ультрафиолета (ближе к экватору), тем больше меланина в коже, чтобы защитить витамин *B*

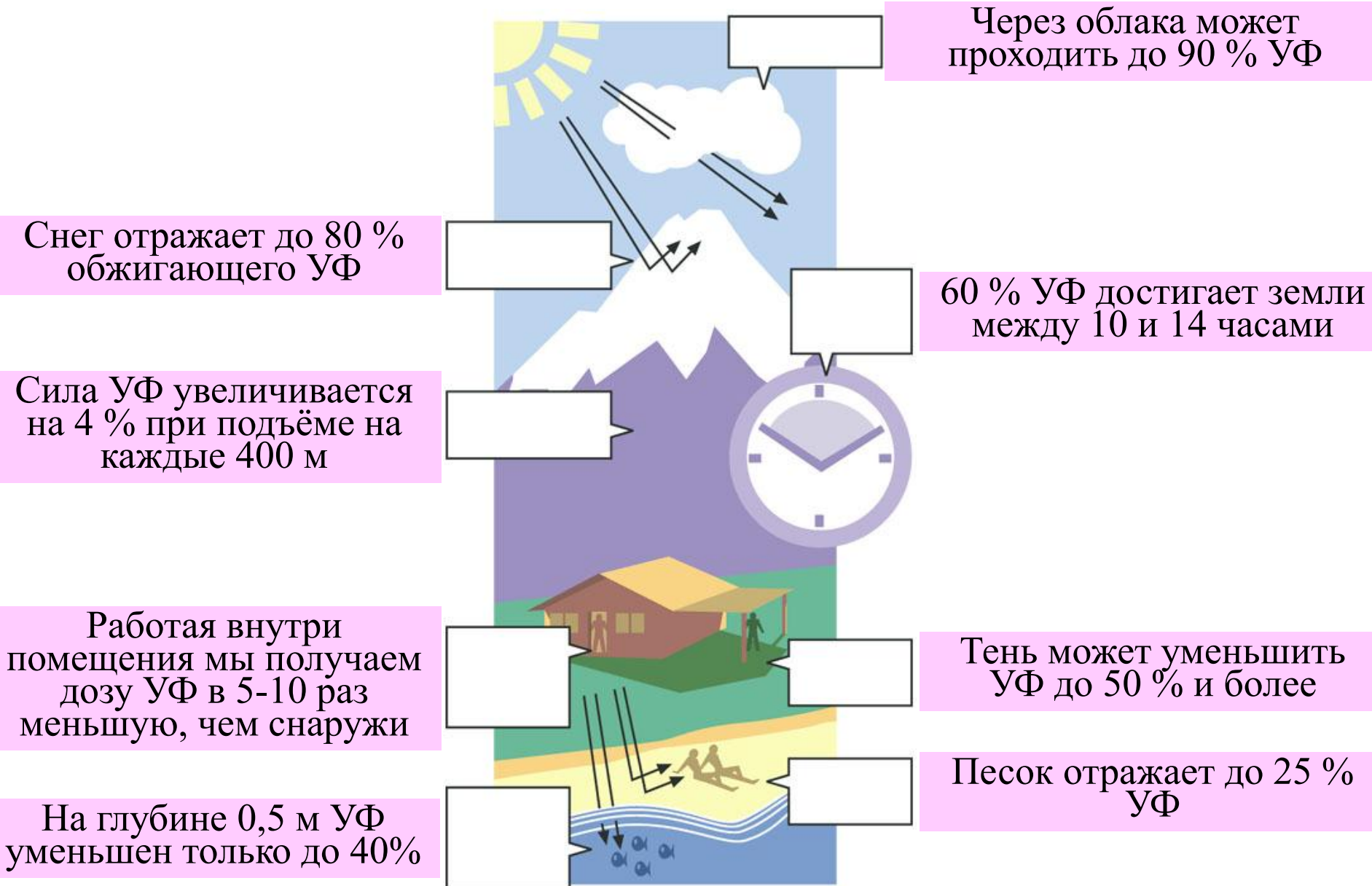
Когда народы мигрируют на север или юг, то:

- либо у них уменьшается синтез витамина *D* (рахит при миграции от экватора),
- либо они перестают размножаться (недостаток фолиевой кислоты при миграции к экватору) или заболевают раком кожи



Где родился, там и пригодился!

Ультрафиолетовое излучение: где и сколько?

