



# *Проблема утилизации радиоактивных отходов*

# На заметку

Радиоактивные отходы (РАО) – отходы, содержащие радиоактивные изотопы химических элементов и не имеющие практической ценности.



VS



Часто путают и считают синонимами радиоактивные отходы и отработавшее ядерное топливо. Следует различать эти понятия. Радиоактивные отходы, это материалы, использование которых не предусматривается. Отработавшее ядерное топливо представляет собой тепловыделяющие элементы и оно является ценным ресурсом, в результате переработки которого получают свежее ядерное топливо и изотопные источники.

# Источники появления отходов

Радиоактивные отходы образуются в различных формах с весьма разными физическими и химическими характеристиками, такими, как концентрации и периоды полураспада составляющих их радионуклидов. Эти отходы могут образовываться:

1) В газообразной форме, как, например, вентиляционные выбросы установок, где обрабатываются радиоактивные материалы;



2) В жидкой форме, начиная от растворов сцинтиляционных счётчиков из исследовательских установок до жидких высокоактивных отходов, образующихся при переработке отработавшего топлива;



3) В твёрдой форме (загрязнённые расходные материалы, стеклянная посуда из больниц, медицинских исследовательских установок и радиофармацевтических лабораторий, остеклованные отходы от переработки топлива или отработавшего топлива от АЭС, когда оно считается отходами).



# Источники появления отходов

Работа с такими веществами регламентируются санитарными правилами, выпущенными Санэпиднадзором.

**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 радий и продукты его распада.

**Медицинские РАО.** В радиоактивных медицинских отходах преобладают источники бета- и гамма-лучей.

**Промышленные РАО.** Промышленные РАО могут содержать источники альфа-, бета-, нейтронного или гамма-излучения



Угол  
ь



Нефт  
ь



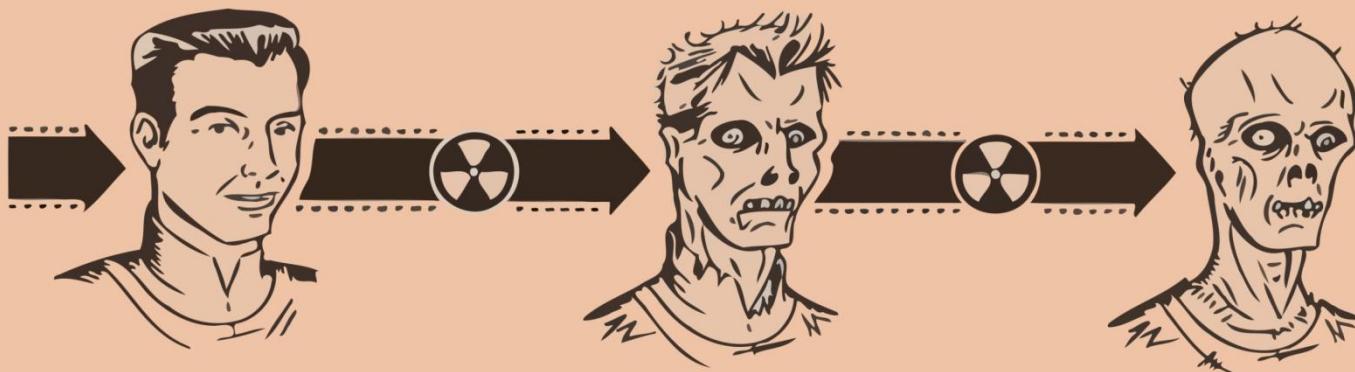
Медицинские  
РАО



Промышленные  
РАО

# *Суть проблемы*

За последние пятьдесят лет не было найдено достаточно приемлемого способа минимизировать риски, связанные с транспортировкой и утилизацией продуктов производства и эксплуатации материалов различных ядерных установок – энергетического или военного назначения. Суть проблемы в специфике атомной индустрии. Продукты реакций ядерного синтеза-распада чрезвычайно токсичны и остаются таковыми на протяжении нескольких десятков, а то и сотен, тысяч лет. Что может оказаться на жизни и здоровье человечества



# Что делать?

Идет разработка новых способов вторичного использования отработанного ядерного топлива. Использовать радиацию максимально эффективно, использовав то, что так трудно изолировать и захоронить, - вот задача настоящего и будущего! Жизненно необходимы новые технологии регулирования ядерных процессов. Очень привлекательно выглядит идея получения энергии из уже имеющихся радиоактивных отходов, экологическая перестройка атомной промышленности в сторону повышения её эффективности и минимизации отходов.. Поистине революционной может показаться идея разумного применения тех ядерных свалок и захоронений, которые сейчас занимают значительные пространства планеты и излучают радиацию, отравляя окружающую территорию.



