



РОСНЕФТЬ

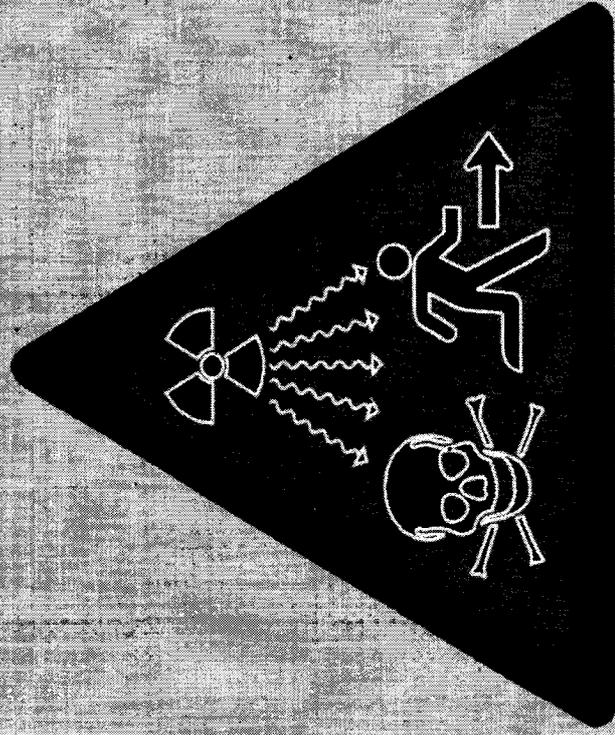
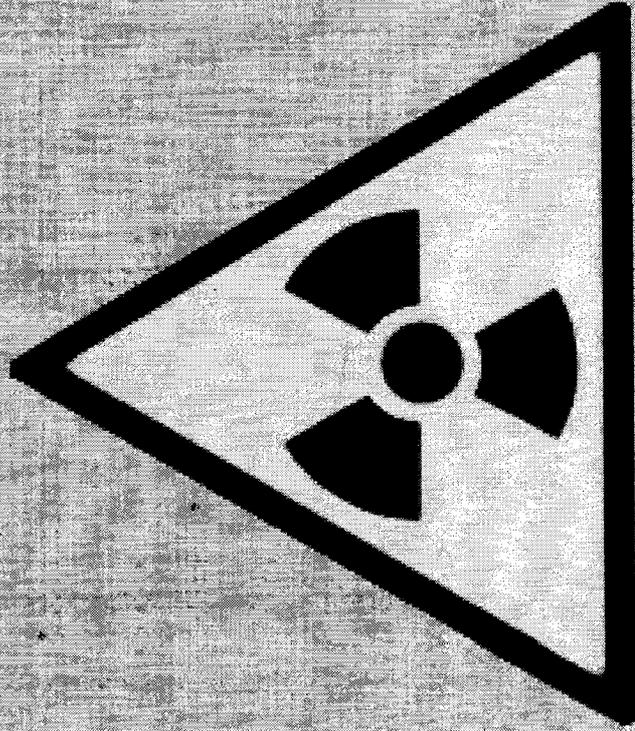
ОАО «АНГАРСКАЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ»



ОТДЕЛ ГЛАВНОГО МЕТРОЛОГА

Презентация на тему:

