

**В. М. Кузнецов**  
**М. А. Шингаркин**

**«Загрязненный радиоактивный металлом, радиоактивные отходы объектов атомной энергетики и Чернобыльской зоны. Возможность их попадания в промышленное производство Российской Федерации»**

**МОСКВА**  
**2004**

## Аннотация

В результате деятельности предприятий атомного комплекса, реализации оборонных программ, использования в народном хозяйстве источников ионизирующего излучения и аварии на Чернобыльской АЭС на территории России и стран СНГ накоплено более 15 млн. тонн радиоактивных металлов общей активностью около 15 млн. Ки, значительная часть которых может повторно поступить в промышленное производство.

Вопреки установленному порядку соответствующего российскому природоохранному законодательству определяющего бессрочное контролируемое хранение РАО в России и странах СНГ осуществляются работы по повторному использованию радиационно-загрязненных металлов.

В хранилищах ФААЭ России хранятся около 10 млн. тонн радиоактивных ломов, загрязненных металлоконструкций и специальной техники с суммарной активностью не менее 10 млн. Ки. Ежегодная наработка радиоактивных ломов на российских АЭС оценивается в размере 1 тыс. тонн.

Общая масса подлежащих утилизации радиоактивных конструкционных материалов АПЛ превышает 600 тыс. т. Часть этих металлов в настоящее время возвращена в повторное промышленное использование, при этом, в результате утраты государственного контроля, достоверно не установлено точное количество возвращенного радиоактивного лома и его активность.

Наиболее острая ситуация сложилась в Украине где решение о повторном использовании радиоактивных ломов принимается на уровне государственных структур и реализуется государственными предприятиями. Общий объем радиоактивных ломов намеченных к повторному использованию оценивается в размере 1 млн. тонн. По различным оценкам активность этого количества составляет не менее 1 млн. Ки.

Далеко неполный перечень примеров незаконной перевозки радиоактивных ломов и материалов показывает, что неконтролируемое перемещение радиоактивно загрязненных материалов зачастую проявляется в сфере оборота металлолома. В результате этого импортируемая из стран СНГ металлопродукция, при изготовлении которой использовался металлический лом, может включать в свой состав радиоактивные примеси и «горячие» частицы.

Для обеспечения безопасности граждан Российской Федерации требуется принятие комплекса мер по организации радиационного контроля за всей импортируемой металлопродукцией.

## 1. Введение

К радиоактивным отходам (далее РАО) относятся не подлежащие дальнейшему использованию материалы, растворы, газообразные среды, изделия, аппаратура, биологические объекты, грунт и т.п., в которых содержание радионуклидов превышает уровни, установленные нормативными актами.

К категории РАО могут быть отнесены материалы, изделия, сооружения и т.п. имеющие поверхностное сверхнормативное загрязнение радионуклидами, неподлежащее дезактивации.

РАО подразделяются на высокоактивные отходы (ВАО), среднеактивные (САО) и низкоактивные (НАО). Деление отходов по категориям устанавливаются нормативными актами.

Радиоактивные отходы образуются:

- при эксплуатации и выводе из эксплуатации предприятий ядерного топливного цикла (добыча и переработка радиоактивных руд, изготовление тепловыделяющих элементов, производство электроэнергии на АЭС, переработка отработавшего ядерного топлива);
- в процессе реализации военных программ по созданию ядерного оружия, консервации и ликвидации оборонных объектов и реабилитации территорий, загрязненных в результате деятельности предприятий по производству ядерных материалов;
- при эксплуатации и выводе из эксплуатации кораблей военно-морского и гражданского флотов с ядерными энергетическими установками и баз их обслуживания;
- при использовании изотопной продукции в народном хозяйстве и медицинских учреждениях;
- в результате проведения ядерных взрывов в интересах народного хозяйства, при добыче полезных ископаемых, при выполнении космических программ, а также при авариях на атомных объектах.

Радиоактивные отходы находятся в хранилищах и могильниках в различных физико-химических формах: в твердом виде (загрязненное оборудование, материалы, грунты и др.), отвержденном (битумные, цементные и стеклоподобные блоки) и жидком (радиоактивные растворы и пульпы, хранящиеся в специальных емкостях и открытых бассейнах, а также растворы, закаченные в глубинные подземные горизонты горных пород).

В ряде случаев РАО хранятся на открытых площадках, расположенных на территории промышленных объектов.

В настоящее время общая активность отходов, образовавшихся на предприятиях ФААЭ России, оценивается в 3—4 млрд. Ки.

В соответствии с Основными санитарными правилами (ОСПОРБ-99) жидкие радиоактивные отходы (ЖРО) по удельной активности делятся на следующие категории:

- слабоактивные – ниже  $10^{-5}$  Ки/л;
- среднеактивные – от  $10^{-5}$  до 1 Ки/л;
- высокоактивные – 1 Ки/л и выше.

По тем же правилам твердые отходы считаются радиоактивными, если удельная активность отходов превышает:

- $2 \cdot 10^{-7}$  для источников альфа излучения ( $10^{-8}$  Ки/кг для трансурановых нуклидов);
- $2 \cdot 10^{-6}$  Ки/кг для источников бета излучения;
- $10^{-7}$  г. экв Ra/кг для источников гамма излучения.

Классификация РАО по удельной активности не совсем удачная, так как она не учитывает ни периода полураспада, ни радионуклидный и физико-химический состав, практически не учитывает наличия плутония и трансурановых элементов, хранение которых требует специальных жестких мер, как это принято в международной практике, но тем не менее в таком виде она пока существует в России.

Российское природоохранное законодательство, в основном строго, регламентирует порядок обращения с РАО, определяя его бессрочное контролируемое хранение, однако производственная практика показывает, что в ходе выполнения работ по уменьшению объемов хранимых РАО на объектах атомной промышленности происходит возврат радиоактивного металлолома в народное хозяйство.

Сходная ситуация сложилась и в Украине, однако она еще более усложнена наличием на территории страны зоны отчуждения Чернобыльской АЭС, являющейся рукотворным резерватом радиоактивных ломов.

Актуальный интерес представляет собой оценка объема возвращаемых в промышленное производство России радиоактивных ломов из отечественной атомной промышленности и из стран СНГ, их удельная активность для выработки рекомендаций по организационно-административным мероприятиям, обеспечивающим защиту населения России от радиации.

## 2. Система обращения с радиоактивными отходами в Российской Федерации

### 2.1. Предприятия ядерного топливного цикла

На настоящий момент на предприятиях ФААЭ России в 105 пунктах хранения находится более 500 млн. м<sup>3</sup> ЖРО, суммарная альфа-активность которых оценивается в  $1,9 \cdot 10^{16}$  Бк, а суммарная бета-активность —  $7,3 \cdot 10^{19}$  Бк. Твердые радиоактивные отходы (ТРО), суммарная альфа-активность которых составляет  $6 \cdot 10^{15}$  Бк и бета-активность —  $8,1 \cdot 10^{18}$  Бк, находятся в 274 пунктах хранения и составляют по массе около 180 млн. т. Превалирующий вклад в образование радиоактивных отходов вносят предприятия ядерного топливного цикла. Основное количество РАО (99% по активности) сосредоточено на предприятиях ПО «Маяк», СХК и ГХК. В табл.1 представлены источники образования, количество и места хранения радиоактивных отходов

### Источники образования, количество и места хранения радиоактивных отходов

Таблица 1

| Источник  | Вид   | Объем<br>м <sup>3</sup> | Активность          |                  | Место захоронения  |
|---|---|-------------------------|---------------------|------------------|--|
|   |   |                         | Бк                  | Ки               |  |
| Добыча и переработка руд                                      | Шламы и отвалы пород  | $1,0 \cdot 10^8$        | $6,7 \cdot 10^{15}$ | $1,8 \cdot 10^5$ | Площадки ГОКов   |
| Обогащение урана и производство ТВЭлов                        | Жидкие и твердые  | $1,6 \cdot 10^6$        | $1,5 \cdot 10^{14}$ | $4,0 \cdot 10^3$ | Хвостохранилища, склады и площадки   |
| АЭС   | Концентрированные   | $1,5 \cdot 10^5$        | $1,5 \cdot 10^{15}$ | $4,0 \cdot 10^4$ | Емкости-хранилища на АЭС   |
|   | Твердые   | $1,2 \cdot 10^5$        | $3,7 \cdot 10^{13}$ | $1,0 \cdot 10^3$ | Хранилища АЭС  |
|   | Отвержденные  | $1,6 \cdot 10^4$        | $3,7 \cdot 10^{13}$ | $1,0 \cdot 10^3$ |  |
| Переработка ТВЭлов и производств оружейных ядерных материалов | Жидкие ВАО  | $2,5 \cdot 10^4$        | $2,1 \cdot 10^{19}$ | $5,7 \cdot 10^8$ | Емкости в ПО «Маяк»<br>Специальные хранилища АЭС в ПО «Маяк»<br>Емкости, водоемы и бассейны<br>Железобетонные приповерхностные хранилища |
|   | Остеклованные ВАО   | $9,5 \cdot 10^3$        | $7,4 \cdot 10^{18}$ | $2,0 \cdot 10^8$ |  |
|   | Жидкие НАО и САО  | $4,0 \cdot 10^8$        | $2,6 \cdot 10^{19}$ | $7,0 \cdot 10^8$ |  |
| Ледоколы и транспортные средства                              | Жидкие  | $3,9 \cdot 10^2$        | $2,2 \cdot 10^{10}$ | 0,6              | Береговые хранилища  |
|   | Твердые   | $1,5 \cdot 10^3$        | $7,4 \cdot 10^{14}$ | $2,0 \cdot 10^4$ |  |
| Строительство, эксплуатация и вывод из эксплуатации АПЛ       | Жидкие  | $1,6 \cdot 10^4$        | $2,5 \cdot 10^{13}$ | $6,8 \cdot 10^2$ | Береговые хранилища<br>Хранилища на предприятиях и плавучие базы   |
|   | Твердые   | $1,4 \cdot 10^4$        | $3,3 \cdot 10^{13}$ | $9,0 \cdot 10^2$ |  |
| Применение радионуклидных источников                          | Жидкие, твердые и отвержденные.<br>Капсулированные отработавшие источники | $2,0 \cdot 10^5$        | $7,4 \cdot 10^{16}$ | $2,0 \cdot 10^6$ | На предприятиях НПО «Радон»  |

## Жидкие РАО

Пункты хранения ЖРО имеются на 32 предприятиях ФААЭ. Всего в 105 пунктах хранения находится более 500 млн. м<sup>3</sup> жидких радиоактивных отходов, суммарная альфа-активность которых оценивается в  $1,9 \cdot 10^{16}$  Бк, а суммарная бета-активность — в  $7,3 \cdot 10^{19}$  Бк. По оценкам предприятий, до 90% объема ЖРО находится в хранилищах, не отвечающих современным требованиям по изоляции их от окружающей среды.

В настоящее время действующими являются 95 пунктов хранения ЖРО, из них 7 пунктов глубинного захоронения в геологических формациях. 8 пунктов выведены из эксплуатации или находятся в состоянии вывода (в контролируемом режиме), 2 пункта — в законсервированном состоянии. Распределение жидких радиоактивных отходов по пунктам хранения различных типов показывает, что:

- 80,8% объема всех ЖРО находится в специальных водоемах;
- 9,5% — в хвостохранилищах наливного типа;
- 9,7% — в изолированных от окружающей среды пунктах хранения.

Распределение ЖРО различных категорий по пунктам хранения, изолированным и не изолированным от окружающей среды, представлено в табл. 2.

Таблица 2

### Распределение жидких РАО по пунктам хранения

| Показатель                           | Количество жидких РАО, всего |      | В том числе         |       |                     |     |                     |      |
|--------------------------------------|------------------------------|------|---------------------|-------|---------------------|-----|---------------------|------|
|                                      |                              |      | Высоко-активные     |       | Средне-активные     |     | Низко-активные      |      |
|                                      | Млн. м <sup>3</sup>          | %    | Млн. м <sup>3</sup> | %     | Млн. м <sup>3</sup> | %   | Млн. м <sup>3</sup> | %    |
| ФААЭ России, всего                   | 515                          | 100  | 0,035               | <0,01 | 12                  | 2,2 | 503                 | 97,8 |
| В т. ч. в пунктах хранения:          |                              |      |                     |       |                     |     |                     |      |
| изолированных от окружающей среды    | 50                           | 9,7  | 0,03                | <0,01 | 10                  | 1,9 | 40                  | 7,7  |
| не изолированных от окружающей среды | 465                          | 90,3 | 0,005               | <0,01 | 2                   | 0,3 | 463                 | 90,1 |

Таким образом, по объему основная часть отходов (около 98%), находящихся в пунктах хранения ЖРО, относится к категории низкоактивных отходов и около 2% — к среднеактивным. Высокоактивные отходы составляют менее 0,01% общего количества ЖРО. При суммарной активности ЖРО, равной  $7,3 \cdot 10^{19}$  Бк, активность разных категорий составила:

- низкоактивных отходов —  $1,9 \cdot 10^{16}$  Бк (менее 0,04% общей активности ЖРО);
- среднеактивных отходов —  $5,9 \cdot 10^{19}$  Бк (около 81% общей активности ЖРО);
- высокоактивных отходов —  $1,4 \cdot 10^{19}$  Бк (около 19% общей активности ЖРО).

