

№6. – С. 3-16. 2. Клер, М. Д. Лиссаминовый зеленый / М. Д. Клер // Современная оптометрия. – 2010. – №5(35). – С. 4-16. 3. Machado, L. M. Staining patterns in dry eye syndrome: rose bengal versus lissamine green / L. M. Machado, R. S. Castro, V. M. Fontes // Cornea. – 2009. – №7 (28). – P. 732-734.

УДК 591.544

КОВАЛЕВСКАЯ Л.М., студент

Научный руководитель **ТОЛКАЧ А.Н.**, старший преподаватель

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

КОСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Введение. Космическое излучение подразумевает под собой любое волновое или корпускулярное излучение, которое зарождается вне Земли. Очень большое значение имеет понимание состава и свойств космического излучения, а также его воздействия на человека, как в космическом пространстве, так и на поверхности земли.

Материал и методы исследования. Материалом исследования послужили научные работы, связанные с исследованиями в данной области. Применяли следующие методы: анализ, сравнение, обобщение и интерпретация представленных результатов.

Результаты исследований. Открытие космического излучения относится к началу 20 в. Оно явилось побочным результатом исследований ионизации воздуха, обусловленной радиоактивными излучениями пород Земли. Изучая зависимость степени ионизации воздуха от высоты над поверхностью Земли, исследователи обнаружили, что лишь на небольших высотах величина ионизации падает с увеличением высоты. Австрийский физик Гесс (V. F. Hess) в экспериментах на шарах-зондах (1911 - 1912) показал, что начиная с некоторой высоты интенсивность ионизирующего излучения вновь возрастает и на высоте 1500 м достигает наземного уровня. Гесс высказал предположение, что ионизация обусловлена излучением, входящим в атмосферу Земли из космического пространства. Впоследствии это излучение стали называть космическим [1].

По современным представлениям различают три основных вида Космического излучения: галактическое космическое излучение (ГКИ), солнечное космическое излучение (СКИ) и радиационные пояса Земли (РПЗ).

ГКИ - наиболее высокоэнергетическая составляющая корпускулярного потока в межпланетном пространстве - представляет собой ускоренные до высокой энергии ядра химических элементов, среди которых преобладают водород и гелий. ГКИ по своей проникающей способности превосходит все другие виды излучений, кроме нейтрино. Для полного поглощения ГКИ потребовался бы свинцовый экран толщиной около 15 м. Энергия частиц ГКИ

составляет в среднем около 10^9 эВ, энергия отдельных частиц может достигать 10^{20} эВ и выше [2].

Считают, что ГКИ образуется в пределах нашей галактики в результате взрывов сверхновых звезд.

По мере увеличения расстояния от Солнца потоки ГКИ возрастают. Это обусловлено тем, что магнитные поля в солнечной системе препятствуют проникновению заряженных частиц ГКИ во внутренние области солнечной системы, в частности в окрестности Земли.

Значительная часть частиц ГКИ, проходящих в окрестности Земли, отклоняется ее магнитным полем и поглощается в атмосфере. Взаимодействуя с ядрами атомов атмосферы, ГКИ образует так наз. вторичное излучение, в состав которого входят мезоны, нейтроны, протоны, электроны и т.д. Доза ГКИ и образованных им вторичных излучений на уровне моря невелика и не представляет какой-либо опасности для здоровья людей.

В межпланетном пространстве за пределами защитных слоев атмосферы Земли и вне зоны влияния геомагнитного поля доза ГКИ достигает 50-100 бэр в год, что создает определенную опасность для космонавтов, особенно при длительных космических полетах. Поэтому для экипажей космических кораблей должна предусматриваться специальная защита.

СКИ составляет высокоэнергетическую часть корпускулярного излучения Солнца и возникает при так называемых хромосферных вспышках на Солнце, представляющих собой гигантские взрывы на его поверхности, сопровождаемые выбросом части солнечного вещества, оптическими явлениями, магнитными бурями и т. д. В период интенсивных солнечных вспышек плотность потока СКИ может в тысячи раз превысить обычный уровень плотности потока ГКИ. СКИ состоит из протонов и в меньшей степени из ядер гелия и более тяжелых ядер.