**«Радиационная безопасность при работе с
источниками ионизирующих излучений
в ОАО «АНХК»»**



Г. Ангарск, 2007

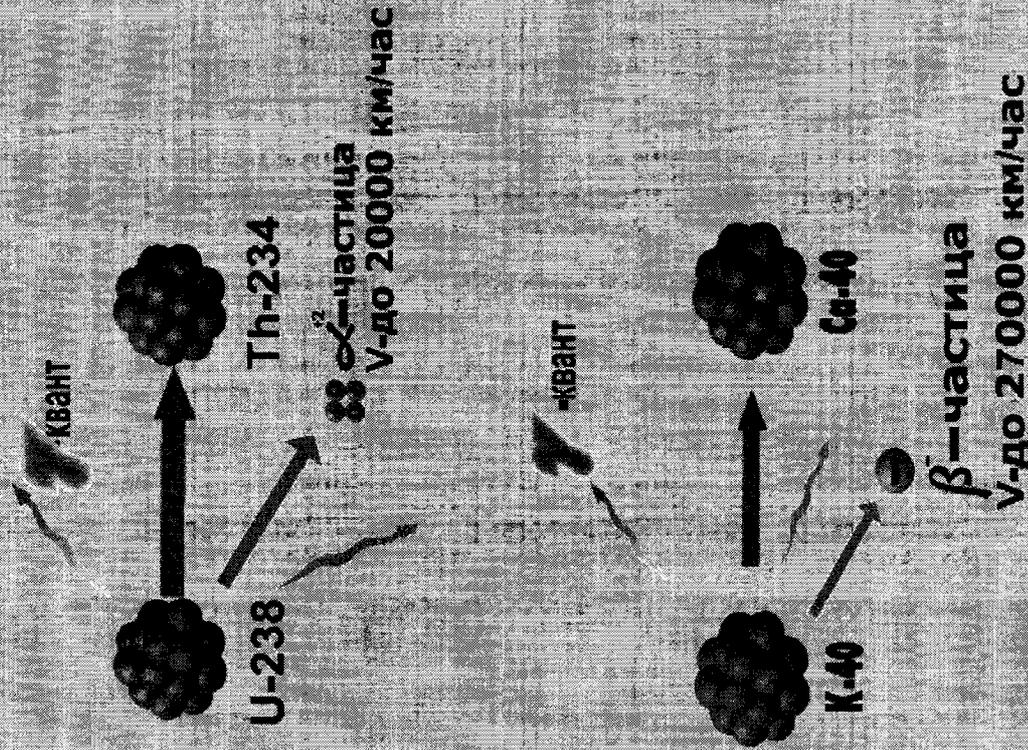


РОСНЕФТЬ

Виды излучений

Альфа-распад — это испускание из ядра атома альфа-частицы, которая состоит из 2 протонов и 2 нейтронов. Альфа-частица является ядром атома гелия.

Бета-распад — это испускание электронов с зарядом -1 (e^-) или позитронов — «электронов» с зарядом $+1$ (e^+).

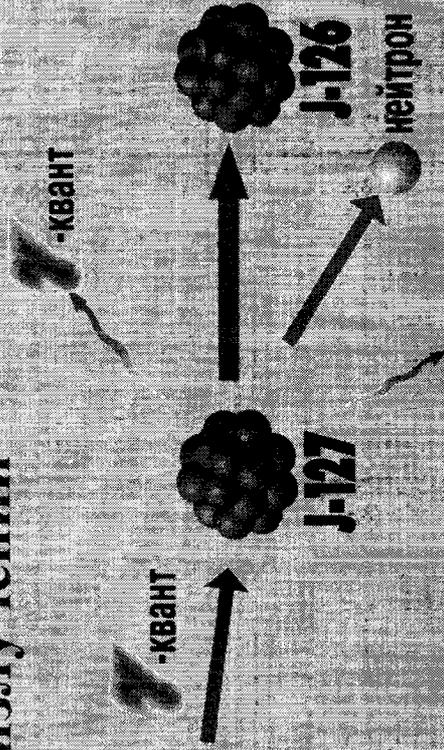




РОСЭНЕРГОАТОМ

Виды излучений

Нейтронный распад —
испускание из ядра атома
нейтрона (n) —
нейтральной частицы с
массой 1 ед.



Гамма-излучение — электромагнитное излучение, более «жесткое», чем обычное рентгеновское, которое распространяется с постоянной скоростью в вакууме равной 300000 км/с.

γ-кванты — это электромагнитные частицы — порции энергии «место рождения» γ-квантов — ядро атома.

Рентгеновское излучение — это тоже электромагнитное излучение, но «место рождения» рентгеновского излучения — электронные оболочки атомов.





РОСНЕФТЬ



Основные характеристики излучений

Основными характеристиками ионизирующих излучений являются энергия частиц, их пробег в разных средах или проникающая способность, а также их ионизирующая способность.

Ионизирующие излучение при прохождении через вещество:

— во-первых, приводит к его ионизации, к образованию горячих (высокоэнергетических) и исключительно реакционно-способных частиц: ионов и свободных радикалов (осколков молекул, не имеющих заряда);

— во-вторых, могут привести к активации (активированию) вещества, к появлению так называемой наведённой активности, то есть к превращению стабильных атомов в радиоактивные — появлению радионуклидов активационного происхождения

- Пробег α -частиц: 3 - 7 (редко до 13) см в воздухе, обладают большой ионизирующей способностью, являются наиболее опасными для человека и животных при попадании внутрь.

- Путь β -частицы в веществе не является прямойлинейным. Поэтому говорят о их проникающей способности, которая также зависит от энергии.

Проникающая способность β -частиц в воздухе достигает $2 \div 3$ м, в воде и других жидкостях измеряется сантиметрами, в твёрдых телах — долями см. В ткани организма β -излучение проникает на глубину $1 \div 2$ см.



РОСНИФ



Основные характеристики излучений

β -частицы обладают гораздо меньшей ионизирующей способностью, чем α -частицы, внутреннее облучение также гораздо опаснее, чем при внешнем облучении.

Наиболее проникающими видами излучения являются нейтронное и гамма.

Пробег в воздухе может достигать десятков и сотен метров (также в зависимости от энергии), но при меньшей ионизирующей способности.

Период полураспада – это время, в течении которого активность радиоактивного источника уменьшается на половину. Число распадов в секунду в радиоактивном образце называется его активностью. Единицу измерения активности (в системе СИ) назвали беккерелем (Бк) в честь первооткрывателя явления радиоактивности; один беккерель равен одному распаду в секунду. внесистемной единицей измерения активности является кюри (Ки), $1 \text{ Ки} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Бк}$.

