

Лекция 6

Основы нормирования в области обеспечения радиационной безопасности персонала



Содержание

Введение

6.1. Принципы и критерии обеспечения радиационной безопасности.

6.2. Система регулирования радиационной безопасности персонала.

6.3. Нормирование облучения профессиональных работников: ограничение вредности.

6.4. Регламентирование деятельности профессиональных работников: ограничение опасности.

Заключение

Введение

Нормы безопасности МАГАТЭ

Практика



Главная задача безопасности

Главная задача безопасности – защита людей и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения.

Для гарантии функционирования предприятий и проведения работ с соблюдением норм безопасности, которые реально достижимы, необходимо принимать меры

- по **контролю радиационного воздействия** на людей и выбросов радиоактивных материалов;
- по **снижению вероятности событий**, которые могут привести к потере контроля над источником излучения;
- по **ликвидации последствий** подобных событий, если они все-таки произошли.

Цели радиационной безопасности

Цель защиты – предотвращать возникновение детерминированных эффектов у отдельных лиц путем поддержания доз на уровне ниже соответствующего порога и обеспечивать, чтобы принимались все разумные меры с целью уменьшения возникновения стохастических эффектов у населения в настоящее время и в будущем.

Цель безопасности – обеспечить защиту отдельных лиц, общества и окружающей среды от нанесения им вреда путем создания и поддержания эффективных средств защиты против радиологических опасностей, связанных с источниками.



6.1. Принципы и критерии обеспечения радиационной безопасности



Основные принципы

радиационной безопасности

- 1. ПРИНЦИП ОБОСНОВАНИЯ:** запрещение всех видов деятельности по использованию источников излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным облучением.
- 2. ПРИНЦИП НОРМИРОВАНИЯ:** непревышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников излучения.
- 3. ПРИНЦИП ОПТИМИЗАЦИИ:** источники излучения должны быть обеспечены наилучшими имеющимися мерами защиты и безопасности так, чтобы величина и вероятность облучения и число людей, подвергающихся облучению, сохранялись на разумно достижимом низком уровне с учетом экономических и социальных факторов и чтобы дозы облучения и связанные с ними риски были ограничены.



Основные принципы радиационной защиты

1. Облучение от источников излучения, которые не являются частью практической деятельности, должно быть снижено путем вмешательства, если это вмешательство оправданно, а меры вмешательства должны быть оптимизированы.
2. Юридическое лицо, получившее разрешение на осуществление практической деятельности, при которой используется источник излучения, должно нести основную ответственность за защиту и безопасность.
3. С тем, чтобы компенсировать возможные отказы мер защиты или безопасности, в проект и регламенты по эксплуатации источников излучения должны быть включены меры глубокоэшелонированной защиты.
4. Следует внедрять культуру безопасности, которая определяет позицию всех организаций и поведение отдельных лиц, имеющих дело с источниками излучения, в вопросах защиты и безопасности.



