



საქართველოს ეკო-გეო-მეტეოროლოგიური კავშირი  
*“ეკოგეომეტი”*  
ECO-GEO-METEOROLOGICAL UNION OF GEORGIA  
*“ECOGEOMET”*  
ЭКО-ГЕО-МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ СОЮЗ ГРУЗИИ  
*“ЭКОГЕОМЕТ”*

А.Амиранашвили, В.Чихладзе, Д.Киркитадзе, Л.Тархнишвили, Г.Амиранашвили, А.Чихладзе

ა.ამირანაშვილი, ვ.ჩიხლაძე, დ.კირკიტაძე, ლ.თარხნიშვილი, გ.ამირანაშვილი, ა.ჩიხლაძე

A.Amiranashvili, V.Chikhladze, D.Kirkitadze, L.Tarkhnishvili, G.Amiranashvili, A.Chikhladze

α

**РАДИАЦИОННЫЕ  
РИСК - ФАКТОРЫ И  
БЕЗОПАСНОСТЬ  
НАСЕЛЕНИЯ**



β

γ

ТБИЛИСИ  
2005

ЭКО-ГЕО-МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ СОЮЗ ГРУЗИИ "ЭКОГЕОМЕТ"

γ  
α  
χ  
β

## ВВЕДЕНИЕ

*Опасность представляет не радиация, которая повсеместно существует в окружающем нас Мире. Опасность представляет наше незнание о радиации.*

Радиация вездесуща и постоянно сопровождает человека. Однако повышенный радиационный фон представляет опасность для любого живого организма, в том числе и для здоровья человека. Поэтому весьма важно осмысление влияния радиации на организм человека и простейших правил защиты от нее.

В брошюре Вы ознакомитесь с основными понятиями о радиации, о влиянии радиации на природу и организм человека и, что самое главное, с основными принципами радиационной безопасности.

Брошюра рассчитана на широкий круг населения. Поэтому мы сознательно отказались от использования специальной научной терминологии и попытались изложить суть проблемы по возможности популярным языком.

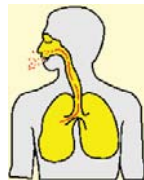
Надеемся, что брошюра будет способствовать повышению экологических знаний населения в этой области и поможет предотвратить или максимально снизить негативные последствия, которые связаны с радиационным воздействием от природных и искусственных источников .

Работа подготовлена в соответствии с проектом “Повышение знаний населения о радиационной опасности и защите от нее” при финансовой поддержке миссии ОБСЕ в Грузии (грант 054/МВ-ЕЕ/05/IA 1)

# СОДЕРЖАНИЕ



1. ЧТО ТАКОЕ РАДИАЦИЯ ? ..... 3



2. РАДОН ..... 9



3. ИСКУССТВЕННАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ  
В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА ..... 14



4. НЕИОНИЗИРУЮЩЕЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ  
ИЗЛУЧЕНИЕ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА ..... 20

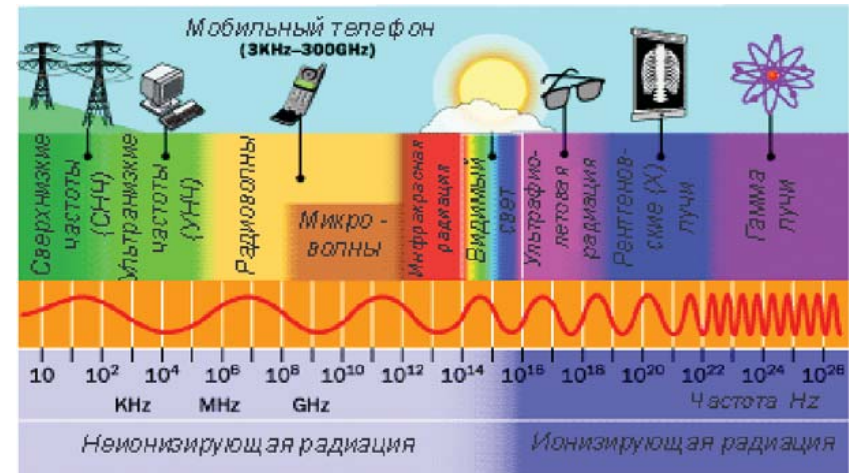


5. УЛЬТРАФИОЛЕТОВАЯ РАДИАЦИЯ  
СОЛНЦА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА ..... 27

## 1. ЧТО ТАКОЕ РАДИАЦИЯ ?

Радиация (излучение) – это испускание и распространение энергии в виде частиц и электромагнитных волн.

По величине энергии излучения различают слабую (неионизирующую) и сильную (ионизирующую) радиацию.



К слабой радиации относят тепловое излучение, доходящее до поверхности Земли излучение Солнца, радиоволны (радио и телевизионные передатчики, мобильные телефоны, компьютеры и др.), бытовая техника, линии электропередач и др.

Чем больше частота колебаний электромагнитных волн, тем выше их энергия. Частота колебаний измеряется в Герцах (Hz). Hz – одно полное колебание в секунду. KHz, MHz, GHz – соответственно тысяча, миллион и миллиард колебаний в секунду.

Сильное (ионизирующее) излучение характеризуется большой энергией. Источниками этих излучений являются космическое пространство и нестабильный атом.



Космическая радиация включает частицы с очень высокой энергией, которые бомбардируют Землю. Атмосфера Земли в какой-то степени защищает её от этих излучений. На больших же высотах от поверхности космическая радиация намного интенсивнее.

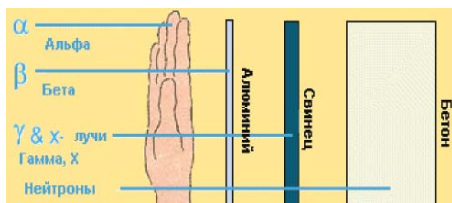
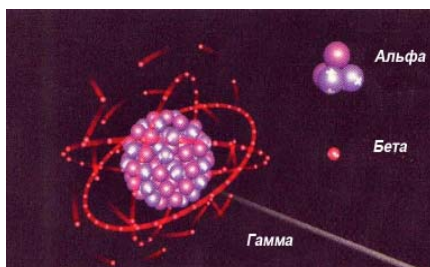
### Что значит нестабильный атом?

Всякое вещество состоит из атомов. Наглядный пример модели атома представляет собой Солнечная система. Вокруг «Солнца» или ядра атома движутся (вращаются) «планеты» или электроны.

Большинство атомов стабильны. Такие атомы в любых условиях остаются неизменными. Некоторые же из атомов являются неустойчивыми. Они без всякого воздействия на них самопроизвольно делятся (разрушаются) и преобразуются в атомы других видов.

В процессе преобразования эти атомы излучают, выдают энергию в виде частиц или волн. Такие атомы называются радиоактивными.

Известны следующие виды радиоактивного излучения: **альфа**, **бета**, **гамма** и **нейтронное**.



Каждый из видов излучения обладает своей, отличной от других энергией, и соответственно различаются своим воздействием на живые организмы.

**Альфа** - излучение можно блокировать листом бумаги. Оно не может преодолеть наружный

слой кожи и проникнуть вглубь организма. Однако альфа-излучение очень опасно в том случае, если каким-то образом – вместе с пищей, воздухом или через открытую рану попадает внутрь организма человека.

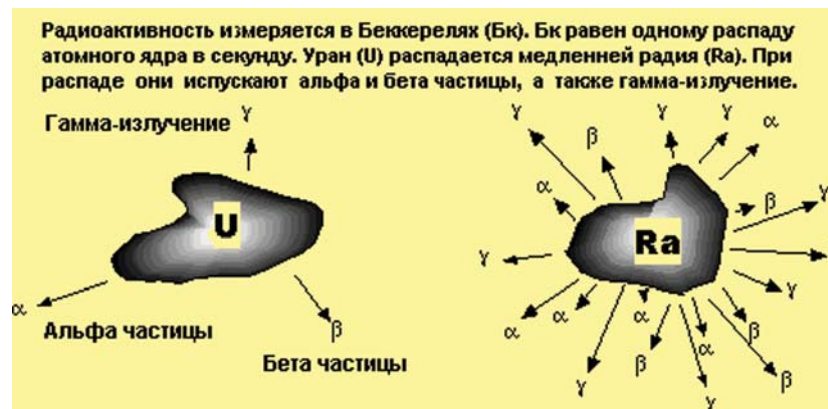
**Бета** - излучение может проникать в организм человека на 1-2см. Его вполне возможно остановить алюминиевой фольгой.