Важно отметить, что в хранилищах, не изолированных от окружающей среды, находятся в основном отходы низкой активности, а высоко- и среднеактивных отходов в этих хранилищах содержится не более 0,3% от

общего количества. Основная часть (как по количеству, так и по суммарной активности) высоко- и среднеактивных отходов сосредоточены в пунктах хранения, изолированных от окружающей среды.

В 97 пунктах приповерхностного хранения ЖРО сосредоточено около 465 млн. м<sup>3</sup> жидких РАО общей активностью  $2,5 \cdot 10^{19}$  Бк. Общая площадь, занимаемая ими, составляет 110,8 км<sup>2</sup>. В том числе:

- на промплощадках — 85 пунктов общей площадью 5,1 км<sup>2</sup>;
- в санитарно-защитной зоне — 12 пунктов площадью 105,7 км<sup>2</sup>;

Анализ РАО, накопленных в приповерхностных пунктах хранения, показывает, что в целом около 60% общей активности отходов находится в донных отложениях, а для среднеактивных и низкоактивных отходов этот показатель составляет более 90%. Влияние пунктов хранения ЖРО на окружающую среду оценивалось по наличию превышений установленных нормативов по уровню воздействия в соответствии с НРБ-99 для воды (УВ<sup>вода</sup>) в наблюдательных скважинах, расположенных в непосредственной близости от пунктов хранения. Превышения УВ<sup>вода</sup> в грунтовых водах были зафиксированы на 7 предприятиях:

- ОАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение» (ОАО ППГХО) в районе хвостохранилищ (по торию-230, полонию-210 и свинцу-210);
- ОАО «Машиностроительный завод» в районе хвостохранилища № 294А (по общей альфа- активности, пересчитанной на уран-235 и -238);
- ФГУП «Горно-химический комбинат» (ГХК) в районе объекта 353 г (по рутению-106 и суммарной бета-активности);
- ФГУП «ПО «Маяк»» в районе водоемов 9, 11, 17 (по тритию, кобальту-60 и стронцию-90);
- Белоярская АЭС (по стронцию-90 и цезию-137);
- Кольская АЭС в районе временного хранилища ЖРО (по цезию-137);
- Нововоронежская АЭС в районе хранилища ЖРО (по кобальту-60).

## Твердые РАО

Твердые радиоактивные отходы и пункты хранения имеются на 39 предприятиях отрасли. Основное их количество представлено отходами горнодобывающих производств, забалансовыми рудами, спецодеждой, крупногабаритным и лабораторным оборудованием, тарой, малогабаритными металлоконструкциями, стройматериалами, загрязненным грунтом.

Количество ТРО, накопленное на пунктах хранения, составляет 177 млн. т (из них в отвалах — 158 млн. т). Некоторые ТРО трудно разделить по типам, т.к. они хранятся в емкостях в смешанном виде. Суммарная альфа-активность ТРО достигает  $6 \cdot 10^{15}$  Бк, бета-активность —  $8,1 \cdot 10^{18}$  Бк.

Основная часть альфа-активных ТРО находится:

- в специализированных зданиях —  $3,4 \cdot 10^{15}$  Бк;
- отвалах добычи урансодержащих руд —  $10^{15}$  Бк;
- отработанных картах хвостохранилищ —  $10^{15}$  Бк.

Бета-активные ТРО сосредоточены в основном в специализированных зданиях. Основное количество пунктов хранения изолированы от окружающей

среды (191 пункт, или 70%), в то же время из 177 млн. т твердых радиоактивных отходов 166 млн. т находятся в хранилищах, не изолированных от окружающей среды.

В настоящее время из 274 пунктов хранения ТРО:

- 131 (48%) — действующий;
- 110 (40%) — выведено из эксплуатации;
- 33 (12%) — законсервировано.

По месту расположения пункты распределились следующим образом:

- на промплощадках — 219 (80%);
- в санитарно-защитной зоне — 51 (18%);
- в зоне наблюдения — 4 (2%).

Наибольшее количество пунктов хранения ТРО расположено на предприятиях ядерно-топливного цикла — 146, на АЭС — 46, на горнорудных предприятиях — 31. По массе твердых радиоактивных отходов (96,0%) и занимаемым ими площадям (72,3%) первенство принадлежит горнорудным предприятиям. Это отвалы добычи урансодержащих руд и забалансовых руд. Низкоактивные отходы составляют по массе 99,5% всех ТРО. Следует подчеркнуть, что практически 98% от суммарной активности ТРО содержится в остеклованных высокоактивных отходах, хранящихся на ФГУП «ПО «Маяк». Контроль за содержанием радионуклидов в подземных водах осуществляется посредством наблюдательных скважин, расположенных вокруг пунктов хранения ТРО. Превышения  $УВ^{вода}$  наблюдаются в районах расположения пунктов хранения на 23 предприятиях.

Анализ показывает, что условно «возвращаемая» компонента РАО, представленная радиоактивными ломками, загрязненными металлоконструкциями и специальной техникой составляет около 10 млн. тонн с суммарной активностью не менее 10 млн. Ки. Именно эти материалы хранятся на открытых площадках предприятий ФААЭ. Для таких хранилищ фактически не реализована система весового контроля, отсутствуют количественные данные об активности конкретных объемов.

## 2.2. Атомные электростанции

Информация о заполнении ХЖО и ХТО на АЭС по состоянию на 31.12.2002 г. приведена в (табл. 3), а скорость накопления РАО в (табл. 4).

Таблица 3

Заполнение ХЖО и ХТО на АЭС

| Наименование АЭС | Вместимость ХЖО, м <sup>3</sup> | Количество ЖРО, м <sup>3</sup> | Вместимость ХТО, м <sup>3</sup> | Количество ТРО, м <sup>3</sup> |
|------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Балаковская      | 3800                            | 1584                           | 18756                           | 12241                          |
| Белоярская       | 6400                            | 4659                           | 22160                           | 14567                          |
| Билибинская      | 1000                            | 766                            | 6330                            | 2958                           |
| Калининская      | 2940                            | 2027                           | 13572                           | 8241                           |
| Кольская         | 8576                            | 7081                           | 19912                           | 7486                           |
| Курская          | 63000                           | 39765                          | 31560                           | 29852                          |
| Ленинградская    | 13820                           | 12400                          | 32000                           | 27725                          |
| Нововоронежская  | 17891                           | 7698                           | 47714                           | 35977                          |
| Ростовская       | 800                             | 133                            | 5003                            | 34                             |
| Смоленская       | 19400                           | 15629                          | 15150                           | 13041                          |

Таблица 4

Скорость накопления РАО их характеристики для разных типов АЭС

| Вид отходов  | ВВЭР-440          | ВВЭР-1000         | РБМК-1000         |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Кубовой остаток, поступающий в хранилище жидких отходов, м <sup>3</sup> /год | 120-170           | 220-300           | 1000-1200         |
| Среднее солесодержание кубового остатка, г/л                                 | 300-400           | 300-400           | 200-250           |
| Общее количество солей, т/год  | 50                | 90                | 250               |
| Удельная активность кубового остатка, Ки/л                                   | $5 \cdot 10^{-5}$ | $5 \cdot 10^{-5}$ | $5 \cdot 10^{-5}$ |
| Низкоактивные сорбенты, м <sup>3</sup> /год,                                 | 8,0               | 16,0              | 62,0              |
| Удельная активность, Ки/кг   | $3 \cdot 10^{-3}$ | $3 \cdot 10^{-3}$ | $3 \cdot 10^{-3}$ |
| Высокоактивные сорбенты, м <sup>3</sup> /год                                 | 3,0               | 5,3               | 22,0              |
| Удельная активность, Ки/кг   | $5 \cdot 10^{-2}$ | $5 \cdot 10^{-2}$ | $5 \cdot 10^{-2}$ |
| Перлит, м <sup>3</sup> /год  | —                 | -                 | 9,0               |
| Удельная активность, Ки/кг   | -                 | -                 | $2 \cdot 10^{-3}$ |
| Твердые РАО, м <sup>3</sup> /год   | 200               | 300               | 400               |

В настоящее время существует шесть основных этапов обращения с РАО, включая этап захоронения:

**Первый этап** — осуществляется сбор и сортировка жидких отходов по уровню активности, солесодержанию, наличию поверхностно-активных веществ. Твердые отходы также сортируются по уровню активности и, кроме того, на горючие, негорючие, металлические и другие группы в соответствии с дальнейшей переработкой или хранением.

**Второй этап** — временное хранение некондиционированных отходов на АЭС. Оно может быть обусловлено отсутствием установок по переработке или необходимостью снижения активности отходов за счет распада короткоживущих нуклидов.

**Третий этап** — кондиционирование отходов, т. е. перевод жидких и твердых отходов в форму, пригодную для хранения, транспортировки и захоронения. Критериями выбора способа кондиционирования являются: химическая, тепловая и радиационная устойчивость, взрывобезопасность, механическая прочность получаемого продукта, отсутствие газовыделения, а также экономические показатели.

Кондиционирование жидких отходов — это концентрирование, отверждение концентратов, размещение продукта переработки в упаковки (бочки, контейнеры или другие емкости).

Кондиционирование твердых отходов — это сжигание, прессование, дезактивация, нанесение защитных покрытий, размещение в упаковки (бочки, контейнеры и другая тара).

**Четвертый этап** — хранение кондиционированных отходов на площадке АЭС — необходимо для снижения активности отходов за счет соответствующего периода полураспада радионуклидов, но основная причина заключается в отсутствии региональных могильников.

**Пятый этап** — транспортировка отходов как на площадке АЭС, так и при захоронении отходов в хранилище.

**Шестой этап** — захоронение РАО — окончательное удаление отходов из сферы деятельности человека. Захоронение может осуществляться в приповерхностных, слабозаглубленных могильниках и в глубоких геологических формациях в зависимости от изотопного состава и других характеристик отходов.

В настоящее время ни одна АЭС не имеет полного комплекта установок по кондиционированию РАО. На некоторых АЭС ЖРО перерабатывают на установках битумирования (Ленинградская и Калининская АЭС), на установках глубокого упаривания (Калининская, Нововоронежская и Балаковская АЭС). Твердые РАО после сортировки прессуют на Белоярской, Кольской и Нововоронежской АЭС, а горючие сжигают на Белоярской, Кольской АЭС. На остальных АЭС ТРО хранят без переработки. Все установки по кондиционированию отходов отечественного производства, их конструкции устарели и требуют модернизации.

Степень заполнения ХТО на АЭС в среднем составляет 70% (без учета заполнения ХТО Волгодонской (Ростовской) АЭС). Однако ХТО Курской АЭС заполнено практически полностью. ХТО Нововоронежской и Смоленской АЭС заполнены на 90%.

При существующей динамике накопления РАО в процессе эксплуатации АЭС и в условиях отсутствия их вывоза с площадок вместимость имеющихся на АЭС хранилищ может исчерпаться в среднем через 5–7 лет.

Очевидно, что эффективное решение проблемы обращения с РАО может осуществляться только в рамках государственной системы по обращению с радиоактивными отходами, которая предполагает комплексный подход, включая создание установок по переработке, наличие транспортных средств, пунктов

хранения и захоронения отходов. Потребности АЭС в установках для переработки РАО представлены в (табл. 5).

Таблица 5

**Потребности АЭС в установках для переработки РАО**

| АЭС             | Цементирование<br>ЖРО | Прессование<br>ТРО | Сжигание<br>ТРО и<br>ЖРО | Переплавка<br>металла | Битумирование<br>ЖРО | Остекловывание<br>солевого<br>плава |
|-----------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Балаковская     | +                     | +                  | +                        |                       | Есть                 | -                                   |
| Белоярская      | +                     | Есть (1)+ (2)      | Есть                     | Есть                  | -                    | -                                   |
| Калининская     | +                     | +                  | +                        | -                     | Есть                 | -                                   |
| Кольская        | +                     | -                  | Есть                     | -                     | -                    | +                                   |
| Курская         | +                     | +                  | +                        |                       | -                    | -                                   |
| Нововоронежская | +                     | +                  | +                        | +                     | -                    | +                                   |
| Смоленская      | +                     | +                  | +                        | -                     | -                    | -                                   |
| Ленинградская   | -                     | -                  | -                        | -                     | Есть                 | +                                   |

Высокая степень заполнения хранилищ ЖРО и рост затрат на их переработку и хранение выдвигает в качестве основной задачу по минимизации радиоактивных отходов на стадиях их образования и кондиционирования. Реализация планов организационно-технических мероприятий на АЭС позволила значительно сократить объемы поступления ЖРО.

Например, на Калининской АЭС объемы поступления трапных вод снизились с 50000 м<sup>3</sup> в 1994 г. до 8832 м<sup>3</sup> в 2001 г., а на Балаковской АЭС с 86000 м<sup>3</sup> в 1993 г. до 19601 м<sup>3</sup> в 2001г.

Одновременно с пуском энергоблока № 1 Волгодонской АЭС осуществлено сооружение и прием в эксплуатацию установки цементирования ЖРО.

