

«Радиоактивные отходы.
Методы и способы переработки РАО,
места их захоронения на территории РФ
и влияние их на окружающую среду»

Автор:

Новиков Артур Анатольевич
Муниципальное казённое
общеобразовательное учреждение
"Средняя общеобразовательная школа
№3", 8 «А» класс

Библиотекарь - куратор:

Петрова Елена Владимировна
Должность: методист

Введение

Актуальность: В настоящее время внедрение ядерных технологий очень востребовано. Они постепенно входят во многие области: наука, медицина, энергетика, промышленность. Но каждый человек должен понимать, что ресурсы, используемые для данных технологий не вечны и постоянно истощаются, а использованные вещества становятся отходами и захораниваются под землю, а это очень вредит живой природе и организму человека.

Цель работы: узнать, какое влияние оказывают радиоактивные отходы на окружающую среду и как их перерабатывают.

Задачи:

- 1- изучить информацию о ядерных отходах;
- 2- изучить методы переработки радиоактивных отходов; узнать места захоронения этих отходов на территории РФ;
- 3- изучить влияние радиоактивных отходов на организм человека.
- 4- провести опрос у 58 человек, на данную тему и сравнить результаты;

1. Радиоактивные отходы

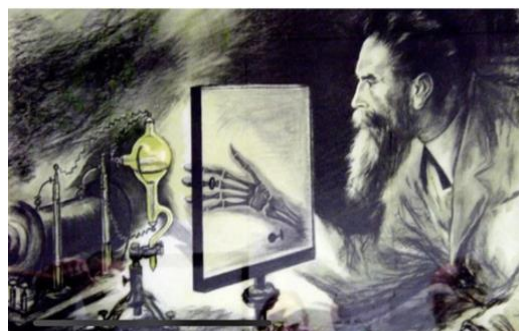
Радиоактивные отходы – отходы, содержащие радиоактивные изотопы химических элементов и не подлежащие использованию, в отличие от отработавшего ядерного топлива. В соответствии с этим, к радиоактивным отходам относится широкий круг всевозможных материалов и изделий: от загрязненной воды до сложных измерительных приборов.

Открытие

В 1895 году Вильгельм Рентген открывает рентгеновское излучение, полученное им на первом ускорителе электронов — катодной трубке.

Радиоактивность была открыта Анри Беккерелем в 1896 году при изучении фосфоресценции солей урана.

Исследования радиоактивности продолжили Пьер Кюри и Мария Склодовская-Кюри с соединениями тория и солями урана. Ими были выделены высокоактивные элементы полоний и радий. Они обнаружили, что радиоактивные элементы испускают 3 вида лучей. Эрнест Резерфорд в 1899 году открыл α -, β - и γ - лучи, а в 1911 году предложил планетарную модель атома. В 1932 Эрнест Уолтон и Джон Кокрофт смогли впервые расщепить ядро атома.



Источники появления отходов

Работа с такими веществами регламентируется санитарными правилами, выпущенными Санэпидемнадзором.



Уголь

Уголь. Уголь содержит небольшое число радионуклидов, таких как уран или торий, однако содержание этих элементов в угле меньше их средней концентрации в земной коре.

Нефть и газ. Побочные продукты нефтяной и газовой промышленности часто содержат ^{226}Ra (радий) и продукты его распада.



Нефть



Медицинские РАО

Медицинские РАО.

В радиоактивных медицинских отходах преобладают источники β - (Бетта-) и γ - (Гамма-) лучей.

Промышленные РАО.

Промышленные РАО могут содержать источники α - (Альфа-), β - (Бетта-), γ (Гамма-), или нейтронного излучения.



Промышленные РАО

Агрегатные состояния радиоактивных отходов

Этот аспект достаточно банален. Веществам свойственно иметь различное физическое состояние. РАО – не являются исключением. Они бывают твёрдыми (ТРАО), жидкими (ЖРАО) и газообразными (ГРАО).