**Гамма и X (рентгеновское)** - излучения обладают сильной проникающей способностью. Для предотвращения их проникновения необходим слой свинца, бетона, или воды толщиной не менее одного метра.

**Нейтроны** - это частицы, которые также обладают громадной проникающей способностью. Они приходят из космоса и образуются внутри атомных реакторов в результате расщепления атомов. На практике для защиты от нейтронного излучения используют воду и бетонные конструкции.

*Вещества, состоящие из нестабильных атомов, называются радиоактивными веществами.* К таковым, например, относятся уран,

торий, радий, которые повсеместно существуют в земной коре. Эти элементы вместе с солнечным и космическим излучением создают естественный радиационный фон.



Земное радиоактивное излучение зависит от содержания в глубинах земли указанных выше элементов и естественно, что его интенсивность в разных местах планеты различна.

Одним из самых хорошо известных источников такого излучения является газ **радон**, который создается в земной коре в результате распада содержащегося в ней урана и радия.

К источникам искусственной радиации в основном относятся медико-диагностическая аппаратура (рентгеновские аппараты и др.), связанные с ядерной промышленностью и энергетикой радиоактивные материалы, измерительная техника, различные датчики и др.

Из рисунка на следующей странице хорошо видно, что **основную радиационную опасность для населения создают естественные источники, доля которых может достигать 80%.** Что же касается ядерной промышленности, ее доля меньше 0,1 %.





### Каким образом воздействует радиация на человека и опасна ли она для его здоровья?

Радиационное воздействие на человека возможно двумя путями: внешним или внутренним облучением.

Когда мы слышим слова «радиационное воздействие», мы в основном подразумеваем излучение, идущее от источника, которое попадает на тело снаружи.



С другой стороны, радиоактивные частицы могут попадать внутрь организма человека из воздуха, с пищей или водой и вызывать тем самым внутреннее облучение органов.

При повышенных значениях энергии как ионизирующая, так и неионизирующая радиация представляет серьезную опасность для здоровья человека. Радиация различного вида характеризуется специфическим действием на организм человека. В зависимости от ее интенсивности, времени облучения и физического состояния человека, результаты радиационного воздействия могут проявляться от легкого недомогания до летального исхода. Повышенная радиация способствует развитию онкологических, иммунных, генетических и целого ряда других заболеваний.

### Каковы основные факторы радиационной безопасности?

Воздействие радиации на человека определяют три основных фактора:



*Время, которое человек проводит вблизи от источника излучения; чем это время меньше, тем меньше риск-фактор вредного воздействия.*

*Расстояние между человеком и источником излучения. Уменьшение этого расстояния в два раза увеличивает воздействие радиации в четыре раза.*

*Защитный экран, который поглощает идущую от источника радиацию.*

Радиация вездесуща и сопровождает человека с самого начала развития цивилизации (естественная радиация). В последнее столетие к этому добавилась искусственная (антропогенная) радиация, являющаяся продуктом его производственной деятельности. Таким образом, человечество живет в «океане радиации» естественного и антропогенного происхождения.

*Каждый час в наших легких распадаются, излучая альфа-частицы и гамма-кванты, примерно 30 тысяч попавших вместе с воздухом радиоактивных атомов радона и продуктов его распада (полония, висмута, свинца). Внутри каждого из нас за это же время распадаются 15 тысяч атомов радиоактивного изотопа калия, попавших в основном с пищей, и примерно 7 тысяч атомов природного урана. Через каждого из нас проходит*



*примерно 100 тысяч нейтронов и 400 тысяч других космических частиц от Солнца и из Вселенной, а также свыше 200 тысяч гамма-квантов, источником которых являются почва и строительные материалы.*

Человечество за время своего существования адаптировалось к определенному радиационному фону, ставшему составной частью его бытия. Поэтому всякие отклонения от этого фона могут приводить к негативным для него последствиям. При этом для адаптации организма человека к новым условиям радиационной обстановки требуется определенное время. Если эта обстановка меняется очень быстро, то организм человека не успевает привыкнуть к новым условиям и возникает опасность угрозы для его здоровья.

Подобные изменения происходят в последние десятилетия во всем мире, результаты воздействия которых имеют как глобальный, локальный, так и индивидуальный характер. Появились также новые научные данные о влиянии радиации на биосферу. Все это привело к существенному росту интереса к проблемам радиационной безопасности, и особенно на постсоветском пространстве.

Этот интерес обусловлен в частности следующими обстоятельствами:

\* переосмыслением ранее имевшихся представлений о незначительном влиянии малых доз радиации на человека.

\* существенным ослаблением контроля за использованием, хранением и распространением радиоактивных веществ и содержащих их предметов, связанным с распадом Советского Союза.

\* увеличением интенсивности ультрафиолетового излучения Солнца, обусловленного уменьшением озонового слоя Земли.

\* резким ростом числа пользователей мобильными телефонами и персональными компьютерами.



*В предлагаемой брошюре основное внимание уделено вопросам, связанным с биологическим действием и мерами предосторожности от воздействия таких источников радиации как радон, радиоактивные отходы, солнечное ультрафиолетовое излучение, персональные компьютеры и мобильные телефоны.*

## 2. РАДОН

### Что такое радон ?

О радоне слышал, наверное, каждый. Но наши познания о нем зачастую ограничиваются противоречивыми сообщениями из газет, то утверждающими, как вреден радон, то рекомендующими всем подряд принимать радоновые ванны.

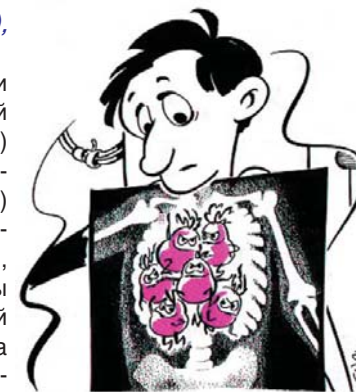


Но не нужно пугаться и впадать в панику. Этот инертный газ сопровождает человека с древних времен. В пещерах его было гораздо больше, чем в современном жилье. Однако лишь недавно ученые установили, что радон является наиболее весомым из всех естественных источников ионизирующей радиации.

*Радон – радиоактивный газ, самый тяжелый из благородных газов. Он не имеет ни запаха, ни вкуса, прозрачен и бесцветен. Его плотность почти в 8 раз больше плотности воздуха.*

*Радиоактивность радона в воздухе измеряется в Бк/м<sup>3</sup> (Беккерель в одном кубическом метре), в воде – Бк/л (Беккерель в одном литре), в строительных материалах – Бк/кг.*

Все изотопы радона радиоактивны и довольно быстро распадаются. Самый устойчивый изотоп — радон-222 (радон) имеет период полураспада 3,8 суток, второй по устойчивости — радон - 220 (торон) — 55,6 секунды. Распадаясь, радон выделяет тяжелые альфа-частицы, которые, попадая в организм человека, способны нанести его здоровью непоправимый вред. Кроме этого, распад радона сопровождается образованием радиоактивных изотопов свинца, висмута и полония. Продукты распада радона — твердые вещества, которые образуют так называемые аэрозоли — частицы настолько мелкие, что они могут очень долго находиться во взвешенном состоянии в воздухе, вместе с ним попадая в легкие.



## Откуда берется радон и почему он не исчезает из атмосферного воздуха совсем?

Этот газ постоянно поступает в атмосферу из земных пород: радон - при делении ядер урана-238, а торон - при делении ядер тория - 232. Пород, содержащих уран и торий, в земной коре довольно много (например, граниты, фосфориты). Поэтому убыль радона постоянно компенсируется и в атмосфере существует его некая равновесная концентрация. Радон растворяется в подземных водах и вместе с ними также может выходить на земную поверхность. Кроме этого, мощным источником поступления радона в атмосферу являются энергетические предприятия, работающие на органическом топливе - угле, сланце, нефти.

### Как радон попадает в жилища?

Основным источником поступления радона в воздух помещений является грунт под зданием. Радон легко проникает в помещения по проницаемым зонам земной коры.



Здание с газопроницаемым полом, построенное на земной поверхности, может увеличивать поток радона, выходящего из земли, до 10 раз за счет перепада давления воздуха в помещениях здания и атмосфере (эффект дымовой трубы). Содержание радона в воздухе помещений зависит от его содержания в почве и подстилающих породах, их способности выделять радон (эманулирующая способность), климатических условий, конструкции зданий и системы их вентиляции и кратностью воздухообмена в помещении.

