

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА В РАЙОНЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Петровский А.Ф., к.т.н., профессор

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры,
г. Одесса*

Ликвидация последствий аварии на ЧАЭС, произошедшей в 1986 г. и ставшей по своим масштабам национальной трагедией Украины, Беларуси и России, является, несомненно, одной из самых актуальных проблем в Украине, которая, к сожалению, затронет еще не одно поколение.

Загрязнение грунтов – это накопление в грунтах химических веществ и биологических организмов, которые вызывают ухудшение характеристик грунтов и являются опасными для здоровья человека при контакте с загрязненными грунтами или через сопредельные с грунтами среды.

Различают следующие виды загрязнения грунтов:

– химическое (поступление минеральных веществ в составе промышленных выбросов, неорганических, органических и металлорганических соединений, в составе ядохимикатов, удобрений и мелиорантов, нефти и нефтепродуктов в результате аварий на нефтепромыслах и нефтепроводах);

– радиоактивное (поступление радиоактивных веществ в результате выбросов и аварий на атомных электростанциях);

– биологическое (поступление с бытовыми, сельскохозяйственными отходами биоты, чуждой грунтовой фауне и флоре) [1].

Крайне важной является проблема защиты от радиоактивных видов загрязнений, а именно миграции радионуклидов в грунтовые воды в зоне ЧАЭС. При возможном загрязнении подземных вод и даже подземных водоносных горизонтов радиоактивные вещества могут поступать в ближайшую водную артерию – реку Припять. Поскольку [река Припять](#) впадает в Днепр и [Киевское водохранилище](#), ее экологическое состояние может оказывать существенную роль в водоснабжении не только Киевского региона, но и центральной части Украины.

Потенциальную опасность представляют могильники радиоактивных материалов. Пункты временной локализации

радиоактивных отходов (ПВЛРО) «Рыжий лес» площадью 2000 тыс.м²; ПВЛРО «Чистоголовка» площадью 60 тыс.м²; ПВЛРО «Станция Янов» площадью 1280 тыс.м²; ПВЛРО «Песчаное плато» площадью 880 тыс.м²; ПВЛРО «Нефтебаза» площадью 420 тыс.м²; ПВЛРО «Старая стройбаза» площадью 1220 тыс.м²; ПВЛРО «Новая стройбаза» площадью 1250 тыс.м²; ПВЛРО «Полигон Корогод» площадью 1250 тыс.м²; ПВЛРО «Копачи» площадью 1250 тыс.м²; ПВЛРО «Припять» площадью 700 тыс.м² [2]. Например, пункт временной локализации радиоактивных отходов (ПВЛРО) "Рыжий лес" рис. 1.



Рис. 1. Пункт временной локализации радиоактивных отходов «Рыжий лес».

ПВЛРО "Нефтебаза" расположен на правом берегу реки Припять вдоль южного побережья Припятского затона. На территории ПВЛРО сосредоточено 224 захоронения в виде траншей и буртов. Захоронения ПВЛРО "Нефтебаза" постоянно или частично затапливаются или подтапливаются. Общая площадь сектора ПВЛРО, на которой сосредоточены захоронения РАО, составляет 70 га. В захоронениях складирован радиоактивный грунт, железобетонные конструкции речного причала, щебень, деревья. Глубина захоронений от 1,5 до 3,5 м.

В экологическом отношении наибольшую опасность представляют радионуклиды ^{90}Sr и ^{137}Cs . Это обусловлено длительным периодом полураспада (28 лет ^{90}Sr и 33 года ^{137}Cs), высокой энергией излучения и способностью легко включаться в биологический круговорот, в цепи питания. Стронций по химическим свойствам близок к кальцию и входит в состав костных тканей, а цезий близок к калию и включается во многие реакции живых организмов [3]. Вред, связанный с накоплением в организме радиоактивных элементов,

может быть индивидуальным (например, развитие рака) или генетическим; во втором случае возрастает частота мутаций и появляется потомство с врожденными уродствами. Опасность возрастает еще и потому, что радиоактивные элементы, подобно пестицидам, постепенно концентрируются в трофических цепях [4].

Радионуклиды – химические элементы, способные к самопроизвольному распаду с образованием новых элементов, а также образованные изотопы любых химических элементов. Следствием ядерного распада является ионизирующая радиация в виде потока альфа-частиц (поток ядер гелия, протонов) и бета-частиц (поток электронов), нейтронов, гамма-излучение и рентгеновское излучение. Это явление получило название радиоактивность. Химические элементы, способные к самопроизвольному распаду называются радиоактивными. Наиболее употребляемый синоним ионизирующей радиации – радиоактивное излучение.

Радионуклиды существенно различаются по периоду полураспада, или по времени, необходимому для распада 50% присутствующих атомов. У некоторых элементов период полураспада очень короток, и в биологическом отношении они не имеют большого значения. Важное значение имеют элементы с большим периодом полураспада, которые могут накапливаться в составе тела животных организмов или образующие радиоактивные осадки и загрязняющие биосферу (табл. 1) [4].

Таблица 1 – Характеристика радиоактивных веществ

Элемент	Период полураспада	Элемент	Период полураспада
^{14}C (Углерод-14)	5568 лет	^{90}Sr Стронций-90)	28 лет
^{42}K (Калий-42)	12,4 часа	^{137}Cs (Цезий-137)	33 года
^{65}Zn (Цинк-65)	250 суток	^{239}Pu (Плутоний-239)	$2,4 \cdot 10^4$ лет
^{131}I (Йод-131)	8 суток	^{60}Co (Кобальт-60)	5,27 лет

Отмечено поступление радионуклидов (^{90}Sr , пока в редких случаях – изотопов плутония) в грунтовые воды из многочисленных временных могильников. Это около 800 траншей, сооруженных в большинстве случаев без достаточного обеспечения их герметичности, большая

часть которых находится на территориях с глубоко расположенными или вообще отсутствующими водоупорными слоями грунта.

В настоящее время отсутствует экономичный и эффективный способ для изоляции таких могильников радиоактивных материалов от фильтрационных потоков. А перезахоронение радиоактивных отходов потребует больших денежных затрат, является не безопасным и может повлечь за собой вторичное загрязнение окружающей среды.

Выводы

1. Анализ источников загрязнения показал необходимость применения и развития способов локализации источников загрязнения грунта для защиты окружающей среды в районе ЧАЭС.

2. Наличие миграции радиоактивных веществ в грунтовые воды из многочисленных могильников радиоактивных отходов Чернобыля и отсутствие экономичного и эффективного способа их локализации обуславливает необходимость разработки технологии устройства горизонтального противофильтрационного экрана закрытым способом.

Summary

In this paper authors investigated the problems of pollution of underground space of radioactive waste near the Chernobyl nuclear power plant. Authors classified the kinds of pollution sources and their forming.

1. Большаков В.А. Загрязнение почв [Электронный ресурс]: http://science.viniti.ru/index.php?&option=com_content&task=view&Itemid=71&Section=Экология&id=316&id_art=H003760.

2. <http://pripyat-city.ru/main/42-pzro-i-pvpro-v-zone-likvidacii-posledstviy-avarii.html>

3. Вальков В.Ф. Экология почв: Учебное пособие для студентов вузов. Часть 3. Загрязнение почв / Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. – Ростов-на-Дону: УПЛ РГУ, 2004. – 54 с.

4. Аммосова Я.М. Охрана почв от химических загрязнений / Аммосова Я.М., Орлов Д.С., Садовникова Л.К. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 96 с. – ISBN 5-211- 01201-1.

