

2.4. Незаметная опасность радиации в быту

Радиация может подстергать нас дома в самых неожиданных местах, и эта опасность чревата порой страшными последствиями. В конце прошлого века в одной из квартир украинского города Краматорска при проверке обнаружили мощный источник радиоактивного заражения. Им оказалась утерянная некогда в местном песчаном карьере ампула с цезием-137. По трагической случайности она попала в одну из панелей жилого дома. Через определенное время там стали умирать взрослые люди и дети. Смертоносную ампулу обнаружили лишь после того, как отец последнего погибшего ребенка настоял на тщательной проверке своей квартиры.

Источником радиации часто оказываются предметы, которыми мы без опаски пользуемся в быту, рядом с которыми отдыхаем или работаем:

1. Посуда: бокалы, фужеры, салатницы из хрусталя. Этот звонкий прозрачный материал несет в себе опасность радиации из-за наличия в нем свинца, который не только токсичен, но и может оказаться радиоактивным.



[рис.6. Хрустальная посуда](#)

Хрустальная посуда не выделяет радона, поэтому как экспонат за стеклом вреда не принесет. Но хранить в ней продукты нежелательно. Еще одним источником радиоактивности может оказаться керамическая и глиняная посуда, покрытая желтой или огненно-оранжевой урановой глазурью. В прошлом веке американские производители наштамповали большие партии кухонной утвари с радиоактивными солями урана. Позже производство источающей радиацию посуды прекратили, но изъять разошедшиеся по миру экземпляры уже было невозможно. [21]

2. Старинные украшения. Если у вас есть доставшиеся по наследству броши или кулоны, покрытые яркой глазурью, проверьте их дозиметром. В них также может оказаться радиоактивная окись урана, из-за чего фон рядом с такой вещью достигает 7 мкЗв/ч, то есть в 35 раз выше допустимого. Вообще опасность радиации таят в себе любые украшения из камней и керамики, поэтому проверить стоит все из них. [21]

3. Внутренняя облицовка. В квартире одними из самых загрязненных радиацией мест часто оказываются ванны и санузлы. Концентрация радона в этих комнатах наиболее высока из-за отсутствия окон и доступа свежего воздуха. Случается, дозиметр показывает фон рядом с кафельной отделкой до 1,5 мкЗв/ч и выше. Сырьем для производства плитки служит глина, и если ее взяли из загрязненных радиацией месторождений, то такой отделочный материал становится источником опасности для здоровья людей. [21]



рис.7. Ёлочные игрушки с СПД

4. Светящиеся в темноте игрушки и предметы. В 40-50-ые годы в большом ходу был специальный светосостав постоянного действия (СПД), которым покрывали украшения, стрелки компасов и часов, элементы сувениров и детских игрушек. Эта светомасса с радием-226 заставила сигнализировать дозиметр рядом с елочными украшениями. Данных об опасности светящейся краски СПД в те времена не было, поэтому ее применяли без ограничений, нанося на всевозможные стрелки, циферблаты, ручки переключателей. Такие предметы создают опасность радиации по сей день. [21]

5. Наручные часы - одни из самых распространенных радиоактивных предметов, зачастую достаются от бабушек и дедушек. Место, где такие часы будут разобраны или разбиты, превращается в очаг радиоактивной пыли, вдыхание которой гарантированно ведет к онкозаболеваниям. В послевоенное время часовая промышленность широко использовала в производстве циферблатов светомассу постоянного действия с содержанием Радия-226. Изначально часы радовали владельца негаснущими цифрами и стрелками одновременно, облучая его радиоактивным излучением Радия. Спустя время люминофор угас в результате разрушения его радиоактивным излучением, но Радий никуда не делся. Он так же продолжает излучать невидимую опасность. Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения от циферблатов может превышать 1000 микрорентген в час, что в 100 раз превышает нормальный природный фон. Высокий уровень радиоактивного излучения - это не единственная опасность, которая таится в светящихся метках таких часов. Дело в том, что Радий-226 распадается с образованием радиоактивного изотопа Радон-222, который является газом и легко выходит за пределы корпуса часов.

