Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Дисциплина: «Безопасность жизнедеятельности».

**Лабораторная работа №5**

**Измерение фоновых значений ионизирующих излучений на территории и в помещениях**

**12 вариант**

Выполнил:

студент 4 курса, гр. ИВТАПбд-41

Кондратьев Павел Сергеевич.

Проверила:

Преподаватель кафедры промышленная экология и техносферная безопасность

Гусарова Вера Сергеевна.

г. Ульяновск, 2020

**Цель:**

Измерить фоновые значения ионизирующих излучений на территории и в помещениях УлГТУ и рассчитать защиту из различных материалов.

**Теоретическая часть:**

1. **Что такое изотоп, нуклид, радиоактивность, радионуклид?**

**Изотопы** - разновидности атомов (и ядер) одного химического элемента с разным количеством нейтронов в ядре. Название связано с тем, что изотопы находятся в одном и том же месте (в одной клетке) таблицы Менделеева.

**Нуклид -** вид атомов, характеризующийся определённым массовым числом, атомным номером и энергетическим состоянием ядер и имеющий время жизни, достаточное для наблюдения.

**Радиоактивность** – это способность нестабильных ядер превращаться в другие ядра с испусканием частиц.

**Радионуклиды** — радиоактивные атомы с данным массовым числом и атомным номером, а для изомерных атомов — и с определенным энергетическим состоянием атомного ядра.

1. **Что такое ионизирующее излучение?**

**Ионизирующее излучение** (неточный синоним с более широким значением — радиация) — потоки фотонов, элементарных частиц или атомных ядер, способные ионизировать вещество.

1. **Виды ионизирующих излучений?**

* Альфа-излучение
* Бета-излучение
* Гамма-излучение
* Рентгеновское излучение

1. **Дозы излучения и их единицы измерения?**

Среднемировая доза облучения от естественных источников, накопленная на душу населения за год, равна 2,4 мЗв, с разбросом от 1 до 10 мЗв. Основные компоненты:

* 0,4 мЗв от космических лучей (от 0,3 до 1,0 мЗв, в зависимости от высоты над уровнем моря);
* 0,5 мЗв от внешнего гамма-излучения (от 0,3 до 0,6 мЗв, в зависимости от радионуклидного состава окружения — почвы, стройматериалов и т. п.);
* 1,2 мЗв внутреннего облучения от ингалируемых атмосферных радионуклидов, главным образом радона (от 0,2 до 10 мЗв, в зависимости от местной концентрации радона в воздухе);
* 0,3 мЗв внутреннего облучения от инкорпорированных радионуклидов (от 0,2 до 0,8 мЗв, в зависимости от радионуклидного состава пищевых продуктов и воды).

В международной системе единиц (СИ) единицей измерения экспозиционной дозы является кулон, делённый на килограмм (Кл/кг). Внесистемная единица — рентген (Р). 1 Кл/кг = 3876 Р.

1. **Что такое коэффициент качества ионизирующих излучений?**

**Коэффициент качества** — в радиационной безопасности коэффициент, связанный с относительной биологической эффективностью излучения (ОБЭ). Характеризует опасность данного вида излучения (по сравнению с γ-излучением).

1. **Лучевая болезнь и ее степени?**

**Лучевая болезнь** – это заболевание, возникновение которого происходит в результате воздействия на человеческий организм излучений ионизирующего вида. Симптоматика болезни зависит от величины дозы полученного излучения, его вида, от длительности радиоактивного воздействия на организм, от распределения дозы на теле человека.

**Степени лучевой болезни**

Острую форму лучевой болезни разделяют на четыре степени тяжести:

* К первой степени (легкой) относят величину облучения с дозой 1-2 Гр, она проявляется через 2-3 недели.
* Ко второй степени (средней тяжести) относят облучение с дозой 2-5 Гр, которая проявляется в течение пяти дней.
* К третьей степени облучения (тяжелой) относят полученную дозу в пределах 5-10 Гр, которая проявляет через 10-12 часов.
* К четвертой (крайне тяжелой) относят дозу облучения свыше 10 Гр, её проявление возможно через полчаса после облучения.