Защита от ионизирующих излучений

1. **Защита расстоянием** – по возможности большее расстояние от источника излучения.
2. **Защита временем** – по возможности меньше время пребывания в зоне повышенной радиации.
3. **Использование защитных средств** – применение защитных экранов с различной кратностью ослабления (свинец, железо, бетон, алюминий и т.д.)



РОСНЕФТЬ



Радикация вокруг нас

Искусственные источники радиации

13%

Промышленность

0.9% 12%

Медицина

Атомная энергетика 0.1%

0.1%!!!



10%

Космическое излучение 14%

12%

Пища

51%

Радон

Гамма излучение от строений и земли

87%

Естественные источники излучения



РОСНЕФТЬ



Влияние радиации

Повреждения позднего проявления	<p>Злокачественная опухоль – В кроветворных органах, коже и подкожной жировой клетчатке, кости и других местах возникают лейкомия, опухоль щитовидной железы, костная опухоль и др.</p> <p>Сокращение продолжительности жизни – Средняя продолжительность жизни укорочена.</p> <p>Катаракта – При облучении хрусталика проявляется катаракта после длительного инкубационного периода.</p>
Генетические повреждения	<p>Мутация гена - Рождаются ненормальные дети, проявляется бесплодие.</p> <p>Мутация хромосомы - У потомков проявляются бесплодие, симптомы ненормального характера.</p>

Острые повреждения

Доза облучения (бэр)	Место облучения	Повреждения
Не более 25 бэр	Все тело	Почти не обнаруживается клинических симптомов
50 бэр	Все тело	Временное снижение количества лимфоцитов
100 бэр	Все тело	Тошнота, рвота, вялость во всем теле и значительное снижение количества лимфоцитов.
150 бэр	Все тело	Похмелье от радиоактивного излучения 50%. (Состояние болезни похоже на похмелье от водки. Процент смертности 5%)
200 бэр	Все тело	Снижение количества лейкоцитов на долгое время
400 бэр	Все тело	Смертность 50% за 30 дней
600 бэр	Все тело	Смертность 90% за 14 дней
Не менее 700 бэр	Все тело	Смертность 100%
300 - 500 бэр	Кожа	Выпадение волос и кожи, краснота
300 - 500 бэр	Половая железа	Бесплодие на всю жизнь



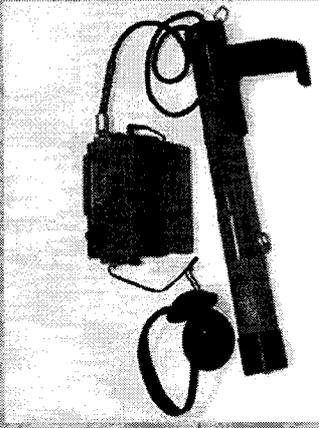
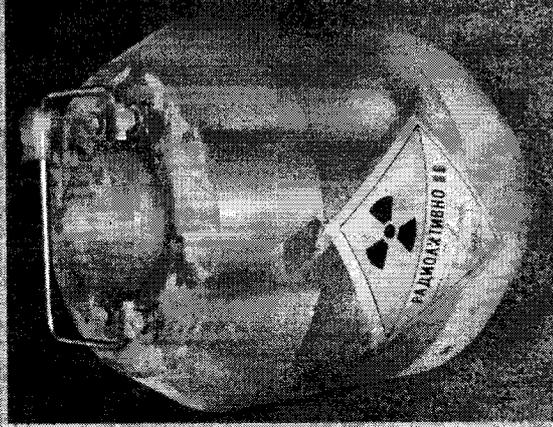
РОСНЕФТЬ



Источники ионизирующих излучений в ОАО «АНХК»

В ОАО «АНХК» проводятся работы с использованием закрытых источников ионизирующих излучений.

Источник излучения закрытый - источник излучения, устройство которого исключает поступление содержащихся в нем радионуклидов в окружающую среду в условиях применения и износа, на которые он рассчитан.



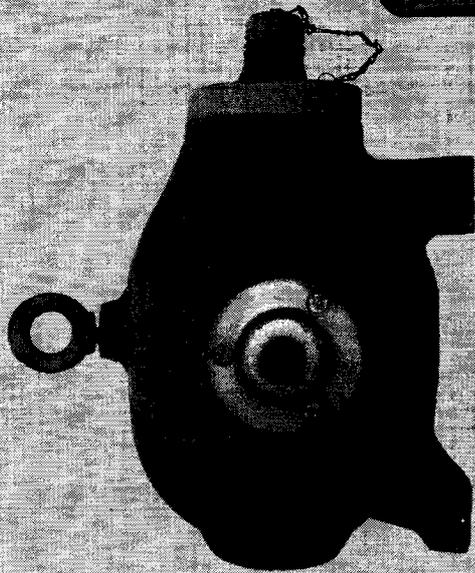


РОСНЕФТЬ



Источники ионизирующих излучений

в ОАО «АНХК»



БГИ-45 ... 90



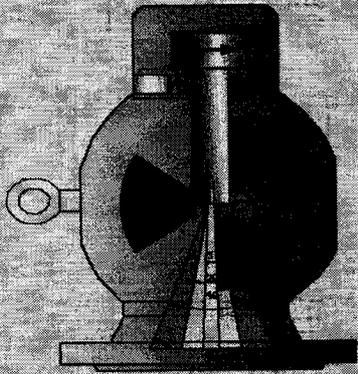
ИГИ-Ц-...