Для пяти действующих АЭС (Смоленская, Кольская, Ленинградская, Волгодонская, Балаковская) разработаны и утверждены проекты комплексов по переработке РАО и осуществляется их сооружение. Для остальных АЭС подобные проекты находятся в стадии разработки и согласования. «Рабочей программой по обращению с радиоактивными отходами атомных станций...» и последующими решениями определены оптимальные схемы обращения с РАО для всех действующих АЭС.

Оснащение оборудованием комплекса переработки ЖРО для Кольской АЭС осуществляется в рамках трех проектов программы ТАСИС, общая сумма предполагаемого финансирования может составить до 10млн. \$

Одной из перспективных технологий переработки ЖРО является селективная очистка кубовых остатков от основных радионуклидов цезия и кобальта. В 2001 году принята в опытно-промышленную эксплуатацию установка ионоселективной очистки ЖРО на базе первой в мире АЭС в г. Обнинске.

В декабре 2001 года на Смоленской АЭС проведены испытания опытной установки мембранной очистки ЖРО от радионуклидов. В настоящее время

разработана технология переработки отработанных смол путем их глубокой дезактивации с очисткой и повторным использованием дезактивирующих растворов. Разработанная технология позволяет сократить объем в 300 – 500 раз в зависимости от исходной активности смол. Технология прошла стендовые и, частично, промышленные испытания на реальных смолах Калининской АЭС. В настоящее время ведется разработка конструкторской документации на установку производительностью 70 л/час.

В 2001 году изготовлена, испытана и сертифицирована опытная партия невозвратно-защитных железобетонных контейнеров НЗК-150-1.5П для длительного (50 лет) хранения в условиях АЭС и последующего захоронения низко- и среднеактивных отходов. Разрабатывается модернизированный НЗК под солевой плав.

Проводится комплекс НИОКР по совершенствованию технологий кондиционирования РАО. Работы направлены на повышение эффективности фильтрации радиоактивных сред от взвешенных примесей, внедрение малореагентных методов дезактивации оборудования, внедрение технологии переработки золы. Внедрение прогрессивных технологий, реализация концептуальных решений обращения с РАО и ОЯТ позволят обеспечить эксплуатацию энергоблоков с учетом возможности продления ее сроков, а накопленный на Белоярской и Нововоронежской АЭС опыт — решить проблему вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС после удаления с них отработавшего ядерного топлива.

Ежегодная наработка радиоактивных ломов на российских АЭС оценивается в размере 1 тыс. тонн. При этом учет активности металлолома не производится, ТРО не классифицируются по степени и характеру загрязненности, в результате этого отсутствуют гарантии непопадания «горячих» частиц в конечные продукты переработки, возвращаемые в повторное промышленное использование.

### **2.3. Исследовательские ядерные установки**

Рассмотрим проблему обращения с РАО, образованными в результате эксплуатации исследовательских ядерных установок (ИЯУ), на примере РНЦ «Курчатовский институт».

В РНЦ «Курчатовский институт» на территории, занимающей площадь более двух гектаров, расположены десять временных хранилищ РАО. Хранилища были сооружены еще на начальном этапе деятельности института, и складирование в них отходов осуществлялось с начала 50-х годов. Первоначально для этих целей использовался естественный рельеф местности (овраг и его склоны). Бетонные сооружения для организованного хранения РАО на территории стали строиться с 1955 года.

Суммарная радиоактивность, накопленная в хранилищах Центра, оценивается в  $10^5$  Ки. Объем ТРАО (не считая загрязненного грунта) составляет около  $1200 \text{ м}^3$ , а общая масса РАО в хранилищах оценивается в 2000 тонн. Следует отметить, что грунт на территории площадки временных хранилищ

также имеет радиоактивные загрязнения. Таким образом, для полной реабилитации территории хранилищ РАО предстоит удалить и загрязненный грунт, объемом порядка 40000 м<sup>3</sup>.

В первую очередь, это относится к выводу из эксплуатации остановленных реакторов МР, ВВР-3, «Ромашка» и ликвидации хранилищ РАО с вывозом отходов в НПО «Радон», а также — вывозу ОЯТ на комбинат ПО «Маяк». Суммарные затраты оцениваются в 85 млн.\$, при планируемой длительности работ — 7-8 лет.

В начале 1993 г. в РНЦ «Курчатовский институт» была разработана и направлена первому вице-Премьеру Правительства России О. Н. Сосковцу (исх. №02/126 от 19.05.93 г.) научно — техническая программа «Снятие с эксплуатации ядерных исследовательских реакторов и реабилитация территории временных хранилищ радиоактивных отходов (ВХРАО) на 1993 — 2000 гг.». Правительство рассмотрело программу и дало поручение Минэкономике России и Минатому России по учету ее положений при подготовке соответствующей Государственной программы. Первый заместитель Министра экономики С. И. Матеров в своем письме (исх. № ИМ-318/35-294 от 08.07.93 г.) сообщил, что программа отнесена к первоочередным важнейшим работам в рамках «Государственной программы РФ по обращению с радиоактивными отходами и отработанными ядерными материалами, их утилизации и захоронению на период 1993-1995 гг. и на перспективу до 2000 г.».

В 1994 г. Правительство РФ приняло Постановление № 805 от 06.07.94 г. «О первоочередных работах в области обращения с радиоактивными отходами и отработанными ядерными материалами на 1994 г.». Однако в виду недостаточного финансирования это Постановление не было выполнено.

Примеры по состоянию дел в области обращения с РАО для других организаций, эксплуатирующих ИЯУ, также подтверждают возможный вывод об общем неудовлетворительном положении в этой сфере.

В ГНЦ РФ НИИАР (г. Димитровград) накопилось большое количество высокоактивных металлических отходов с реактора ВК-50.

ЖРО среднего и низкого уровня активности с реакторных установок, радиохимических и материаловедческих лабораторий ГНЦ РФ НИИАР захораниваются в поглощающие пласти-коллекторы, находящиеся на глубине 1000 м в пределах действующего полигона. Объемная активность их не превышает 10<sup>-5</sup> Ки/л.

Для длительного хранения средне- и высокоактивных растворов и отработанных ионообменных смол объемной удельной активностью до 2 Ки/кг используются два хранилища РАО проектной вместимостью 13780 м<sup>3</sup>. Отходы собираются по подземной системе канализации, выполненной из нержавеющей труб, проложенных в железобетонных лотках, русла которых облицованы герметичными покрытиями из нержавеющей стали.

Не вывозятся на захоронение накопленные в НИИП Минатома России (г. Лыткарино, Московская обл.) 30 т РАО, не решаются вопросы технологии регенерации ОЯТ выведенных из эксплуатации. Там же из-за проблем с

финансированием приостановлены работы по нейтрализации радиоактивной жидкометаллической эвтектики (около 900 кг).

В ГНЦ РФ ФЭИ (г. Обнинск) ЖРО не отверждаются, конечный продукт их переработки – жидкий радиоактивный концентрат сливают во временные хранилища общей вместимостью 1225 м<sup>3</sup> (накоплено 992 м<sup>3</sup>). В настоящее время заполненность этих хранилищ составляет 81%. Сроки ввода в эксплуатацию установок отверждения ЖРО и сжигания ТРО были запланированы еще на 1996 г. но до сих пор не выполнены в связи с отсутствием финансирования. ТРО, как и ранее, загружают в старые емкости, где в результате естественной усадки образуются свободные объемы. При общей проектной вместимости в 36000 м<sup>3</sup> уже заполнено 20200 м<sup>3</sup> (56%) с суммарной активностью 15124 Ки. Новые сооружения для хранения РАО не могут быть использованы из-за недостаточной гидроизоляции.

#### **2.4. Транспортные и транспортабельные ядерные энергетические установки**

Обвальный вывод из состава ВМФ атомных субмарин привел к тому, что сегодня более 300 активных зон (или более 70 тыс. тепловыделяющих сборок), более 14 тыс. м<sup>3</sup> ЖРО и более 26 тыс. м<sup>3</sup> ТРО длительное время хранятся на переполненных объектах ВМФ, создавая растущее экологическое давление на окружающую среду, что вызывает серьезное беспокойство у населения скандинавских стран. Особую остроту имеет проблема несоответствия скорости накопления активных зон ядерных реакторов на территории судоремонтных заводов с темпами вывоза ОЯТ на переработку;

Общая активность ОЯТ подводных лодок составляет более 500 млн. Ки, причем около половины этой активности приходится на ядерное топливо, остающееся в ЯЭУ выведенных из эксплуатации субмарин (для сравнения: активность РАО в результате деятельности всех предприятий атомной промышленности в России составляет около 4 млрд. Ки).

В процессе эксплуатации Северным флотом кораблей с ЯЭУ (около 260 реакторов) ежегодно образуется 5-7 тыс. м<sup>3</sup> ЖРО суммарной активностью около 3,7 ТБк (100 Ки): 30% — в районе Белого и 70% — в районе Баренцева морей. В хранилищах береговых технических баз (БТБ) и на технических наливных танкерах (ТНТ) в настоящее время размещено для хранения около 14 тыс. т ЖРО, свободных емкостей для их приема практически нет. В хранилищах БТБ размещено 20 тыс. тонн ТРО. Их суммарная активность составляет около 37 ТБк. На долю высокоактивных РАО приходится 5-7%. Общая активность накопленных за годы эксплуатации АПЛ жидких и твердых РАО превысила 270 тыс. Ки. Береговыми хранилищами ТРО в необходимых объемах флоты не обеспечены. Налицо неудовлетворительное техническое состояние ряда хранилищ и исчерпание возможностей плавучих и береговых баз технологического обслуживания атомного флота по приему ОЯТ, ЖРО и ТРО, вынужденное длительное хранение ОЯТ в контейнерах на открытых площадках. Отсутствие развитой полномасштабной промышленной инфраструктуры комплексной утилизации АПЛ и средств выгрузки ОЯТ из реакторов АПЛ.

Трудности и дороговизна транспортирования ОЯТ, удаленность завода по переработке ОЯТ от северо-западного и дальневосточного регионов базирования и утилизации АПЛ, недостаточное финансирование работ по комплексной их утилизации.

Общая масса подлежащих утилизации радиоактивных конструкционных материалов АПЛ превышает 600 тыс. т. Общая масса подлежащего разделке металла АПЛ составляет около 1,5 млн. т. Часть этих металлов в настоящее время возвращена в повторное промышленное использование, при этом, в результате утраты государственного контроля, достоверно неустановленно точное количество возвращенного радиоактивного лома и его активность.

#### 2.4. Народное хозяйство

По состоянию на 01.07.04 г. в сфере народного хозяйства работало 2473 предприятий, организаций и учреждений, осуществлявших деятельность с использованием атомной энергии и имевших в своем составе 7731 радиационно-опасный объект – цеха, лаборатории, технологические единицы и прочие.

К их числу относятся большинство предприятий авиационной, металлургической, судостроительной и химической промышленности, горно-геологические предприятия и предприятия топливно-энергетического комплекса, научные организации и организации Минобороны России, медицинские учреждения и таможенные органы (далее – организации), на которых ведутся работы с открытыми радионуклидными источниками, в том числе:

- работы III класса с приведенной к группе А активностью на рабочем месте не более  $3,7 \cdot 10^5$  Бк;
- работы II класса с приведенной к группе А активностью на рабочем месте от  $3,7 \cdot 10^5$  до  $3,7 \cdot 10^8$  Бк;
- работы I класса с приведенной к группе А активностью на рабочем месте свыше  $3,7 \cdot 10^8$  Бк;

Комплексы, установки, аппараты, оборудование и изделия с закрытыми радионуклидными источниками:

- технологические и медицинские облучающие установки;
- дефектоскопы;
- радиоизотопные приборы и другие источники;
- радиоизотопные термоэлектрические генераторы.

Пункты хранения радиоактивных веществ, в том числе:

- специализированные пункты хранения типа «Изотоп»;
- неспециализированные пункты хранения, расположенные на объектах использования атомной энергии в народном хозяйстве.

Хранилища радиоактивных отходов, в том числе:

- специализированные хранилища типа «Радон»;
- неспециализированные хранилища, расположенные на объектах использования атомной энергии в народном хозяйстве;
- хранилища, содержащие радионуклиды только природного происхождения.

Число радиационно-опасных объектов в народном хозяйстве приведено в табл. 6.

Таблица 6

## Классификация и количество РОО народного хозяйства

| Категория объекта        | Радиационные источники |          |           |                      |              |   |       | Пункты хранения    |                      |                    |                      |                          |
|--------------------------|------------------------|----------|-----------|----------------------|--------------|---|-------|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------------|
|                          | открытые               |          |           | закрытые             |              |   |       | РВ                 |                      | РАО                |                      |                          |
|                          | I класс                | II класс | III класс | облучающие установки | дефектоскопы | радиоизотопные приборы и прочие источники | РИТЭГ | специализированные | неспециализированные | специализированные | неспециализированные | природного происхождения |
| I                        | -                      | -        | -         | 5                    | -            | 2   | -     | -                  | 1                    | 2                  | 3                    | -                        |
| II                       | -                      | 1        | -         | 10                   | -            | 8   | -     | 2                  | 1                    | 11                 | -                    | 5                        |
| III                      | 44                     | 400      | 3         | 100                  | 489          | 1100                                      | 322   | 4                  | 1300                 | 4                  | 6                    | 31                       |
| IV                       | -                      | 145      | 419       | 420                  | 25           | 2077                                      | 77    | -                  | 33                   | -                  | 120                  | -                        |
| Общее количество, единиц | 44                     | 546      | 422       | 530                  | 514          | 3187                                      | 399   | 6                  | 1335                 | 17                 | 129                  | 36                       |
| Итого                    | 1012                   |          |           | 4630                 |              |   |       | 1341               |                      | 182                |                      |                          |
|                          | 5642                   |          |           | 7165                 |              |   |       | 1523               |                      |                    |                      |                          |

Радиационные источники (1012 ед.), содержащие открытые радионуклидные источники активностью от минимального уровня до  $1,0 \cdot 10^{14}$  Бк, включают:

- радиоактивные вещества с суммарной активностью, соответствующей работам I, II и III класса по ОСПОРБ-99 (фосфор — 32, сера — 35, углерод — 14, радий — 226, цирконий — 95 и др.);
- наборы реактивов для радиоиммунологического микроанализа и радиофармпрепараты, используемые в медицинских учреждениях.