Концентрации и потоки радона крайне неравномерны, они изменяются в очень широких пределах для различных регионов и видов зданий. Наибольший вклад в поток радона, поступающий в помещение, создает его выход из грунта под зданием и строительных материалов стен. Свой вклад в этот поток создают радон, содержащийся в наружном воздухе, водопроводной воде, используемых для коммунальных нужд термальных водах, а также бытовом газе. **Было выявлено, что концентрация радона в ванной**

Мощность излучения различных источников радона



*комнате в три раза выше, чем на кухне и в 40 раз выше, чем в жилых комнатах. Значительное количество радона может оказаться в воде артезианских источников, широко используемых в сельской местности.*

### Опасен ли радон ?

Еще каких то два десятилетия назад считалось, что роль этого крайне редкого, инертного, радиоактивного химического элемента в жизни человека не может быть не только значительной, но даже просто заметной.

Однако оказалось, что это совсем не так.



*Радон дает примерно 50–55% дозы облучения, которое ежегодно получает каждый житель Земли, торон прибавляет к этому еще примерно 5–10%. При этом, в отдельных местностях радоновое облучение во много раз и даже на несколько порядков может превышать средние величины. Поэтому проблемы повышенного содержания радона волнуют сегодня людей во многих странах. Согласно принятым в нашей стране нормативам в новых зданиях средняя годовая*

*концентрация радона не должна превышать 100 Бк/м³, а в находящихся в эксплуатации зданиях должна быть меньше 200 Бк/м³. Если в зданиях невозможно снизить среднегодовую концентрацию радона ниже 400 Бк/м³, то ставится вопрос о выселении жильцов и перепрофилировании здания, либо его сносе. Содержание радона в питьевой воде не должно превышать 120 Бк/л.*

Существует статистическая связь заболеваемости злокачественными опухолями, склерозом, ишемической болезнью сердца, изменением поведенческих реакций и детским церебральным параличом с геопатогенными зонами (разломами), по которым радон перемещается и с помощью которых выходит на поверхность.

При дыхании в легкие за одну минуту попадают миллионы радиоактивных атомов радона. Особую опасность представляет попадание радона в легкие, если он перемешан с парами воды. Радон и продукты его распада избирательно накапливаются в некоторых органах и тканях, особенно в гипофизе и коре надпочечников, а также в сердце, печени и других жизненно важных органах. Растворяясь в крови и лимфе, радон и продукты его распада быстро разносятся по всему телу и приводят к внутреннему массированному облучению.

Опасность радона, помимо вызываемых им функциональных нарушений (астматические приступы удушья, мигрень, головокружение, тошнота, депрессивное состояние и т.д.), заключается еще и в том, что вследствие внутреннего облучения легочной ткани он способен вызвать рак самих легких.



Официальные американские организации (к примеру, Агентство по защите окружающей среды) считают, что этот газ виновен в ежегодной смерти примерно 20 тысяч жителей и является второй по серьезности причиной возникновения рака легких после курения. Сходная ситуация и в странах Европейского Союза. При этом риск заболевания раком легких у курильщиков с среде с повышенным содержанием радона повышается в несколько раз. На долю смертности от облучения радоном, находящимся в питьевой воде, приходится примерно 1,5%.



По сведениям некоторых ученых радон при его концентрации в домах, равной 25 Бк/м<sup>3</sup>, вызывает рак легких у 3-4 человек из 1 000 жителей, а при увеличении содержания радона в воздухе помещений до 200 Бк/м<sup>3</sup> число больных возрастает в 10 раз. Радон свободно растворяется в жирах и установлено, что радон накапливается в мозге человека - это приводит к заболеванию раком крови.

### А как же радоновые ванны?

Прежде всего необходимо помнить, что опасность представляет накопленная, а не разовая доза облучения. Поэтому не следует бояться кратковременного использования вод, в особенности применяемых по назначению врача на курортах. Как и любое лекарство, радон с одной стороны лечит, а с другой – убивает, вызывая опухоли или способствуя их росту.

Радоновые воды используются в виде водных и грязевых ванн, воздушных ингаляций. Они применяются при лечении нервной и сердечно-сосудистой систем, органов дыхания и пищеварения, опорно-двигательного аппарата и болезней обмена веществ. Концентрация радона в минеральных водах колеблется в весьма значительных пределах.

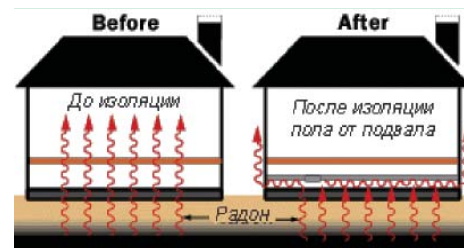
Так, в месторождении Барбанштейн (Австрия) концентрация радона достигает 2200, Баден-Баден (Германия) - 780, Яхимов (Чехия) - 6290, Цхалтубо (Грузия) - 200 Бк/л. Кроме радоновых ванн для лечения различных заболеваний (например, астмы) применяют также так называемую спелеотерапию (лечение воздухом пещер). А в пещерах содержание радона в десятки и тысячи раз выше, чем в квартирах. Однако при медицинских процедурах речь идет о кратковременном воздействии, после которого радон быстро выводится из организма. В жилищах же и рабочих помещениях человек проводит всю жизнь.

### Как защититься от радона ?

Чтобы радон стал опасен для человека, необходимо совпадение трех факторов:

1. Наличие в грунте повышенных количеств урана-радия-тория.
2. Существование путей переноса радона.
3. Наличие замкнутого пространства, в котором бы длительное время находился человек и куда бы поступал радон.

Для того, чтобы снизить количество радона в жилых помещениях, нужно произвести следующие мероприятия:



\* Герметично изолировать подвалы от жилых помещений и почаще их проветривать. Желательно использовать вытяжные вентиляторы.

\* По возможности изолировать полы и стены линолеумом, пластиком, обоями, масляной краской.

\* Особое внимание нужно уделить проветриванию тех помещений, где используются бытовой газ или термальные воды.

\* Владельцам индивидуальных колодцев и скважин необходимо иметь надёжные данные о величине концентрации радона в воде и, если необходимо, использовать специальные установки для снижения содержания радона до нормального уровня. При их отсутствии избыточный радон из воды можно удалить путем ее кипячения или отстоя.

Однако не стоит сломя голову бежать в санитарно-эпидемиологическую службу с требованием срочного измерения радона в квартирах. Пока у нас возможности таких массовых измерений нет. В целом, меры по защите от радона в наших домах предельно просты: не давать воздуху застаиваться в комнатах, чаще протирать мебель мокрой тряпкой, использовать обои, не курить и реже бывать в накурных помещениях.



### 3. ИСКУССТВЕННАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

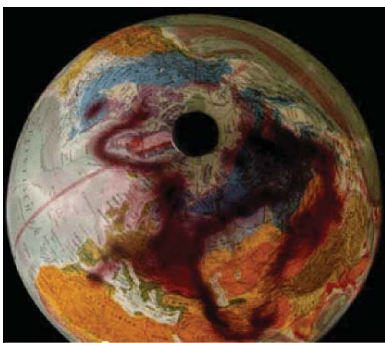
#### *Какова роль искусственной радиоактивности в жизни человека?*

Сфера использования искусственных радиоактивных излучений весьма широка: промышленность, военное дело, медицина, сельское хозяйство, научно-технические исследования и др. Большинство людей на примере Хиросимы и Нагасаки хорошо знают, что такое ядерное оружие и его разрушающее действие. Также хорошо люди осведомлены об атомных электростанциях и лучевой терапии. Однако имеется много сфер применения радиоактивных веществ, о которых большинство населения даже не подозревает (приборы и оборудование военного и гражданского назначения, некоторые предметы быта и др.).



#### *Что изменилось в представлениях общества в вопросах мирного применения радиоактивных веществ?*

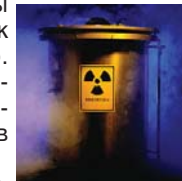
В течение предыдущих десятилетий общественная практика в области использования ионизирующих излучений для мирных целей основывалась на радужных, но ошибочных предположениях о безопасности малых доз облучений. Из-за отсутствия определенности в этой области у людей сложилось оптимистическое представление о соотношении риска и выгоды, когда выгода считалась чем-то реальным, а риск заболеть раком в результате облучения в малых дозах, практически игнорировался. В последние десятилетия эти взгляды существенно изменились и во многом после Чернобыльской катастрофы, в результате которой большая часть нашей планеты подверглась радиоактивному заражению. Сегодня некоторые виды практики применения радиоактивных изотопов в мирной жизни все еще имеют место, но, как правило, на гораздо более низком, нежели прежде, уровне доз. Например, использование фосфоресцирующей краски, облучение людей, не связанное с лечением онкологических заболеваний, использование радиоизотопов в противопожарных датчиках, газовых и керосиновых осветителях и др.