Сталпель 5М



ГИИД-2...3



QG_20

Обозначение блока	Угол коллимации, град.	Тип источника излучения	Мощность экспозиционной дозы гамма на расстоянии 1 м, А/кг	Максимально допустимая активность в источнике в блоке, Бк	Масса, кг
1. БГИ-30А*	8±1	ИГИ-Ц-3-4	$(3.1±0.62)·10^{-11}$	$1.07·10^8$	22
1. БГИ-45А	8±1	ИГИ-Ц-3-3	$(3.1±0.62)·10^{-10}$	$6.2·10^8$	38
2. БГИ-60А	8±1	ИГИ-Ц-4-1	$(3.1±0.62)·10^{-9}$	$6.2·10^9$	55
3. БГИ-75А	6±1	ИГИ-Ц-4-4	$(2.8±0.56)·10^{-8}$	$5.6·10^{10}$	85
4. БГИ-90А	5±1	ИГИ-Ц-4-6	$(1.05±0.21)·10^{-7}$	$2.1·10^{11}$	115



РОСНЕФТЬ



Источники ионизирующих излучений

в ОАО «АНХК»



- Прямое излучение

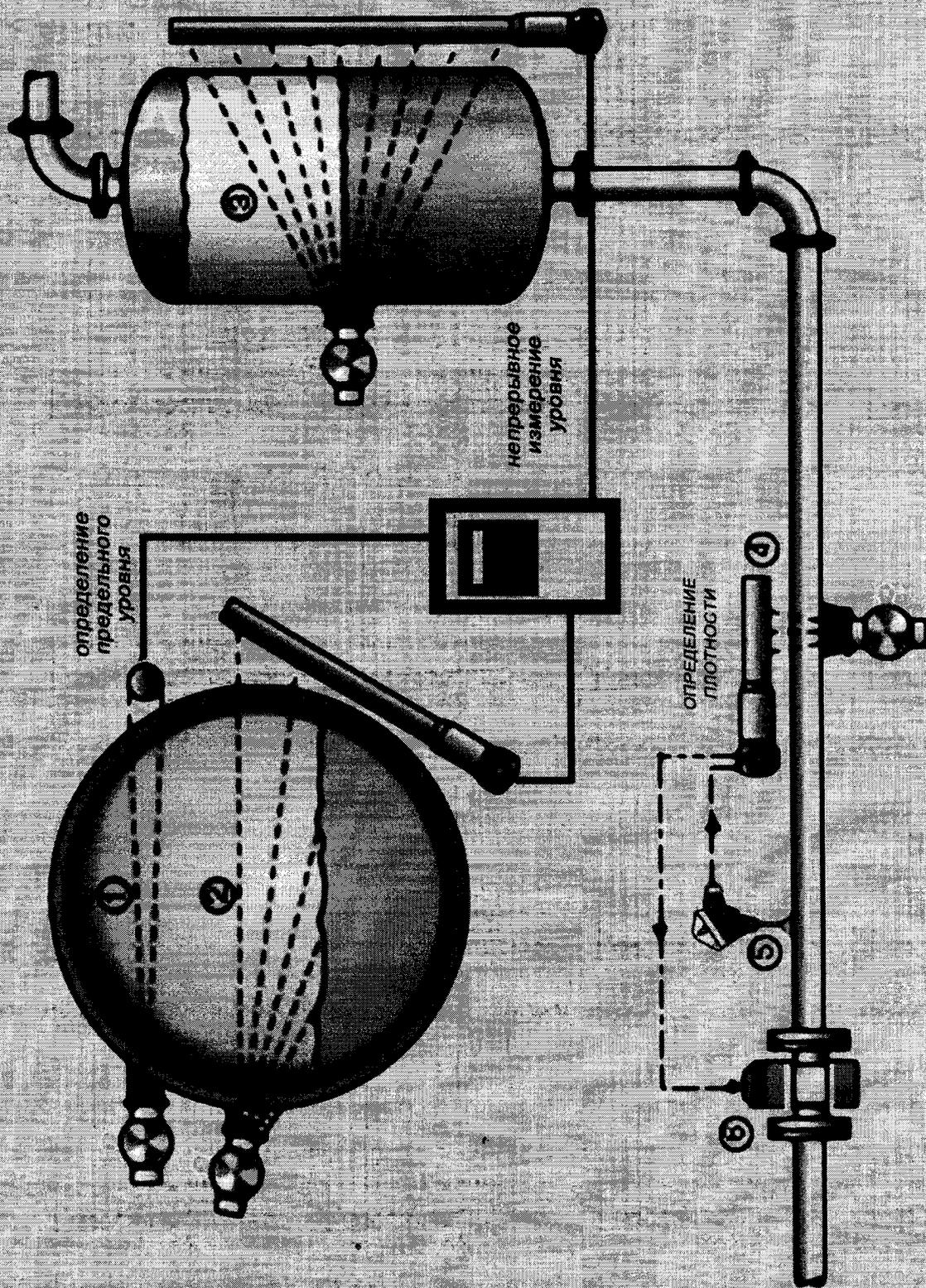
- Допустимая зона для персонала группы А