Уровень активности и период полураспада - срок, отпущенный радионуклидам, сильно варьируется от элемента к элементу. Одни распадаются за несколько миллисекунд, например Нобелий и Лоуренсий. Такие радионуклиды очень радиоактивны. Другие сохраняют свои свойства тысячи и миллионы лет.

Области технологий, использующие радиоактивные вещества

В мирных областях: в пищевой промышленности, в рентгене, в

медицине и в рентгеноскопах, проверяющих металлические изделия (баллоны высокого давления и им подобные) на наличие микротрещин и каверн в металле, а также атомных реакторах на электростанциях и атомных кораблях и подводных лодках, хотя последнее утверждение несколько не право, так как атомоходы в основном являются военной техникой.

Военная техника: для применения расщепляющихся веществ, тактические и стратегические снаряды и боеголовки, подпитка боевых лазеров с ядерной накачкой, разработка новых видов оружия с использованием портативных элементов на основе расщепляющихся материалов, но это уже секретные разработки, так же как и портативные источники питания, в основном для боевых нужд.

2. Методы переработки радиоактивных отходов

Способы дезактивации радиоактивных отходов

Всевозможные виды утилизации помогают снизить радиационный фон, но не сводят его к нулю. Для снижения активности радионуклидов применяют различные способы дезактивации.

Механический. Заражённые элементы физически удаляются из почвы, с поверхности металла и других мест. Для этого объект обдувают потоком воздуха, обливают водой или чистят абразивным материалом.

Химический. При химической дезактивации используются различные реагенты. Радионуклиды выщелачивают с помощью карбоната натрия, азотной кислоты или других химических соединений.

Физико-химический. В этом способе сочетаются термическое воздействие и обработка химическими реагентами. Часто он используется для дезактивации жидких РАО. В раствор добавляется сорбент, в результате реакции образуется осадок, который разными путями удаляется и отправляется на хранение.

Методы и способы утилизации и переработки РАО

Любой радиоактивный мусор подлежит переработке и утилизации.

Переработка требуется, чтобы изменить состояние и объем РАО и сделать их более удобными и безопасными для дальнейшего захоронения. В зависимости от агрегатного состояния и степени радиоактивности, выбирается один или несколько методов.

Сжигание. В специально сконструированных печах можно уничтожать облученные ткани, древесину, резиновые изделия, бумагу и картон. Метод подходит только для низкоактивных отходов.

Прессование (уплотнение). Если заражённый объект довольно крупный,

его отправляют под многотонный пресс. Уплотнённый предмет занимает меньше места, что позволяет уменьшить площадь могильников.

Цементирование. Контейнеры с ядерными отходами заливаются бетоном с особыми химикатами, которые защищают захоронение от проникновения воды.

Переплавка. Для реализации этого метода используют индукционные и электродуговые печи. Заражённые радиацией металлы плавят, очищая от радиоизотопов.

Битумирование. Такой метод подходит для переработки и хранения жидких радиоактивных отходов (ЖРО). Опасные жидкости упаривают, в результате чего образуются соли, которые впоследствии смешивают с расплавленным битумом. Получившиеся битумные компаунды заливают в упаковку или хранилища.

Соосаждение и коагуляция. Химические методы обработки жидких РАО. В загрязнённую радиоизотопами воду добавляют специальные химикаты, которые захватывают заряженные частицы и осаждаются вместе с ними. Образовавшийся осадок отстаивают или отфильтровывают.

Ионообмен. Для очистки сбросных вод применяют установки с ионообменными фильтрами. Заложённые на определённую глубину ионообменные смолы впитывают находящиеся в воде ионы, в том числе радиоактивные. Как только количество ионов в смоле превышает допустимый уровень, фильтры отправляются на регенерацию.

Выпаривание. Загрязнённый раствор поступает в выпарную установку, нагревается до 98°C и начинает испаряться. Пройдя через сложную систему конденсаторов, доупаривателей и фильтров, вода очищается от радиоактивных изотопов. Конденсат собирается на хранение.