Радиоактивное заражение Земли после Чернобыльской катастрофы (весна 1986г.)

#### *Где и как должны храниться радиоактивные вещества и куда они деваются после использования?*

Радиоактивные вещества хранятся и перевозятся в специально изготовленных контейнерах. Эти контейнеры в основном имеют цилиндрическую форму. Вдоль оси цилиндра расположено отверстие, куда вкладывается металлическая или стеклянная ампула. Контейнер закрывается крышкой или пробкой, которые изготовлены из того же материала, что и сам контейнер. Источник гамма-излучения помещается в свинцовый контейнер. Для источника бета-излучения используется комбинированный алюминий-свинцовый контейнер. Контейнеры с радиоактивными изотопами должны храниться в специальных, хорошо охраняемых помещениях.



Использованные радиоактивные вещества (радиоактивные остатки) - это различные материалы, препараты, биологические объекты, части приборов, датчиков, оборудования и т.п., которые в большом количестве содержат радиоактивные атомы и не пригодны для дальнейшего использования.

Радиоактивные остатки требуют особого обращения – сбора и хранения для того, чтобы максимально обезопасить от их вредного воздействия людей и окружающую среду.

Радиоактивные остатки по степени интенсивности излучения могут быть низкой, средней и высокой активности. Во всех конкретных случаях охрана и хранение радиоактивных остатков требуют конкретного подхода.

Радиоактивные остатки могут быть в твёрдом, жидком или газообразном виде.

К твёрдым радиоактивным остаткам относятся: облучённые нейтронами детали реакторов, которые претерпели естественный износ и непригодны для дальнейшего использования; изношенные детали коммуникаций заводов химической переработки ядерного горючего; лабораторная посуда, загрязнённая радиоактивными веществами; облученные трупы подопытных животных и др.

Первоначальная обработка твёрдых радиоактивных остатков производится по специальной методике, которая заключается в их заливке цементным раствором или остекловании, затем их помещают в ящики или контейнеры, изготовленные из нержавеющей стали с последующим захоронением в глубоких забетонированных ямах.

К жидким радиоактивным отходам относится, например, вода, которая применялась для охлаждения реакторов. Такая вода обладает очень высокой радиационной активностью. Подобная вода обрабатывается по специальной технологии с последующим захоронением.

К газообразным радиоактивным веществам относятся: воздух около реактора, который может быть загрязнён различными твёрдыми и газообразными примесями; разнообразные аэрозоли, которые образуются в процессе использования ядерной энергии. Для очистки воздуха от радиоактивных примесей используются различные химические поглотители и аэрозольные фильтры.

Если радиоактивные остатки обладают высокой активностью, то их помещают в особые хранилища - могильники. Могильники, куда помещаются контейнеры с радиоактивными веществами, должны быть удалены от населённых пунктов на достаточное расстояние. Также должно быть полностью исключено проникновение в них грунтовых и поверхностных вод.

### **Какова ситуация с хранением радиоактивных веществ в настоящее время?**

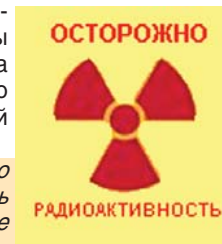
После распада Советского Союза, практически на всем постсоветском пространстве, из-за серьезных экономических трудностей существенно ослаблен контроль за содержанием радиоактивных изотопов научного, медицинского, промышленного, а также, отчасти, и военного назначения. Большое количество таковых содержится в различного рода датчиках (дефектоскопы, плотномеры, уровнемеры и др.), измерительных приборах, медицинском оборудовании, радиоизотопных источниках электрического тока длительного пользования, препаратах для проведения химического анализа и др. Особую опасность для населения представляют территории бывших военных баз, на которых по халатности или некомпетентности после ухода войск могут быть оставлены предметы, содержащие радиоактивные вещества. В частности, в Грузии хорошо известны случаи облучения нескольких жителей радиоизотопными источниками электрического тока; облучения солдат, по незнанию носивших с собой найденные на



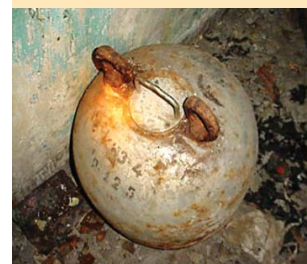
покинутой военной базе образцовые источники гамма-излучения и др. В России были зафиксированы случаи попадания радиоактивных отходов в строительные материалы и облучения людей в квартирах домов. На вещевых рынках достаточно часто можно встретить нелегально поступившие в продажу с промышленных, научных и военных объектов измерительную аппаратуру, технические устройства, химические соединения и др., содержащие радиоактивные вещества. В средствах массовой информации регулярно появляются сообщения о пресечении контрабанды с пространства СНГ радиоактивных материалов, в том числе и оружейного плутония. Подобные попытки контрабанды радиоактивных материалов весьма опасны, так как могут позволить террористам создать если не ядерное оружие, то, по крайней мере, так называемые "грязные атомные бомбы", способные при взрыве загрязнять радиоактивными веществами значительные территории. Таким образом, важное значение имеет постоянное повышение знаний населения о радиационной опасности, умению его распознавать радиоактивные вещества по первичным признакам и принимать соответствующие меры по защите от них.

### **Как распознать предметы, содержащие радиоактивные вещества и радиоактивные остатки?**

Распознать радиоактивные вещества и содержащие их предметы без специальной аппаратуры достаточно сложно. Однако, если эти вещества находятся в заводской упаковке или контейнерах, то на них всегда есть специальный предупреждающий знак в виде трилистника.



*Если вы коснулись какого-либо металлического контейнера без опознавательного знака и на ощупь он оказался теплее окружающей среды, будьте*



*уверены, что в нем радиоактивные вещества. Часто образцовые источники радиоактивных излучений имеют вид блестящих обработанных металлических стержней различных размеров, круглых металлических дисков различного диаметра с углублением в средней части с одной стороны (часто зеленоватого цвета). На этих стержнях и*

*дисках могут быть выгравированы различные надписи (например, номер, год, какой-нибудь индекс, комбинация букв и цифр и др.). Покрытые радиоактивной краской различные предметы (часы, компас, елочные игрушки) светятся в темноте. Территории, на которых находятся радиоактивные вещества, обычно огорожены и на ограде имеются предупредительные надписи и знаки.*



***Внимание: При обнаружении подобных подозрительных предметов не прикасайтесь к ним, не допускайте к ним детей и немедленно обратитесь к административным органам!***

***С какими предметами повседневного назначения, содержащими радиоактивные вещества, чаще всего можно встретиться и каковы меры безопасности при их использовании?***

Прежде всего это касается различных изделий, которые 40-60 лет назад покрывали специальным составом, постоянно светящимся в темноте. В этот состав входят соли радия, которые и сейчас, спустя много лет, представляют радиационную опасность для окружающих.

Особой популярностью у населения в те годы пользовались «светящиеся» часы, елочные украшения, детские игрушки, всевозможные сувениры.



Подобным составом покрывались и различные измерительные приборы на военных кораблях, подводных лодках, в танках, самолетах. Опасные компасы, барометры, морские часы, радиоприемники, хранят у себя в качестве реликвий многие ветераны Второй Мировой

Войны, их дети, внуки и родственники. В настоящее время также часто производятся аналогичные изделия, хотя и с гораздо меньшей радиоактивностью. При этом солидные фирмы, выпускающие эти изделия, всегда сопровождают их сертификатом безопасности.