6. Излучение от сигарет. С сигаретным дымом в лёгкие человека попадают природные радиоактивные элементы радий-226, свинец-210 и полоний-210. Распад этих радионуклидов сопровождается испусканием тяжёлых альфа-частиц.

Сравнительно большая доза радиации, которую получает человек за счёт курения, объясняется также тем, что облучению альфа-частицами подвергается около 700 миллионов альвеол, площадь поверхности которых 160 м². Учёные рассчитали среднюю эффективную дозу облучения, которую получает человек, выкуривающий 30 сигарет в день. Оказалось, что с сигаретным дымом такой «средний курильщик» получает эффективную дозу около 250 мкЗв в год.

Для сравнения:

1. Листья деревьев в радиационно-опасной Чернобыльской зоне дают дозу облучения около 200 мкЗв в год.
2. Одна рентгенографическая процедура на современном цифровом рентгеновском аппарате даёт дозу облучения 52 мкЗв.

Необоснованному внутреннему облучению подвергаются также «пассивные курильщики» - люди, которые по той или иной причине находятся рядом с курильщиком в непроветриваемом помещении и вынуждены вдыхать радиоактивный дым чужих сигарет. [\[24\]](#)

3. Результаты проекта

Убедимся на практике, действительно ли курение является источником излучения тяжёлых альфа-частиц, или же всё сильно преувеличено. Для этого проведём эксперимент по обнаружению наиболее радиоактивно загрязненной территории нашей школы.

3.1 Описание эксперимента

Из всех вышеперечисленных источников радиоактивного излучения наибольшую опасность представляют табачные изделия и вейпы, так как именно они наиболее распространены на сегодняшний день среди молодого поколения и ежедневно всё большее количество людей подвергаются их влиянию.

Актуальность: В наше время среди детей и подростков всё популярнее становятся, помимо обычных сигарет, электронные или вейпы. Почти у каждого

можно увидеть данную никотиносодержащую продукцию, а всё потому, что каждый курильщик убеждён в том, что электронный вид сигарет совершенно безвреден. Действительно, неприятного запаха нет, а реклама гласит, что с помощью них легче избавиться от никотиновой зависимости. Так, на переменах почти в каждом классе и санузлах подростки всё чаще стали подвергаться воздействию данного вида курительных изделий.

Проблема: Аэрозоль вейпа или электронной сигареты вызывает кратковременную воспалительную реакцию в лёгких, хронический бронхит, рак (лёгких, ротовой полости, горла), как и обычные сигареты. Последствия любого вида и способа курения опасны для здоровья. В зоне особого риска - дети и подростки, так как электронный вид сигареты становится всё популярнее и быстро формирует стойкую зависимость.

Объект исследования: Ионизирующее излучение от табачного дыма и пара.

Предмет исследования: Плотность потока альфа-, бета- и мощность дозы гамма-излучения, получаемая от табачного дыма и пара электронных сигарет.

Цель: Определить, является ли никотиносодержащая продукция источником опасного радиоактивного излучения.

Гипотеза: Как обычные, так и электронные сигареты – источник радиоактивных элементов, распад которых сопровождается испусканием и оседанием в организме человека тяжёлых альфа-частиц, что и является причиной возникновения заболеваний органов дыхательной системы.

Задачи:

1. Измерить плотность потока альфа- и бета-излучения, а также мощность эквивалентной дозы гамма-излучения с помощью дозиметра-радиометра (МКС-01СА1М).

2. Сделать вывод о радиационном фоне и его опасности на основе полученных результатов измерений.

Этапы эксперимента:

1. Измерение уровня радиации на территории МОБУ СОШ №1 с помощью дозиметра-радиометра (МКС-01СА1М).

2. Аналитический этап:

В ходе эксперимента было обнаружено, что уровень гамма - излучения и плотность потока бета-излучения остаются в норме и стабильны на всей территории школы. [\(см. рис.8,9\)](#)

А плотность потока альфа-излучения заметно увеличивается в местах, где активно используются табачные и никотиносодержащие изделия. [\(см. рис.10,11\)](#)

Таким образом, можно сделать вывод, что курение – источник наиболее опасного вида ионизирующего излучения, который наносит непоправимый вред организму и нашему здоровью.

3. Составление первой части памятки по способам защиты от радиоактивного излучения.