Фильтрация. Новая методика фильтрации была изобретена академиком Виктором Петриком. Наноклеродная установка позволяет очищать от радионуклидов целые водоемы, превращая ядовитую воду в питьевую.

Адсорбция – процесс, при котором поверхность жидкости или твёрдого тела (адсорбента) притягивает и впитывает молекулы газа или веществ из раствора. В качестве адсорбента могут выступать ионные кристаллы.

Химическое поглощение. При химической обработке особые реагенты поглощают излучение и снижают активность радионуклидов.

Остекловывание (витрификация). Вредные вещества помещают в углубления в скалах и заливают расплавленным боросиликатным стеклом.

Захоронение. Радиоактивный мусор запечатывают в герметичные металлические ёмкости из нержавеющей стали и свинца и помещают на дно водоемов или под землю в так называемые могильники. В большинстве

случаев захоронения устраивают вдали от городов и других населенных пунктов. Само собой это не экологично, и поэтому на данных местах захоронения находится опасно, так как в основном идет сильно излучение от ядерных отходов. Но из-за современных технологий, и использовании в качестве емкости свинец, радиация идет небольшая.

Разные методики дезактивации, переработки и утилизации РАО отличаются эффективностью. Пока ни одна технология не добилась идеальных результатов, поэтому учёные всего мира продолжают поиски лучших способов обезопасить планету от ядерных отходов.

Карта захоронения радиоактивных отходов на территории РФ



- 1-Сергиево-посадский р-н (Московская область)
- 2-Новоуральск (Свердловская область)
- 3- Северск (Томская область)
- 4-Озёрск (Челябинская область)
- 5-Новая Земля (Архангельская область)
- 6-Сосновый бор (Ленинградская область)
- 7-Приютинский район (Республика Калмыкия)
- 8-Ухта (Республика Коми)
- 9-Краснокаменск (Читинская область)
- 10-Железногорск (Красноярский край)

3. Влияние радиоактивных отходов на организм человека.

Источником радиоактивного заражения являются радиоактивные отходы, так как происходит заражение предметов, помещений, окружающей среды ядовитыми и радиоактивными химикатами. Радиоактивные отходы опасны содержащимися в них радионуклидами, которые могут рассеиваться в биосфере и вызывать различные генетические изменения в клетках живых организмов. Зараженным, считается человек, который контактировал с радиоактивными веществами. Ниже приведены дозы облучения человека при радиации.

Признаки поражения организма человека. Доза облучения в мЗв (1 мЗв = 1000 кЗв) мЗв – одна тысячная зивера / кЗв – одна миллионная зиверта.

0 – 100 мЗв. Допустимая норма радиации, которая совершенно безвредна для организма человека.

100 – 500 мЗв. Количество лейкоцитов в крови снижается, но лучевая болезнь не наблюдается.

1000 – 2000 мЗв. Человек чувствует легкую усталость, тошноту, головокружение. Уровень эритроцитов значительно снижается, наблюдается

частичное облысение и анорексия. Наступает легкая форма лучевой болезни.

2000 – 4000 мЗв. Плотность костей снижается, костный мозг начинает распадаться. Количество лейкоцитов и эритроцитов резко снижается. Наблюдаются диарея, тошнота, внутрибрюшное кровоизлияние.

4000 мЗв и больше. Смертельная доза радиации. Человека, получившего такую дозу радиации, ждет летальный исход.

В результате выброса на АЭС радионуклид «цезий-137», попадая в организм человека, вызывает саркому. Другой радионуклид – «стронций-90» - может замещать кальций в твердых тканях и грудном молоке. А малые дозы облучения «криптоном-85» повышают вероятность заболевания раком кожи. Наибольшему воздействию радиации подвергаются работники самих ядерных объектов, а также люди, проживающие в прилегающих к ним зонах (ЗАТО). Людей можно обеззараживать путем соскабливания наружного слоя кожи.

4. Опрос

Согласно проведённому анкетированию среди 58 учеников своей школы, среди которых - 33 восьмиклассника, 25 девятиклассников стало известно, что опрашиваемые имеют неправильное представление о радиации и её вреде или не имеют вовсе. Анкета была составлена мною и состояла из 5 вопросов.