*Если у Вас дома есть указанные предметы, особенно изготовленные 40-60 лет назад, постарайтесь измерить их радиацию у специалистов и в случае высокого ее уровня сдать их. Если это сделать невозможно, или Вам они очень дороги, держите эти предметы подальше от себя, на расстоянии нескольких метров (например, на шкафе). Не допускайте детей играть с ними, эти предметы светятся в темноте и очень привлекательны. Помните, чем ярче светятся эти предметы в темноте, тем больше уровень их радиации.*

К другим весьма распространенным предметам, содержащим радиоактивные вещества, являются противопожарные датчики. 20-30 лет назад их в большом количестве устанавливали в общественных и жилых помещениях. Затем их массово заменяли на другие, нерадиоактивного типа. Однако, зачастую, старые радиоактивные датчики не утилизировались, а просто выбрасывались. Поэтому их часто можно встретить на свалках, во дворах, подвалах. Иногда они в большом количестве до сих пор могут быть установлены в некоторых зданиях, храниться на складах. При нормальном использовании указанные датчики закреплены на потолке и опасности не представляют. Однако они весьма опасны при длительном непосредственном контакте с человеком, или если они собраны вместе в большом количестве (несколько десятков и более). *Если Вы найдете подобный изображенному на фотографии противопожарный датчик, не трогайте его и сообщите о нем в административные органы или нам.*



В последние годы, в связи с энергетическим кризисом, население в качестве источника света широко использует газовые или керосиновые люминесцентные светильники, светящийся элемент которых содержит радиоактивные соли тория. Эти светильники в большом количестве поступают к нам из-за рубежа и зачастую не имеют сертификата радиационной безопасности. В России, например, были случаи возврата производителям целых партий указанного товара из-за высокого уровня его радиации. Однако нет никаких гарантий поступления на наш рынок радиационно безопасных светильников. Поэтому, покупая подобную продукцию, требуйте от продавца сертификат радиационной безопасности. *Если у Вас такой светильник уже имеется, постарайтесь с помощью специалистов узнать уровень его радиации. В любом случае, не ставьте его близко от себя, лучше подвесить светильник под потолок. Старайтесь не загрязнять*

*руки при смене светящегося элемента (пользуйтесь резиновыми перчатками, которые затем промойте в проточной воде). Этот элемент одновременно испускает и гамма, и бета - лучи.*

*Прячьте запасные светящиеся элементы в недоступном, особенно для детей, месте. Не держите вместе одновременно много элементов (хотя бы не более пяти), чтобы не создавать в помещении повышенный радиационный фон. Старайтесь, чтобы пыль от этих элементов не попала в питьевую воду и пищу.*



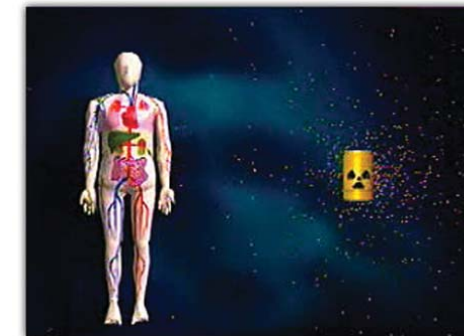
### Каковы последствия радиоактивного облучения человека?

Доза облучения от радионуклидов измеряется в Зивертах (Зв, или тысячная часть Зиверта - мЗв) и установлена для населения в среднем за любые последовательные пять лет в 1 мЗв/год, но не более 5 мЗв/год.

Выше 0,1 Зв тяжесть биологического эффекта зависит от дозы облучения. При дозе (0,8 – 1,2) Зв проявляются начальные признаки лучевой болезни, с которой человек обычно справляется сам;

(2,7 – 3) Зв - тяжелые проявления острой лучевой болезни (50% - летальный исход); (5,5 – 7) Зв - без лечения, 100% летальный исход.

Для примера укажем, что при перелете на самолете из Грузии в США и обратно человек может получить около 0,8 годовой нормы радиации; рентгеновский снимок головы - до 60 годовых норм; авиационные часы, в зависимости от их радиации, способны облучить человека до проявления начальных признаков лучевой болезни за время от 3 до 75 лет. При



близком же контакте с источником радиоактивного излучения в первую очередь поражаются те части тела человека, которые соприкасаются с этим источником. В результате нередки случаи возникновения злокачественных опухолей в них. На рисунке схематически показаны части тела человека, наиболее чувствительные к ионизирующему излучению.

*Лучевая болезнь обычно имеет четыре стадии: 1 - первичная реакция: повышение температуры, учащение пульса, тошнота, головокружение, вялость; 2 - период видимого благополучия (скрытый период); 3 - разгар болезни (тошнота, кровоизлияния и т.п.); 4 - либо выздоровление, либо летальный исход.*

В случае облучения родителей в детях возрастает риск генетических аномалий. Генетические аномалии проявляются в виде психических расстройств, сокращения продолжительности жизни, понижения иммунитета, рождения уродов и, что хуже всего, всё это может передаваться на несколько поколений.

## 4. НЕИОНИЗИРУЮЩЕЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

### *Опасно ли неионизирующее электромагнитное излучение для человека и каковы антропогенные источники этого излучения?*

Неионизирующее электромагнитное излучение (ЭМИ), по сравнению с радиоактивным, обладает значительно меньшей энергией, однако оно все же является серьезным фактором воздействия на биологические объекты. Достаточно сказать, что мощность ЭМИ в крупных городах в два миллиона раз превосходит естественный фон, который создает Солнце.



Основными антропогенными источниками таких излучений являются электрический транспорт, линии электропередач, бытовые электроприборы (телевизор, утюг, микроволновые печи, электромиксеры, электрокофемолки и др.), радио и телевизионные передатчики, радары, спутниковая связь, офисная техника (ксероксы, факсы), мобильные телефоны, персональные компьютеры и компьютерная техника (принтеры, сканеры) и др. Все из перечисленных источников в той или иной мере оказывают воздействие на людей. При этом воздействие может носить как коллективный характер (например излучение мощных радиопередающих антенн может оказывать воздействие на целый жилой район), так и индивидуальный (излучение предмета пользования на его хозяина или нескольких человек: утюг, телевизор, мобильный телефон, компьютер и др.).

### *ЭМИ было и раньше. Почему в последнее время так остро стал вопрос о влиянии его на здоровье человека?*

До начала восьмидесятых годов прошлого столетия воздействие антропогенного ЭМИ на население носило относительно ограниченный характер и в основном касалось тех людей, которые либо занимались эксплуатацией мощных источников излучения, либо жили в непосредственной близости от них. В последнее же время во всем мире происходит лавинообразный рост производства и использования с каждым днем удешевляющейся персональной компьютерной техники и мобильных телефонов. Соответственно существенно изменились и условия воздействия ЭМИ на человека. Это воздействие в основном приобрело длительный индивидуальный характер с быстрым постоянным ростом числа пользователей.

*К настоящему времени по различным оценкам в мире более 600 миллионов персональных компьютеров (примерно 10 на 100 человек) и почти 1,5 миллиарда мобильных телефонов (примерно 25 на 100 жителей планеты). Соответственно сильно возрос и интерес к проблемам влияния ЭМИ на организм человека. Специалистами по этому поводу даже введен особый термин "электромагнитное загрязнение" или "электромагнитный смог".*

То, что большие дозы неионизирующего ЭМИ весьма негативно действуют на человека и так хорошо известно. Однако какова тяжесть последствий для организма продолжительного облучения малыми дозами с учетом его физического состояния, пока до конца не выяснено. Слишком мало времени проводятся исследования. Поэтому наука пока не в состоянии определенно ответить даже на самые основные вопросы – какие дозы облучения действительно опасны и как лечить болезни, вызванные ими. Этим, в частности, объясняется значительное разнообразие норм облучения, действующих в различных странах.

Тем не менее за эти годы однозначно выявился круг людей (так называемых электромагнитных аллергиков), особо чувствительных к ЭМИ и составляющих 3-5% населения. Организм этих людей, даже при облучении очень малыми дозами, быстро дает характерные реакции на это воздействие, проявляющиеся в повышенной нервной возбудимости, головной боли, головокружении, переутомлении, бессоннице и др. По миру, в том числе и у нас, катится волна протестов, связанных с негативным воздейс-



твием ЭМИ на организм человека. При этом протесты довольно часто как раз и провоцируются аллергиками.

Положение усугубляется и тем, что большинство людей не имеют элементарных знаний об источниках ЭМИ и мерах предосторожности при работе с ними. В средствах массовой информации постоянно можно встретить по этому поводу самые разнообразные мнения, порой диаметрально противоположного характера, от полного запрета пользования компьютерами и мобильными телефонами, до утверждений о чуть ли не лечебной полезности их. Здесь следует отметить, что внедрение в жизнь общества компьютерной техники и мобильной телефонной связи принесло и еще принесет ему огромные блага. И от этих благ никто отказываться не собирается. В то же время нужно помнить, что **ЭМИ ВСЕГДА** действует на организм человека. Вопрос лишь в том, как минимизировать это воздействие и использовать полученные блага с наилучшим для человека эффектом. Окончательное решение этого вопроса – дело времени. Сейчас же, на основании уже имеющихся научных данных, созданы некоторые технические средства защиты от антропогенного ЭМИ, а также разработаны предложения и рекомендации по снижению негативного воздействия этого излучения на здоровье человека.