Суммарный годовой расход организациями открытых радионуклидных источников составил  $8,3 \cdot 10^{14}$  Бк. Радиационные источники (4630 ед.), содержащие закрытые радионуклидные источники активностью от  $0,1 \cdot 10^2$  до  $11,1 \cdot 10^{17}$  Бк, включают:

- мощные облучающие технологические гамма — установки типа РВ-1200, К-20000 (60000, 120000, 200000), «Исследователь», МРХ-g -100 (20, 25М), «Пинцет», «Панорама» и другие с неподвижным и подвижным облучателями и с разным количеством используемых закрытых источников на основе радионуклида кобальта-60 суммарной активностью до  $3,0 \cdot 10^{15}$  Бк;
- различные модификации радиационно-терапевтических медицинских установок типа «Луч-1», «Агат-Р» (С, В, ВУ, ВТ, ВЗ, В5), «Рокус-М» АМ с разным количеством используемых закрытых источников на основе радионуклида кобальта-60 суммарной активностью до  $3,0 \cdot 10^{14}$  Бк;
- переносные гамма — дефектоскопы типа «ГАММАРИД», РИД и «Стапель-5М» с источниками ГИИД-3 (4,5,6), томографы (дефектоскопы) типа CBS LBD на основе иридия-192, кобальта-60, цезия-137 и тулия-170 активностью источников до  $2,0 \cdot 10^{13}$  Бк;
- более 10 видов радиоизотопных приборов с плутоний-бериллиевыми источниками изотопов кобальта-60, цезия-137, плутония-238 (от приборов технологического контроля, включающих следящие гамма — уровнемеры, плотномеры, расходомеры, толщиномеры, нейтрализаторы статического электричества, сигнализаторы облучения, дозиметрической аппаратуры с

встроенными источниками). Активность изотопов в источниках указанных приборов составляет от  $0,1 \cdot 10^2$  до  $3,7 \cdot 10^{11}$  Бк;

- радиоизотопные термоэлектрические генераторы, содержащие радионуклидный источник тепла (РИТ) с опасным радионуклидом стронция-90. Радиоактивность РИТ в десятки и сотни тысяч раз превышает активность «типовых» радиационных источников. Активность РИТ достигает  $11,1 \cdot 10^{17}$  Бк.

РВ и РАО хранятся в специализированных (региональных) ПХ типа «Изотоп» и «Радон» (21 пункт хранения) и в неспециализированных хранилищах (объектовых ПХ) временного или постоянного хранения (1619 хранилищ). В связи с отсутствием проектов на большинство неспециализированных хранилищ проектная вместимость для них не установлена. Расчетная вместимость таких хранилищ устанавливается согласно санитарно-эпидемиологическим заключениям.

Захоронение РАО, как правило, производится на специализированных объектах — региональных СК «Радон». Переработкой РАО занимаются, как и прежде, МосНПО «Радон» и Ленинградский СК «Радон». На остальных 12 спецкомбинатах осуществляется хранение только средне — и низкоактивных отходов.

Одной из главных задач вывода из эксплуатации источников ионизирующего излучения (ИИИ) является организация своевременной сдачи на захоронение ИИИ с истекшими сроками эксплуатации и неисправных. Количество сданных на захоронение отработавших источников превысило количество образовавшихся источников по причине перехода некоторых организаций на другие принципы контроля технологических процессов, а также перезарядки радиоизотопных приборов новыми источниками и сдачи их на захоронение.

Все спецкомбинаты «Радон» осуществляют прием и хранение отработавших источников. В настоящее время большая их часть находится на Московском, Саратовском, Хабаровском, Свердловском, Ленинградском, Казанском и Новосибирском спецкомбинатах (от 100 до 500 тыс. штук на каждом). На других комбинатах их число не превышает 80 тыс. штук. Определение радионуклидного состава и активности отработавших источников, помещаемых в хранилища, осуществляется по паспортным данным. В случае принятия на хранение источников без паспортов они идентифицируются с использованием перезарядных камер (при их наличии).

С течением времени существенно уменьшаются возможности спецкомбинатов по приему ИИИ. Имеющиеся хранилища в основном заполнены, новые мощности на спецкомбинатах, находящихся к федеральной собственности, не вводятся (за 2000 год введено в эксплуатацию одно хранилище на МосНПО «Радон»). Временной резерв по захоронению РАО на отдельных спецкомбинатах не превышает 5-7 лет.

Так, например, в 2001 году через склад изотопов базы ГУП В/О «Изотоп» (г. Москва) отправлены в ПО «Маяк» для последующей переработки и захоронения 1236 закрытых радионуклидных источников, отработавших установленный паспортный срок. Переданы в МосНПО «Радон» на захоронение

все источники, находящиеся на складе изотопов базы и не имеющие паспортных данных. Операции по захоронению источников предшествовала работа по их идентификации лабораторией радиационного контроля АОЗТ «СНИИП–СИГМА». На ГУП «Изотоп» (г. Екатеринбург) скопилось полученных от организаций – заказчиков 3555 закрытых радионуклидных источников суммарной активностью  $3,78 \cdot 10^4$  Ки. У 3519 источников истекли назначенные сроки службы. Источники подготовлены для отправки на захоронение в Свердловский СК «Радон».

Требует незамедлительного решения проблема вывода из эксплуатации или продления сроков эксплуатации радиоизотопных термоэлектрических генератора (РИТЭГ), установленных на трассе Северного морского пути. Этот вопрос неоднократно ставился перед Минатомом России, Минтранс России и Минобороны России. По нему имеются и соответствующие поручения Правительства Российской Федерации.

В настоящее время на государственном гидрографическом предприятии эксплуатируется 396 (РИТЭГ), используемых для навигационно-гидрографического обеспечения мореплавания. Из них 365 выработали установленный срок службы (более 10 лет). Тем не менее, 281 находится в рабочем состоянии. 116 генераторов выведены из эксплуатации, 6 находятся в аварийном состоянии, требуется вывоз для утилизации 50 единиц. Не решена Минобороны России и проблема поиска утерянных в акватории Охотского моря при транспортировании двух РИТЭГ (в 1987 и 1997 годах).

В Мурманской области состояние обращения с ИИИ продолжает оставаться напряженным в связи с прекращением работы СК «Радон». Средства из федерального бюджета на реконструкцию не выделяются. Из-за отсутствия в регионе функционирующего хранилища ИИИ организации не имеют возможности своевременно сдавать на захоронение источники с истекшими сроками эксплуатации.

Продолжают иметь место случаи обнаружения неучтенных ИИИ (бесхозных) преимущественно в организациях, не находящихся под надзором государственных органов. Только за 2001 г. таких случаев выявлено 16, при этом обнаружено более 40 бесхозных источников.

Система региональных спецкомбинатов «Радон» создана в начале 60-х гг в целях локализации РАО, образующихся в научно-исследовательских организациях и промышленности, не связанной с ядерным топливным циклом. Система региональных спецкомбинатов функционирует уже более 30 лет, структура и принципы ее построения соответствуют аналогичным системам развитых стран.

На 16 спецкомбинатах, имеющих в России, в настоящее время накоплено  $\sim 2,0 \cdot 10^5$  м<sup>3</sup> РАО с остаточной активностью  $\sim 2,0 \cdot 10^6$  Ки. В табл. 7 представлен перечень региональных СК «Радон».

**Перечень региональных СК «Радон»**

| №п/п | Наименование предприятия | Юридический адрес   | Объем хранилища, м <sup>3</sup> | Заполнение, %   | Активность отходов, Ки |
|------|--------------------------|---|---------------------------------|-----------------|------------------------|
| 1    | Московское НПО «Радон»   | 119121, Москва, 7-и Ростовский пер., д. 2/14  | 178000<br>5000<br>5000          | 100<br>90<br>10 | 1868000                |
| 2    | Ленинградский СК         | 188537, Ленинградская обл. г. Сосновый Бор, а/я 5   | 60460                           | 76              | 408213                 |
| 3    | Волгоградский СК         | 400075, Волгоград, Бетонная, Д 1  | 1200                            | 34              | 10800                  |
| 4    | Нижегородский СК         | 603600, Нижний Новгород, ГСП- 1027, Московское ш., д. 302а                                      | 1000                            | 65              | 14189                  |
| 5    | Грозненский СК           | 364021, Грозный, ул. Кавказская, д. 68  | 2100                            | 43              | 1250                   |
| 6    | Иркутский СК             | 664022, Иркутск, ул. 6-я Со-ветска5г, д. 20   | 800                             | 70              | 85648                  |
| 7    | Казанский СК             | 420021, Казань, ул. Н. Столбова, д. 5   | 600                             | 97              | 1115                   |
| 8    | Самарский СК             | 443067, Самара, ул. Гагарина, д. 87   | 600                             | 53              | 2127                   |
| 9    | Мурманский СК            | 183045, Мурманск, ул. Олега Кошевого, д. 14/2   | 600                             | 50              | 4500                   |
| 10   | Новосибирский СК         | 632660, Новосибирская обл. Коченовский р-н, ст. Чик, с. Прокудское, ул. Политотдельская, д. 133 | 1200                            | 30              | 235461                 |
| 11   | Ростовский СК            | 344037, Ростов-на-Дону, 30-я линия, д. 54   | 600                             | 60              | 8200                   |
| 12   | Саратовский СК           | 410710, Саратов, ул. Радищева, д. 30  | 1740                            | 30              | 3140                   |
| 13   | Екатеринбургский СК      | 620077, Екатеринбург, ул. Урицкого, д. 3  | 2700                            | 87              | 139358                 |
| 14   | Башкирский СК            | 452220, г. Благовещенск   | 400                             | 95              | 2300                   |
| 15   | Челябинский СК           | 454080, Челябинск, ул. Сони Кривой, д. 45   | 1990                            | 76              | 5579                   |
| 16   | Хабаровский СК           | 680000, Хабаровск, Усурийский бульвар, д. 9   | 1800                            | 70              | 6522*                  |

Резерв хранилищ для размещения РАО на различных спецкомбинатах составляет 10 — 60 лет при сохранении существующих темпов поступления отходов. Исключение составляют Казанский, Екатеринбургский, Мурманский, Челябинский, Уфимский и Ленинградский спецкомбинаты, на которых имеющиеся хранилища практически полностью заполнены.

К настоящему времени основные производственные объекты спецкомбинатов, сооруженные в начале 60-х гг., морально и физически устарели и требуют реконструкции и перевооружения.

Кроме того, нормальное функционирование спецкомбинатов «Радон» осложнено несовершенством законодательной и нормативно-правовой базы, регулирующей их деятельность. Ситуация осложняется тем, что большинство

спецкомбинатов обслуживают организации нескольких субъектов федерации. В настоящее время отсутствует управление спецкомбинатами «Радон» на федеральном уровне.

Для совершенствования деятельности спецкомбинатов «Радон» целесообразно:

- при формировании федерального бюджета на очередной год Правительством Российской Федерации не выполняется Федеральный закон «О финансировании особо радиационно-опасных и ядерно-опасных производств и объектов» (ст. 2) в части финансирования из федерального бюджета деятельности таких производств и объектов, в том числе комбинатов «Радон».
- система спецкомбинатов «Радон», созданная в 1960-х годах для обеспечения сбора и хранения РАО низкой и средней активности, образующихся за пределами ядерно-оружейного комплекса, доказала свою необходимость и эффективность. Однако неудовлетворительное финансирование их текущей деятельности и мероприятий Программы РАО в части строительства и модернизации спецкомбинатов «Радон», невнимание к проблемам спецкомбинатов со стороны Правительства Российской Федерации и органов власти субъектов Российской Федерации поставило эту систему на грань выживания. Хранилища большинства комбинатов близки к заполнению, техническое состояние сооружений и оборудования требует их срочной модернизации и ремонта, защита этих радиационно-опасных объектов не соответствует современным требованиям, что создаёт угрозу радиоактивного заражения для населения и окружающей среды.
- необходимо возложить функции органа федерального управления спецкомбинатами «Радон» на Департамент жилищно-коммунального хозяйства Минстроя России, а на правительство Москвы — управление московским НПО «Радон» (это предложение учитывает специфику спецкомбинатов «Радон» как системы федеральных природоохранных
- предприятий, выполняющих функции коммунальных предприятий городов и промышленных центров);
- определить головной организацией по осуществлению научно-методической деятельности региональных спецкомбинатов «Радон» московское НПО «Радон»;
- осуществлять финансирование деятельности региональных спецкомбинатов «Радон» из федерального бюджета целевым назначением через исполнительные органы власти субъектов федерации, на территории которых они расположены.
- с целью укрепления системы физической защиты (защита от хищений) необходимо определить финансовую компенсацию при сдаче на хранение (утилизацию) источников ионизирующего излучения. Данную компенсацию необходимо учитывать при приобретении нового источника ионизирующего излучения.
- требуют решения вопросы своевременной сдачи на утилизацию или захоронение накопленных в организациях РАО, утилизации РИТЭГ, выработавших установленный ресурс и аварийных, а также вопросы создания системы государственного учета и контроля РВ и РАО;

- вывод из эксплуатации установок и сдача РАО на захоронение в СК «Радон» или на ПО «Маяк» связаны с серьезными финансовыми затратами. При этом, постановление Правительства Российской Федерации № 367 от 02.04.97, как правило, не действует, так как владельцами мощных гамма-установок в основном являются организации, не выпускающие продукцию, и им требуется финансовая помощь со стороны соответствующих ведомств, заказчиков продукции или субъектов Российской Федерации.