Свойства источников облучения

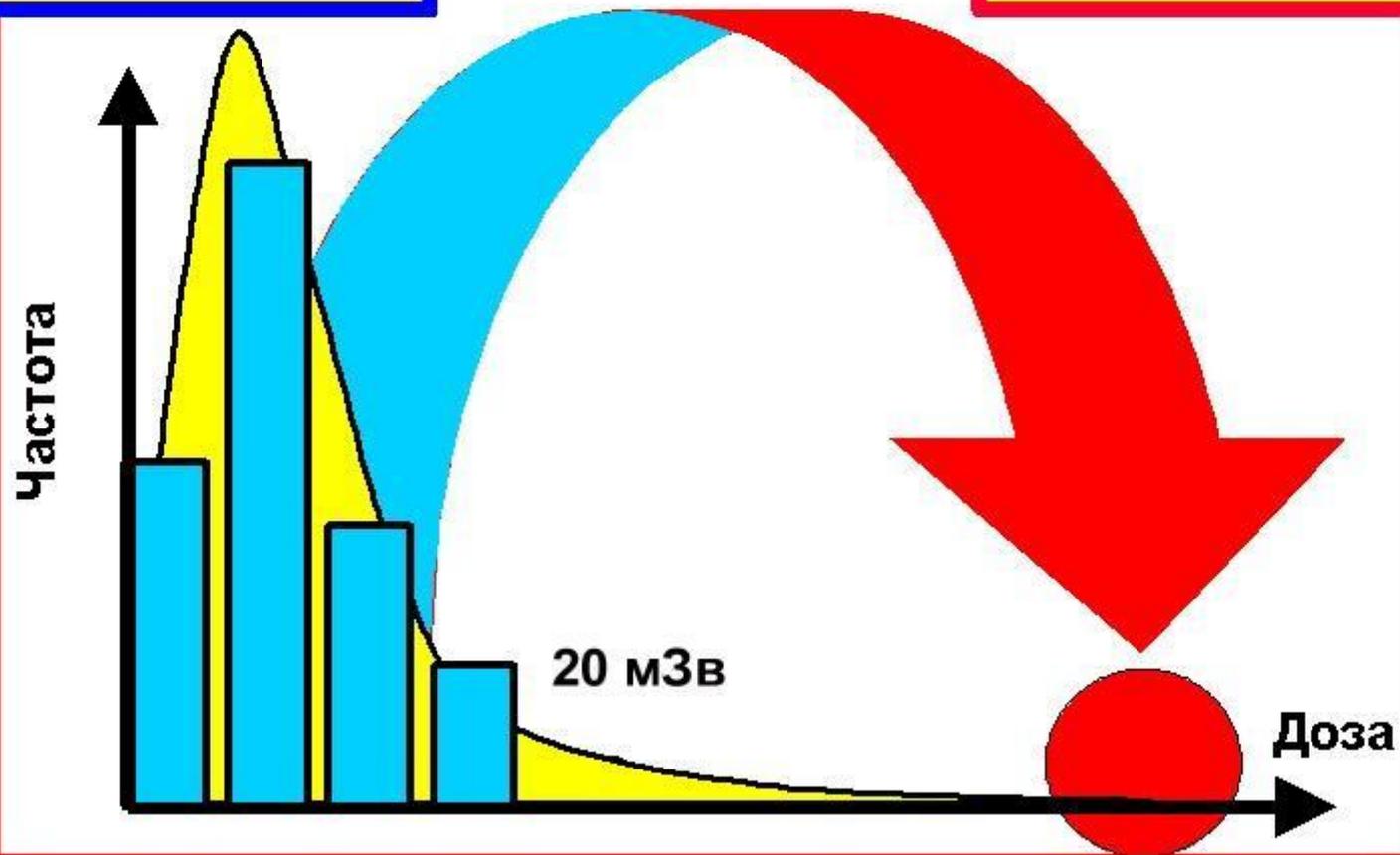
ВРЕДНОСТЬ	ОПАСНОСТЬ
Нормальное облучение	Потенциальное облучение
Нормальная (контролируемая) практика	Происшествия, аварии
Мониторинг облучения	Анализ безопасности
Ограничение доз облучения	Ограничение риска



