

Радиационные аварии и инциденты

Вопросы:

1. Классификация радиационных событий
2. Хронологический разбор основных радиационных инцидентов и аварий



ШКАЛА РАДИОАКТИВНОГО ЗАРАЖЕНИЯ

2 мЗв
в год

Обычный радиационный фон, которому подвергаются все люди в повседневной жизни

1000 мЗв
разовая доза

Вызывает лучевую болезнь, с тошнотой и пониженным содержанием белых телец в крови, но не летальный исход

5000 мЗв
разовая доза

Половина людей, получивших такую дозу радиации, умирают в течение месяца

9 мЗв
в год

Облучение, получаемое экипажем самолета, совершающего перелет Токио — Нью-Йорк через Северный полюс

20 мЗв
в год

Средний допустимый уровень облучения для работников атомной промышленности

350 мЗв
на протяжении жизни

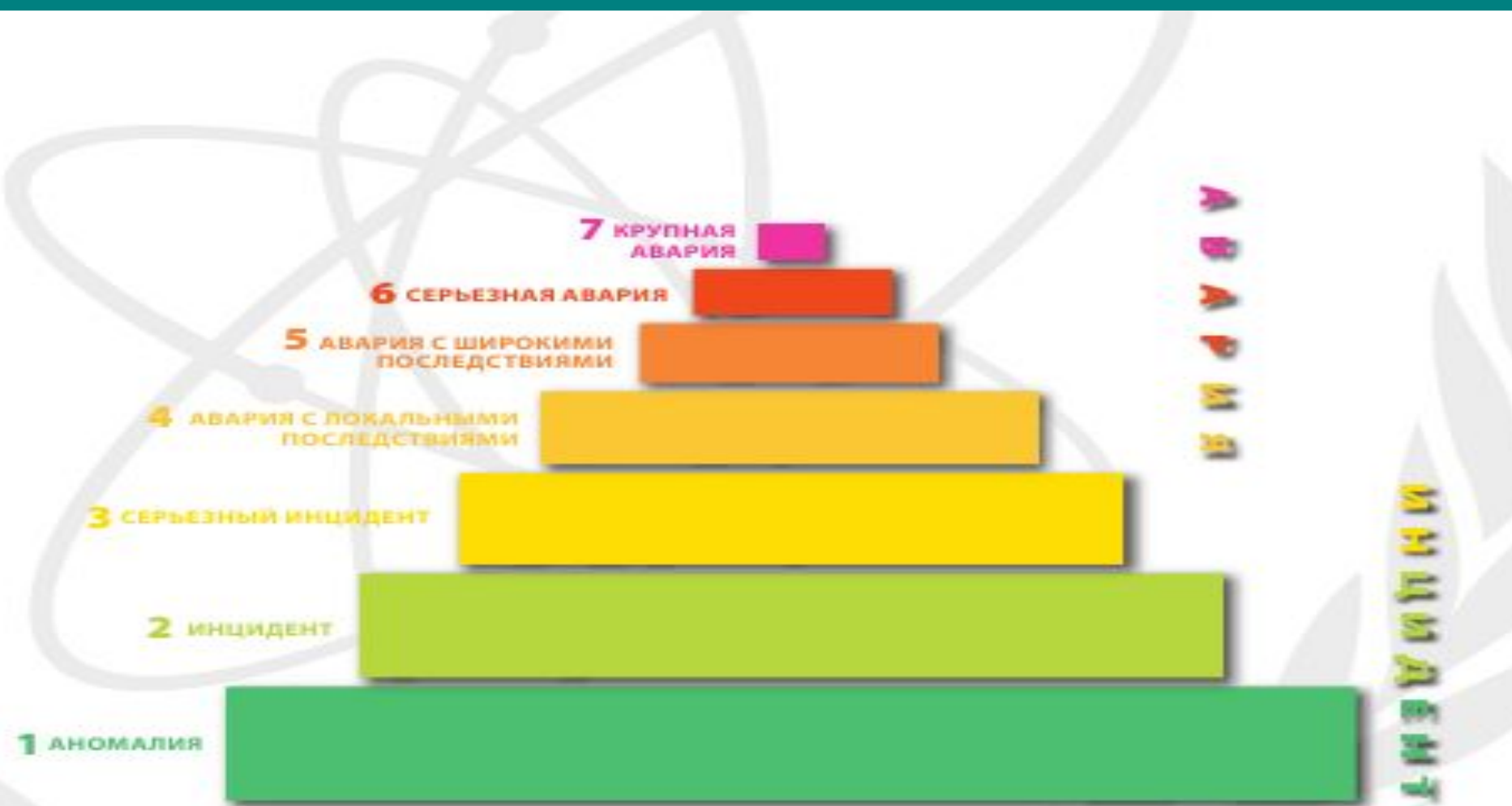
Основание для эвакуации людей после катастрофы в Чернобыле

