

# Модуль 3.3: Происшествия в любой клинике



**IAEA**

International Atomic Energy Agency

# Авария / происшествие

## Авария:

Любое непреднамеренное событие, включающее в себя ошибки во время эксплуатации, отказы оборудования и другие неполадки, реальные или потенциальные последствия которого не могут игнорироваться с точки зрения защиты или безопасности.

## Происшествие:

Любое непреднамеренное событие, включающее в себя ошибки во время эксплуатации, отказы оборудования, исходные события, события – предшественники аварии, события, близкие к аварийной ситуации или другие неполадки, а так же несанкционированные действия, в том числе злоумышленные и незлоумышленные, реальные или потенциальные последствия которого не могут игнорироваться с точки зрения защиты или безопасности.

(Источник: Глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности, 2007)

# Авария / происшествие

Аварии:

*Примеры*

Девять случаев аварийного облучения представлены в модулях 2.1 – 2.9

Много случаев представлено также в модулях 2.10, 3.1 и 3.2

# Авария / происшествие

Происшествия:

*Примеры*

Некоторые случаи представлены в модулях 3.1 и 3.2

Происшествия, представленные в данном модуле 3.3

# Важность происшествий



МКРЕ 62 - "... Даже 5% разница в дозе может привести к ощутимому изменению в отклике со стороны опухоли, а также изменить риск возникновения осложнений."



IAEA

Prevention of accidental

# Важность происшествий

## Различие в величине влияния:

У многих происшествий (например, ошибка в вычислении мониторинговых единиц для отдельного больного) **величина влияния может быть различна** (например, для одного пациента ошибка приведёт к 5% разнице в дозе, для другого это же самая ошибка приведёт к 50% разнице в дозе).

# Важность происшествий

## Ещё примеры:

Происшествия являются более многочисленными, чем аварии, т.е. существует больше возможностей для изучения и улучшения безопасности, чем только глядя на крупные аварии.

# Происшествия

## Реальное происшествие:

Непреднамеренное событие повлияло на лечение пациента

## Потенциальное происшествие :

“Событие близкое к аварийной ситуации” -  
Непреднамеренное событие, которое было обнаружено и исправлено до того, как оно могло повлиять на лечение пациента.



# Происшествия

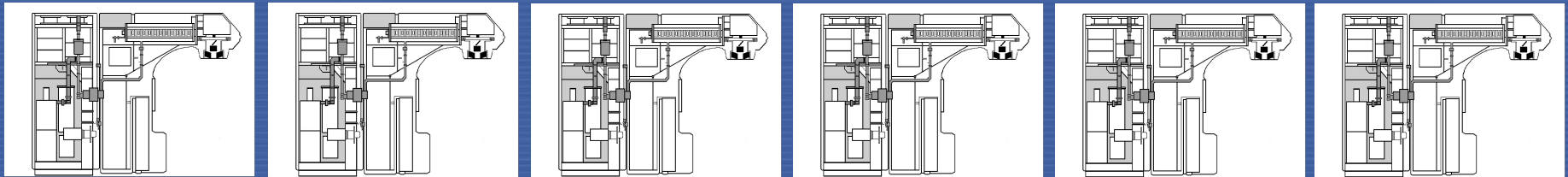
В этом модуле:

Представлены и проанализированны данные из клиники, где происшествия случились в процессе планирования лечения и вычисления дозы

Клиника хорошо оснащена, как с точки зрения оборудования так и персонала – т.е. «если это случилось здесь, это может случиться где угодно»