***Кроме указанных выше симптомов, какие еще негативные последствия могут быть для человека в результате воздействия на него ЭМИ?***

Наиболее уязвимы для ЭМИ нервная, иммунная и половая системы. Причем вредное воздействие, подобно ионизирующей радиации, с годами накапливается. По крайней мере, эксперименты на животных показали, что при длительном контакте с интенсивным источником ЭМИ возникают серьезные заболевания центральной нервной системы, лейкозы, опухоли мозга, гормональные нарушения.

Для людей столь однозначной взаимосвязи обнаружить пока не удалось, но, тем не менее, врачи настоятельно советуют максимально ограничить контакт с сильными ЭМИ детей, беременных женщин, людей с хроническими заболеваниями центральной нервной системы, сердца, ослабленным иммунитетом, аллергиков. ЭМИ даже низкой интенсивности нарушают “общение” между клетками мозга – нейронами, изменяют биоритмы головного мозга.

*Давно замечено, например, что люди, живущие вблизи высоковольтных линий электропередач и ретрансляторов, часто жалуются на раздражительность, нетерпеливость. У некоторых появляется чувство внутренней напряженности, суетливость. Нарушаются внимание и память. Возникают жалобы на бессонницу и быструю утомляемость, снижается иммунитет, тяжелее протекают инфекционные заболевания. В крови увеличивается содержание адреналина, интенсивнее свертывается кровь – а это прямой путь к инсультам и инфарктам.*

Недавние исследования показали, что ЭМИ провоцируют аутоиму-

нные заболевания (к ним относятся, между прочим, псориаз, витилиго, рассеянный склероз и многие другие недуги - всего их известно больше двадцати), когда антитела принимают “свои” клетки за “чужие” и начинают их истреблять. Подобные болезни до сих пор лечить так и не научились.

Самое неприятное наверное то, что ЭМИ может снижать половую функцию. Особенно это касается женщин, мужчины менее чувствительны. Есть сведения, что интенсивные излучения могут быть причиной преждевременных родов, нарушений в развитии и даже врожденных уродств, если будущая мама подверглась их воздействию на ранних сроках беременности.

Случаи опасных заболеваний, конечно, происходят нечасто, потому что люди по роду своей работы или из-за неудачного места жительства редко сталкиваются со сверхмощными источниками ЭМИ. Но многие все-таки находятся в потенциальной группе риска. Прежде всего это – пользователи мобильным телефоном и персональным компьютером. Ведь ни с одним прибором, кроме телевизора, человек не проводит столько времени, как с ними.

При этом наиболее уязвимы дети, имеющие несформировавшуюся нервную систему. *Даже двухминутное использование мобильного телефона может изменить ритмику биоэлектрической активности мозга ребенка в течение последующих двух часов после окончания разговора.* Имеется опасность провоцирования ЭМИ развития опухоли уха и головного мозга у пользователей мобильными телефонами.



***Как защититься от вредного влияния ЭМИ мобильных телефонов и персональных компьютеров?***

Для пользователей мобильными телефонами предлагаются следующие простые правила безопасности:

- \* Не пользуйтесь мобильным телефоном без необходимости.
- \* Разговаривайте непрерывно не более 3-4 минут; делайте перерыв между разговорами не менее 15 минут.
- \* Контролируйте мощность сигнала по вертикальным полоскам, расположенных в левой части экрана телефона; чем больше светящихся полосок, тем лучше; если количество светящихся полосок одна-две, дело плохо, сводите разговор к минимуму.
- \* По возможности измерьте излучение Вашего мобильного телефона с помощью специалистов и сравните его с указателем мощности сигнала, чтобы точно знать о дозах Вашего облучения. *Максимальная доза у нас принята в 100 микроватт на один квадратный сантиметр.*
- \* Не разрешайте пользоваться мобильным телефоном детям до 8

лет; детям более старшего возраста не вешайте телефон на шею, положите телефон в его сумку.

\* Не стоит много общаться по телефону и будущим мамам. В ряде стран беременным вообще не рекомендуют пользоваться мобильным телефоном в течение всего срока беременности.

\* Не носите мобильный телефон в карманах одежды, особенно нагрудных, рядом с сердцем, лучше носить его на поясе; в наибольшей степени это касается людей с вживленным сердечным стимулятором.

\* При покупке выбирайте мобильный телефон с меньшей максимальной мощностью излучения.

\* В автомобиле используйте телефон совместно с системой громкоговорящей связи "hands-free" с внешней антенной, которую лучше располагать в геометрическом центре крыши.

\* Не пользуйтесь мобильным телефоном, управляя автомобилем.

\* Помните, что разговаривая по телефону в автотранспорте, Вы излишне облучаете и себя и Ваших спутников.

\* При разговоре из помещения лучше делать это вблизи от окна.

\* При разговоре по радиотелефону снимайте очки с металлической оправой, так как она способствует увеличению облучения головы, отражая сигнал ЭМИ.

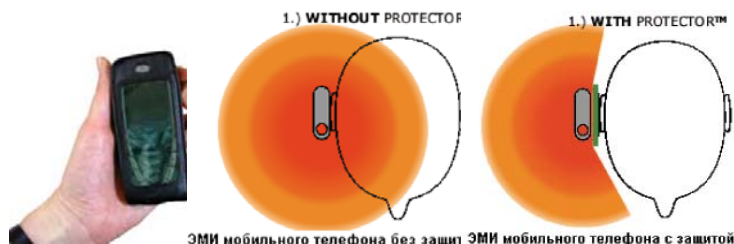
\* Правильно установленные на крышах антенны сотовой связи, обычно никакого риска для жильцов не представляют: они направляют свои "лучи" параллельно земле. Главное - не подходить к антенне ближе, чем на 1,5 м и не трогать ее руками.

\* Следите, чтобы расстояние от радиотелефона до окружающих людей было не меньше 50 - 70 см.

\* Не следует использовать мобильный телефон лицам, страдающим заболеваниями неврологического характера.

\* Следите за появлением технических новинок по защите от облучения мобильным телефоном и по возможности приобретайте их.

В последнее время, например, производится защитный экран для мобильных телефонов, так называемый PROTECTOR™.



ЭМИ мобильного телефона без защит ЭМИ мобильного телефона с защитой

Этот экран снижает уровень облучения головного мозга электромагнитным излучением.

Пользователям персональных компьютеров следует помнить, что наибольшую опасность представляют старые мониторы. И все же, какими бы безопасными не были современные мониторы, некоторые простые правила предосторожности при работе с персональными компьютерами соблюдать все-таки необходимо. Вот они:

\* При приобретении монитора следует убедиться в наличии на нем сертификата безопасности.

\* Защитный экран должен быть надежно заземлен.

\* От работы на компьютере по возможности должны отказаться кормящие матери, беременные и собирающиеся забеременеть женщины.

\* Время работы для детей целесообразно ограничить: для 5-6 летнего возраста – 7-10 мин; учеников 1-5 классов – 10-15 мин; учеников 6-8 классов – 20 мин; учеников 8-9 классов – 25 мин в день, для учеников 10-11 классов – 30 мин на первом часе занятий и 20 мин на втором часе занятий.

\* Следите за тем, чтобы ваши дети сидели не ближе 70 см (длина вытянутой руки) от экрана.

\* Желательно работать на компьютере не более 6 часов в день; через каждые 2 часа работы устраивать перерыв на 15-20 минут.



#### ПРОСТЫЕ ПРАВИЛА РАБОТЫ ЗА КОМПЬЮТЕРОМ

1. Экран должен быть на расстоянии 50-60 см от глаз.
2. Экран должен быть на 20 градусов ниже уровня глаз.
3. Документы, с которых Вы набираете текст, должны быть укреплены на мониторе с помощью специального держателя на том же расстоянии от глаз, что и экран.
4. Убавьте ли выключите яркий свет подвешенных на потолке ламп, особенно люминесцентных.
5. Для расслабления зрения каждые 15-20 мин. отводите глаза от экрана и фокусируйте взгляд на дальних предметах.
6. Настольная лампа должна быть мощностью не более 60 вт и установлена так, чтобы свет от нее не падал на экран и в глаза.
7. Пользуйтесь защитным фильтром для экрана.

\* Наиболее безопасно установить монитор в углу комнаты или в таком месте, чтобы те, кто на нем не работает, или пользователи другими компьютерами, не оказывались бы сбоку или сзади от Вашего аппарата ближе, чем на 0,7 метров.

