



2. Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-85). — М.: Минздрав, 1985. — 52 с.
3. Ахунов В. Д., Ильичев В. А., Щетинин Н. Г. и др. Изучение мест захоронения РАО, разработка технологий и мероприятий по их долговременной локализации или перезахоронению и осуществление радиационного и гидрогеологического мониторинга в районах захоронений и в сопредельных территориях: Отчет о НИР НИПИпромтехнологии, 1992 / Фонды Минчернобыля.

Научно-технический центр по дезактивации
и комплексному обращению
с радиоактивными отходами, Желтые Воды

Поступила 15.03.95

UA9700181

УДК 621.039.75

И. Б. Мишунина, А. И. Леденев, О. В. Хвесик

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ В ПУНКТЕ ВРЕМЕННОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧАЭС

Приведены результаты предварительных расчетов загрязнения грунтовых вод за счет миграции РН из захоронений. Намечены необходимые исследования для достоверного прогноза загрязнения грунтовых вод.

Как показали результаты обследования ПВЛРО секторов «Янов», «Рыжий лес», «Нефтебаза» [1 — 3], все отходы дезактивации, складированные в буртах и траншеях, относятся к радиоактивным. Конструкция и расположение захоронений (отсутствие изолирующих экранов, высокое залегание уровня грунтовых вод, близкое расположение р. Припять) не отвечают требованиям СПОРО-85 и поэтому ПВЛРО представляют собой опасность для загрязнения грунтовых вод и затем р. Припять.

Исходя из оценки экологической опасности захоронений в дальнейшем решается вопрос о целесообразности проведения защитных мероприятий по локализации РН.

Оценка надежности локализации РАО приводится для ПВЛРО сектора «Нефтебаза», где грунтовые воды имеют непосредственную связь с областью разгрузки — Припятским затоном.

Участок расположен на правом берегу р. Припять в виде дуги вдоль юго-восточного побережья Припятского затоны. Северная часть представляет собой узкую прибрежную полосу песчаной поймы, южная часть захватывает территорию первой надпойменной террасы. В результате обследования захоронений, находящихся на этом участке, выявлено, что 39 траншей (с номерами от Т-1 по Т-39 включительно) на пойменной территории подтапливаются, остальные 100 траншей (с номерами с Т-40 по Т-139 включительно) на территории надпойменной террасы и ее склоне не подтоплены.

Прогноз миграции РН из захоронений (траншей) осуществлялся с помощью пакета прикладных программ GEOWS под управлением системы GEOSOFT. На первом этапе моделировался совместный влаго- и массоперенос в зоне аэрации (на участке захоронения) путем решения плоской нестационарной задачи.

На втором этапе моделирование основывалось на решении двумерного уравнения фильтрации при заданных граничных условиях. Моделирование миграции осуществлялось путем расчета баланса РН в блоках. Область моделирования разбивалась на 480 блоков размером 2×2 м. Прогноз миграции осуществлялся относительно ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{239}Pu , ^{240}Pu .

В качестве исходных данных для расчетов принимались характеристики

захоронений и гидрогеологических условий по материалам обследования [3]. Характеристики свойств грунтов (гранулометрический состав, объемный вес, коэффициент фильтрации) приняты по результатам лабораторных исследований [3] и литературным данным (влагоемкости, высота капиллярного поднятия) [4]. Коэффициенты распределения (K_d) исследуемых РН для аллювиальных песков согласно выполненным ранее оценкам приняты следующими: ^{90}Sr — 2 л/кг [1], ^{137}Cs — 10 л/кг [5], ^{239}Pu , ^{240}Pu — 20 л/кг [6].

Ввиду отсутствия некоторых данных и сложности учета всех явлений в расчетах был принят ряд допущений, заведомо ухудшающих прогноз миграции РН:

не учитывалось время выведения РН из топливных частиц;
 весь запас РН в захоронении мгновенно переходит в подвижную форму;
 переток через водоупор (киевские мергели) отсутствует;
 состав вмещающих грунтов принят однородным, т.е. отдельные мало-мощные прослойки супесей и суглинков не учитывались.

Расчеты проводились для условий межени, т.е. при максимальном уклоне зеркала грунтовых вод к Припятскому затону, составляющему величину 0,008 (терраса) и 0,004 (пойма).

Моделирование влагопереноса осуществлялось с учетом того, что формирование растительного покрова с момента захоронения произойдет через 2 года. Вклад поверхностного загрязнения не учитывался.

