

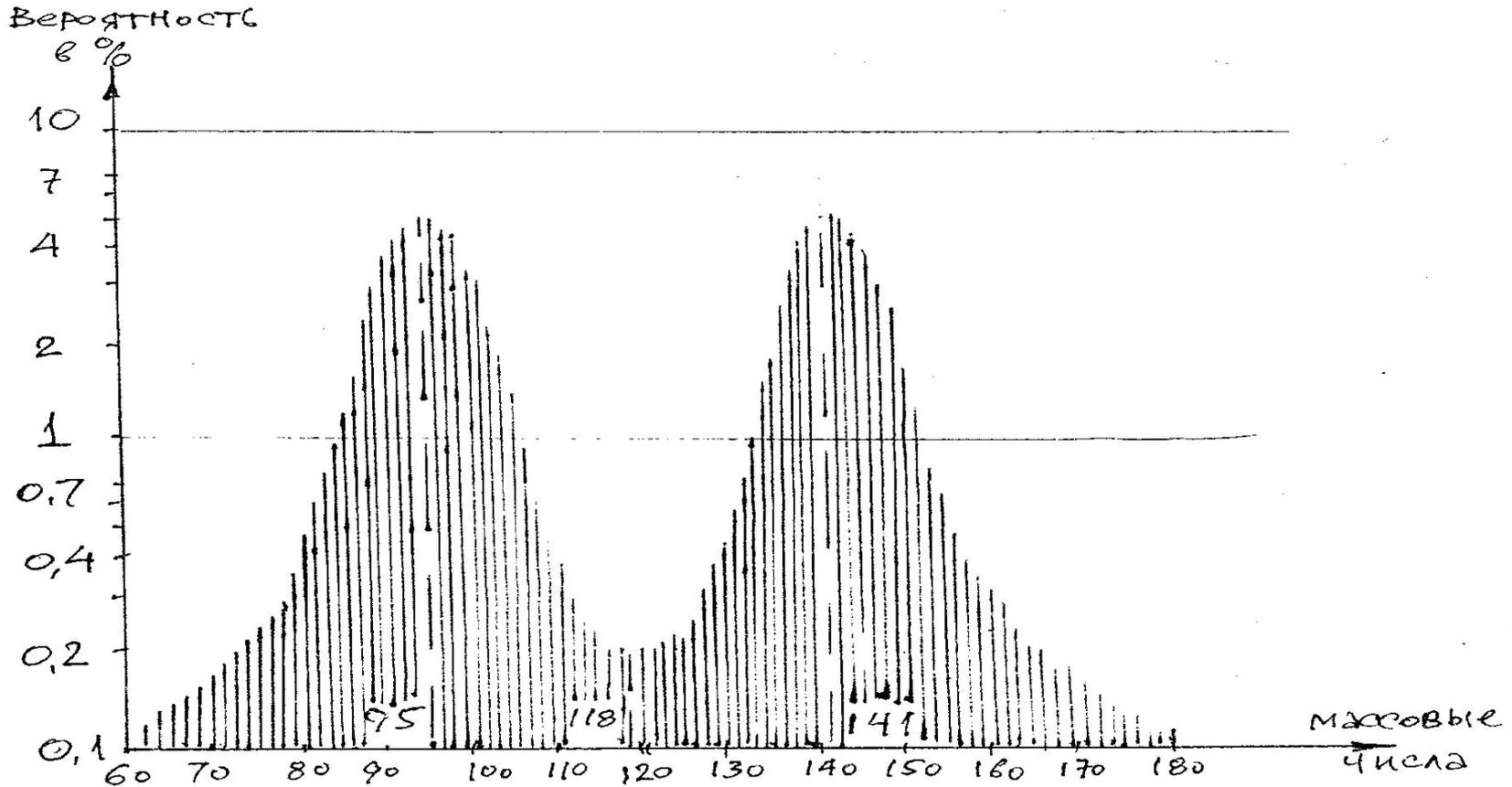
Часть 2. Особенности аварий на радиационноопасных объектах