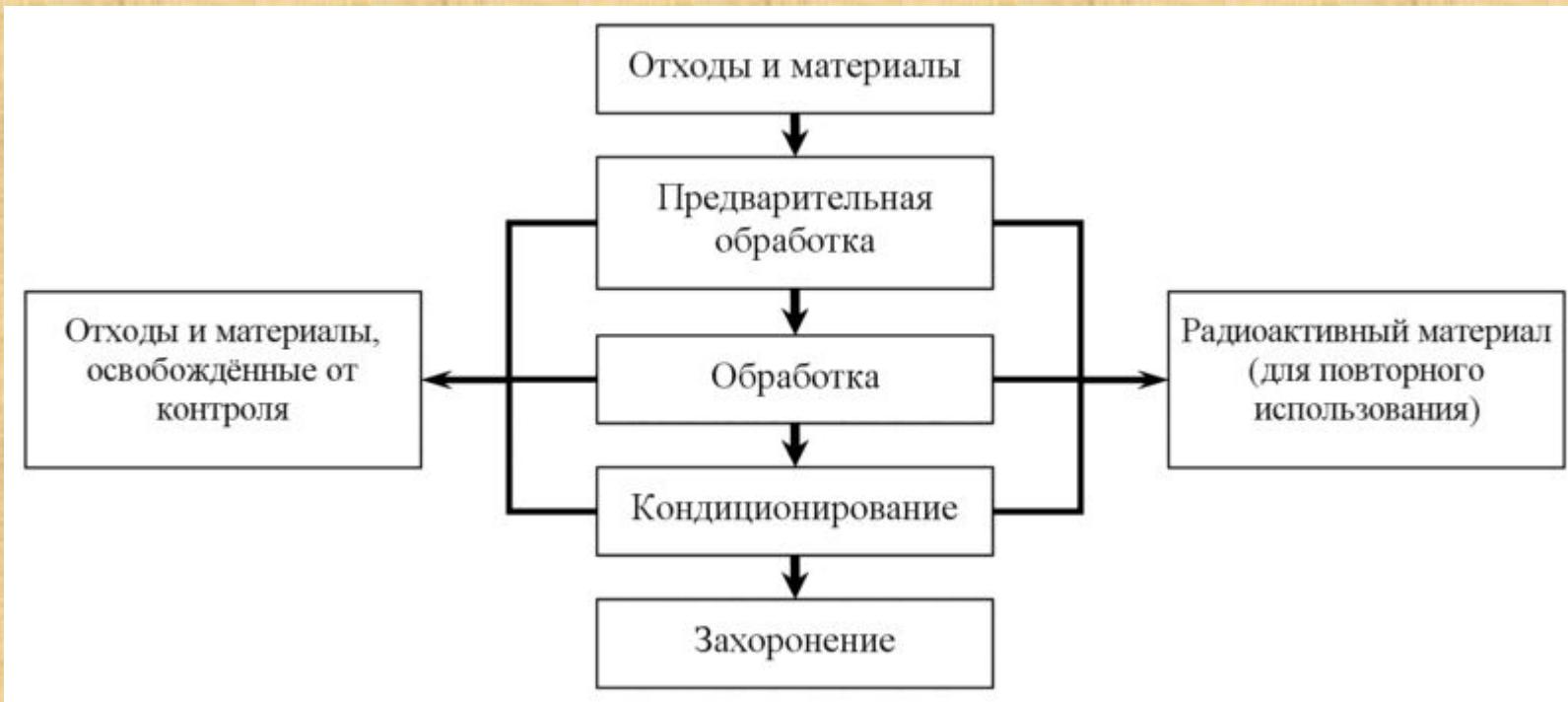
Город – радиоактивная свалка в США



Протест против ввоза радиоактивных отходов

# Что делают?

**Основные стадии обращения с радиоактивными отходами**



# Что делают?

На данный момент сделан очевидный вывод: изолировать отходы должна сама природная среда.

Рассматривались варианты: захоронить РАО в глубоких океанических впадинах, в донных осадках океанов, в полярных шапках; отправлять их в космос; закладывать их в глубокие слои земной коры.



Захоронение радиоактивных отходов в Африке

В настоящее время общепринято, что оптимальный путь — захоронение отходов в глубоких геологических формациях.