- Допустимая зона для персонала группы Б

Тип блока	R_A м	L_A м	R_B м	L_B м	Угол коллимации
БГИ-45	0,3	2,3	0,5	5,1	8
БГИ-60	0,3	6,5	0,5	14,5	8
БГИ-75	0,4	21	0,75	46	6
БГИ-90	0,5	49	1-1,5	100	6



Принцип работы РИП



РОСНЕФТЬ



РОСНЕФТЬ

Нормирование в области использования атомной энергии

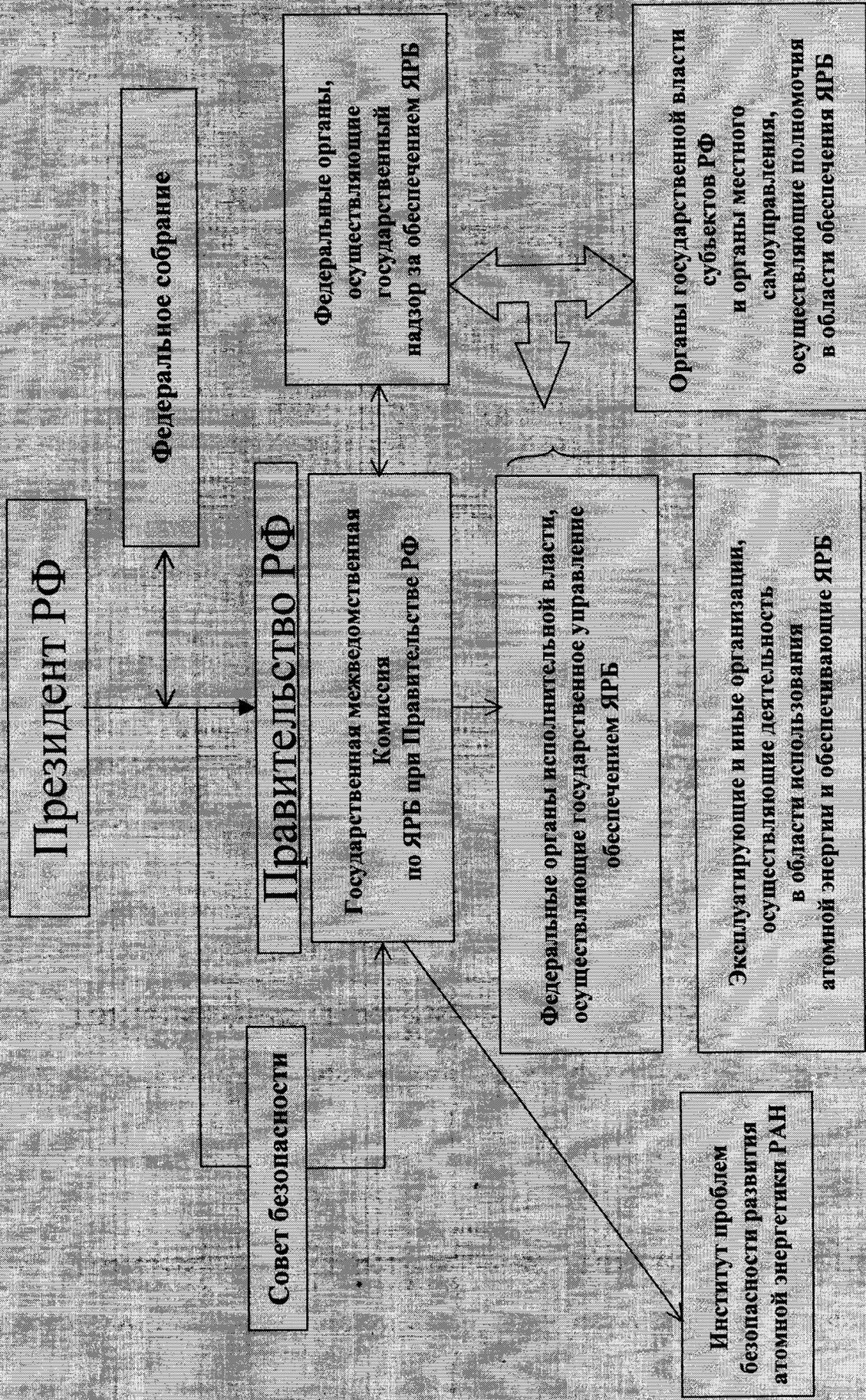


- ФЗ «Об использовании атомной энергии»;
- ФЗ «О радиационной безопасности населения»;
- «Нормы радиационной безопасности» - НРБ-99;
- «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности» - ОСПОРБ-99;
- «Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами» - СПОРО-2002;
- Гигиенические требования к устройству и эксплуатации радиоизотопных приборов;
- Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований;
- Обеспечение радиационной безопасности при рентгеновской дефектоскопии;
- Обеспечение радиационной безопасности при радионуклидной дефектоскопии;
- «Санитарные правила по радиационной безопасности персонала и населения при транспортировании радиоактивных материалов (веществ); и др.