1. **Лучевое поражение кожи и ее последствия?**

Острые патологии кожи являются следствием облучения в течение небольшого времени, к таковым относятся:

* Ранняя лучевая реакция кожи. Проявление реакции наблюдается в течение суток после воздействия облучения дозой от 3 до 4,5 Гр, характеризуется появлением стойкого покраснения кожи – эритемы, с ощущением зуда и развитием отечности. Реакция носит нестойкий характер и исчезает через 2-3 суток. На второй неделе после облучения возможно развитие лучевой алопеции (выпадения волос), отмечается выпадение длинных и щетинистых волос. Через месяц рост волос восстанавливается;
* Острый эритематозный лучевой дерматит. Наблюдается при облучении в дозе 8-12 Гр, по истечении 3-4 недель, характеризуется выпадением волос и появлением эритемы, фиолетового либо голубого оттенка, отечной, с ощущением зуда и боли, в дальнейшем с проявлением пигментных пятен. Примерно через полтора месяца состояние кожных покровов нормализуется;
* Острый буллезный лучевой дерматит. Заболевание проявляется на 10-14 день после облучения в дозе 12-20 Гр. Характеризуется выпадением волос и образованием на пораженном участке отечной, багрового цвета гиперемии, с дальнейшим появлением на ее поверхности мелких пузырьков. В зоне отечности ощущается боль и жжение, период полного заживления может составлять 2-3 месяца;
* Острый некротический лучевой дерматит. Проявляется при воздействии облучения в дозе 25 Гр и выше, в течение 1-2 суток. В месте поражения кожного покрова появляется багрово-синяя эритема, образуются пузыри с участками некроза, при отторжении пораженных тканей обнажаются лучевые язвы с инфильтрированным дном. Самостоятельный процесс заживления раны невозможен, в основе лечения лежит иссечение некротизированных тканей и дальнейшее приживление лоскута здоровой кожи.

1. **Доза излучения от природных источников в фоновом облучении человека**

Среднемировая доза облучения от естественных источников, накопленная на душу населения за год, равна 2,4 мЗв, с разбросом от 1 до 10 мЗв. Основные компоненты:

* 0,4 мЗв от космических лучей (от 0,3 до 1,0 мЗв, в зависимости от высоты над уровнем моря);
* 0,5 мЗв от внешнего гамма-излучения (от 0,3 до 0,6 мЗв, в зависимости от радионуклидного состава окружения — почвы, стройматериалов и т. п.);
* 1,2 мЗв внутреннего облучения от ингалируемых атмосферных радионуклидов, главным образом радона (от 0,2 до 10 мЗв, в зависимости от местной концентрации радона в воздухе);
* 0,3 мЗв внутреннего облучения от инкорпорированных радионуклидов (от 0,2 до 0,8 мЗв, в зависимости от радионуклидного состава пищевых продуктов и воды).

1. **Значение радиационного фона на территории Ульяновска**

Самый низкий радиационный фон по области — в Заволжье, которое стоит на кварцевых песках. Там 7-9 микрорентген в час.

Темно-серая глина, на которой расположены Железнодорожный и Ленинский районы, показывает 12-14 микрорентген в час,

а самая высокая радиация, как это ни странно звучит, в Ундорах!

Там на берег Волги выходят слои горюче-сланцевых пород.

Там — 32-36 микрорентген в час. Это активность природная, которую человек не в силах изменить.

Доктор Евгений Чучкалов, открывший этот источник, считает эту особенность благом для курорта. Повышенная радиоактивность вызывает повышенную ионизацию воздуха, которая в основном свойственна высокогорным районам. При таком радиационном фоне Ундоры должны находиться на высоте 1000 м над уровнем моря, а не на отметке в 100 м.

1. **Сигнал оповещения о радиационной опасности, порядок его подачи и действия по сигналу**

**Как подается**

Предупреждение транслируется по всем доступным радиоволнам и телевизионным каналам. Оно состоит из голосового, текстового сообщения и имеет звуковое сопровождение. В большинстве случаях текст представлен словами: «Внимание! Граждане! Радиационная опасность!» – повторяется в течение нескольких минут. Если существует необходимость, то в сообщение добавляются наименования районов, которым в первую очередь угрожает заражение. Кроме того, при сильной опасности и для большего привлечения внимания могут использоваться запуски ракет с белым огнем, водители автомашин должны дублировать сигнал гудками, на суднах – ударами по колоколу. В этом случае необходимо приступить к мерам обеспечения собственной безопасности.