\* Не оставляйте надолго монитор включенным.

\* По возможности с помощью специалистов проведите измерения излучения Вашего компьютера, а также ионного, пылевого и химического состава воздуха в рабочем помещении.

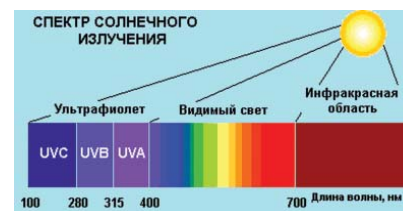
\* Соблюдайте простые правила работы за персональным компьютером.

Ниже приведены часто возникающие субъективные жалобы пользователей персонального компьютера и возможные причины их происхождения:

Субъективные жалобы	Возможные причины
резь в глазах	визуальные параметры монитора, освещение на рабочем месте и в помещении
головная боль	аэрионный состав воздуха в рабочей зоне, режим работы
повышенная нервозность	электромагнитное поле, цветовая гамма помещения, режим работы
повышенная утомляемость	электромагнитное поле, режим работы
расстройство памяти	электромагнитное поле, режим работы
нарушение сна	режим работы, электромагнитное поле
выпадение волос	электростатические поля, режим работы
прыщи и покраснение кожи	электростатическое поле, аэрионный и пылевой состав воздуха в рабочей зоне
боли в животе	неправильная посадка, вызванная неправильным устройством рабочего места
боль в пояснице	неправильная посадка пользователя, вызванная устройством рабочего места, режим работы
боль в запястьях и пальцах	неправильная конфигурация рабочего места, в том числе высота стола не соответствует росту и высоте кресла; неудобная клавиатура; режим работы

При появлении указанных выше симптомов, примите меры по устранению их причин.

## 5. УЛЬТРАФИОЛЕТОВАЯ РАДИАЦИЯ СОЛНЦА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА



Эволюция человека неразрывно связана с Солнцем. Практически у всех народов Светило было и по сей день является символом радости и жизни. И не случайно. Ведь солнечное излучение воздействует на человека на физическом уровне: ускоряет кровоток и усиливает обменные процессы, снижает болевые ощущения, снимает спазм гладкой мускулатуры внутренних органов. Невидимое ультрафиолетовое излучение, как часть солнечного света, обладает бактерицидным действием, приводя к гибели микробные клетки и вирусы. Под его воздействием в организме вырабатывается витамин D, необходимый для роста человека. Наконец, солнечные ванны просто поднимают настроение и жизненный тонус. Солнце - наш верный союзник в борьбе с нервными расстройствами и стрессовыми ситуациями.

Но в то же время солнце оказывает и неблагоприятное воздействие на человека, причем происходит это, как правило, по вине самих людей. И об этом - подробнее.

Наибольшую угрозу здоровью человека представляет ультрафиолетовая часть солнечного излучения, обладающая наиболее выраженным воздействием на живой организм. Стратосферный озон, составляющий 90-96% от общего его содержания, защищает жизнь на Земле от губительного ультрафиолетового (UV) излучения Солнца. Но этот озон постепенно уменьшается в результате производственной деятельности человека, так как в атмосферу поступают вещества, разрушающие его. Нарушение озонного слоя ведёт к увеличению потока ультрафиолетового солнечного излучения. С учётом особенностей его биологического эффекта оно делится на три вида: UV-A, UV-B и UV-C.

Излучение UV-C крайне опасно для человека, поскольку под его воздействием гибнут клетки. К счастью, оно полностью поглощается в атмосфере озоновым слоем и не достигает поверхности нашей планеты. Однако UV-C излучают искусственные источники – электросварка, лазер, солярий и т.п.

Излучение UV-B в основном также поглощается озоновым слоем и лишь около 6 процентов его достигает поверхности Земли, но именно оно и вызывает основные нежелательные эффекты. UV-B обладает очень

Защита Земли озоновым слоем



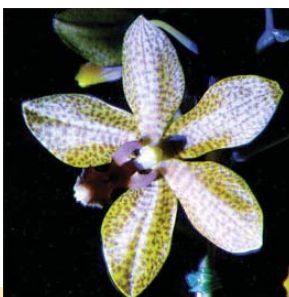
Излучение UV-C крайне опасно для человека, поскольку под его воздействием гибнут клетки. К счастью, оно полностью поглощается в атмосфере озоновым слоем и не достигает поверхности нашей планеты. Однако UV-C излучают искусственные источники – электросварка, лазер, солярий и т.п.

Излучение UV-B в основном также поглощается озоновым слоем и лишь около 6 процентов его достигает поверхности Земли, но именно оно и вызывает основные нежелательные эффекты. UV-B обладает очень



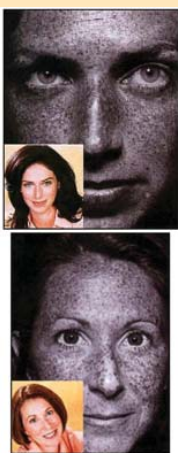
сильным биологическим действием и в то же время очень чувствительно к изменению содержания озона в атмосфере.

Важнейшие компоненты всего живого – нуклеиновые кислоты – поглощают излучение именно в этом диапазоне спектра. Даже мелкие вариации суточных доз в области спектра активного биологического излучения могут повлиять на жизнедеятельность организмов, растений.



На фотографиях изображены наглядные примеры результатов излишнего UV облучения. Увеличение UV-B излучения на 1% ведёт к увеличению заболеваемости немеланомным раком кожи более чем на 2%. У нас, например, за последние 20 лет из-за уменьшения толщины озонового слоя рост интенсивности UV-радиации составил примерно 6%, что, соответственно, на 12% увеличивает риск заболеваемости населения указанным типом рака кожи. Есть сведения, что увеличение жёсткого UV-B излучения ведёт к увеличению и злокачественных меланом. Важно также учесть, что с высотой местности интенсивность UV радиации сильно растёт.

Излучение UV-A почти не задерживается в атмосфере, и производимый им отрицательный эффект значительно меньше, чем у UV-B.



### Каково биологическое действие ультрафиолетового излучения?

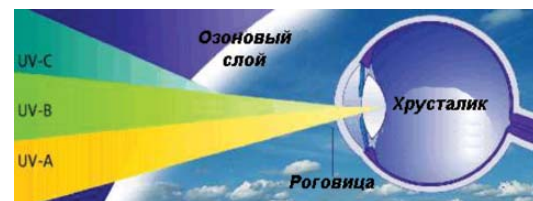
При действии на живые организмы, ультрафиолетовое излучение поглощается верхними слоями тканей растений или кожи человека или животных. На человека и животных малые дозы ультрафиолетового излучения оказывают благотворное действие – способствуют образованию витаминов группы D, улучшают иммунобиологические свойства организма. Характерной реакцией кожи на ультрафиолетовое излучение является специфическое покраснение – эритема, которая обычно переходит в защитную пигментацию (загар). Большие дозы ультрафиолетового излучения могут вызвать повреждения глаз (фотоофтальмию) и ожог кожи. Частые и чрезмерные дозы ультрафиолетового излучения в некоторых случаях могут оказывать канцерогенное действие на кожу.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения, число регистрируемых в мире новых случаев рака кожи немеланомного

происхождения достигает 2-3 миллионов в год, но к счастью эти виды рака очень редко бывают смертельными и могут быть удалены хирургическим путём. Что касается меланомы кожи – в год фиксируется более 132000 случаев этой болезни, причём в основном среди представителей белой расы. Ежегодно от разных видов рака кожи умирает более 66000 человек. Ультрафиолетовая радиация Солнца является причиной значительного числа из них, тем более что она в первую очередь поражает детей, продолжительность пребывания которых на солнце намного меньше допустимого для взрослых времени. Дети находятся в процессе роста и их неокрепший организм намного больше, чем организм взрослого, подвержен воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Дети и молодёжь нуждаются в специальной защите от чрезмерного воздействия ультрафиолетовой радиации, так как основная доля радиации, получаемой человеком в течении всей жизни, приходится на возраст до 18 лет.

Во всём мире около 12-15 миллионов человек ежегодно слепнут от катаракты и до 20% этих случаев является следствием воздействия солнечного излучения.



Ультрафиолетовая радиация может уменьшить эффективность иммунной системы человека. Таким образом, воздействие Солнца может приумножить риск инфекций, а также ограничить действие иммунизации против того или иного заболевания. В обоих случаях под угрозой оказывается здоровье людей, принадлежащих к бедным и незащищённым группам, и особенно детей в развивающихся регионах.