**Накопленные на территории Российской Федерации радиоактивные шлаки в количестве около 10 млн. тонн с суммарной активностью не менее 10 млн. Ки представляют собой угрозу безопасности жителей. Несмотря на предпринимаемые усилия в настоящее время существует возможность возврата части радиоактивных металлов в промышленное производство.**

**Государственные надзорные органы должны обеспечить проведение комплексных мероприятий, направленных на организацию тотального контроля и учета радиоактивных материалов, обеспечить надлежащий контроль за деятельностью хозяйствующих субъектов, в сфере оборота металлолома.**

### 3. Радиоактивные отходы в странах СНГ, пути попадания в Россию

#### 3.1. Украина

Эксплуатация атомных электрических станций (АЭС) на Украине уже через 5-6 лет окажется невозможной без риска для экологической обстановки в государстве. Это вызвано прежде всего тем, что в период с 2010 по 2019 года закончится проектный срок эксплуатации двенадцати из тринадцати действующих энергоблоков с реакторами типа ВВЭР, который составляет 30 лет. (см. таблицу 8). Следовательно, возникает необходимость в продлении сроков эксплуатации действующих реакторов.

На Украине продление сроков эксплуатации действующих ядерных реакторов планируется осуществлять в соответствии с «Государственной научно-технической программой приоритетных направлений поддержки безопасности объектов ядерно-энергетического комплекса до 2010», разработка и принятие которой запланированы Кабинетом Министров на 2002 г. Если не решать проблему продления срока эксплуатации блоков, альтернативный путь может быть только один — выведение их из эксплуатации, начиная с 2011 г., с заменой на новые. Для этого в ближайшее время должны быть разработаны соответствующие концепции и программы, определены источники финансирования. Выведение блоков из эксплуатации обойдется, приблизительно, в \$4 млрд., на сооружение блока с реактором типа ВВЭР требуется \$1,2 млрд., а для новых реакторов — в несколько раз больше средств.

Таблица 8

#### Общее состояние сроков эксплуатации АЭС Украины

|                     | Номер блока | Типы реакторов | Срок эксплуатации | Срок вывода из эксплуатации | Срок ввода в эксплуатацию |
|---------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Запорожская АЭС     | 1           | ВВЭР — 1000    | 20 лет            | 2014                        | 1984                      |
|                     | 2           | ВВЭР — 1000    | 19 лет            | 2015                        | 1985                      |
|                     | 3           | ВВЭР — 1000    | 18 лет            | 2016                        | 1986                      |
|                     | 4           | ВВЭР — 1000    | 17 лет            | 2017                        | 1987                      |
|                     | 5           | ВВЭР — 1000    | 15 лет            | 2019                        | 1989                      |
|                     | 6           | ВВЭР — 1000    | 9 лет             | 2025                        | 1995                      |
| Ровинская АЭС       | 1           | ВВЭР — 440     | 24 года           | 2010                        | 1980                      |
|                     | 2           | ВВЭР — 440     | 23 года           | 2011                        | 1981                      |
|                     | 3           | ВВЭР — 1000    | 18 лет            | 2016                        | 1986                      |
| Хмельницкая АЭС     | 1           | ВВЭР — 1000    | 17 лет            | 2017                        | 1987                      |
| Южно- Уральская АЭС | 1           | ВВЭР — 1000    | 22 года           | 2012                        | 1982                      |
|                     | 2           | ВВЭР — 1000    | 19 лет            | 2015                        | 1985                      |
|                     | 3           | ВВЭР — 1000    | 15 лет            | 2019                        | 1989                      |

Учитывая то, что многие из АЭС в скором будущем будут подвержены демонтажу, следует сделать некоторые оценочные представления накопленных

на них РАО. Экспертная оценка количества РАО будет производиться на основе данных по ежегодному нормативному накоплению РАО по типам реакторов.

Таблица 9

**Количество РАО на АЭС Украины  
по состоянию на 2002 год.**

| АЭС                 | Тип реактора | Время работы     | Количество ЖРО, м3 | Количество ТРО, м3 | Всего РАО, м3 |
|---------------------|--------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| Южно-Украинская АЭС | ВВЭР — 1000  | 56 реактора \лет | 3040               | 18239              | 21279         |
| Запорожская АЭС     | ВВЭР — 1000  | 98 реактора \лет | 2534               | 19585              | 22119         |
| Хмельницкая АЭС     | ВВЭР — 1000  | 17 реактора \лет | 10777              | 50367              | 61144         |
| Ровенская АЭС       | ВВЭР — 440   | 65 реактора \лет | 10622              | 11229              | 21850         |

Радиоактивно загрязненный металл — наиболее весомая часть проблемы отходов, а в результате деятельности предприятий ядерно-энергетического комплекса накоплено значительное количество радиоактивных отходов различного уровня активности и агрегатного состояния. В то же время надо учесть и то, что Украина практически не имеет современной инфраструктуры по сбору, транспортировке, переработке, сохранению и захоронению РАО. Имеющиеся элементы такой инфраструктуры не в полной мере отвечают современным требованиям к надежности и безопасности обращения с РАО. На всех украинских АЭС отмечается нехватка хранилищ, установок по переработке РАО, контейнеров и иного оборудования, что привело к накоплению значительного количества РАО:

Таблица 10

| АЭС                 | Количество ЖРО, тыс. т | Количество ТРО, тыс. т | Всего РАО, тыс. т |
|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| Южно-Украинская АЭС | 304                    | 1800                   | 2104              |
| Запорожская АЭС     | 250                    | 2000                   | 2250              |
| Хмельницкая АЭС     | 1100                   | 5000                   | 6100              |
| Ровенская АЭС       | 1100                   | 1100                   | 2200              |

### **Зона аварии Чернобыльской АЭС**

Официальные должностные лица Украины приступили к рассмотрению проект по дезактивации и последующей переработке металлолома из Чернобыльской зоны, разработанный госпредприятием «Укрметалл». В настоящее время консультации проводятся в Министерстве промышленной политики. О проекте открыто говорит генеральный директор «Укрметалла» Анатолий Колесник. Проекту также требуется пройти согласование в Министерстве по делам чрезвычайных ситуаций и защите населения от последствий Чернобыльской катастрофы. А. Колесник отмечает перспективность

подобной деятельности: «ресурсы металлолома в зоне отчуждения ЧАЭС составляют около 1 млн. тонн. Согласно подписанным ранее документам отбор, заготовку и радиационный контроль сырья будут проводить специализированные организации, которые постоянно работают в зоне отчуждения. После дезактивации лом будет поступать на машиностроительные предприятия». Специалисты «Укрметалла» считают, что дезактивации могут быть подвержены 80-90% металлолома, который находится сейчас в Чернобыльской зоне.

Для организации работ формируется кооперация специализированных организаций под эгидой ГП «Укрметалл», это: научно-производительный комплекс «Интерэнергоконсалтинг», компания «Технополус» и предприятие «Промдезактивация». Еще до официального одобрения «Укрметалл» уже смонтировал в зоне 2 комплекса для дезактивации лома и вывезло из вывозит из зоны «чистый» металлолом в количестве около 100 тонн. В тоже время в зоне ЧАЭС работают 17 других компаний и реальные объемы вывоза ими лома, по словам А. Колесника «намного больше, и измеряются в тысячах тонн». А. Колесник считает, что необходимо работать как с чистым, так и дезактивированным ломом, поскольку в таком случае «рентабельность повышается».

**Исходя из этого, нельзя исключить то, что все накопленные РАО на АЭС Украины со временем будут перевезены для переработки в Россию. В первую очередь это касается возврата радиоактивного металлолома в промышленное производство путем разбавления на «безопасных» кондиций на металлургических предприятиях Украины.**

### **3.2. Казахстан**

В течение последних 40 лет в Казахстане осуществлялась разработка около 20 урановых месторождений. В 1992 году Казахстан занимал 3 место по добыче урана (после Канады и Нигера). Такие широкомасштабные горно-добычные работы обусловили соразмерные последствия разработки урановых месторождений.

Серьезная опасность исходит от радиоактивных отходов предприятий, перерабатывающих радиоактивные руды, обогатительных фабрик, твердые и жидкие отходы которых складированы в пределах санитарно-защитных зон этих предприятий, и их воздействие в будущем на окружающую среду непредсказуемо.

Всего на территории Республики Казахстан по результатам работ последних десятилетий известно более 100 объектов только геологоразведочных и добычных предприятий урана с радиоактивными отвалами. Площадь земель, занятых этими отвалами составляет, по предварительным оценкам 35-40 км<sup>2</sup>, а общая масса их около 400 тысяч тонн.

Негативное воздействие радиоактивных отвалов на окружающую среду обусловлено тем, что все отвалы не закрыты с поверхности. Размещены они в различных природно-ландшафтных зонах республики — горных, равнинных, лесостепных и, в зависимости от природных факторов — климатических,

гидрологических, гидрогеологических, оказывают радиационное воздействие на окружающую среду прямым гамма-излучением, эманацией радона и аэрозольно-пылевым рассеянием, выносом урана и радия временными водотоками в горизонты грунтовых вод и местную гидрологическую сеть. Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения на поверхности радиоактивных отвалов достигает 3 000 и более мкР/ч.

Помимо урановых месторождений отвалы радиоактивных пород имеются и на некоторых месторождениях фосфоритов, черных, цветных и благородных металлов, угля, нефти.

Следует отметить, что наряду с природными факторами радиоактивного загрязнения окружающей среды существует еще одно не менее опасное направление радиоактивного загрязнения — бесконтрольное использование материала горнорудных отвалов при строительстве жилых и хозяйственных объектов, а также отсыпке внутренней дорожной сети, что имеет место в населенных пунктах вблизи уже ликвидированных объектов геологоразведочных работ и урановых рудников.

### **Испытания ядерного оружия.**

На территории Республики Казахстан в период с 1949 года по 1989 годы проводились ядерные взрывы, в основном на двух площадках: на Семипалатинском полигоне и на участке Азгир.

На Семипалатинском полигоне, имеющем площадь около 18.5 тысяч кв. км, ядерные взрывы проводились как в атмосфере, так и под землей. Кроме того, в 50-х годах 20 века на этом полигоне испытывалось радиологическое оружие — боевые радиоактивные вещества. В результате проведения указанных испытаний в атмосфере были образованы низко радиоактивные отходы на различных технических площадках, в первую очередь площадке Опытное поле. В результате подземных ядерных испытаний иногда происходил выброс грунта и ранний выход продуктов взрывов, в результате которых также образовались низкоактивные отходы на поверхности земли на технических площадках Дегелен, Балапан и № 7. Наиболее крупное из таких загрязненных мест — Атомное озеро, искусственное озеро, созданное ядерным взрывом на площадке Балапан.

В результате проведения ядерных взрывов образовались отходы низкой удельной активности на земной поверхности, в виде загрязненных радионуклидами почв, и средней удельной активности в полостях взрывов, в виде оплавленной горной массы. Объемы оцениваются в 12,3 млн. тонн, с активностью поверхностных загрязнений в 11,6 тыс. Ки, подземных — 12,87 млн. тонн.

Необходимо отметить, что обследование на радиоактивное загрязнение полигона до настоящего времени не завершено — в настоящее время имеются данные о загрязнении почв гамма-излучающими радионуклидами на территории около 40% площади полигона. Для завершения исследований по всей территории полигона и оценки площадей радиоактивных загрязнений, по оценкам экспертов ООН, требуется около 3.5 миллионов долларов.

Предполагается, что рекультивации подлежат участки, лежащие вне территорий испытательных площадок Опытное Поле, Дегелен, Балапан, № 7 и некоторых других. Указанные площадки фактически представляют собой места захоронения большого количества радиоактивных отходов, и на них нельзя проводить никакой деятельности, кроме мониторинговых наблюдений для исследования процессов естественного восстановления окружающей среды и своевременного принятия мер в случае распространения загрязнений. В настоящее время площади, требующие рекультивации, составляют около 100 кв. км.