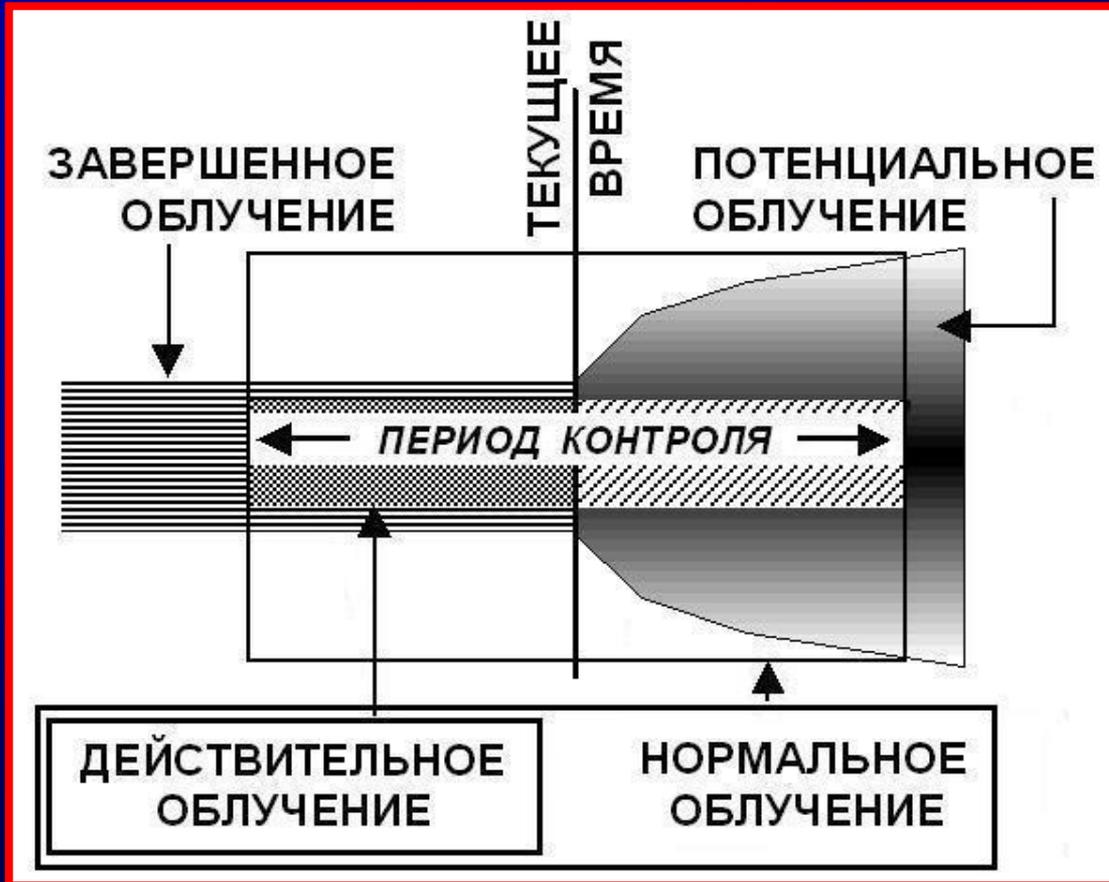
Парадигма безопасности источника

ВРЕДНОСТЬ
источник под
контролем

ОПАСНОСТЬ
источник вне
контроля



Ограничение опасности



Анализируя

**ЗАВЕРШЕННОЕ
ОБЛУЧЕНИЕ,**

управляя

**ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМ
ОБЛУЧЕНИЕМ,**

ограничить величину
и вероятность

**ПОТЕНЦИАЛЬНОГО
ОБЛУЧЕНИЯ.**

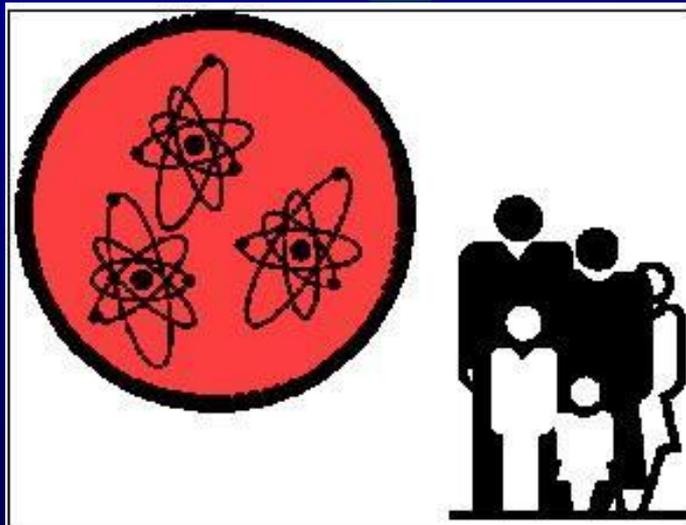
Дозовые ограничения

Предел дозы	Оценка состояния радиационной безопасности человека в результате проведения планируемой деятельности
Граничная доза	Обеспечение радиационной защиты человека и безопасности источника при планировании контролируемой деятельности
Контрольный уровень	Обеспечение радиационной защиты человека в ситуации планируемого, существующего, аварийного и медицинского облучения