Наибольшую радиационную опасность для человека в условиях космического полета представляют солнечные протоны высоких энергий, свободно проникающие через оболочку обитаемых отсеков современных, космических аппаратов. Считают, что энергия таких протонов условно может быть принята равной 100 МэВ. За последние два одиннадцатилетних цикла солнечной активности наблюдали более ста вспышек СКИ, в которых определялись протоны с энергией около 100 МэВ и более. Для некоторых солнечных вспышек эквивалентная доза СКИ составляет сотни, а для многих - десятки бэр за вспышку. Поэтому необходимо применять специальные меры по обеспечению радиационной безопасности космонавтов при длительных космических полетах, включая создание радиационного убежища для укрытия экипажа во время мощных солнечных вспышек, постоянное функционирование службы прогноза и контроля ухудшений радиационной обстановки и т. п. При несоблюдении мер радиационной безопасности возможно развитие лучевых поражений [1].

РПЗ - потоки заряженных частиц (протонов и электронов), захваченных магнитным полем Земли и образующих области повышенного ионизирующего излучения. Рассматривают две области РПЗ: внутренний и внешний

радиационные пояса Земли. РПЗ является основным постоянным источником радиационной опасности при полетах в околоземном пространстве.

Энергия протонов, составляющих внутренний РПЗ, достигает нескольких сот МэВ. Пояс простирается на расстояниях от нескольких сот до нескольких тысяч километров от поверхности Земли.

В центральной зоне РПЗ, находящейся на расстоянии 2-3 тыс. км от поверхности Земли, мощность эквивалентной дозы протонного излучения достигает нескольких сотен бэр в сутки, поэтому радиационная опасность в этой области пространства исключительно большая. Полет пилотируемых космических кораблей в центральной зоне внутреннего РПЗ без специальной защиты невозможен. Вместе с тем кратковременное пересечение внутреннего РПЗ вполне осуществимо, особенно если трасса полета не проходит через его центральную зону или если экипаж в момент пересечения пояса находится в защищенном отсеке.

При уменьшении высоты круговой орбиты над поверхностью Земли до 400-450 км радиационная опасность резко уменьшается, а допустимая продолжительность полетов пилотируемых космических кораблей без специальной защиты соответственно увеличивается.

Пространственное распределение электронов в РПЗ характеризуется двумя четко выраженными максимумами, первый из которых находится в зоне внутреннего пояса на расстоянии около 3 тыс. км, а второй - в зоне внешнего пояса на расстоянии около 22 тыс. км от поверхности Земли. Вблизи первого максимума мощность эквивалентной дозы достигает десятков и даже сотен тысяч бэр в сутки, поэтому радиационная опасность от электронов в этой области околоземного пространства исключительно высока. Вблизи второго максимума мощность эквивалентной дозы ниже и составляет около 104 бэр в сутки. Высокие значения мощности эквивалентной дозы излучения электронов характерны для значительной части околоземного пространства. Это необходимо учитывать как при планировании выхода космонавтов в открытый космос в этой части околоземного пространства, так и при создании радиационной защиты обитаемых отсеков орбитальных станций [1].

Заключение. Никакого ощутимого влияния у поверхности Земли космическое излучение не имеет и негативных эффектов на здоровье человека не оказывает. Это связано с тем, что атмосфера и магнитосфера планеты нейтрализуют все виды корпускулярных лучей. Космические лучи приобретают большую важность в космонавтике, особенно в будущих межпланетных перелетах, потому что они могут наносить существенный вред астронавтам без защиты магнитосферы Земли.

Литература: 1. Мурзин В.С. Введение в физику космических лучей. - Москва: Изд-во Московского университета, 1983 - 304 с. 2. Дьяконов М.Н., Егоров Т.А., Ефимов Н.Н. и др. Космическое излучение предельно высоких энергий. - Новосибирск: "Наука", 1991 - 251 с.