100 мЗв
в год

Уровень, резко увеличивающий вероятность развития рака

**1 мЗв =
0,001 Зиверт**

1 Зиверт единица измерения эффективной и эквивалентной доз ионизирующего излучения.



Событие ниже шкалы / уровень 0
НЕ СУЩЕСТВЕННО ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ

29 сентября 1957 г.

Кыштым (Восточный Урал)

**Завод по переработке плутония
(химкомбинат «Маяк») – химический взрыв
контейнера с высокорadioактивными
отходами (250 м³)**

**Общий выброс radioактивности –
7,4*10¹⁷ Бк**

(6 уровень по шкале ИНЕС)

10 октября 1957 г.

Уиндскейл, Англия

**Завод по производству оружейного плутония –
авария на ядерном реакторе**

**Общий выброс радиоактивности –
 $1,3 \cdot 10^{16}$ Бк**

(5 уровень по шкале ИНЕС)

28 марта 1979 г.

Тримайл-Айленд, США

**АЭС – тяжелое повреждение активной зоны
реактора**

Общий выброс радиоактивности –

10^{17} Бк

(5 уровень по шкале ИНЕС)

26 апреля 1986 г.

Чернобыль, Украина

**АЭС – самая серьезная в истории
эксплуатации ядерных реакторов
авария**

Общий выброс радиоактивности –

$2 \cdot 10^{18}$ Бк

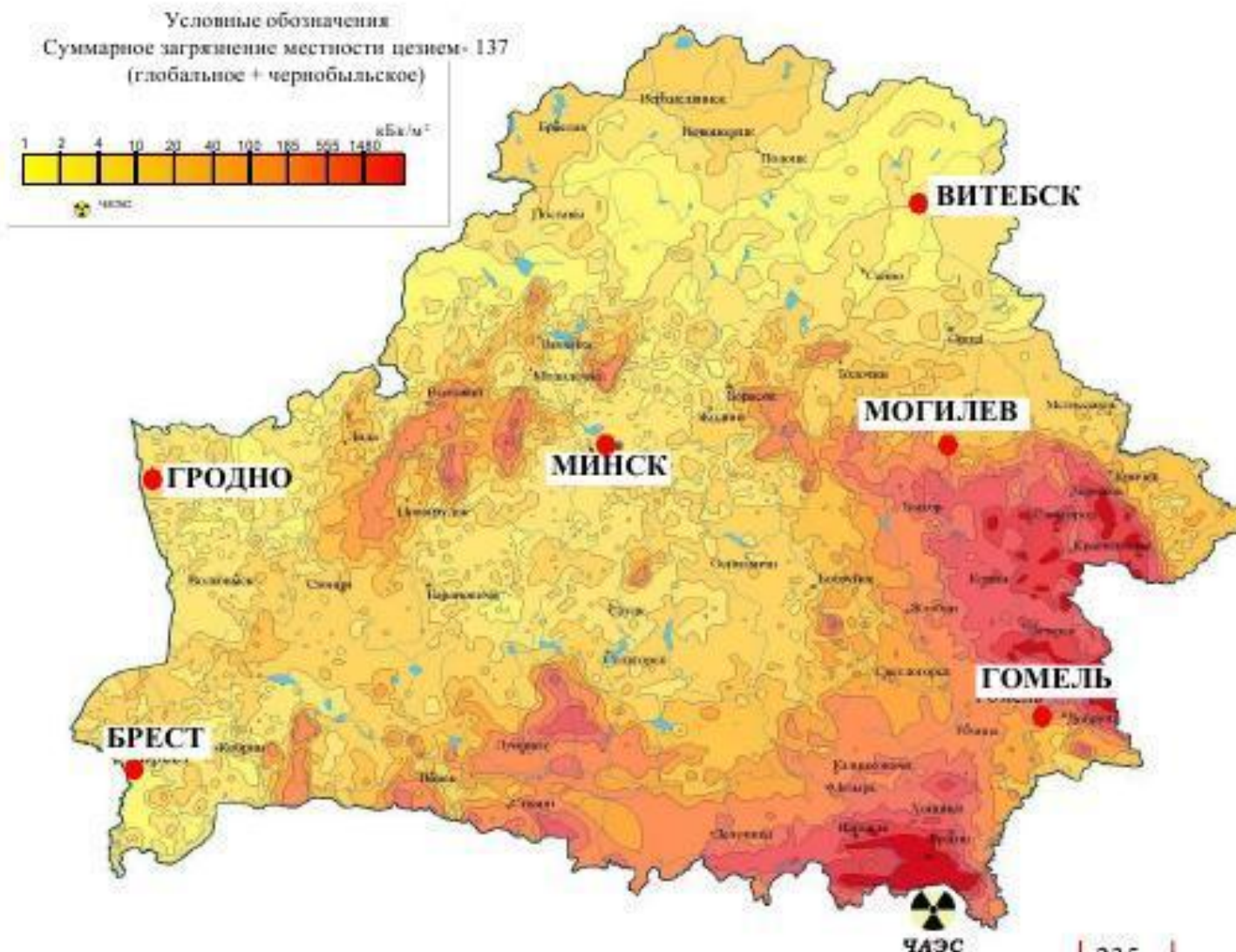
(7 уровень по шкале ИНЕС)