1. Ядерная реакция
2. Ядерно-топливный цикл. Радиационноопасный объект (РОО)
3. Работа ядерного реактора. Зоны вокруг РОО при нормальной работе
4. Аварии на РОО: причины, классификация, стадии, состав выброса
5. Шкала МАГАТЭ
6. Авария на ЧАЭС

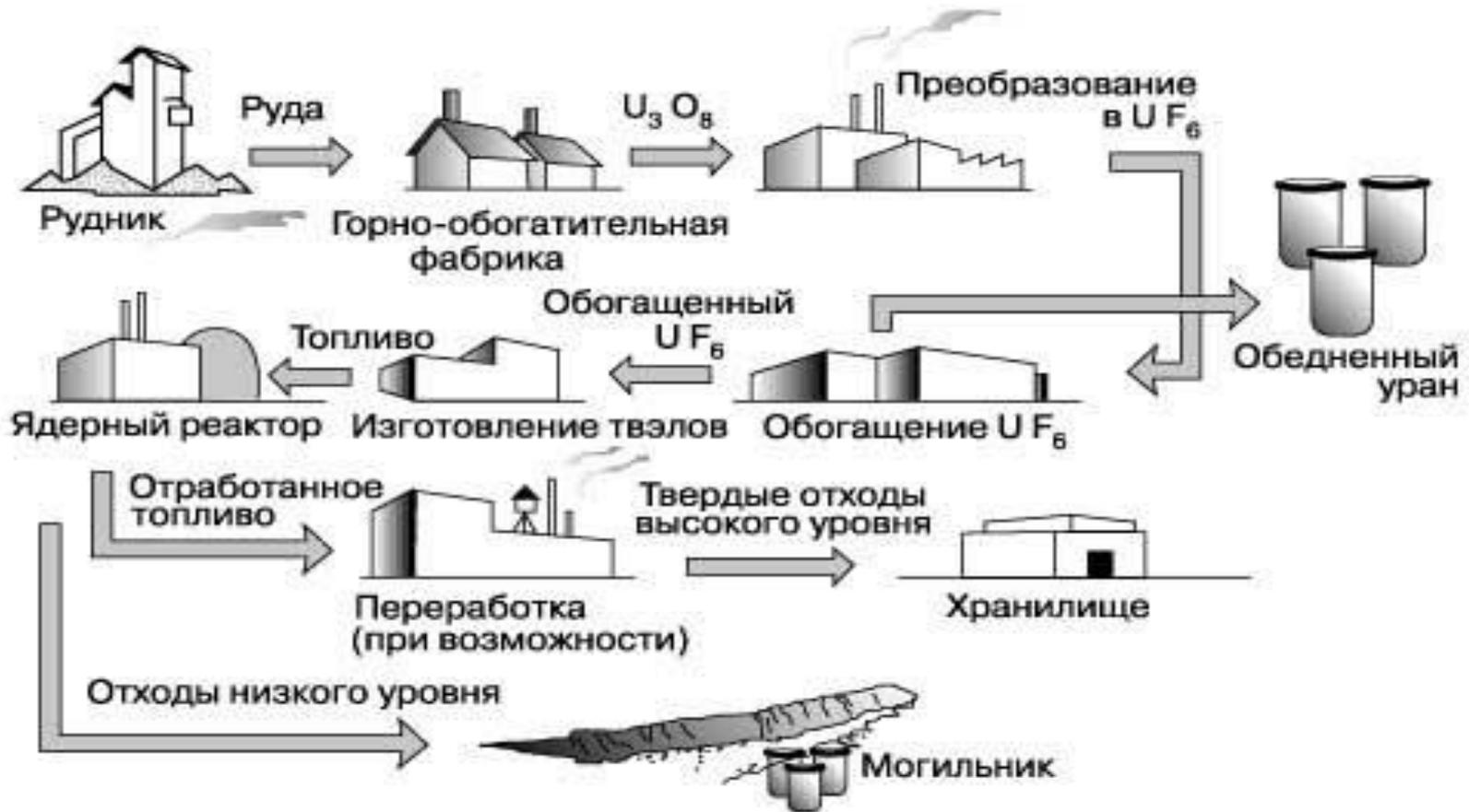
1. Ядерная реакция

Природный радиоизотоп U-235 и два искусственных изотопа U-233 и Pu-239 помимо самопроизвольного распада способны после захвата свободного нейтрона к делению ядра на два осколка с выделением энергии более 200МэВ, что на два порядка превышает энергию радиационного распада. В результате такой реакции образуются два новых изотопа, происходит излучение γ -квантов и β -частиц и образуются несколько свободных нейтронов, которые в свою очередь при определенных условиях могут способствовать делению новых радионуклидов. Подобный процесс называется **цепной ядерной реакцией**, которая может быть как неуправляемой, например, при взрыве ядерного боеприпаса, так и управляемой, как в ядерном реакторе.