РОСНЕФТЬ

Структура Единой государственной системы обеспечения ЯРБ Российской Федерации





РОСНЕФТЬ

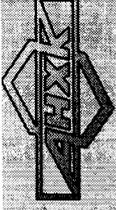


Государственные органы регулирования и надзора

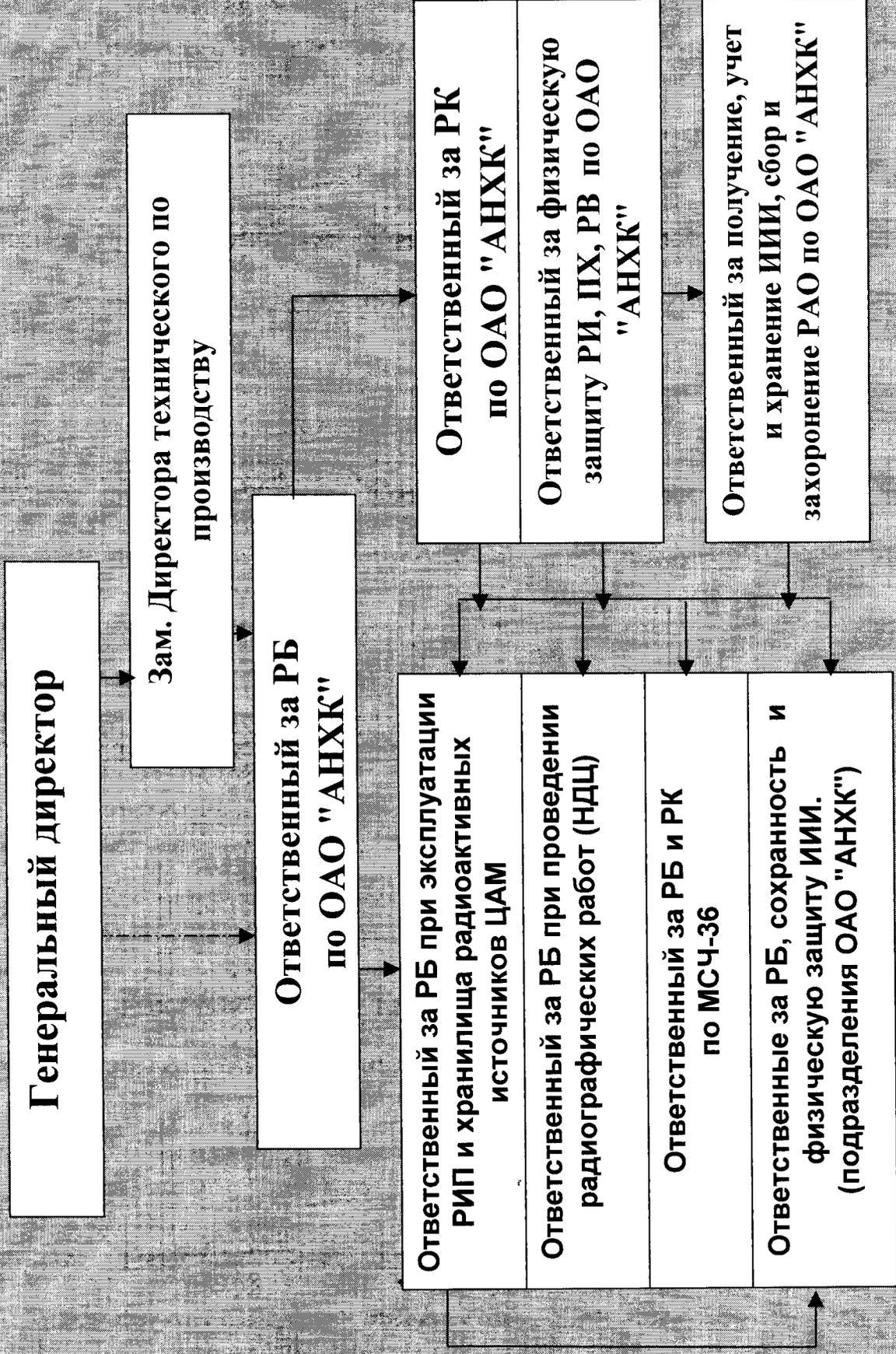
- Государственный комитет РФ по стандартизации (Госстандарт РФ);
- Государственный комитет РФ по строительству (Госстрой РФ);
- Федеральная служба безопасности РФ (ФСБ РФ);
- Министерство внутренних дел (МВД)
- Министерство юстиции (Прокуратура)
- Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзор РФ);
- Федеральный санитарно-эпидемиологический надзор – в составе Минздрава РФ (Госсанэпиднадзор РФ);
- Госгортехнадзор РФ;
- Государственный пожарный надзор – в составе МЧС РФ (Госпожнадзор РФ);
- Государственный энергетический надзор – в составе Министерства топлива и энергетики РФ (Госэнергонадзор РФ);
- Государственный комитет по охране окружающей среды;
- Министерство труда и социального развития РФ.