Каковыми могут быть возможные последствия солнечной ультрафиолетовой радиации на здоровье человека?

### Какими могут быть возможные последствия солнечной ультрафиолетовой радиации на здоровье человека?

#### ✳ Положительные:

Выработка кожного витамина D, предотвращение рахита, возможная польза для страдающих гипертонией, ишемической болезнью сердца и туберкулёзом, диабетом I типа, улучшение общего самочувствия.

#### ✳ Отрицательные:

**Последствия для кожи:** злокачественная меланوما, рак кожи немеланомного происхождения, солнечные ожоги, хронические повреждения кожи в результате действия солнца, фотодерматоз и др.

**Последствия для глаз:** конъюнктивит, кератопатия, рак роговицы и слизистой оболочки глаза, затуманенность хрусталика глаза (катаракта) и др.

**Последствия для иммунитета и инфекционных заболеваний:**

повышенная восприимчивость к инфекции, активизация скрытой вирусной инфекции, ослабление иммунитета и т.п.

**Побочные эффекты:** воздействие на климат, продукты питания, загрязнение воздуха и т.д.

**Как же противостоять негативному воздействию Солнца?**

Для защиты Вашей кожи Вам необходимо соблюдать простые меры предосторожности:

✳ **Избегайте быть на солнце в период пика ультрафиолетовой радиации**

Сократите время Вашего нахождения под воздействием Солнца или поищите тень, особенно когда оно находится в зените. Если Вы будете избегать солнца в течении 3-4 полуденных часов, то сможете более чем на половину снизить дневную дозу UV-радиации – той самой, которая вызывает солнечные ожоги, повреждение глаз и ведёт к раку и старению кожи.

✳ **Носите шляпу с широкими полями**

Это один из самых старых, проверенных методов, обеспечивающий Вам хорошую защиту от солнца для глаз, ушей, лица и задней части шеи, особенно часто находящихся под воздействием солнца.

✳ **Не стесняйтесь носить одежду**

Носите как можно больше закрывающую Вас лёгкую, свободную одежду. Конечно, плотная ткань защищает лучше, но всё - же лучше любая одежда, чем никакая.

✳ **Используйте солнцезащитные кремы**

Хотя особенно надеяться на них не стоит. Обычно степень их противодействия, или так называемый солнцезащитный фактор, не превышает 10 - 15 единиц, тогда как для людей со светлой кожей, блондинов и шатенов, при высокой степени солнечной радиации, эта величина должна составлять 30-40 единиц. При этом защиты от длительного эффекта ультрафиолетового излучения, вызывающего наиболее серьёзные последствия, в том числе и рак кожи, такие кремы практически не дают. Всё же, при их использовании, обильно наносите крем на все открытые участки кожи каждые 2 часа.

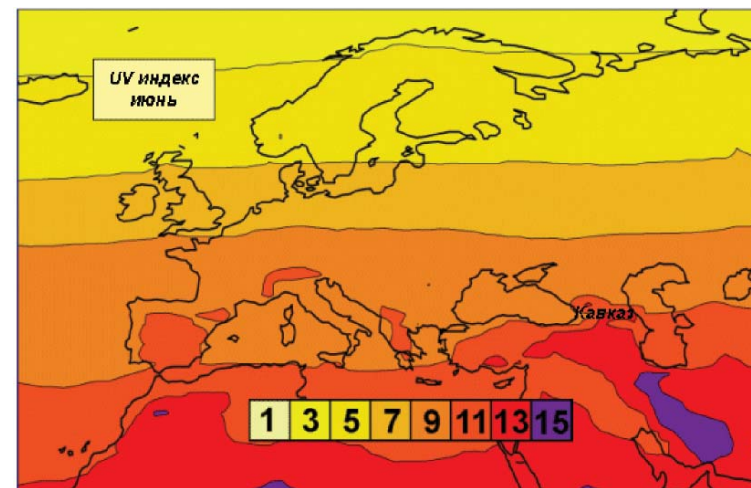
✳ **Носите солнцезащитные очки, задерживающие 99-100% UV-радиации**

Солнцезащитные очки могут помочь Вам защитить Ваши глаза от наносимого Солнцем вреда. Идеальные солнцезащитные очки не должны быть обязательно дорогими, но они должны задерживать 99-100% UV - радиации. Чтобы удостовериться в этом, проверьте этикетку. Самое лучшее – солнечные очки с большими стёклами, так как они могут защитить Ваши глаза со всех сторон.

**Это полезно знать !**

- ✳ Свыше 90% UV-радиации проникает через тонкие облака.
- ✳ Чистый снег отражает до 80% UV-радиации.
- ✳ 60% дневной энергии UV-радиации приходит с 10 до 14 часов.
- ✳ Интенсивность UV-радиации увеличивается на 4% с ростом высоты на 300 м.
- ✳ Работающие в помещениях в год облучаются UV-радиацией на 10-20% меньше работающих вне помещения.
- ✳ В тени облучение UV-радиацией уменьшается более чем на 50%.
- ✳ Белый песок отражает до 15% UV –радиации.
- ✳ В воде на полуметровой глубине UV-радиация составляет 40% от ее уровня на поверхности воды.
- ✳ В городах из-за загрязненности атмосферы UV-радиация значительно ниже, чем в сельской местности.

Кроме этого ученые давно выявили определенные зависимости между степенью интенсивности ультрафиолетового излучения и количеством времени, безопасным для пребывания человека на открытом воздухе. Были введены специальные критерии, главным из которых является так называемый **UV - индекс**. Он характеризует уровень ультрафиолетовой солнечной радиации на поверхности Земли и определяет степень риска для человека, обусловленную этой радиацией. Значения UV - индекса обычно составляют от 1 до 10 условных единиц. При этом используется следующая классификация степени риска для человека:



Распределение UV индекса над Европой в полдень в июне при чистом небе с учетом орографии

1-3 условные единицы - малая степень риска, 4-6 – средняя , 7-9 - сильная, 10 и выше –экстремальная степень риска. Грузия, как это следует из рисунка, относится к странам с экстремальной степенью риска UV-радиации.

В странах, использующих UV - индекс, а это прежде всего страны Европы, а также США и Австралия, ведется постоянное измерение его величины, и полученные прогностические и оперативные данные обнародуются. Очевидно, что с развитием курортной и туристической сфер деятельности и в нашей стране должна проводиться аналогичная работа. Пока же информацию о приблизительных ежедневных значениях этого индекса для Грузии (без поправок на реальные атмосферные условия ) могут получать лишь немногочисленные пользователи Интернета.



Ниже приводится упрощённая таблица для определения предельного времени облучения и принятия соответствующих мер защиты в зависимости от UV - индекса.

UV индекс	Меры защиты и предельное время облучения	Время
10+ экстрим	Меры защиты: Дети и люди с нежной кожей. Иконки: дом, очки, шляпа, футболка, зонтик, тарелка.	меньше 15 минут
7-9 сильный	Меры защиты: Дети и люди с нежной кожей. Иконки: очки, шляпа, футболка, зонтик, тарелка.	20 минут
4-6 средний	Меры защиты: Дети и люди с нежной кожей. Иконки: очки, шляпа, футболка, тарелка.	30 минут
1-3 малый	Меры защиты: Дети и люди с нежной кожей. Иконки: очки.	больше часа
10+ экстрим	Меры защиты: Люди с обычной кожей. Иконки: очки, шляпа, футболка, зонтик, тарелка.	меньше 30 минут
7-9 сильный	Меры защиты: Люди с обычной кожей. Иконки: очки, шляпа, футболка, тарелка.	40 минут
4-6 средний	Меры защиты: Люди с обычной кожей. Иконки: очки, шляпа, тарелка.	60 минут
1-3 малый	Меры защиты: Люди с обычной кожей. Иконки: очки.	больше часа

Пользоваться таблицей очень легко. Зная величину UV - индекса для своего типа кожи, легко определить, как одеться и сколько времени находиться под Солнцем в этот день.

**В заключение пожелаем Вам и Вашим близким соблюдать элементарные правила радиационной безопасности и помнить, что предупредить облучение гораздо легче, чем лечить его последствия.**

Брошюра подготовлена Эко-гео-метеорологическим союзом Грузии “Экогеомет” в соответствие с проектом “Повышение знаний населения о радиационной опасности и защите от нее”.

Проект осуществлялся при финансовой поддержке миссии ОБСЕ в Грузии (грант 054/МВ-ЕЕ/05/IA 1)