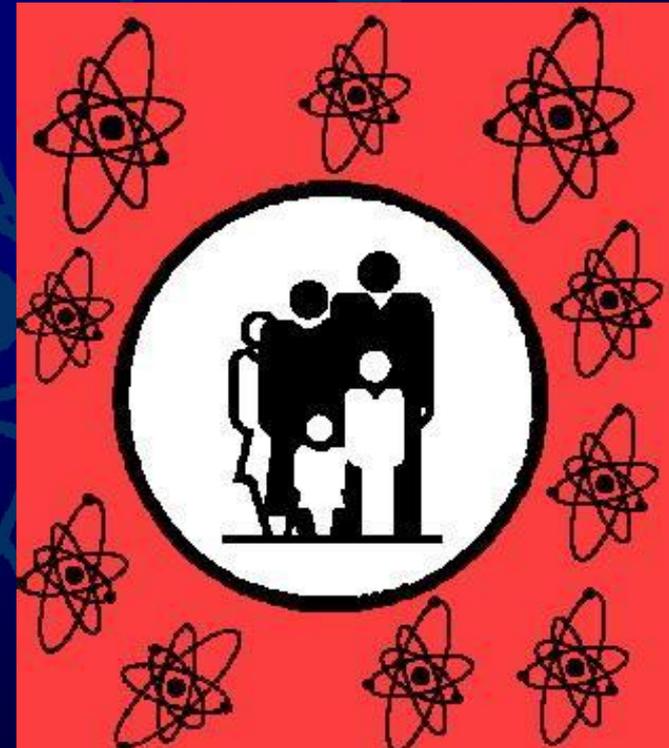
Критерии обеспечения радиационной безопасности

**Безопасность
источника**

**Безопасность
человека**



**Граничная доза и
контрольный
уровень**

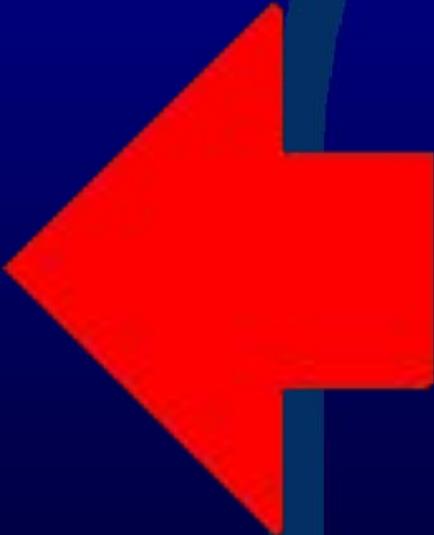


Предел дозы

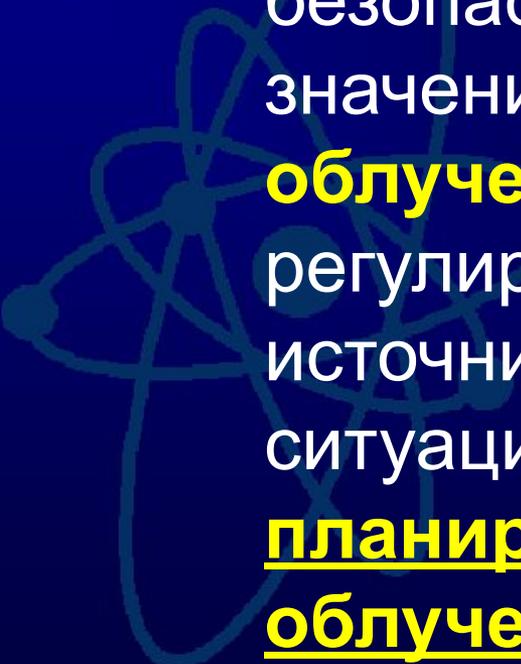


Критерии обеспеченности радиационной безопасности человека

**Предел
ДОЗЫ**



Оценка состояния радиационной безопасности по значению законченного облучения от всех регулируемых источников в ситуации **планируемого облучения**



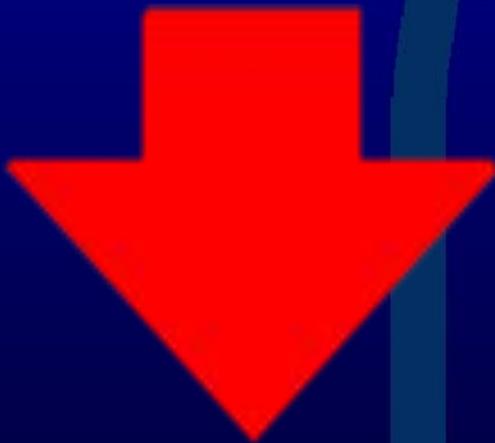
Критерии обеспечения радиационной безопасности источника