РОСЭНЕРГОАТОМ



Структура радиационной безопасности ОАО «АНХК»



РОСНЕФТЬ

Разрешительная документация

- Приказ № 663 от 11.06.2003г.

«О радиационной безопасности»

- Приказ № 549 от 15.08.2007г.

«О введении в действие инструкции по радиационной безопасности».



РОСНЕФТЬ

Организация работ



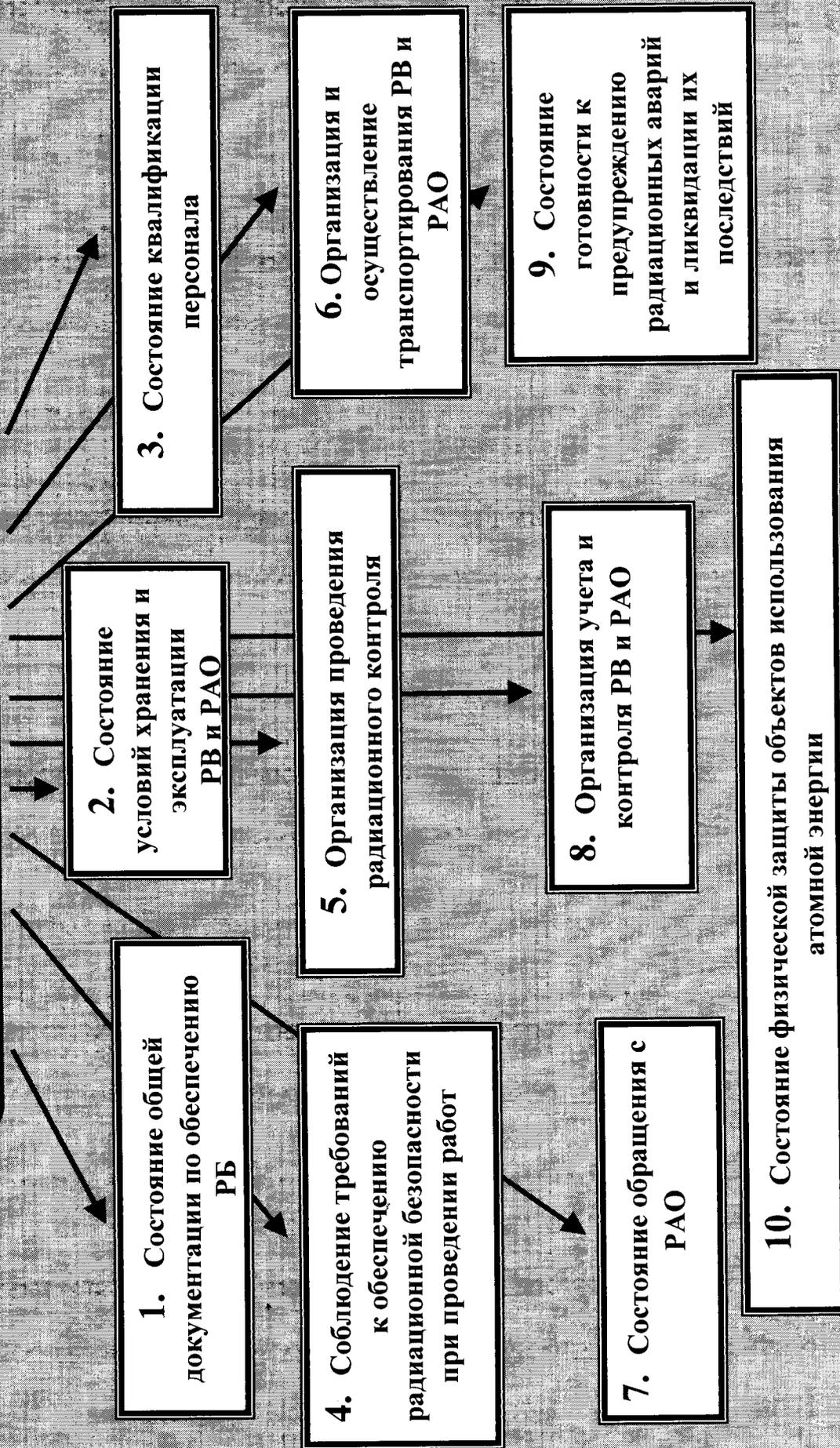
- Назначение ответственных лиц по вопросам радиационной безопасности;
- Введение в действие инструкций по радиационной безопасности;
- Перечень персонала группы А;
- Ежегодный медицинский осмотр персонала группы А;
- Инструктаж и проверка знаний по радиационной безопасности;
- Приказ о допуске к работе с ИИИ;
- Учет источников, исключаящих их бесконтрольное использование на протяжении всего цикла использования в ОАО «АНХК»;
- Согласование проектной документации;
- Эксплуатация ИИИ в строгом соответствии с Разрешительной документацией;
- Персональная ответственность за соблюдение требований РБ;
- Производственный радиационный контроль на протяжении всего цикла использования ИИИ в ОАО «АНХК»;
- Индивидуальный дозиметрический контроль;
- Ежегодная инвентаризация ИИИ;
- Ежегодный отчет по радиационной безопасности;
- Ежегодное оформление Радиационно-гигиенического паспорта ОАО «АНХК»;
- Контроль со стороны надзорных органов.