Мониторинговые наблюдения состоят из периодического отбора проб почвы, воды и растительности и их анализа, исследование распространения радиоактивного загрязнения водным и воздушным путем. Для этого необходимо создать сеть наблюдательных скважин (около 100) и установок по отбору проб воздуха (1-2) на каждой площадке. Затраты только на создание сети и закупку необходимого оборудования составят около 1 млн. долларов.

В то же время имеются данные о загрязнении некоторых участков плутонием. Такие грунты подлежат сбору, упаковке и захоронению в специальных пунктах захоронения радиоактивных отходов. По предварительным данным возможный объем отходов можно оценить в 5000 м<sup>3</sup>.

В настоящее время не представляется возможным оценить стоимость всего комплекса рекультивационных работ на территории бывшего семипалатинского полигона. Такая оценка станет возможной после завершения всего комплекса исследований.

### **РАО нефтяной и газовой промышленности**

В процессе проведения радиоэкологического исследования нефтепромыслов Западного Казахстана были выявлены 267 участков радиоактивного загрязнения с мощностью радиоактивного излучения от 100 до 17 000 мкР/час. Общая площадь загрязнения составляет 584,7 га, на которой скопилось порядка 2,92 млн. м<sup>3</sup> радиоактивного грунта и промышленных отходов. Основная масса радиоактивного загрязнения связана со сбросами водонефтяной эмульсии на поля испарений в пониженные части рельефа.

Данный тип загрязнения представлен участками замазученного грунта с нефтью, нефтешламом и радиоактивными растворами пластовых вод, образованными в результате их сброса при бурении скважин, планово-предупредительных ремонтах оборудования, аварийных прорывах участков систем технологических трубопроводов, в том числе нефтепроводов и водяных напорных коллекторов.

Учитывая проницаемость грунта, представленного песчаными фракциями, пропитка его водонефтяной эмульсией наблюдается до глубины 0,5-1 м, где отмечена мощность экспозиционной дозы до 200-300 мкР/ч.

Аномальные участки замазученного грунта имеют площадь до десятков тысяч кв. км с мощностью экспозиционной дозы от 300 до 1000 мкР/ч, при природном фоне 8-11 мкР/ч.

На участках объемных или многократных сбросов средний уровень

радиоактивного загрязнения по гамма-излучению составляет 250-600 мкР/ч на площадях в десятки и сотни квадратных метров, с локальными максимальными значениями до 1000-2800 мкР/ч.

Наиболее опасными производственными отходами являются скопления нефтешлама, ржавчины, солей и отложения их на внутренних поверхностях производственного оборудования.

Нефтешлам скапливается на внутренних стенках насосно-компрессорных труб, днищах и стенках сборных емкостей, резервуаров, замерных установок, нефтепроводов, водяных напорных коллекторов, печей подогрева нефти и другого оборудования. Здесь же скапливаются соли, ржавчина, окалина.

Участки радиоактивного загрязнения с нефтешламом и солями на поверхности грунта представлены чаще всего локальными скоплениями от 1 до 100 м<sup>2</sup> с мощностью экспозиционной дозы от 300 до 5000-6000 мкР/ч.

#### **Отходы от эксплуатации и ликвидации оборудования, связанного с изготовлением технологических изделий.**

Прикаспийский горно-металлургический комбинат и его правопреемник осуществляли добычу и переработку комплексного уранофосфорного сырья из собственных месторождений Меловое и Томак с 1959 по 1995 год. Переработка осуществлялась на химико-гидрометаллургическом заводе (ХГМЗ). ХГМЗ и рудники располагаются вблизи города Актау. Отходы горного производства размещались во внешних и внутренних отвалах самих рудников. Ранее вскрытые рудные пласты перекрыты толщей вскрышных пород мощностью 2-4 метра. Оборудование, участвующее в процессе добычи руды, находится на территории рудников. Оборудование имеет незначительную загрязненность поверхности.

В зданиях и на территории ХГМЗ расположено значительное количество радиоактивного технологического оборудования, находящегося, по-прежнему, в смонтированном состоянии. Общая масса, по предварительной оценке, составляет 14,5 тыс. тонн.

#### **Использование источников ионизирующего излучения.**

В Казахстане во многих отраслях народного хозяйства используется продукция фирмы «Изотоп» в виде ампульных источников ионизирующего излучения. Ежегодно в обращении находится до 100 тысяч единиц источников активностью до 25000 Ки. На захоронение ежегодно поступает более 10 тысяч штук. Объем 10 тысяч ампульных источников без защиты не превышает 1 м<sup>3</sup>, с защитой — около 180 м<sup>3</sup>.

Таблица 11

| № п/п | Область     | Количество предприятий имеющих ИИИ | Количество ИИИ,        |                         |
|-------|-------------|------------------------------------|------------------------|-------------------------|
|       |             |                                    | подлежащие захоронению | в т. ч. извещатели дыма |
| 1.    | Актюбинская | 35                                 | 326                    | 200                     |

|     |                        |     |       |       |
|-----|------------------------|-----|-------|-------|
| 2.  | Атырауская             | 13  | 44    | н/с   |
| 3.  | Алматинская            | 23  | 1180  | 1177  |
| 4.  | Восточно-Казахстанская | 8   | 1673  | 1640  |
| 5.  | Жамбылская             | 29  | 4043  | 2309  |
| 6.  | Карагандинская         | 86  | 816   | 390   |
| 7.  | Костанайская           | 38  | 7369  | 6600  |
| 8.  | Кызылординская         | 10  | 609   | 600   |
| 9.  | Мангистауская          | 11  | 2767  | 2243  |
| 10. | Западно-Казахстанская  | 6   | 271   | 255   |
| 12. | Южно-Казахстанская     | 9   | 2674  | 354   |
| 13. | Северо-Казахстанская   | 11  | 598   | 355   |
| 14. | Акмолинская            | 24  | 473   | 142   |
| 15. | г. Алматы              | н/с | 14959 | 14434 |
| 16. | г. Астана              | 26  | 94    | 42    |
|     | Итого                  | 342 | 39164 | 31481 |

Суммарное количество всех отходов оценивается в 240 млн. м<sup>3</sup>. Большую часть из перечисленных отходов (порядка 95%) составляют отвалы и хвосты уранового производства, и грунт, загрязненный радионуклидами в результате эксплуатации нефтепромыслов.

Практически все из перечисленных отходов расположены в местах их образования, под открытым небом и, как следствие этого подвержены воздействию атмосферных явлений. В результате чего, происходит постепенный разнос радиоактивных веществ на большую территорию, а также их миграцию в почву и грунтовые воды. Поэтому существует опасность попадания радиоактивных изотопов в пищевые цепочки. С каждым годом положение все более усугубляется.

Таблица 12

### Объемы РАО, накопленных в Казахстане

| Источник образования и тип отходов   | Количество   |
|--|--|
| Отвалы горных пород, забалансовых руд и хвосты заводской переработки руд   | 226,5 млн. м <sup>3</sup>                              |
| Грунты, загрязненные в результате ядерных взрывов на Семипалатинском ядерном полигоне, в том числе грунт, загрязненный плутонием                   | около 12,5 млн. м <sup>3</sup><br>5000 м <sup>3</sup>  |
| ТРО, образованные при добыче нефти в результате загрязнения радионуклидами почвы, нефтешламов, труб и оборудования, в том числе отходы в виде труб | около 3 млн. м <sup>3</sup><br>0.5 млн. тонн           |
| Загрязненное оборудование Прикаспийского горно-металлургического завода (ТОО «Актау Лтд.»), в том числе радиоактивный металлолом                   | более 23 тыс. тонн<br>около 1000 тонн                  |
| Ампульные источники ионизирующего излучения (всего в обращении по стране)  | около 100 тыс. шт.                                     |
| Эксплуатация РУ БН-350, в том числе: ТРО ЖРО   | более 6000 м <sup>3</sup><br>более 4600 м <sup>3</sup> |
| ЖРО, накопленные в результате технологической деятельности ОАО «УМЗ»   | около 85 м <sup>3</sup>                                |

### Вывод из эксплуатации реактора БН-350

Кроме того, в настоящее время на этапе снятия с эксплуатации находится реактор БН-350. Снятие его с эксплуатации связано с проблемой утилизации и обезвреживания большого количества радиоактивного натриевого теплоносителя и контурных элементов, омываемых натриевым теплоносителем или загрязненных его остатками.

Дополнительно имеется внутрикорпусное оборудование реактора, обладающее наведенной активностью за счет активации нейтронным потоком, включая и сам корпус реактора. Некоторой наведенной активностью обладают и строительные конструкции шахты реактора-бетон и железорудная защита.

Во время работы БН-350 были выпущены следующие радиоактивные отходы, которые находятся на АЭС:

- Около 5.200 тонн радиоактивных твёрдых отходов низкого уровня находящиеся в ХТРО — Около 550 тонн радиоактивных твёрдых отходов среднего уровня находящиеся в ХТРО;
- Около 130 тонн радиоактивных твёрдых отходов высокого уровня находящиеся в ХТРО;
- 4.800 куб. метров радиоактивных жидких отходов низкого уровня находящиеся в помещении Б-157;

Ориентировочные объемы отходов, образующихся при снятии станции с эксплуатации, представлены ниже:

Таблица 13

| Наименование  | Сооружение Реактора БН-350 | Другие здания | Итого   |
|---|----------------------------|---------------|---------|
| Активированные металлические части  | 503                        | -             | 503     |
| Активированный бетон  | 83,0                       | -             | 83,0    |
| Зараженные компоненты   | 3 182                      | 2670          | 5852    |
| Потенциально зараженные компоненты (включая металлические структуры и электрические | 10664                      | 2195          | 12859   |
| Термоизоляция (PVC)   | 415                        | 276           | 691     |
| Бутобетон   | 1486                       | 165           | 1651    |
| Стальная облицовка  | 10                         | 1             | 12      |
| Массы зданий  | 120 000                    | 20000         | 140 000 |

**Отсутствие на российско-казахстанской границе систем радиационного контроля, действующих в постоянном режиме создает условия для неконтролируемого ввоза на территорию России радиоактивных ломов и загрязненных металлоизделий.**

### **3.2. Таджикистан и Киргизстан**

Территория Республики Узбекистан в течение более 40 лет являлась одной из основных минерально-сырьевых баз урана для бывшего Советского Союза. Здесь выявлено около 50 урановых месторождений, на базе которых работало два горнодобывающих и перерабатывающих комбината. В результате их деятельности на территории республики и в трансграничных районах скопилось большое количество радиоактивных отходов, оказывающих значительное воздействие на природную среду и проживающее население.

Наиболее крупным урановым месторождением, отработывавшимся горным способом, является Учкудук, расположенный на севере Узбекистана в пределах одноименного города. Здесь на площади 23,4 га расположен склад забалансовых урановых руд, действующий с 1961 года. Объем складированных радиоактивных отходов составляет около 3 млн. тонн. Отходы представлены песчано-глинистой массой с содержанием урана 120-200 г/т.

На территории Приташкентского района на площади около 50 км<sup>2</sup> находятся радиоактивные отходы отработанных месторождений Янгибадского рудного поля. Они представлены отвалами забалансовых руд и вмещающих пород, извлеченных из горных выработок (штольни, шахты), использованным крепежным материалом и оборудованием. Общий объем накопленного здесь загрязненного материала составляет порядка 500 тыс. м<sup>3</sup>. Интенсивность гамма-излучения в пределах загрязненных площадей составляет 60-200 мкР/ч, редко до 1500 мкР/ч.

В пределах Ферганской долины в Папском районе Наманганской области в бесхозяйственном состоянии находятся радиоактивные отходы, оставшиеся после отработки урановых месторождений Чаркесар-1 и Чаркесар-2. Радиоактивные материалы складированы в отвалах, покрытых нейтральным грунтом. Покрытие местами разрушено атмосферными осадками. Интенсивность гамма поля на поверхности отвалов составляет 300-450 мкР/ч, эксхалация радона до 7 Бк/м<sup>2</sup> с (при норме до 1). Из законсервированных шахт вытекает вода, по своему микрокомпонентному составу близкая к составу технологического раствора и содержащая ряд весьма токсичных элементов (бериллий, марганец, железо, алюминий).

Значительную опасность для окружающей среды и проживающего населения Ферганской долины представляют радиоактивные отходы, находящиеся в трансграничных районах, и в частности, в Майлуу-Суу, Шакаптаре и на участке Дегмай.

В долине реки Майлуу-Суу (Кыргызская Республика) в 30 км от границы с Узбекистаном радиоактивные отходы складированы в 23 хвостохранилищах и 13 отвалах забалансовых руд. В случае усиления оползневых процессов, перекрытия оползнем реки Майлуу-Суу и прорыва насыпи накопившейся водой с образованием селевого потока, может произойти частичное или полное разрушение хвостохранилищ 5, 7, 3, 8, 9, 10, 11, 18, что приведет к резкому возрастанию радиационной опасности в районе. При этом наибольшему воздействию может подвергнуться площадь конуса выноса реки, находящаяся на территории Узбекистана, т.к. аккумуляция твердого радиоактивного материала будет происходить в меньшей степени в прирусловой части реки, где скорость

течения велика, и в большей степени на площади конуса выноса, где речные воды расходятся на орошение и резко падает скорость течения. Расчеты показывают, что при полном разрушении вышеупомянутых хвостохранилищ объем хвостового материала, который может быть вынесен на площадь конуса выноса реки, составляет 1 млн. 150 тыс. м<sup>3</sup>, общая активность радионуклидов 10,6 тыс. Кюри. При этом площадь загрязнения составит 300 км<sup>2</sup>.