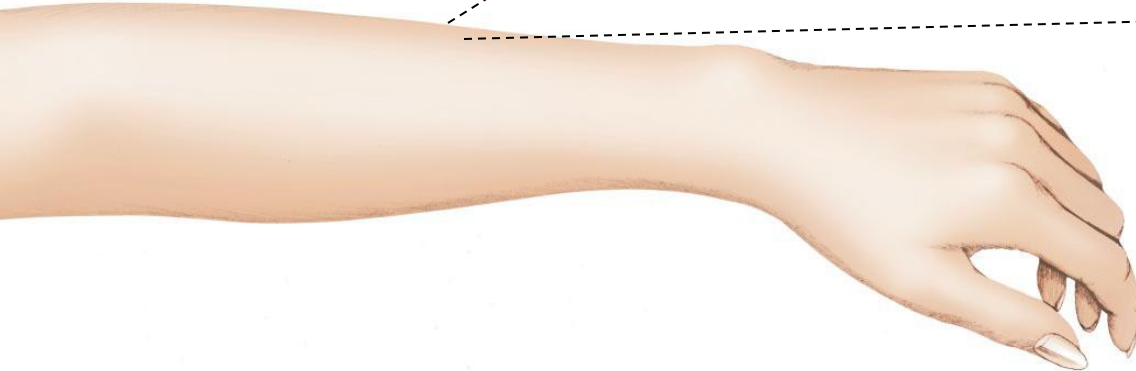
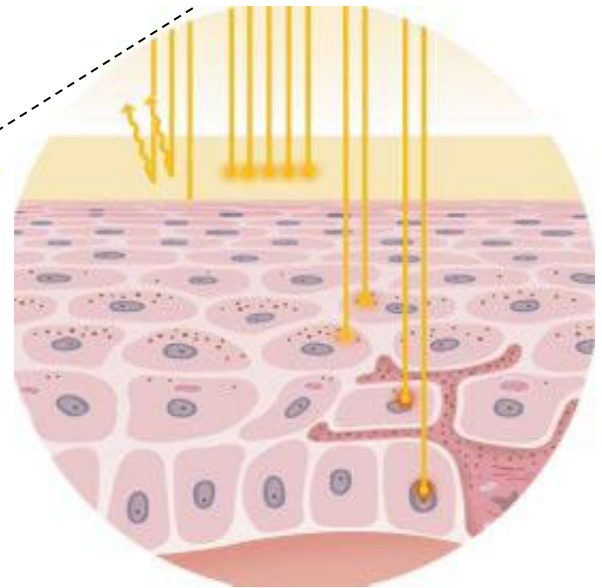


Что такое **солнцезащитный крем** и как он действует

крем поглощает УФ



УФ



sun protection factor (SPF) =
количеству дополнительных
минут под солнцем

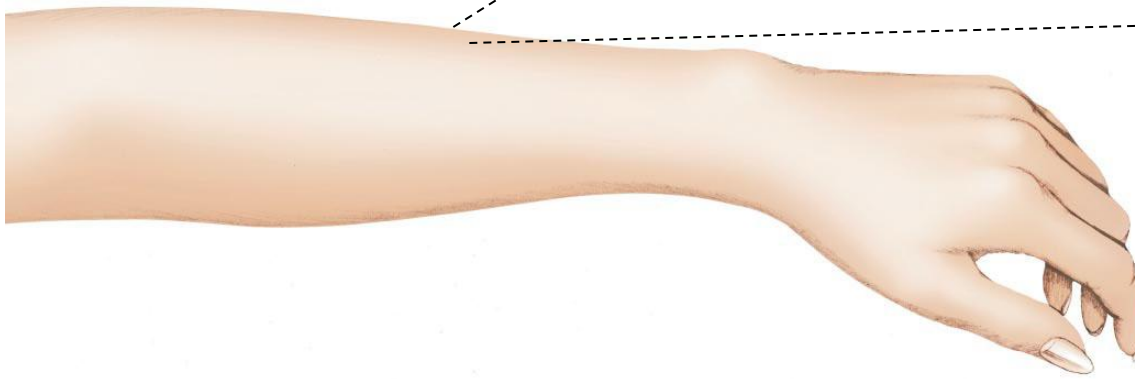
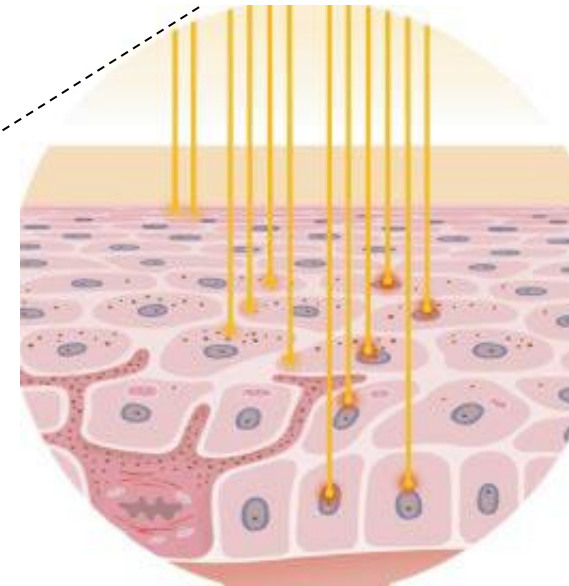
Что такое крем для загара и как он действует

Крем для загара - дигидроксиацетон (ДГА), трёх-углеродный сахар, вступает в реакцию с аминокетонами белков на поверхности кожи, в результате чего происходит его КАРАМЕЛИЗАЦИЯ. Аналогичная реакция происходит, когда образуется корочка у хлеба. Загар держится 2-3 недели.