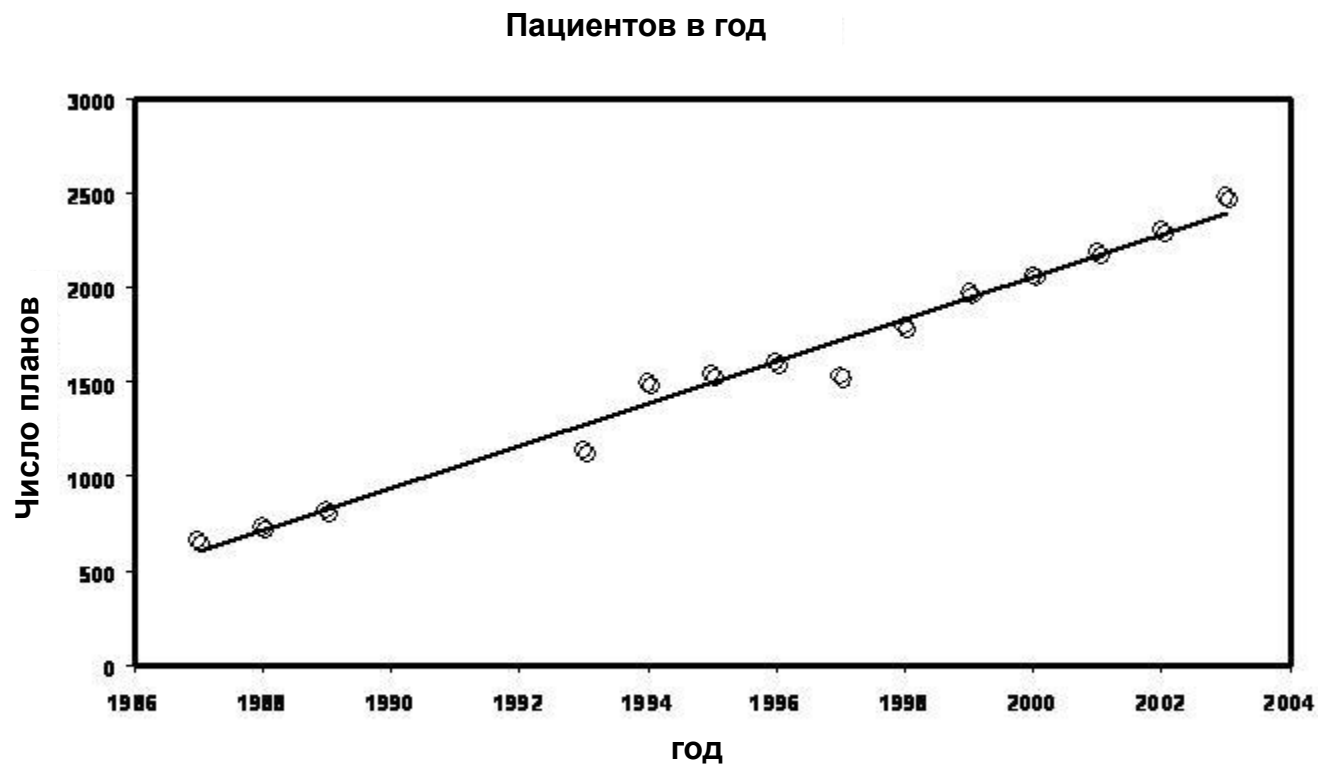
# Клиническая среда

- Около **4500 новых пациентов** в год
- Шесть линейных ускорителей



- Одна 3-х мерная система планирования

# Клиническая среда

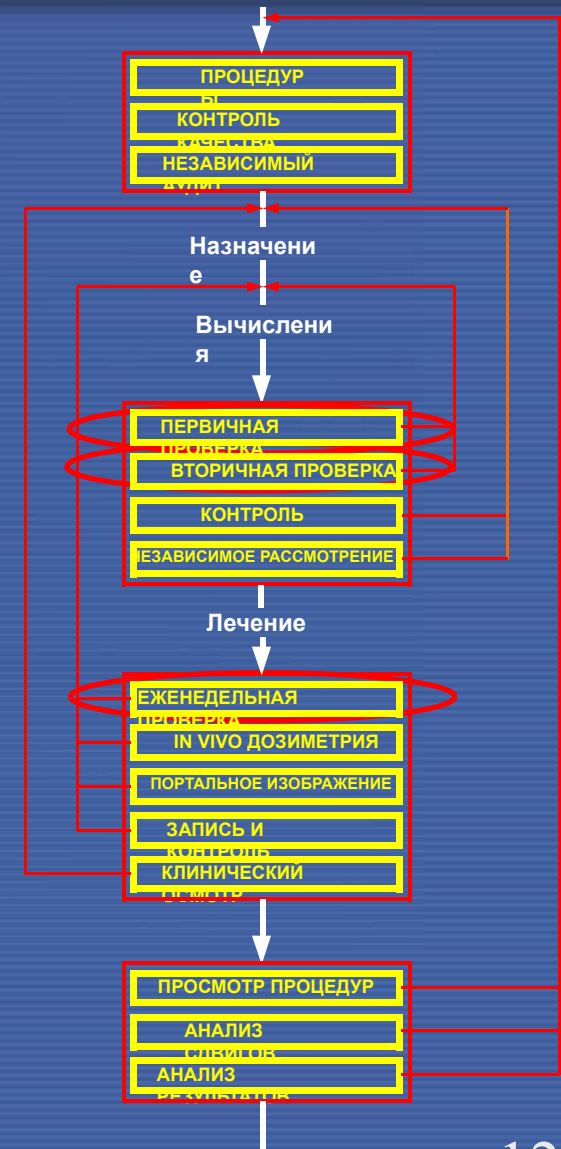


Увеличивающееся число компьютеризированных расчётов

# Клиническая среда

Система безопасности для процесса планирования лучевой терапии:

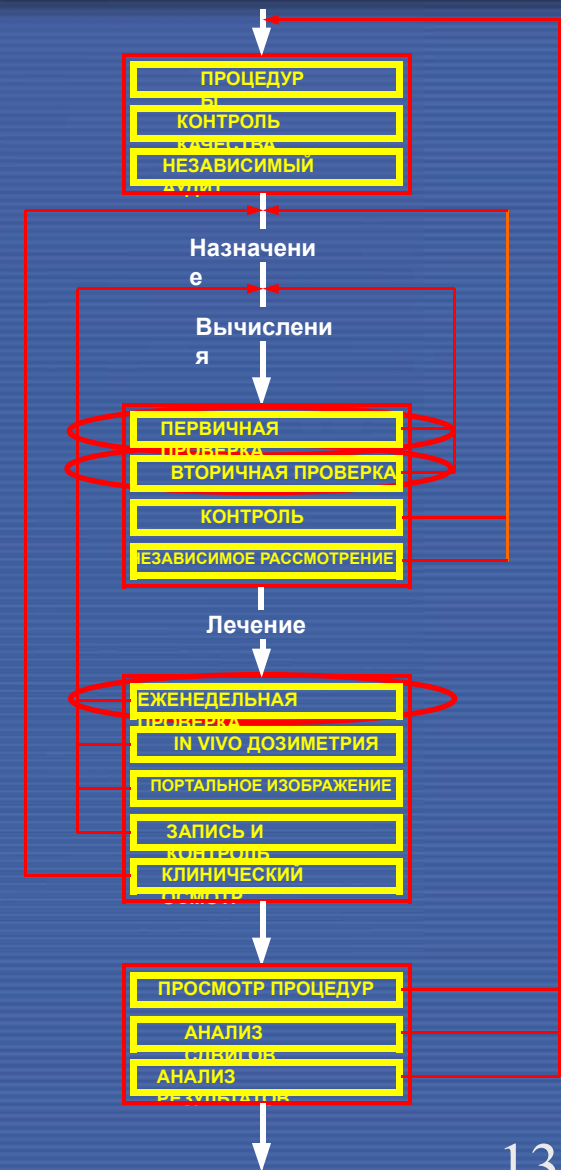
- Множество этапов контроля для обеспечения “качественного выхода” из планирующей системы



# Клиническая среда

Система безопасности для процесса планирования лучевой терапии:

- Данные происшествий, представленных в этой лекции: найдены до начала лечения с помощью первичных и вторичных проверок (**потенциальные происшествия**) или посредством еженедельных проверок и бдительностью во время лечения (**реальные происшествия**)



# Данные клинических происшествий

Категории из базы данных МАГАТЭ по  
аварийным облучениям:

Конструкция аппарата

Калибровка пучков

Обслуживание

Планирование лечения и вычисление дозы

Симуляция

Укладка пациента и подведение дозы

# Данные клинических происшествий

## Общее:

- Данные за пять лет по проверке планов облучения и вычисления дозы
- Около **28000 планов / вычислений**:
  - Ручной расчёт планов (вычисление мониторных единиц без использования планирующей системы)
  - Компьютеризированное планирование и расчёт (вычисление мониторных единиц с использованием планирующей системы)



# Данные клинических происшествий

## Сколько происшествий происходит при планировании?

- Первичный контроль выявил ~3 % случаев незапланированных “потенциальных происшествий” от общего числа планов.
- Вторичный контроль (после первичного) выявил ~ 1/2 % случаев незапланированных “потенциальных происшествий” от общего числа планов.
- Реальных происшествий произошло ~1/4 % от всех случаев
- Во время контроля вычислений было найдено, что на каждое реальное происшествие приходится ~14 потенциальных происшествий



# Данные клинических происшествий

Какого типа происшествия происходят при планировании?