**Граничная
доза
(квота)**

Ограничение **будущего планируемого облучения** для обеспечения радиационной безопасности при планировании регулируемой практики и облучения от отдельного регулируемого источника в ситуации **планируемого облучения**

Критерии обеспечения радиационной безопасности источника

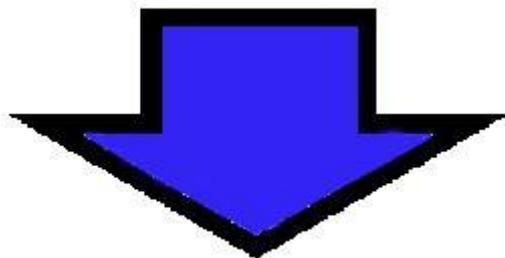
**Контрольный
уровень**



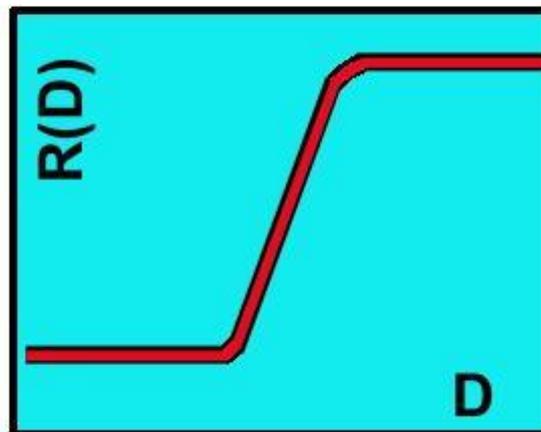
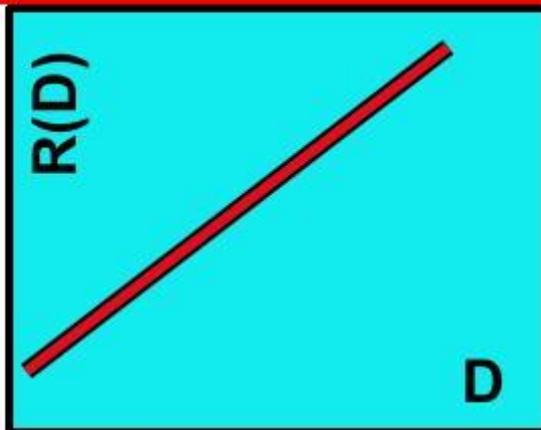
Ограничение **текущего** облучения для обеспечения радиационной безопасности при **осуществлении регулируемой практики** и облучения от отдельного регулируемого источника в ситуации **планируемого облучения** или **существующего облучения**

6.2. Система регулирования радиационной безопасности персонала

Ограничение
стохастических
эффектов



Предотвращение
детерминированных
эффектов



Ограничение
годовой
эффективной
дозы

Ограничение
годовой дозы
облучения
органа

Область регулирования



Формирование области регулирования

Исключение из области регулирования безопасности.

Изъятие из области регулирования безопасности.