**Порядок действий**



В ситуации угрозы радиоактивного заражения в первую очередь необходимо предпринять действия по защите органов дыхания, слизистых, кожного покрова. Оденьте респиратор или приведите в боевую готовность противогаз. При их отсутствии воспользуйтесь марлевой маской или самодельной повязкой. Выбирайте одежду с длинными рукавами, воротником. Обязателен головной убор, перчатки, закрытая обувь. Соблюдайте элементарную безопасность в зоне радиоактивного заражения.

Перекройте в квартире воду, газ, выключите электричество. Следуйте в ближайшее убежище. О его местоположении можно узнать из сигнала тревоги.

1. **Индивидуальные средства защиты органов дыхания от радиации?**

* Ватно-марлевые повязки население готовит самостоятельно. Берут кусок марли длиной 100 см, шириной 50 см. В середину этого куска марли на площади 30х20 см кладут слой ваты толщиной 2 см. Свободные от ваты концы, по всей длине куска с обеих сторон заворачивают, закрывая вату; концы марли (30-35 см) с обеих сторон посередине разрезают ножницами, образуя две пары завязок. Завязки закрепляются нитками. Ватно-марлевую повязку накладывают на лицо так, чтобы нижний ее край закрывал низ подбородка, а верхний доходил до глазных впадин, от уха до уха. Разрезанные концы повязки завязывают на шее и темени накрест. Если есть марля, но нет ваты, можно изготовить марлевую повязку в 5-7 слоев. Повязка, как правило, одноразового использования. После снятия зараженной повязки ее уничтожают. В крайнем случае, можно использовать более простые средства: ткань, сложенную в несколько слоев, полотенце, шарф, платок.
* Противопылевая тканевая маска (ПТМ-1) состоит из двух основных частей – корпуса и крепления. В корпусе маски сделаны смотровые отверстия, в которые вставляются пластины из плексигласа, стекла или другого прозрачного материала. Корпус маски шьют из 4-5 слоев ткани (бязь, штапель, хлопок). Внутренний слой – байка, фланель. Раскрой слоев производится по выкройкам или лекалам. Маски изготавливаются семи размеров. Размер зависит от высоты лица – расстояния между точкой самого большого углубления переносицы и самой нижней частью подбородка по средней линии лица. I-ІII размеры масок – для детей. Маску ПТМ-1 можно вторично использовать. Для этого хорошо ее вытряхнуть, выбить, потом постирать в горячей воде с мылом, прополоскать несколько раз и высушить.
* Респираторы бывают разных конструкций и назначений. Самый простой из них – «Лепесток» – четырехслойная марлевая маска с резиновой тесемочкой в нижней части и двумя завязками, на переносице крепится вшитой алюминиевой пластинкой. Между слоями марли – специальная фильтрующая ткань Петрянова.

1. **Средства защиты кожи от радиации?**

В экстремальных ситуациях в случае возникновения угрозы поражения радиоактивными или ядовитыми веществами кожу можно и нужно защищать самыми простыми средствами:

* производственная одежда (спецовка), куртки и брюки;
* комбинезоны, халаты с капюшонами, сшитые из брезента или огнезащитной ткани.

Они способны защищать человека не только от радиоактивных веществ и бактериальных средств, но и от капельножидких отравляющих веществ на протяжении одного часа зимой и 30 минут летом.

Из домашней бытовой одежды более всего пригодны для этих целей плащи из прорезиненной ткани или из клеенки. Обыкновенное пальто из сукна или ватник может защищать даже от ОВ от 1 до 2-х часов. Можно использовать спортивные костюмы, гимнастерки, свитера, любые брюки. Все герметически застегивать или завязывать. На голову – капюшон, платок. На ноги – резиновые или кожаные сапоги, высокие ботинки. На руки – кожаные перчатки, рукавицы из плотной ткани.

Чтобы обычная одежда лучше защищала от паров и аэрозолей ядовитых веществ ее необходимо пропитывать специальными растворами. Пропитыванию подлежит только одежда из тканевых материалов. Растворы для пропитывания готовят на основе синтетических моющих средств – 500 г моющего средства растворяют в 2,5 л подогретой до 40-50°С воды. Можно использовать обычное хозяйственное мыло – 250-300 г мыла растворяют в 2 литрах воды при 60-70°С; когда мыло полностью растворится, добавляют 0,5 л растительного масла, перемешивают в течение 5 минут до получения однородной эмульсии.