Участок Шекафтар расположен в долине реки Сумсар на границе Кыргызской Республики с Республикой Узбекистан. Радиоактивные отходы складированы в двух отвалах, расположенных вблизи бывшей обогатительной фабрики и устья шахты. Первый отвал размером 100x100x10м сложен светло-серыми раздробленными известняками с гамма активностью 50-150 мкР/ч. Содержание урана в пробах составило 46-70 г/т, селена- до 1,2 мг/кг (2 ПДК). Повышенная радиоактивность пород отвала никак не обозначена на местности. Более того, судя по следам экскаватора, породы отвала используются в качестве строительного материала. Второй отвал горных пород с радиоактивностью 80-250мкР/ч имеет размеры 250<sup>i</sup>150\*20м. Отвалы размываются паводковыми водами с выносом токсичных элементов в реку Сумсар, о чем свидетельствуют данные опробования донных осадков реки. Здесь зафиксированы высокие концентрации урана-215 г/т и радия -238 г\*экв/и на т, а также свинец 4 ПДК), железо, алюминий, медь и хром.

Серьезную опасность для загрязнения вод реки Сырдарьи представляют хвостохранилища радиоактивных отходов на территории Таджикистана в пос. Дегмай и Гафурова вблизи г. Чкаловск. Здесь в течение 20 лет захоронялись отходы бывшего Ленинабадского горно-химического комбината в объеме до 1 млн. м<sup>3</sup> в год. Хвостохранилища находятся в непосредственной близости от реки и по имеющимся данным начали разрушаться.

Все вышеназванные трансграничные объекты необходимо подвергнуть детальному обследованию с целью выяснения степени их реальной экологической опасности для республик и выработки совместно с другими странами Центральной Азии природоохранных мероприятий.

Помимо объектов радиоактивных отходов, связанных с горным способом отработки, определенное воздействие на окружающую среду оказывают и объекты подземного выщелачивания (ПВ) урановых руд. В настоящее время добыча урана горным способом в республике прекращена, месторождения обрабатываются методом подземного выщелачивания (ПВ), при котором возникают, хоть и локальные, но все же загрязнения окружающей среды. Основными причинами загрязнения являются проливы технологических растворов, нарушение баланса закачки и откачки, остаточные растворы в недрах эксплуатационных участков и растекание их в смежные горизонты. При этом объектами загрязнения являются атмосферный воздух, поверхность участков, и, главным образом, подземные воды. Загрязнение последних в значительной мере зависит от применяемой схемы ПВ.

Помимо упомянутых скоплений радиоактивных отходов и участков подземного выщелачивания урановых руд, определенную радиационную опасность представляет хвостохранилище гидromеталлургического завода (ГМЗ-

1) НГМК, расположенное на левобережье реки Заравшан вблизи города Навои. Площадь хвостохранилища составляет 630 га, высота дамбы достигает 15 м. Эксплуатация хвостового хозяйства ведется с 1964 г. К настоящему времени в хвостохранилище уложено 59,7 млн. тонн отходов. Хвостовые отложения крупностью 0,05 мм образованы путем складирования пульпы от переработки урансодержащих руд месторождений Учкудук, Сугралы, Сабырсай. Радиоактивность хвостов достигает 90 кБк/кг. Общее количество радионуклидов составляет 160 тыс. Ки. Наблюдается частичная фильтрация хвостовых вод и попадание их в подземные воды, что приводит к росту их минерализации на площади шириной до 1,5 км в 2-3 раза. Происходит пыление карт и откосов дамб за счет ветровой эрозии.

По данным радиометрической съемки, выполненной в 1998 году, значения гамма-поля на дамбах хвостохранилища составляют 300-500 мкР/ч, влияние хвостохранилища в гамма-полях отмечается на расстоянии 300-400 м.

На ряде карт хвостохранилища в настоящее время поверх отходов уранового производства складироваться отходы золотоперерабатывающего предприятия. В целях снижения экологической напряженности в районе хвостохранилища НГМК предприняты следующие природоохранные меры: действует дренажная система, состоящая из 24 откачных скважин, с задачей перехватывать профильтровавшиеся растворы и возвращать их на завод, ведутся режимные наблюдения за изменениями химического состава подземных вод по 108 наблюдательным скважинам, пробуренным на пути движения подземных вод от хвостохранилища к реке Заравшан.

Рассмотренные объекты захоронения радиоактивных отходов на территории Республики Узбекистан и в трансграничных районах оказывают существенное негативное воздействие на природную среду и проживающее вблизи них население. Радионуклиды загрязняют почвы, подземные и поверхностные воды, растения и продукты питания. Наибольший вред для людей приносит выделяющийся на всех объектах захоронения радиоактивный газ — радон. Именно степень радоноопасности того или иного объекта захоронения радиоактивных отходов должна являться основным критерием при определении очередности рекультивации объектов.

Изучение степени загрязнения атмосферного воздуха радоном требует современной высокоточной аппаратуры, которой, к сожалению, в республике недостаточно. Получение необходимой аппаратуры позволит более рационально и с меньшими экономическими затратами решать проблемы рекультивации радиоактивных отходов на территории республики с соблюдением норм радиационной безопасности.

#### **4. Поступления радиационно-опасных грузов на территорию России**

Основные составляющие грузопотока санкционированного транспортирования радиационно-опасных материалов определяются потребностями ядерно-опасных объектов (энергетическими и исследовательскими реакторами, стендами и т.п.), а также выполнением международных договоров с транзитом через порты Финского залива и

арктических морей экспортных и импортных грузов (уранового сырья). Осуществляются также автомобильные перевозки радиоактивных веществ. Часть потока таких материалов идет через аэропорт Пулково.

Существенная часть перевозок радиоактивных веществ осуществляется специальными эшелонами в контейнерах. Радиационное обследование этого потока выполняется органами Госатомнадзора и Госсанэпиднадзора России. Такое обследование может быть осуществлено и по распоряжению городских властей для организаций, имеющих ведомственные органы санитарного надзора.

В Санкт-Петербург поступают стройматериалы с повышенной радиоактивностью не только из области, но и из других регионов и стран. Так, например, органами Госсанэпиднадзора совместно с Региональным геоэкологическим центром (РГЭЦ) зафиксирован случай ввоза с Украины гранитных блоков с удельной активностью естественных радионуклидов от 520 до 640 Бк/кг (что ниже норматива — 740 Бк/кг — для дорожного строительства в городах) для реконструкции набережной Обводного канала.

При оценке вероятного объема несанкционированного транзита радиоактивных материалов через территорию Санкт-Петербурга и Ленинградской области показателен опыт РГЭЦ, который осуществлял радиационный контроль проходящих составов на станции Московская-Сортировочная по заказу МПС России. За 186 часов (1999 г.) круглосуточной работы было проконтролировано 503 состава. За это время выявлено 46 повышенных уровней гамма-излучения, из них 30 связано с повышенным содержанием калия-40 в составе грузов, 5 — со стройматериалами на гранитной основе, 6 — с редкоземельными рудами, 3 — с цезием-137 (2 загрязнения груза) и в 2 случаях не установлена природа.

Доля случаев радиационного загрязнения (нарушения правил перевозок) составляет 0,15-0,3% из общего числа составов, что соответствует примерно одному грузовому составу на 1000 поездов.

Сложнее обстоит дело с несанкционированным транспортированием радиационно-опасных материалов. Сплошному контролю подвергаются только грузы, пересекающие таможенные пункты пропуска. На территории региона только случайно можно выявить радиоактивный груз, откуда следует высокая потенциальная опасность для населения Северо-Запада несанкционированных грузоперевозок радиационно-опасных материалов в случае возможных транспортных аварий с нарушением целостности упаковок вплоть до рассыпания и пролива содержимого в окружающую среду. Поэтому необходимо обеспечение эффективными средствами мониторинга как внутригосударственного, так и международного транспортирования таких материалов.

#### **4.1. Примеры несанкционированного перемещения радиоактивных материалов в России и странах СНГ**

Далеко неполный перечень примеров незаконной перевозки радиоактивных ломов и материалов показывает, что неконтролируемое перемещение радиоактивно загрязненных материалов зачастую проявляется в сфере

**оборота металлолома. В результате этого импортируемая из стран СНГ металлопродукция, при изготовлении которой использовался металлический лом, может включать в свой состав радиоактивные примеси и «горячие» частицы.**

### **Россия**

- Прибывший из Саратова на территорию порта Новороссийск состав с черным металлом, во время прохождения через специальную систему измерения радиоактивности был изолирован, так как радиоактивный фон значительно превысил допустимые нормы. В одном из вагонов был обнаружен металл с повышенной радиоактивностью. Пока он находится на территории порта. Все задействованные в этом событии инстанции до последнего времени этот факт скрывали. Только после настойчивых вопросов корреспондентов местной прессы, в СЭС г. Новороссийска сообщили, что данное событие не является экстраординарным, такие случаи были и раньше. Наличие радиации не представляет опасности для работников порта. Однако, как стало известно, вагон с радиоактивным металлом изолирован, и доступ к нему перекрыт. Генеральный директор РАО «Втормет» и директор по эксплуатации порта приняли решение отправить вагон с металлом назад в Саратов, сообщает (ИА Regnum 21.01.04 — 11:15);
- На волгоградский металлургический завод «Красный Октябрь» поступил радиоактивный вагон с ломом черных металлов общим весом в 52,2 тонны. Как сообщили в областном комитете природных ресурсов и охраны окружающей среды, с помощью дозиметрических приборов было установлено, что уровень излучения от вагона превышает естественный фон более, чем в 100 раз. Грузоотправителем значится ООО «Волгометалснаб». В настоящее время радиоактивный вагон отогнан в тупик, вокруг него выставлена охрана. (<http://www.rian.ru> 12.08.04);
- Госатомнадзором России в 1999 году выявлены два случая несанкционированной транзитной перевозки по территории России радиоактивных грузов по железной дороге. Таможенными органами России задержаны вагоны с танталовой рудой содержащей радиоактивные вещества. В одном случае груз был обнаружен уже на выезде с территории России, в другом – на въезде в РФ. Примечательно, что службы МПС России в обоих случаях приняли грузы к транспортированию без каких-либо замечаний, что говорит о безответственности перевозчика и необходимости принятия дополнительных мер по введению лицензирования перевозок радиоактивных грузов и усилению контроля за их осуществлением;
- По результатам радиационного контроля металла в 1997 г., отправляемого на экспорт, можно отметить, что в Санкт-Петербурге на каждые 6-10 тыс. тонн металлолома приходится один случай радиоактивного загрязнения. При этом возникают случаи, когда радиоактивные отходы в металлическом ломе из других регионов транзитом поступают в Санкт-Петербург и Ленинградскую область. По оценочным данным объем изъятого «иногороднего» металла с радиоактивным загрязнением составляет не менее 20 м<sup>3</sup>. В 1997 г. была продолжена

эксплуатация поста радиационного контроля силами РГЭЦ по заданию МПС РФ. Мониторинг железнодорожного транспорта осуществлялся на станциях Московская-Сортировочная и Бусловская. За 986 часов был проконтролирован 1801 состав. За это время было выявлено 90 повышений уровней гамма излучения — в т. ч., 4 — с редкоземельными рудами и радиоактивными веществами (санкционированные перевозки), 7- с радиоактивно загрязненным металлом, 1 — с попыткой ввоза в Россию с территории Финляндии прибора, содержащего радионуклидные источники. Всего же в Ленинградской области зафиксировано не менее 15 попыток несанкционированного вывоза радиоактивных отходов за рубеж и не менее 3 попыток несанкционированного ввоза на территорию России источников ионизирующего излучения;

- 1995 г. загрязнение территории завода «Скопингидромет» (г. Скопин, Рязанская область) в результате контрабандного ввоза на территорию Российской Федерации радиоактивных отходов;

- АРХАНГЕЛЬСК, 7 мая. Автомобиль КАМАЗ с грузом радиоактивного металлолома был задержан в четверг в Архангельске в порту Бакарица. Как сообщили в пятницу корреспонденту «Росбалта» в Главном управлении по делам ГО и ЧС по Архангельской области, сейчас городская служба Госсанэпиднадзора проводит анализ задержанного груза. По предварительным данным, показатель радиоактивности металлолома составляет от 150 до 200 микрорентген в час. Владелец груза — ООО «Стройпроект» (Северодвинск). Отправитель намеревался вывезти груз за пределы региона. Определить радиоактивность удалось с помощью детектора, установленного в порту в 2003 году. По данным ГУ ГО и ЧС, это первый случай задержания радиоактивного груза с помощью такого детектора (Росбалт, 07/05/2004, Главная лента 15:00)

- Только за период с 1 января по 1 июля 2001 г система «Янтарь-2С», установленная на Оскольском электрометаллургическом комбинате, выявила 3 случая поступления радиоактивного металлолома на комбинат железнодорожным транспортом. Сообщаем Вам, что за период с 1.01.2001 г. по 1.07.2001 г. установкой «Янтарь-2С» было выявлено 3 случая поступления радиоактивного металлолома железнодорожным транспортом. Мощность эквивалентной дозы на боковой поверхности вагонов при этом составляла от 0,8 мкЗв/ч до 13 мкЗв/ч. В двух случаях источниками радиоактивного загрязнения явились отрезки труб, заполненные сыпучим материалом, дающим повышенный радиационный фон. В последнем случае в составе брикетированного металлолома был обнаружен цилиндрический металлический контейнер 85x155 мм содержащий внутри радиоактивный элемент. МЭкД на поверхности контейнера составила 67,3 мкЗ/ч.