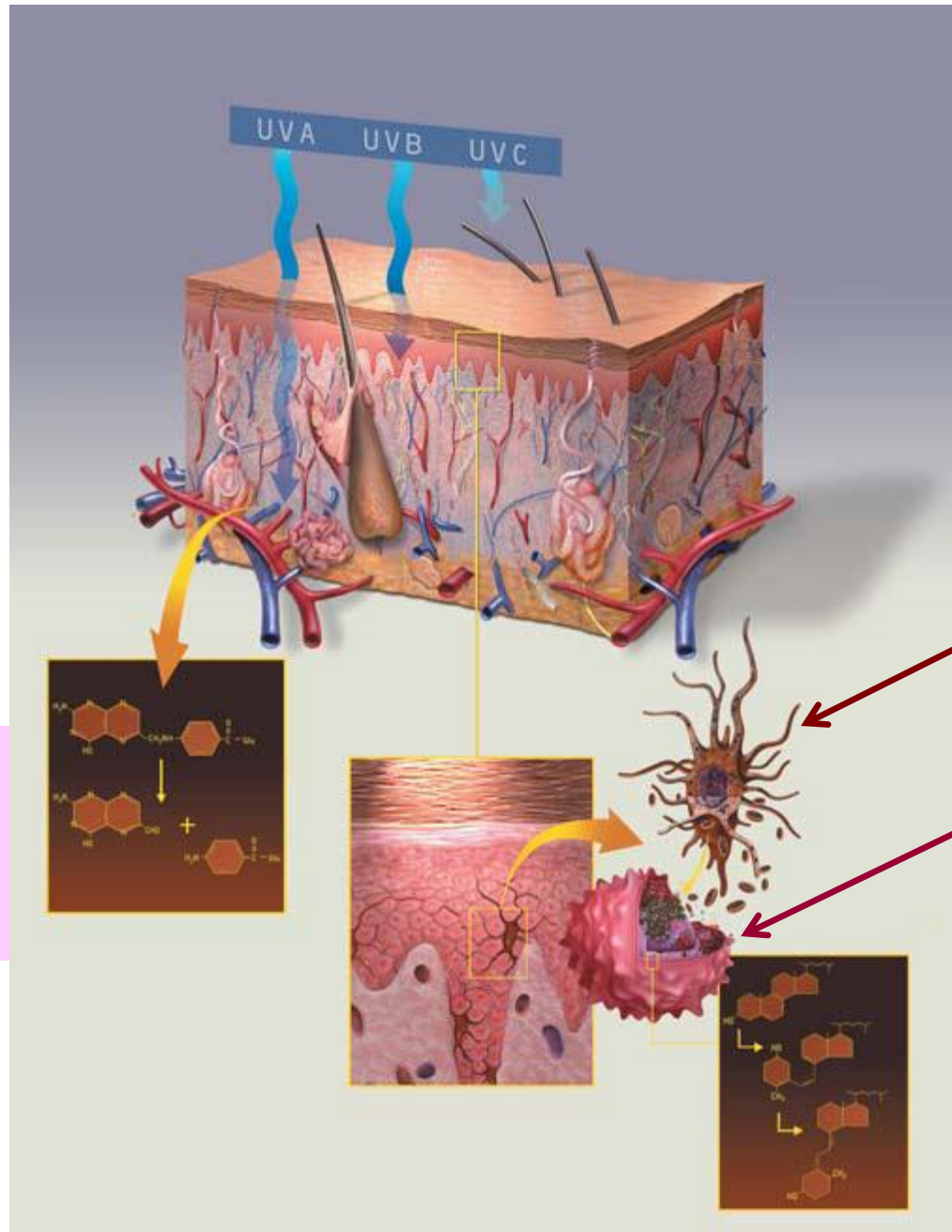
Крем для загара не защищает от УФ



УФ



Повторяем



разрушение
фолиевой
кислоты

меланоцит

кератиноцит

синтез
витамина *D*

Человеческая кожа должна быть

- достаточно тёмной, чтобы предотвращать разрушение фолиевой кислоты, но и
- достаточно бледной, чтобы внутрь кожи проникало необходимое количество УФ для синтеза витамина *D*.

Вопросы для повторения:

- Почему у людей гораздо меньше волосяной покров, чем у обезьян?
- Сколько ежедневно человек теряет воды с потом?
- Какая опасность возникла у человека, потерявшего волосяной покров?
- Какие клетки кожи составляют её основу, и какой белок они производят?
- Какие клетки кожи производят белок, задерживающий ультрафиолет?
- Чем отличается кожа негра от кожи белого человека?
- Чему равна или с чем сравнима длина “видимого” света?
- Как связана энергия электромагнитных колебаний с их частотой?
- Чем опасно и полезно УФ излучение?
- Что испытывают негры, оказавшиеся вдалеке от экватора?
- Что испытывают белые, оказавшиеся в жарких странах?
- Как защитить себя от действия УФ излучения?
- Как действует крем для загара?