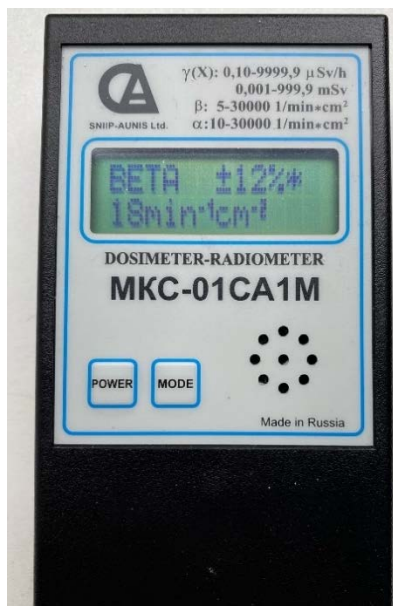


рис.9. Показания потока бета-излучения

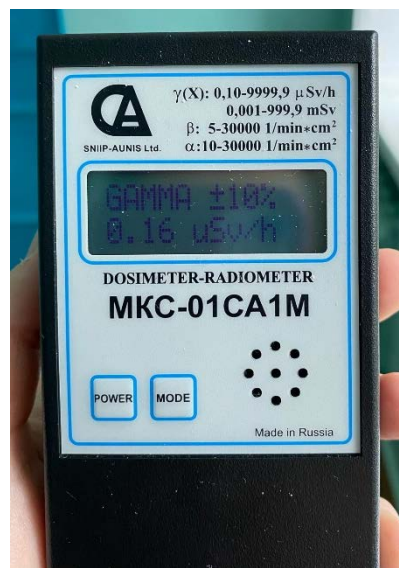


рис.8. Показания гамма-излучения



рис.10. Повышенное показание потока альфа-излучения

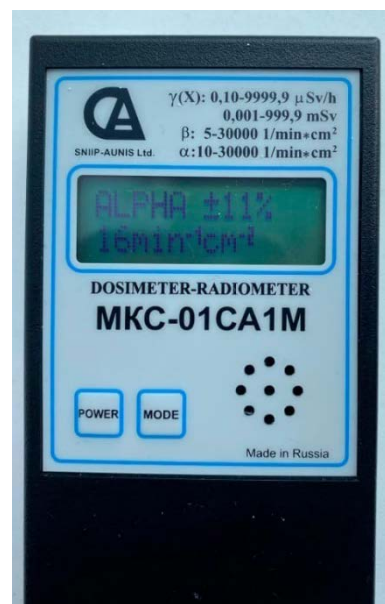


рис.11. Стандартное показание потока альфа-излучения

Выводы

1. Собрана информация о понятии «радиоактивность», которая характеризуется следующими величинами:

- Поток ионизирующих частиц.
- Перенос (флюенс) ионизирующих частиц.
- Плотность потока ионизирующих частиц.
- Поток энергии ионизирующего излучения.
- Перенос (флюенс) энергии ионизирующего излучения.
- Плотность потока энергии ионизирующего излучения.

2. Радиоактивное излучение отрицательно и пагубно воздействует на организм человека, его источниками могут являться:

- Космическое излучение и солнечная радиация.
- Излучение от радиоактивных изотопов.

- Искусственные источники ионизирующего излучения (открытого и закрытого типа).

- Посуда из хрусталя.
- Старинные украшения.
- Внутренняя облицовка в квартире.
- Светящиеся в темноте игрушки и предметы с СПД.
- Наручные часы с СПД.
- Сигареты и поды.

3. По результатам проведенного опроса выяснено, что более 50% опрошенных учеников слабо владеют информацией о влиянии радиации на организм человека. ([см. Приложение 2](#))

Также результаты опроса представлены в проблеме к данному проекту (см. стр. 3).

4. Эксперимент по обнаружению наиболее радиоактивно загрязнённой территории школы показал, что причиной, повышающей уровень радиации в нашем учебном заведении, является табачный дым и пар от вейп-изделий (электронных сигарет).

5. Составлена памятка о способах, которые помогут уменьшить влияние радиации на живые организмы. ([см. Приложение 3](#))

6. 8-11 классы МОБУ СОШ №1 ознакомлены со способами снижения влияния радиации на организм человека.