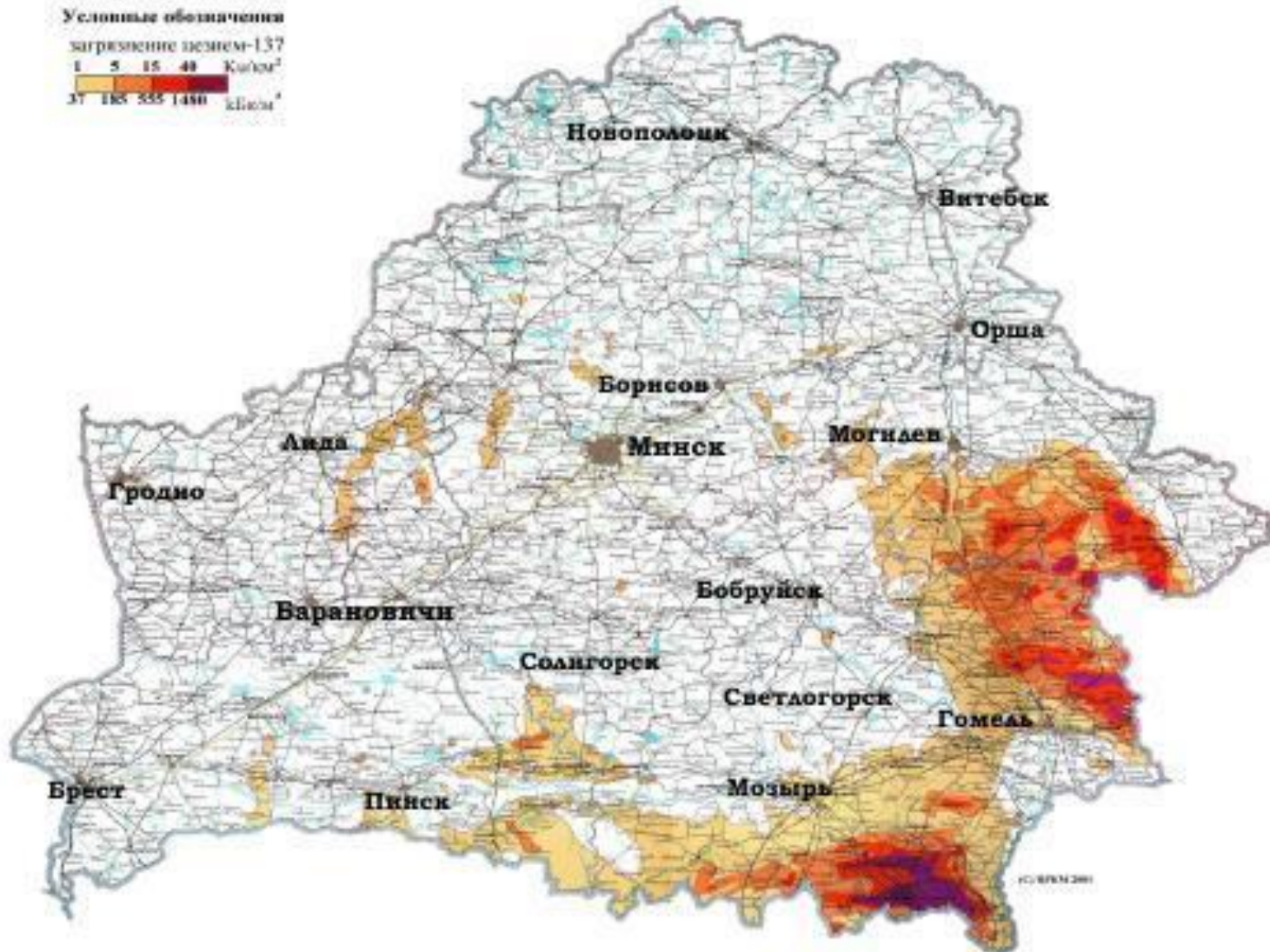
Загрязнение территории Беларуси ^{131}I (1986 г.)