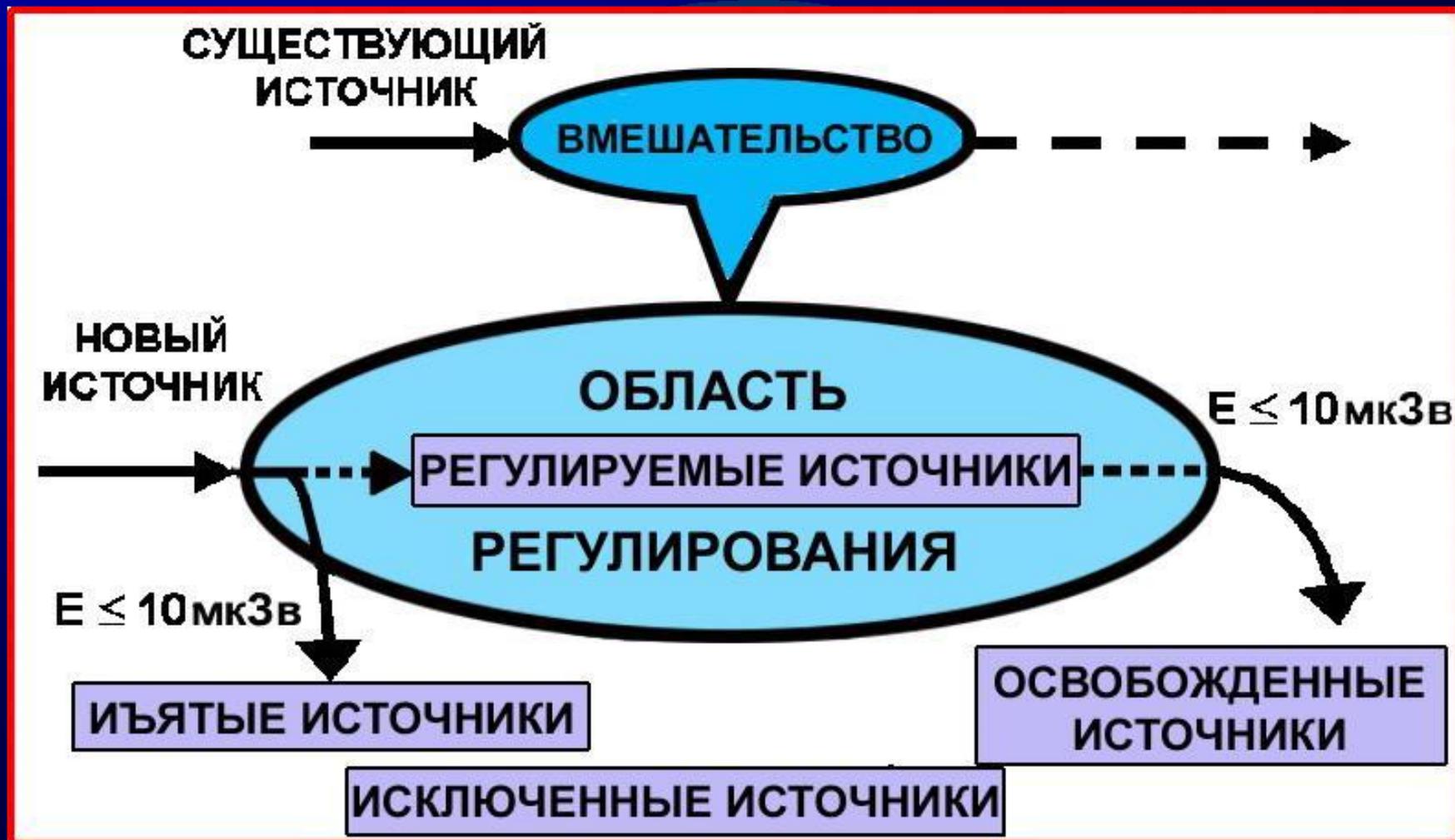
Освобождение из области регулирования безопасности.

Установление регулирующего контроля посредством вмешательства.

Классификация источников излучения

ТИП	КЛАСС
Искусственный	Изъятый
	Техногенный
Природный	Природный (нетехногенный)
	Изъятый
	Исключительный

Область регулирования радиационной безопасности



Регулирование радиационной безопасности



Область нераспространения НРБ-99

Требования Норм и Правил не распространяются

- на космическое излучение на поверхности Земли и внутреннее облучение человека, создаваемое природным калием, на которые **практически невозможно влиять**;
- на источники излучения, **создающие при любых условиях обращения с ними**
 - **индивидуальную годовую эффективную дозу** не более 10 мкЗв;
 - **индивидуальную годовую эквивалентную дозу** в коже не более 50 мЗв и в хрусталике не более 15 мЗв;
 - **коллективную эффективную годовую дозу** не более 1 чел.-Зв либо когда при коллективной дозе более 1 чел.-Зв оценка по принципу оптимизации показывает нецелесообразность снижения коллективной дозы.

6.3. Нормирование облучения профессиональных работников: ограничение вредности

Классификация профессиональных работников

ПЕРСОНАЛ – лица из числа работников предприятия, работающие на территории его санитарно-защитной зоны:

группа А персонала – работающие с техногенными источниками излучения;

группа Б персонала – находящиеся по условиям работы в сфере воздействия техногенных источников.