Список используемых источников

1. Перышкин А.В., Гутник Е.М., учебник физики 9 класс (10.03.2021).
2. Справочные материалы для студентов и школьников, <https://doza.pro/>.

3. <https://postnauka.ru/longreads/155716>, Георгий Тихомиров, Журнал «ПостНаука» (10.03.2021; 11.06.2021).
4. <https://chem21.info/info/382571/>, Справочник химика 21 (10.03.2021)
5. <https://youtu.be/k-rpl2vAw14>, Компания «chipdip», видеоурок «Дозы излучения» (10.03.2021).
6. <https://medicalradiation.ru/facts-about-radiation/what-is-radiation/ionizing-radiation/>, ООО "Салев", сайт «Радиация в медицине» (10.03.2021).
7. https://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2010/m2/glava_3.html, Беденко С.В., Данейкин Ю.В., Нестеров В.Н., электронный учебник «Введение в ядерную физику»; г.Томск, 2010 г. (10.03.2021).
8. <https://kipia.ru/>, ООО «Энергопромавтоматика», сайт «Энергопромавтоматика»; г.Москва, 2008 г. (10.03.2021).
9. https://avatars.mds.yandex.net/get-zen_doc/4364496/pub_606315187f1b9b454e242c41_606317097f1b9b454e262348/scale_1200, Яндекс Дзен, картинка (11.06.2021).
10. <https://youtu.be/vJmY0O-g2pM>, Павло Андрійович Віктор, Видеоурок «Строение ядра. Ядерная энергия» (11.06.2021).
11. https://www.stb.ua/zazhyve/wp-content/uploads/sites/592/2016/12/01/uzn_1466686734.jpg, Статья «Чем опасен газ радон и как он попадает в помещения?» (11.06.2021).
12. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/index.html>, Сайт «Ядерная физика в интернете», проект кафедры общей ядерной физики физического факультета МГУ и отдела электромагнитных процессов и взаимодействия атомных ядер НИИЯФ МГУ (11.06.2021).
13. <https://stecgroup.ru/istochniki-ioniziruyushchikh-izlucheni-obschie-svedeniya>, А.В.Давыдов, компания «stecgroup», статья «Источники ионизирующих излучений – общие сведения»; г.Москва, 2018 г. (13.06.2021).

14. https://baigenews.kz/upload/iblock/816/Leksell-gamma_knife_icon.jpg, Сайт «Baigenews» (13.06.2021).
15. <https://moluch.ru/archive/127/35037/>, П.В.Данилов, сайт «Молодой учёный», статья «Использование ионизирующих излучений в промышленности, медицине и других областях»; 2016 г. (13.06.2021).
16. https://ismer.ru/typy_radiatsionnogo_izlucheniya (31.10.2021).
17. <http://en.ibrae.ac.ru/russian/chernobyl-3d/nature/Radiation.htm> (31.10.2021).
18. <https://www.ngpedia.ru/id470213p1.html> (31.10.2021)
19. https://eco-marshal.ru/blog/samyu_opasnyy_vid_radiatsii_gamma_izlucheniye (31.10.2021)
20. <http://sverh-zadacha.ucoz.ru/lessons/Contents/kvant/activ/alpha.html> (31.10.2021)
21. <https://www.quarta-rad.ru/useful/vse-o-radiacii/radiaciya-v-dome/> (31.10.2021)
22. <https://www.quarta-rad.ru/useful/vse-o-radiacii/starie-elochnye-irgushki-i-radiaciya/>, картинка. (31.10.2021)
23. <https://gordonua.com/interesting/radioaktivnye-predmety-v-bytu-что-в-svoem-dome-neobhodimo-proverit-na-uroven-radiacii-243522.html>, картинка (31.10.2021)
24. http://10.rospotrebnadzor.ru/documents/sanitarnyy_nadzor/radiatsiya_i_sigaret_a/index.php?type=special&CODE=sanitarnyy_nadzor, Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по республике Карелия. (19.12.2021)
25. <https://mydozimetr.ru/blog/katalog-radioaktivnykh-predmetov/radioaktivnye-naruchnye-i-nastolnye-chasy/>, сайт MyDozimetr.ru. (5.02.2022)