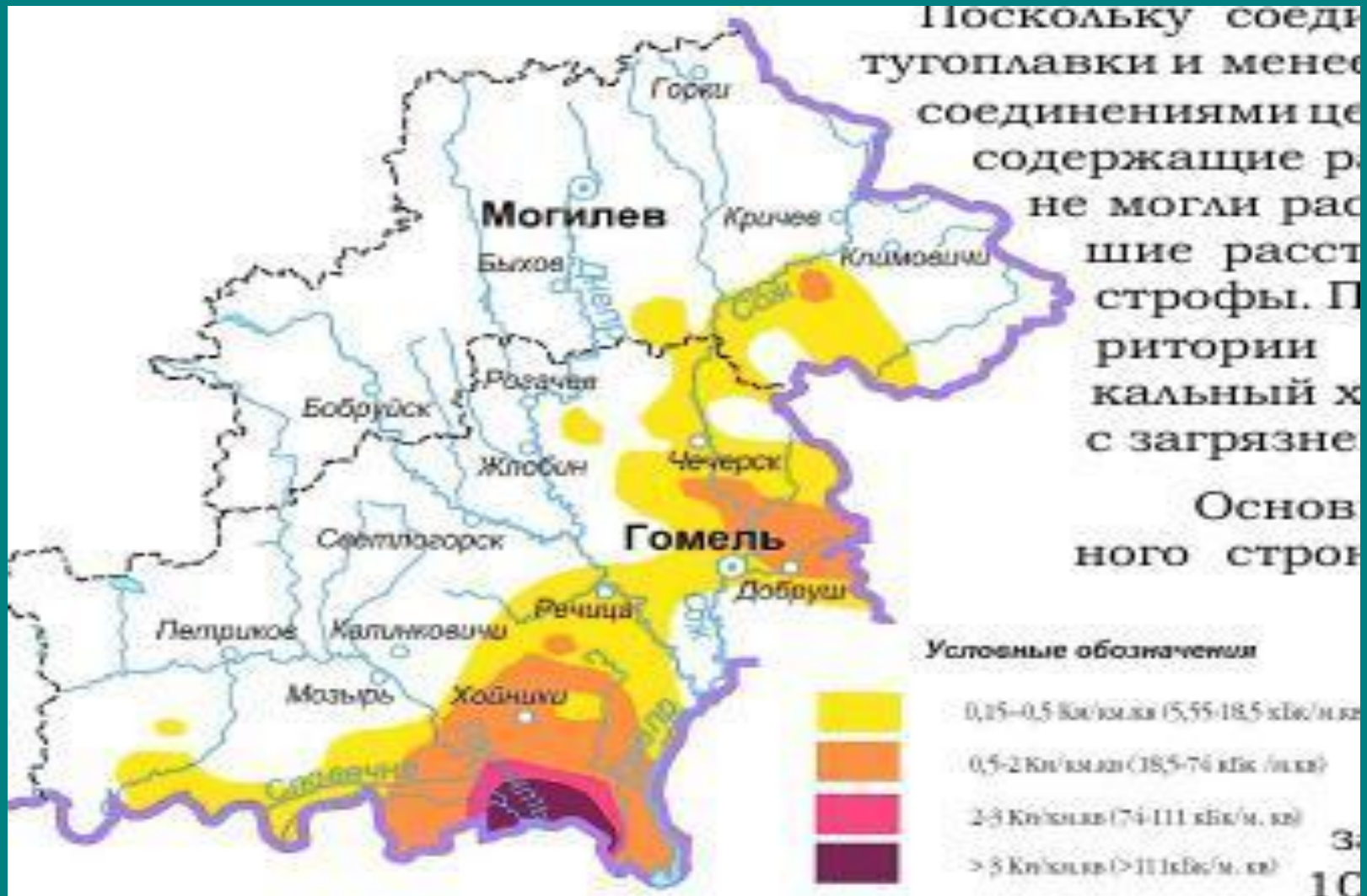
Загрязнение территории Беларуси ^{137}Cs (1986 г.)



Загрязнение территории Беларуси ^{137}Cs (2001 г.)




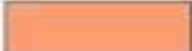
Загрязнение территории Беларуси ^{90}Sr (2001 г.)



Загрязнение территории Беларуси ^{238}Pu , ^{239}Pu и ^{240}Pu (2001 г.)

Условные обозначения

 $0.01-0.1 \text{ Ки/км}^2$ ($0.37-3.7 \text{ кБк/м}^2$)

 $> 0.1 \text{ Ки/км}^2$ ($> 3.7 \text{ кБк/м}^2$)

^{238}Pu → $^{234}\text{U} + \alpha$
 ^{239}Pu → $^{235}\text{U} + \alpha$
 ^{240}Pu → $^{236}\text{U} + \alpha$
 ^{241}Pu → $^{241}\text{Am} + \beta^-$



11 марта 2011 г.

Фукусима, Япония

Авария на АЭС, вызванная землетрясением и цунами

Выброс радиоактивности –

$1,3 \cdot 10^{17}$ Бк по иоду-131 и $6,1 \cdot 10^{15}$ по цезию-137

(7 уровень по шкале ИНЕС)

Схема расположения энергоблоков





© Reuters published by TUT.BY



© Reuters published by TUT.BY

Ядерный комплекс Ханфорд, США

Загрязнение подземных вод в процессе функционирования в стационарном режиме

21 апреля 1964 г.

Падение ядерной установки
искусственного спутника Земли
«SNAP-9A»

Заметные дозовые нагрузки для всего
населения Земли

24 января 1978 г.

Падение с орбиты советского атомного реактора – энергетической установки установки искусственного спутника Земли «Космос-954»

Заметного загрязнения не было