Ограничение профессионального облучения в СССР/России

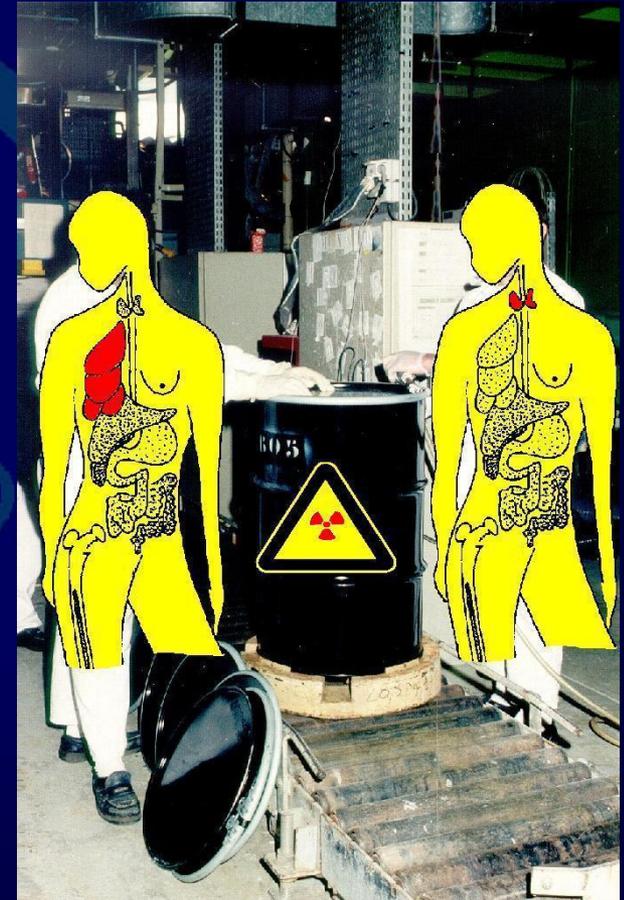
Год	Нормативный документ	Предел
1948	Общие санитарные нормы и правила по охране здоровья работающих с РВ	30 Р
1954	Санитарные нормы проектирования предприятий и лабораторий	15 Р
1960	Санитарные правила работы с РВ и ИИИ № 333-60	5 бэр
1969	Нормы радиационной безопасности НРБ-69	5 бэр
1976	Нормы радиационной безопасности НРБ-76	5 бэр
1996	Закон о радиационной безопасности населения № 3-ФЗ	20 мЗв
1996	Нормы радиационной безопасности НРБ-96	20 мЗв
1999	Нормы радиационной безопасности НРБ-99	20 мЗв



Определение индивидуальной дозы



Работнику
приписывается
величина дозы,
которую
получил бы
«стандартный
работник»,
выполняющий
ту же работу в
тех же
условиях.



Ограничение индивидуальной дозы профессионального облучения

Нормируемая величина		Предел
Эффективная доза	Годовая	50 мЗв
	Годовая усредненная за любые последовательные 5 лет	20 мЗв
	Накопленная за период трудовой деятельности	1000 мЗв
Эквивалентная доза	Годовая доза в хрусталике	150 мЗв
	Годовая доза в коже	500 мЗв
	Годовая доза в кистях и стопах	500 мЗв
Месячная доза на поверхности нижней части области живота женщин в возрасте до 45 лет		1 мЗв

Нормируемые величины планируемого повышенного облучения

Нормируемая величина	Граничное значение
Эффективная доза повышенного облучения	200 мЗв
Эквивалентная доза повышенного облучения хрусталика глаза	600 мЗв
Эквивалентная доза повышенного облучения кожи	2000 мЗв
Эквивалентная доза повышенного облучения кистей и стоп	2000 мЗв

6.4. Регламентирование деятельности профессиональных работников: ограничение опасности

Практическая деятельность

Любая деятельность, при осуществлении которой

- **вводятся дополнительные** источники облучения,
- **создаются дополнительные** пути облучения,
- **увеличивается** число людей, подвергающихся облучению,
- **изменяется структура путей облучения** от существующих источников

так, что **увеличивается** либо само облучение, либо вероятность облучения людей, либо число облучаемых людей.

Ограничение опасности облучения

- Классификация по **потенциальной опасности радиационных объектов** (сложных источников излучения, таких как ядерные реакторы, установки для обращения с радиоактивными отходами и т.п.) – 4 класса.
- Классификация по **потенциальной опасности отдельных видов работ** с открытыми источниками излучения – 3 класса.
- Классификация **рабочих мест по потенциальной вредности и опасности условий труда** – 6 классов.