В результате расчета первого этапа получено распределение удельной активности РН в грунтах зоны аэрации по месяцам. Поступление РН в грунтовые воды из захоронений (или их части), расположенных в ненасыщенной зоне, рассчитывалось исходя из баланса миграции того или иного РН в расчетном профиле. В результате моделирования на втором этапе получена картина распространения РН в грунтовом потоке в течение 50 лет. Граница ареолов загрязнения устанавливалась по граничной концентрации, соответствующей ДК_Б. Результаты моделирования миграции ^{90}Sr приводятся в табл. 1.

Содержание ^{137}Cs и ^{239}Pu , ^{240}Pu в грунтовых водах при миграции из траншей по расчетам не превысит ДК_Б и через 100 лет максимальные содержания могут составить соответственно 37 Бк/л и 3,7 Бк/л.

Т а б л и ц а 1. Результаты расчета миграции ^{90}Sr из траншей участка 5,1 сектора «Нефтебаза»

Номер траншеи (Т)	Степень подтопления	Максимальные концентрации в грунтовых водах, Бк/л, через:			Латеральное распространение в грунтовых водах, м, через:			Вертикальное распространение, м	Средняя скорость миграции, м/год
		9 лет	20 лет	50 лет	9 лет	20 лет	50 лет		
40 — 139	Неподтапливаемые	—	—	8	—	—	—	—	—
1,6 8, 9,11, 12 15, 16 22, 26 27 — 39	Подтапливаемые в паводок	930	740	370	25	40	70	4	1,4
2, 3 4, 5, 7 10, 13 14, 17 20, 21 23, 24, 25	Постоянно подтапливаемые	1760	1700	740	30	45	80	4	1,6

Т а б л и ц а 2. Фильтрационный вынос ^{90}Sr из траншей ПВЛРО участка 5,1 сектора «Нефтебаза» в Припятский затон

Номер траншеи (Т)	Фильтрационный вынос ^{90}Sr , МБк/год, через:		
	9 лет	20 лет	50 лет
1	—	—	—
2	—	—	44
3	3	30	59
4	—	—	3
5	133	266	59
6	—	3	59
7	89	148	44
8	5	15	22
9	—	—	5
10	—	—	—
11	—	9	15
12	—	—	1
13	—	—	—
14	300	296	148
15	—	—	—
16	—	—	—
17	—	—	—
18	—	—	—
19	—	—	—
20	—	—	3
21	—	—	—
22	—	—	—
23	—	1,5	89
24	—	—	3
25	—	—	—
26	—	—	—
27	—	—	7
28	—	—	—
29	—	1	10
30	—	—	3
31	—	—	—
32	—	—	—
33	—	—	—
34	—	—	—
35	—	—	—
36	—	—	—
37	—	—	13
38	—	—	1,5
39	—	—	1,5
Итого	530	770	590

На основе расчетов, не учитывающих гидродисперсию, можно ориентировочно оценить фильтрационный вынос ^{90}Sr из подтапливаемых траншей (табл. 2).

Из результатов прогноза видно, что загрязнение грунтовых вод ^{90}Sr свыше ДК_Б ожидается при выносе его из траншей, расположенных на пойменной территории сектора ПВЛРО «Нефтебаза».

В настоящее время вынос ^{90}Sr осуществляется главным образом из постоянно подтапливаемых траншей, расположенных близко к урезу воды в Припятском затоне (на расстоянии до 20 — 30 м). В дальнейшем с развитием миграции РН от временно подтапливаемых траншей и захоронений, расположенных далее от уреза воды, общий фильтрационный вынос ^{90}Sr в затон увеличится и может достичь максимума через 20 лет от начала захоронения.

Следует отметить, что результаты прогноза являются ориентировочными, так как при имеющейся совокупности исходных данных задача решалась в наиболее простой постановке. В настоящее время весьма проблематична достоверная оценка опасности захоронений, поскольку для этого необходимы достаточно полные и длительные исследования динамики подземных вод на участке захоронения, инфильтрационного питания, водообмена с нижележащим водоносным горизонтом, параметров выщелачивания РН из топливных частиц, форм существования и миграции РН, коэффициента распределения, вклада поверхностного загрязнения и т. п.

Все перечисленные вопросы планируется решать на типовых

участках, где будет проводиться комплекс работ по долговременным режимным наблюдениям, специальным экспериментам и т. д.

В настоящее время проводится выбор такого полигона исследований на рассматриваемой территории сектора ПВЛРО «Нефтебаза».