Гистограмма вероятностей образования продуктов деления U-235



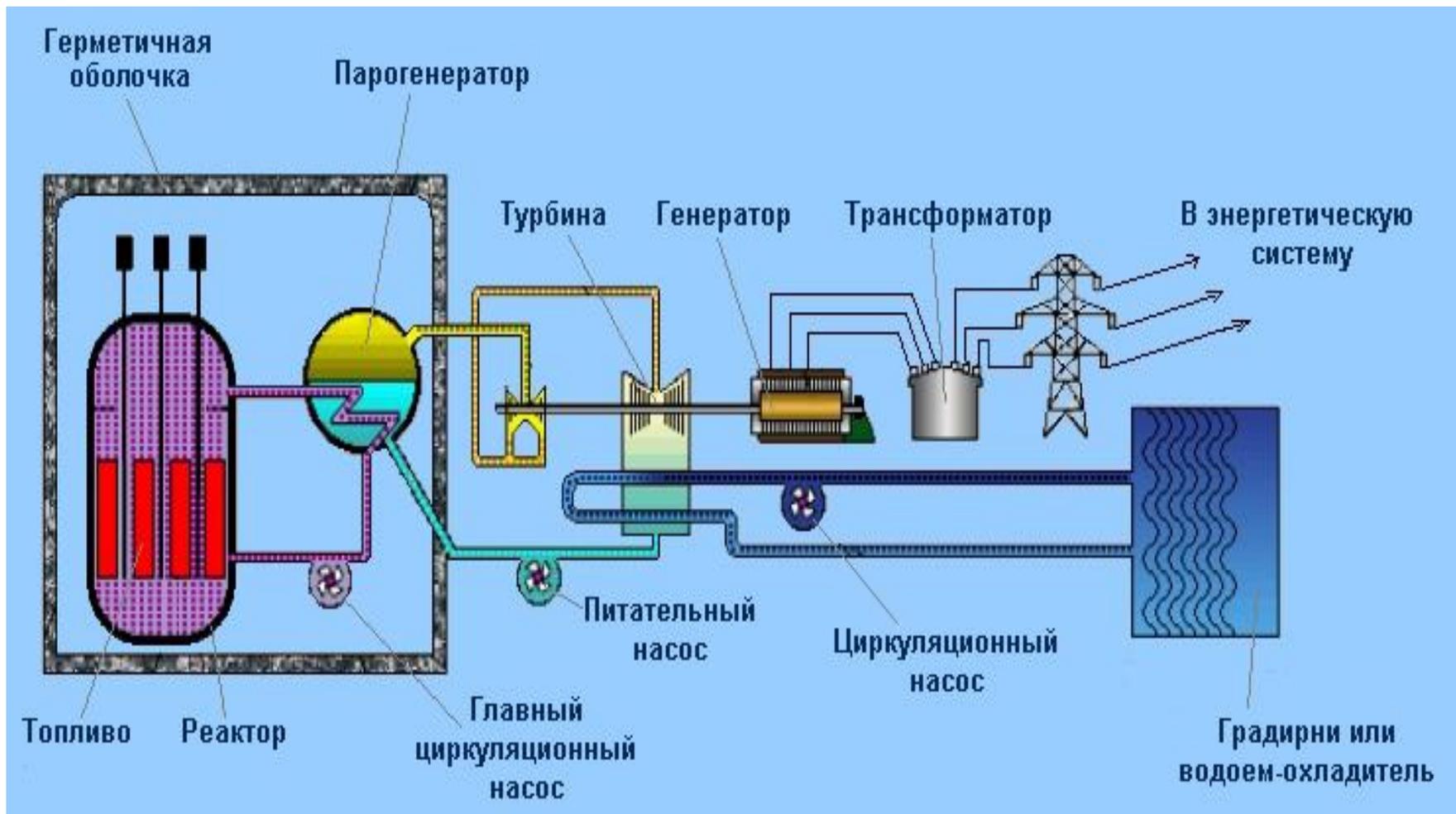
Ядерно-топливный цикл



Радиационноопасные объекты

Радиационноопасный объект (РОО) - научный, промышленный или оборонный объект, при авариях или разрушении которого могут произойти массовые поражения людей, животных и растений ионизирующими излучениями, а также радиоактивное загрязнение среды.

Реактор и его работа



Зоны в период нормального функционирования реактора

Санитарно-защитная зона - территория вокруг объекта, на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации **может превысить дозовый предел** для населения.

В пределах санитарно-защитной зоны население не проживает, но могут располагаться здания и сооружения подсобного и обслуживающего назначения - пожарные депо, ремонтные заводы и т.п.

Зона наблюдения - территория, где возможно влияние радиоактивных выбросов и сбросов РОО и где облучение проживающего населения **может достигать установленного дозового предела**

Классификация радиационных аварий по масштабу

Радиационной аварией называется авария, связанная с выбросом радиоактивных продуктов и выходом ионизирующих излучений за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации объекта границы в количествах, превышающих установленные пределы безопасности.

Авария является: **локальной**, если создается повышенный уровень внешнего облучения и радиоактивного загрязнения воздуха в рабочих помещениях,

местной, если выход радиоактивных продуктов ограничивается территорией санитарно-защитной ЗОНЫ, и

общей, если выход радиоактивных продуктов распространился за пределы санитарно-защитной ЗОНЫ.

