



**IAEA**

International Atomic Energy Agency  
*Atoms for Peace and Development*

# Практический пример: Нетрадиционные методы

Учебно-методические материалы по радиационной защите персонала уранодобывающих и перерабатывающих предприятий

# Что такое нетрадиционная добыча урана?



- Уран присутствует во многих веществах и, в принципе, может быть извлечен, если это технологически и экономически целесообразно
- Исторически нетрадиционная добыча включает в себя:
  - Медные рудники в Южной Африке, Австралии и Замбии;
  - Золотые рудники в Южной Африке (с 1952 года по настоящее время);
  - Никелевый рудник в Финляндии;
  - Фосфатные рудники (например, Иран, Иордания, Соединенные Штаты Америки, Египет);
  - Ванадиевые рудники в Соединенных Штатах Америки;
  - Серебряные рудники (например, Соединенные Штаты Америки и Чешская Республика);
  - Переработка воды, содержащей уран (Канада, Германия, Венгрия и Франция);
  - Другие потенциальные источники, такие как редкоземельные концентраты, морская вода, старые хвостохранилища и т. д.

# Источник и способ извлечения урана



- Существует множество потенциальных источников урана от источников, содержащих очень низкие концентрации урана (например, морская вода) до источников высокой радиоактивности (отложения и илы)
- Так же существуют многочисленные инновационные технологии, которые могут быть использованы для извлечения урана
- Стратегия радиационной защиты персонала полностью зависит от характеристик источника и технологии извлечения, это необходимо учитывать в каждом конкретном случае

# Потенциально-критические области с точки зрения радиационной защиты



- Скопление различных отложений (осадков), которые могут содержать  $^{226}\text{Ra}$  а, следовательно, представляют собой риск облучения за счет гамма-излучения
- Любые замкнутые пространства или зоны ограниченной или рециркуляционной вентиляции - воздействие радона
- Зоны, где происходит дегазация грунтовых вод а, следовательно, выход содержащегося в них радона
- Выход  $^{210}\text{Po}$  и в меньшей степени  $^{210}\text{Pb}$ , в случаях если вещество нагревается или плавится с выделением дыма, повышая уровень опасности для человека при ингаляции.
- Конечный этап при добыче урана ВСЕГДА является потенциальной зоной облучения

# Базовое правило



- Если рассматривать нетрадиционные способы добычи урана, то важно определить радионуклидный состав
- Данные о соотношении масс радионуклидов и их активностей в рамках техпроцесса могут помочь подготовить базу для создания программы радиационной защиты
- Именно неосведомленность может привести к серьезным дозовым нагрузкам
- Применение общих подходов по охране труда и промышленной безопасности может помочь в управлении дозовыми нагрузками

- Существует множество потенциальных источников урана и много методов его добычи
- Знание химических и физических свойств ВСЕХ радионуклидов имеет очень важное значение при определении соответствующего уровня радиационной защиты
- Знание радионуклидного состава в рамках техпроцесса необходимо для разработки соответствующей программы радиационной защиты или внесения в нее изменений
- Именно неосведомленность может привести к высоким дозам облучению



**IAEA**

International Atomic Energy Agency  
*Atoms for Peace and Development*

*Спасибо!*