РОСНЕФТЬ



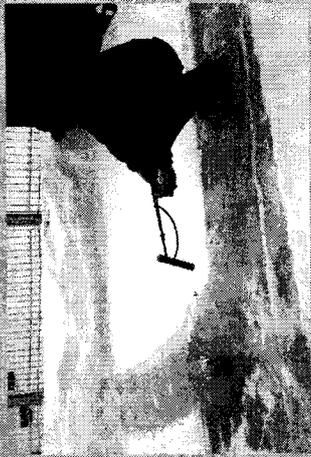
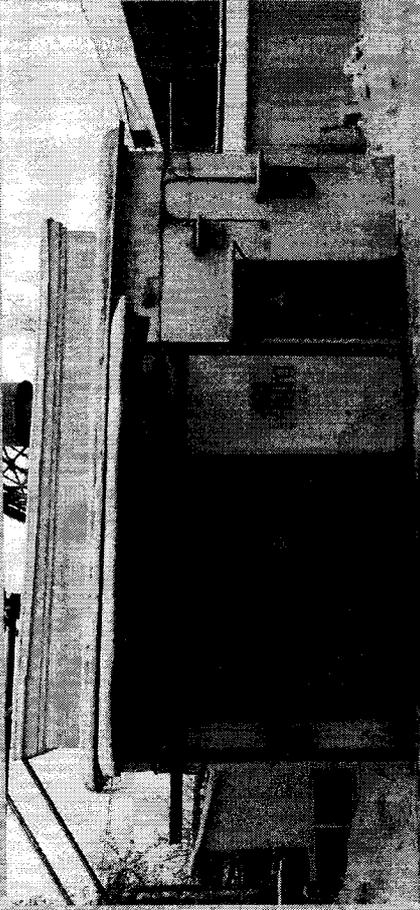
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОАО «АНХК»





РОСНЕФТЬ

Проведение работ в строгом соответствии с требованиями инструкций по радиационной безопасности.



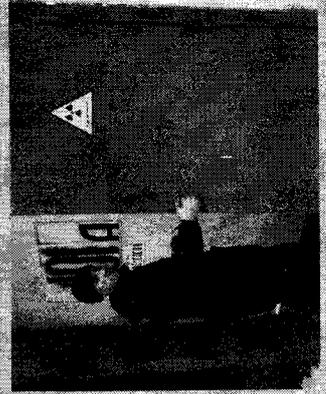
Дозиметрический контроль



Индивидуальный дозиметрический контроль



Хранилище РИ



Физическая защита Хранилища РИ



Комната перезарядки дефектоскопов



РОСЭНЕРГОАТОМ



ГОТОВНОСТЬ К ЛИКВИДАЦИИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ

- **Подготовленный и обученный персонал:**
 - Аварийная бригада - участок эксплуатации РИП ЦАМ;**
- **Перечень радиационных аварий.**
- **Инструкция «Действия персонала в аварийных ситуациях с источниками ионизирующих излучений в ОАО «АНХК» № 5703**
- **«План мероприятий по защите персонала и населения от радиационной аварии и её последствий» № 5702-1**
- **Наличие технических средств (дистанционный инструмент, защитные контейнеры, колодцы в Хранилище РИ, средства сбора, дезактивации и пр.;**
- **Наличие дозиметрических приборов (поисковые, индивидуальные дозиметры, радиометры);**



РОСНЕФТЬ



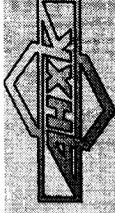
Установленные за период работы с ИИИ нарушения требований радиационной безопасности

- **Несвоевременное выполнение организационных мероприятий:**
 - отсутствие приказов о назначении ответственных лиц;
 - оформление разрешительной документации;
 - нарушение правил получения и учета;
- **Нарушение правил эксплуатации:**
 - Нарушение правил транспортировки ИИИ;
 - Нарушение правил при работе с ИИИ;
 - Нарушение правил обращения с индивидуальными дозиметрами;
- **Аварии – Не радиационный инцидент (взрыв и пожар уст. 1А/1М – без нарушения целостности блока с источником.)**



РОСНЕРГОАТОМ

Принятые меры



- По фактам нарушений выданы, обязательные к исполнению Предписания.
- В необходимых случаях назначается расследование, с привлечением к ответственности виновных.
- Приняты меры по недопущению повторных нарушений.

Полученные замечания от надзорных органов выполняются в установленные сроки.

За время работы с ИИИ:

- **Случаев превышения предельных доз облучения персонала – НЕТ.**
- **Радиационных аварий – НЕТ.**