- Потенциальные происшествия были найдены в ~2.6 % случаях простых ручных расчётов
- Потенциальные происшествия были найдены в ~3.4 % случаях более сложных компьютеризированных расчётов

# Данные клинических происшествий

## Типы совершённых ошибок (в 17503 ручных расчётах)?

Процентные глубинные дозы		86
Факторы выхода	62	
Мощность дозы	22	
Размер поля	18	
ОТМ	15	
Назначенная глубина	10	
Запись более одного поля в столбик		9
Аппарат	8	
Энергия	6	
Не полные записи	6	
Фактор выхода для пучка электронов		3
РИП/РИО	1	
Фактор обратного рассеяния		1
Аппликатор для электронного поля		1
Фактор блока	1	
<b>ВСЕГО</b>	<b>114</b>	<b>1.4%</b>

# Данные клинических происшествий

## Типы совершённых ошибок (в 17503 ручных расчётах)?

(B) Ошибки во время ввода данных в ручную

Эквивалентные поля	36	
Среднее разделение	15	
<b>ВСЕГО</b>	<b>51</b>	<b>0.3%</b>

(C) Ошибки во время вычислений в ручную

Арифметические	77	
Фактор подставки	33	
Доза за фракцию	27	
РИП поправка	10	
Вычисление одного или двух встречных полей	2	
<b>ВСЕГО</b>	<b>149</b>	<b>0.8%</b>

# Данные клинических происшествий

## Типы совершённых ошибок (в 10327 компьютеризированных расчётах)?

(А) Ошибки при переносе данных в ручную

МЕ не того поля	40	
РИП/РИО	23	
Размер поля	12	
Имя клина	11	
Не полные записи	11	
Аппарат	8	
Энергия	6	
Угол коллиматора	6	
Болюс	6	
РИП поправка	4	
Изоцентричное смещение	3	3
Сдвиги	3	
Положение пучка	2	
Положение мишени	2	
Неразбериха с этапами лечения	2	
Положение спинного мозга	1	
<b>ВСЕГО</b>	<b>142</b>	<b>1.4%</b>

# Данные клинических происшествий

## Типы совершённых ошибок (в 10327 компьютеризированных расчётах)?

### (B) Ошибки во время ввода данных в СПЛ

Название поля	14	
Объём	8	
Положение пациента	4	
Направление клина	1	
Позиция изоцентра	1	
Добавление дозного плана	1	
<b>ВСЕГО</b>	<b>29</b>	<b>0.3%</b>

### (C) Ошибки во время вычислений в ручную для СПЛ

Арифметические	110	
Фактор подставки	94	
Доза за фракцию	30	
Изодозная кривая	27	
Сложение открытых и клиновидных МЕ	8	
Эквивалентное поле	2	
<b>ВСЕГО</b>	<b>271</b>	<b>2.6%</b>

# Данные клинических происшествий

## Общее:

- 1.4 % «потенциальных происшествий» при планировании возникали в процессе ручной передачи данных
- 1.8 % «потенциальных происшествий» при планировании возникали в процессе создания или вычисления данных

# Выводы

- В обычной клинике частота происшествий может составлять 3%. Благодаря хорошей системе безопасности большинство этих потенциальных происшествий может быть остановлено до того, как они перерастут в реальные происшествия (14 : 1).
- Вероятность контроля опухоли указывает на то, что происшествие в несколько процентов может негативно сказаться на качестве лечения.
- Многие происшествия имеют различную величину влияния: в следующий раз это происшествие может перерасти в аварию.

# Выводы

- Происшествия гораздо многочисленней и разнообразней аварийных облучений ...
- ... Во избежании аварии убедитесь в том, что вы учитесь на происшествиях, имеющих место в вашей клинике!



# Ссылки

- Holmberg O. Ensuring the intended volume is given the intended absorbed dose in radiotherapy - Managing geometric variations and treatment hazards (ISBN 91-628-6002-X) (2004)
- Holmberg O, McClean B. Preventing treatment errors in radiotherapy by identifying and evaluating near misses and actual incidents. J Rad Ther Practice 3:13-25 (2002)