Корректирующее действие

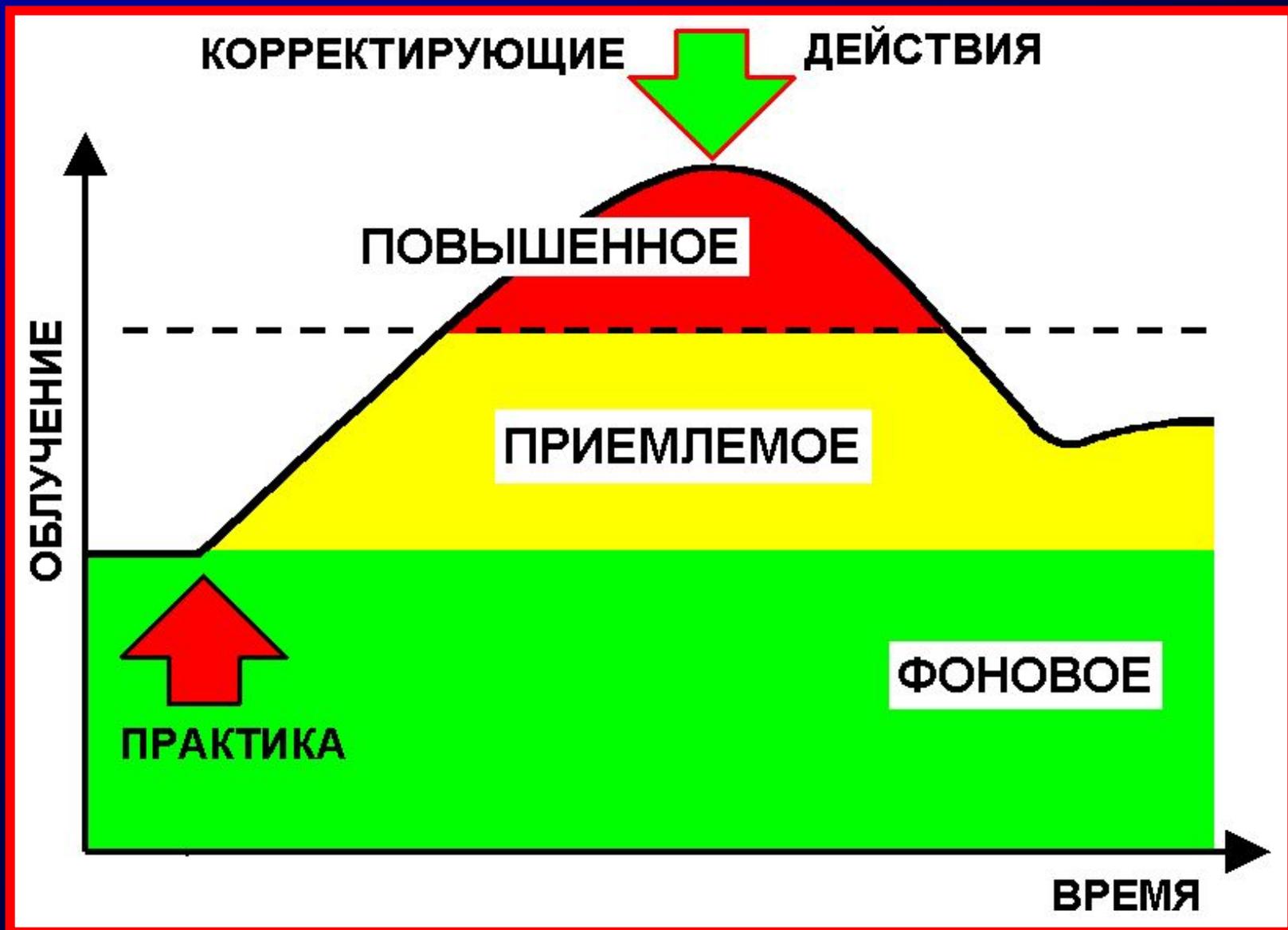
Любое действие, приводящее

- к **выводу источников** облучения или
- к **пресечению путей** облучения, или
- к **уменьшению числа** облучаемых людей, или
- к **изменению структуры путей облучения** от существующих источников

так, что **предотвращается** или **уменьшается**

- ✓ либо само облучение,
- ✓ либо вероятность облучения людей,
- ✓ либо число облучаемых людей.

Управление источником



Заключение