### **Украина**

Украинское госпредприятие Минпромполитики «Укрметалл» планирует заключить договор на дезактивацию находящегося в зоне Чернобыльской АЭС металлолома для последующей его переплавки на металлургических предприятиях и поставки металлопродукции на машиностроительные предприятия Украины по сниженным ценам. По словам гендиректора

«Укрметалла» Анатолия Колесника, стоимость находящегося в зоне ЧАЭС металлолома оценивается в \$80 млн. При этом А. Колесник заверил, что «Укрметалл» будет гарантировать отсутствие радиации сверх положенных норм у металлолома, направляемого на переплавку. Благодаря невысокой стоимости металлолома выплавляемый из него металл также будет ниже по цене, что повысит конкурентоспособность изделий машиностроительных предприятий. А. Колесник сообщил также о планах «Укрметалла» разрезать судна на металлолом.

<http://www.vv.com.ua/main.php?artID=7444&topic=22&resolution=2> ·

- Груз радиоактивного металла выявлен в Кривом Рогу, Днепропетровская область. Уровень радиации сырья, которое предназначалось для переплавки на заводе «Криворожсталь», превышал норму более, чем в два раза. Радиоактивный металлолом обнаружен во время проверки груза специальным прибором, установленным на железнодорожных станциях, куда приходят вагоны с металлоломом для металлургических предприятий. По словам специалистов, радиоактивный металл есть практически в каждом железнодорожном составе, который привозят на металлургические комбинаты Днепропетровщины. Больше всего его приходит из Киевской и Черниговской областей, где черные металлы собирают в зонах, пострадавших от Чернобыльской аварии. Затем он попадает в нелегальные пункты приема металлолома, не проверяющих уровень излучения. В каждом случае представители МВД проводят расследование, однако, найти настоящих отправителей обычно не удается, сообщает «Мыгнюз» ([www.ictv.com.ua](http://www.ictv.com.ua) 07.05.2003)

- Сотрудники правоохранительных органов Украины задержали пять человек по подозрению в сборе радиоактивного металлолома в чернобыльской 30-километровой зоне отчуждения. Как сообщила сегодня пресс-служба Киевской областной милиции, злоумышленники незаконно проникли на территорию города Припять и собрали 250 кг цветных металлов с целью вывоза их за пределы зоны Чернобыльской АЭС. Сотрудники милиции изъяли у злоумышленников трубы, сталь, детали двигателей. Радиоактивность собранного ими металла в 21 раз превышает допустимые нормы, а личных вещей задержанных — в 27 раз, передает «Обозреватель». По информации пресс-службы, группа злоумышленников состояла из жителей Винницкой, Кировоградской, Житомирской, Херсонской и Киевской областей, временно проживавших в одном из сел Житомирской области.

Возбуждено уголовное дело. Ведется следствие. ([http://www.urportal.com.ua/index.php?lang\\_id=1&content\\_id=1144](http://www.urportal.com.ua/index.php?lang_id=1&content_id=1144));

- Как сообщили «ФАКТМ» в ЦОС МВД Украины, на днях в Киевской области задержан житель Житомирской области, начальник одного из райуправлений юстиции, который попытался вывезти из зоны отчуждения ЧАЭС 40 тонн «фонящего» металла. Чтобы его выпустили за пределы зоны, он пытался дать сотрудникам милиции 160 гривен взятки. Начальник отдела ГУ МВД Украины в Киевской области Александр Устименко рассказал «ФАКТМ», что неподалеку от КПП «Овруч» были задержаны два КамАЗа, груженых ломом

черного металла (по его словам, до 30 тонн). Управляли машинами, следовавшими из села Вильчи (зона безусловного отселения), водители Андрей М. и Николай Г. — жители Житомирской области. Никаких документов на вывоз металла у них не было. При дальнейшей проверке выяснилось, что «фонящий» металл украден земляком водителей, неким Олегом О. Возбуждено уголовное дело. В то же время, начальник отдела МВД Анатолий Базиленко, курирующий работу подразделений внутренних дел в зоне отчуждения подтвердил факт задержания двух машин. По его словам, 40 тонн металла они вряд ли бы «потянули». Владелец груза — предприниматель из Овруча — сейчас разыскивается. Уголовное дело расследуется, но о причастности к краже начальника какого-либо райуправления юстиции пока неизвестно. (<http://www.facts.kiev.ua/Jan2001/2401/01.htm>)

## **Казахстан**

- С казахстанско-китайской границы нам возвращают вагоны с чужим радиоактивным металлоломом. К такому выводу пришли казахстанские экспортеры после экспертизы сырья, вернувшегося из Китая в Аркалык. «Забракованный» лом специалисты КНР отправили назад по причине «повышенного уровня радиации» (превышение нормы в 1700 раз). Однако экспертиза показала, что в Костанайской области таких сильных, как в возвращенном грузе, источников излучения нет. Конфликт, возникший на погранпереходе Дружба — Алашанькоу, длится уже несколько месяцев. Напомню, что китайская сторона регулярно возвращает казахстанские вагоны с идущим на экспорт металлоломом, так как уровень радиации груза, по ее мнению, превышает норму. Однако вердикт государственных служб КНР вызывает множество претензий у наших специалистов. Тем временем количество «подозрительных» казахстанских вагонов, скопившихся на границе с КНР, уже приближается к сотне.

Расследования по причине возврата будут проводиться по каждому вагону. Пока же нам стало известно о результатах экспертизы только двух вагонов, возвращенных в Аркалык. Как нам сообщило руководство ОАО «Казвторчермет» (отправитель груза), на днях была проведена повторная проверка груза. Согласно заключению РГП «Уранликвидрудник» (г. Макинск), оказалось, что «высокий уровень излучения не характерен для металлолома и на территории Костанайской области нет подобных источников». Как оказался «инородный» радиационный груз в аркалыкском вагоне, компетентным органам еще предстоит выяснить.

Казахстанские государственные службы, так или иначе связанные с отправкой металлолома на экспорт, уверены в том, что из Казахстана вывозится только чистое сырье. Эта гарантия обеспечивается целым рядом процедур, определенных законами.

В соответствии с «Правилами перевозок грузов» при отправке вагонов с металлоломом среди прочих документов обязательно требуется наличие акта радиационного обследования или протокола дозиметрического контроля. Экспертиза каждого загруженного вагона должна проводиться

территориальными управлениями санитарно-эпидемиологического контроля. В выданном СЭС документе отражается радиационный фон на местности, наличие (отсутствие) гамма-излучения, потока альфа-, бета-частиц и уровень излучения. Оригиналы документов отправляются с каждым вагоном.

Как правило, крупные экспортеры черного и цветного лома отслеживают чистоту металла еще при его заготовке. То есть осуществляется как «входной» контроль радиационного фона (во время закупки), так и «выходной» — при загрузке вагонов.

По информации казахстанских отправителей лома, ни на один вагон, возвращенный с погранпрохода Дружба — Алашанькоу по причине «превышения» радиационного фона, не поступали документы с пометкой китайских пограничников или железнодорожных служб. То есть границу наш груз пересекает без каких-либо претензий.

После успешного прохода гамма-поста, установленного китайскими специалистами, сырье уже на территории КНР разгружается. Там и обнаруживается «повышенный фон». И через некоторое время наши вагоны возвращаются, снабженные актами ССІВ — китайской государственной инспекционной службы по контролю количества и качества ввозимых в КНР товаров. Эта служба официально признана в международной коммерческой практике. Однако казахстанские специалисты ставят под сомнение достоверность заверенных ССІВ документов.

К примеру, на два вагона, возвращенных в Аркалык, тоже были составлены акты ССІВ, свидетельствующие о высокой радиоактивности груза. Но согласно казахстанской экспертизе, излучение присутствует только в одном вагоне. Металлолом из второго вагона полностью соответствует нормам радиационной безопасности. И как подчеркивает дирекция «Казвторчермета», такие «недочеты» — это не единичный факт. На несколько возвращенных в Казахстан вагонов актов ССІВ вообще нет.

В посольстве КНР в Казахстане считают, что сложившаяся на границе ситуация «уже поставила под серьезную угрозу безопасность экологической обстановки и персонала». По сведениям китайской стороны, 5700 тонн металлолома из 95 казахстанских вагонов содержат радиоактивные элементы, значительно превышающие норму, установленную в КНР. Для разрешения возникшей проблемы в декабре прошлого года состоялась встреча экспертов обеих сторон в Алашанькоу. Тогда заместитель министра железных дорог КНР направил телеграмму министру транспорта и коммуникаций РК, но казахстанская сторона отказалась принять вагоны с металлоломом, содержащим радиоактивные элементы.

Представители Китая считают, что «в соответствии с международным договором транспортировки и протоколом между Китаем и Казахстаном вышеуказанные вагоны с радиоактивным металлоломом должны быть возвращены в Казахстан».

На вопрос, почему повышенный радиоактивный фон обнаруживается только при таможенной разгрузке уже на территории КНР, а не при

прохождении границы, в отделе информационной службы посольства нам так и не ответили (№3 (14946) от 20.02.2002 «ГРЯЗНЫЕ» ИГРЫ);

- В черте города Актау Мангистауской области (Казахстан) обнаружено 12 источников радиоактивного загрязнения, сообщает «Kazakhstan Today». Об этом говорилось на совещании в городском акимате. В совещании участвовали представители ОАО «Каскор», химического гидрометаллургического завода (ХГМЗ), управления охраны окружающей среды, управления по чрезвычайным ситуациям, а также представители комитета национальной безопасности и другие службы.

- На совещании отмечалось, что в 2003 году в районе хвостохранилища Кошкар-Ата и возле сбросного канала химического завода обнаружено порядка 80-90 тонн радиоактивного металла. Компанией «Волков-геология» были проведены исследования, которые подтвердили наличие радиоактивного металла на данных участках.

В 2002 году в котловане за поселком Кзыл-Тюбе было обнаружено 63,5 тонны радиоактивного металлолома, который был вывезен на площадку временного хранения химического завода сотрудниками Мангышлакского энергокомбината (МАЭК). До сих пор земля в этом районе не рекультивирована. В течение 3 лет сотрудниками ХГМЗ было задержано 130 человек, воровавших радиоактивный лом, но правоохранные органы не приняли никаких мер, чтобы предотвратить это. Радиоактивный металлолом никак не охраняется, а это значит, что кражи продолжаются. Представители управления охраны окружающей среды сообщили, что радиоактивный металлолом разбросан и на территории промышленной зоны. Очень сложно определить объем и вывезти опасный груз на площадку временного хранения. Также за городом находится очень много разбитых ламп дневного освещения, которые содержат ртуть. При этом на территории МАЭК работает установка по переработке ламп, содержащих ртуть. Не везде стоят знаки, предупреждающие об опасности заражения.

Кучи радиоактивного металлолома разбросаны недалеко от пунктов приема металла. На совещании было отмечено, что эту проблему решить сложнее, так как приостановить работу пунктов приема металла местные исполнительные органы власти не правомочны, потому что разрешения на этот вид деятельности выдаются в Министерстве энергетики и минеральных ресурсов Казахстана. (№ (309)13.01.2004 Еженедельные экологические новости)

## **Белоруссия**

Правоохранные органы Гомельской области и ряда районов Украины, находящихся в зоне отселения Чернобыльской АЭС отмечают активность преступных группировок, занимающихся сбором и вывозом из зоны отселения загрязненных радионуклидами металлов и других ценностей, сообщает Интерфакс. Как отмечают в пресс-группе Мозырского отдела УКГБ, среди подобных группировок даже существует борьба за сферы влияния и есть факты

проведения так называемых «разборок». Объектом незаконного промысла становятся цветные металлы, в частности — детали трансформаторных станций и подстанций, сельхозмашин и другого оборудования, провода линий электропередач, которые из-за высокого уровня загрязненности не были демонтированы или вывезены. Кроме криминального аспекта подобных преступлений, не менее опасным, по мнению правоохранительных органов, является то, что торговцы металлами, загрязненными радионуклидами, не принимают во внимание вред здоровью тех, кто будет пользоваться изготовленными из этих металлов изделиями.

«Белорусская деловая газета» Минск, 28 июня 2000, 14:31

### **Выводы.**

**Реализованная в России государственная система радиационного контроля в полной мере не обеспечивает защиту населения от радиационно-загрязненных металлов поступающих в повторное промышленное использование.**

**Промышленная политика сопредельных государств предполагает повсеместное повторное использование радиоактивно-загрязненных металлов, что с учетом сложившихся экономических связей означает неизбежное попадание радиоактивных металлов в промышленное производство и дома россиян.**

**Для обеспечения безопасности граждан Российской Федерации требуется реализация комплекса мер направленных на организацию радиационного контроля за всей импортируемой металлопродукцией.**