Предназначенную для пропитки одежду помещают в ведро, бак, таз и заливают горячим раствором, равномерно пропитывают одежду, даже выворачивают наизнанку. Потом отжимают и высушивают на воздухе.

Защитная одежда готова. Ее можно надевать на нательное белье. Ватное пальто, куртки, ватники и другие подобные вещи не пропитывают.

**Порядок выполнения работы:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Место проведения изерения | Индивидуальное число на индикаторе прибора | Мощность эквивалентной дозы (среднее знаечние) | |
| мкЗв/ч | МкР/ч |
| Аудитория № | 103 | | |
| Точка №1 (1 ряд) | 0016 | 0,16 | 16 |
| Точка №2 | 0012 | 0,12 | 12 |
| Точка №3 | 0012 | 0,12 | 12 |
| Точка №6 (2 ряд) | 0013 | 0,13 | 13 |
| Точка №5 | 0017 | 0,17 | 17 |
| Точка №4 | 0017 | 0,17 | 17 |

Фон ионизирующих излучений в аудитории соответствует норме, т.е. меньше 20 мкР/ч.

**Расчет защиты из различных материалов:**

Расчет защиты из различных материалов для (30,18 лет)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | Материал | Плотность материала, гр/см3 | а\_пол |
| 1 | вода | 1 | 23,000 |
| 2 | дерево | 0,7 | 32,857 |
| 3 | полиэтилен | 0,95 | 24,211 |
| 4 | грунт | 1,8 | 12,778 |
| 5 | кирпич | 1,6 | 14,375 |
| 6 | лед | 0,9 | 25,556 |
| 7 | стекло | 1,4 | 16,429 |
| 8 | бетон | 2,3 | 10,000 |
| 9 | сталь | 7,8 | 2,949 |
| 10 | свинец | 11,3 | 2,035 |
| 11 | стеклопластик | 1,7 | 13,529 |
| 12 | вольфрам | 19 | 1,211 |

Pэкс. = 100\*3,07\*6/200^2 = 1842/40000 = 0,04605

Косл. = 0,04605/6\*10^-6 = 7675

h = a пол. \* log2 Косл.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Радионуклид и период распада | Активность источника, A | Гама-постоянная радионуклида, K | Расстояние от источника до рабочего места, t | Время облучения, R | Pэкс |
| 12 | Цезий | 100 | 3,2 | 8 | 400 | 0,016 |

|  |  |
| --- | --- |
| Pэкс0 | К\_осл |
| 0,000006 | 2666,667 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер варианта | Материал | h, см |
| 1 | вода | 78,797 |
| 2 | дерево | 112,568 |
| 3 | полиэтилен | 82,945 |
| 4 | грунт | 43,776 |
| 5 | кирпич | 49,248 |
| 6 | лед | 87,553 |
| 7 | стекло | 56,284 |
| 8 | бетон | 34,260 |
| 9 | сталь | 10,102 |
| 10 | свинец | 6,973 |
| 11 | стеклопластик | 46,351 |
| 12 | вольфрам | 4,147 |

Максимальная толщина защитного слоя h(см) от Вольфрам - 112,568 у дерева.

Минимальная толщина защитного слоя h(см) от Вольфрам - 4,147 у вольфрама.

**Список литературы:**

1. Трудовой кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-Ф3, с изм. и доп. – М.: Профиздат, 2010.
2. ГОСТ 12.0.0.002– 80. ССБТ. Основные понятия. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
3. ГОСТ Р 12.0.006–2002. ССБТ. Общие требования к управлению охраной труда в организации.
4. ГОСТ Р 12.0.004–90. ССБТ. Организация обучения безопасности труда.
5. Квалификационные характеристики руководителей, специалистов. Утв. Постановлением Минтруда России от 21.08.98 № 37.
6. Российская Федерация. Законы. Об обязательном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Федеральный закон от 24.07.98 № 125– Ф3.
7. Анализ состояния условий и охраны труда в Российской Федерации в 2002 году и разработка мер по их улучшению: национальный доклад. – М.: ВЦОТ, 2003. – 88 с.