Анкета

1. Ты знаешь, что такое радиация?

2. Боишься ли ты радиации?

3. Где ты можешь с ней встретиться?

4. Знаешь ли ты как уберечься от неё?

5. Как думаешь, твоих знаний достаточно, чтобы выжить при облучении?



На первый вопрос, знает ли ученик, что такое радиация, все ответили «Да», но по последующим вопросам чётко видно обратное.

Второй вопрос: «Боишься ли ты радиации?». Ответ опрашиваемых весьма неоднороден. В восьмых классах опасаются радиации 63% учеников, в девятых классах — 70%. В общем плане среди 58 человек боятся радиации 44%. К сожалению, ученики сами толком не знают чего боятся.

На третий вопрос, состоящий в выявлении знаний о месте получения различных доз радиации, опрашиваемые дали следующие ответы:

1) Везде ————— 38,5%

2) На АЭС ————— 28%

3) Бытовая техника ——— 28%

4)Рентген ————— 19,5%

Из ответов видно, что более четверти учеников путают электромагнитное и радиоактивное излучение, приписывая радиоактивную опасность бытовой технике. Около 2/5 опрошенных полагают, что радиационное облучение повсеместно. Да, это действительно так, но следует отметить, в одних местах облучение совсем незначительно, а в других — крайне опасно. Так, например, рентген, который упомянул каждый пятый, способен навредить лишь тем, кто с ним сталкивается ежедневно.

На четвёртый вопрос, знает ли ученик, как уберечься от радиации, мнение опрошенных разделилось на две почти равные группы. 54% учеников не знают, как оградиться от радиоактивного облучения. А 46% учеников ответили, что знают, однако, не дали ясных пояснений, из чего следует, что и они не имеют чётких представлений, как уменьшить воздействие радиации на свой организм.

Пятый вопрос «Твоих знаний достаточно, чтобы выжить при большом облучении радиацией?» поставил точку в анкетировании.

91% опрошенных сказали: «Нет, недостаточно».

Таким образом, становится ясно, как было сказано выше, у учеников мало знаний о радиации и её вреде. Видимо в школе даётся недостаточно информации касательно этой темы. В таком случае следовало бы предоставлять ученикам эти знания и не только в школе. Требуется своеобразная агитация получения знаний о радиации. Поскольку в нашу цифровую эпоху школьники довольно часто пользуются сетью Интернет, то и там нужно чаще размещать подобную информацию, как текстом, так и иллюстрациями.

Моё мнение

Я считаю, захоронение отходов радиоактивных играет важную роль в обеспечении безопасности и охраны окружающей среды. Радиоактивные отходы производятся различными отраслями промышленности, медицины и науки, и их переработка является сложной и дорогостоящей. Поэтому одним из наиболее распространенных методов управления этими отходами является их захоронение, которое представляет собой долгосрочное хранение отходов на специально оборудованных местах.

На счёт безопасности захоронения радиоактивных отходов, я считаю что у нас в стране оно идёт на высшем уровне, т.к мы придерживаемся захоронения этих отходов в свинцовых, нержавеющей плотных бочках, сквозь которые радиация не может пройти, а если она и проходит, то только в бочках с дефектами, либо от веществ, излучающих огромную радиацию, но

они как мы уже знаем быстро распадаются. В любом случае это вредит нашей окружающей среде и организму человека, но кроме как усовершенствовать программу безопасного обращения и захоронения РАО мы более не можем.

Интернет ресурсы

<https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fschool-science.ru%2F9%2F13%2F44027%3F>

<https://school-science.ru/9/13/44027>

<https://otvet.mail.ru/question/98285245>

<https://habr.com/ru/company/itsoft/blog/588667/>

<https://promusor.info/othody/industrial/klassifikaciya-rao/>

<https://promusor.info/pererabotka/utilizaciya-rao/>

<https://obuchonok.ru/node/8197>