1. Ахунов В. Д., Ильичев В. А., Щетинин Н. Г. и др. Изучение мест захоронения РАО, разработка технологий и мероприятий по их долговременной локализации или перезахоронению и осуществление радиационного мониторинга в районах захоронений и в сопредельных территориях: Отчет о НИР НИПИПромтехнологии, 1992 / Фонды Минчернобыля.
2. Зельниченко В. М., Леденев В. М., Калиян А. С. и др. Разработка проектов консервации



- ПВЛРО в 30-км Зоне отчуждения ЧАЭС. Этап 1.3. Завершение работ по обследованию ПВЛРО сектора Янов, обработка результатов полевых и лабораторных работ, составление инвентаризационных карточек: Отчет о НИР НТЦ КОРУ, 1995 / Фонды Минчернобыля.
3. *Леденев А. И., Овчаров П. А., Хвесик О. В. и др.* Разработка проектов консервации ПВЛРО в 30-км Зоне отчуждения ЧАЭС. Этап 1.2. Завершение работ по обследованию участка 5.1 Нефтебаза: Отчет о НИР НТЦ КОРУ, 1994 / Фонды Минчернобыля.
 4. *Шестаков В. М., Пашковский И. С., Сойфер А. М.* Гидрогеологические исследования на орошаемых территориях. — М.: Атомиздат, 1992. — 244 с.
 5. *Джепо С. В., Марчук В. В., Скальский А. С.* Обоснование, разработка и испытание средств и способов локализации ПВЛРО. Этап 2.1. Классификация секторов по экологической опасности. Анализ и обоснование степени экологической опасности секторов ПВЛРО, вклад их в общее загрязнение природной среды и необходимость их консервации: Отчет о НИР ОП ИГН, 1993 / Фонды Минчернобыля.
 6. *Рогозин Ю. М., Смирнова Е. А., Савоненков В. Г.* Радиохимические исследования характера радионуклидного загрязнения почвы (грунта) в зонах ПВЛРО ЧАЭС и разработка технических решений по локализации и ограничению миграции радионуклидов: Отчет о НИР НПО РИАН, 1992 / Фонды Минчернобыля.

Научно-технический центр по дезактивации
и комплексному обращению с радиоактивными
отходами, Желтые Воды

УДК 621.039.75

UA9700182

Поступила 15.03.95

Л. П. Бородин, А. Н. Животенко

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ДЕЗАКТИВАЦИОННЫХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

Проанализированы различные природные условия размещения ПСОД в Житомирской, Киевской, Черниговской, Ривненской, Черкасской, Сумской областях Украины. Представлены типовые конструкции и основные характеристики ПСОД, реализованные в 17 рабочих проектах. Приведены теоретические основы безопасного хранения отходов дезактивации в ПСОД. Основными показателями, которые следует учитывать при проектировании ПСОД, являются: фильтрация растворов через экран, сорбционные характеристики грунтов, естественный распад РН, содержащихся в отходах, диффузионное перемещение РН, миграция РН в подземных водах. Нахождение оптимальных соотношений всех описанных выше показателей при проектировании будет способствовать безопасному хранению отходов дезактивации.

Последствием аварии на ЧАЭС явилось радиоактивное загрязнение ряда областей Украины. По заданию Минчернобыля Украины НТЦ КОРУ (Желтые Воды) разработал ТЭО, в котором комплексно рассматривались вопросы локализации отходов, образующихся при проведении ДВР на территориях Киевской, Житомирской, Черниговской, Черкасской, Ривненской и Сумской областях.

На базе количественной и качественной характеристик отходов дезактивации, подлежащих захоронению, с учетом обеспечения радиационно-экологической безопасности их захоронения в конкретных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях были обоснованы основные технические решения по созданию ПСОД. Они включали в себя: выбор параметров и конструкций хранилищ, технологию захоронения, объемы выполняемых работ и расчет сметной стоимости строительства, эксплуатацию и контроль за хранилищами. Отходы дезактивации в основном представлены деревянными конструкциями стропил крыш, ограждений, а также загрязненными грунтами.

ПСОД должны размещаться на площадках, оборудованных комплексом временных передвижных сооружений и механизмов, предназначенных для технических целей и обслуживающего персонала, а также для производства работ по захоронению отходов. Местоположение ПСОД принимается на основании актов выбора площадок, составленных с участием представителей местных советов и районных органов надзора.

Начиная с 1986 г. в Киевской и Житомирской областях проводились работы по дезактивации населенных пунктов и контролю за радиационной