Классификация радиационных аварий по степени предусмотренности

Проектная авария - это авария, для которой **проектом** **определены исходные события** и конечные послеаварийные контролируемые **состояния элементов и систем**, а также предусмотрены меры и технические системы безопасности, **обеспечивающие ограничение аварии установленными пределами**

Проектная авария, которая определяется самым тяжелым событием, когда **еще будут действовать защитные системы**, называется **максимальной проектной аварией (МПА)**.

Запроектная авария - авария, вызванная **непредусмотренными в проекте исходными событиями** и сопровождающаяся **дополнительными отказами** или **ошибочными действиями персонала**, что в итоге приводит к тяжелым последствиям.

Авария с **максимально** возможным для данного типа реактора выбросом и наиболее **тяжелыми последствиями** называется **максимальной запроектной аварией (МЗА)**

Стадии радиационной аварии

Ранняя стадия аварии начинается с момента обнаружения возможности облучения за пределами АС, включает в себя период выброса и время после выброса, в течение которого формируется радиоактивный след. Продолжительность этой стадии в зависимости от характера и масштабов аварии может длиться от нескольких часов до нескольких суток.

Промежуточная стадия аварии начинается с момента завершения формирования радиоактивного следа и длится от момента окончания ранней стадии до года после возникновения аварии.

Восстановительная стадия аварии может длиться продолжительное время. Она заканчивается, когда отпадает необходимость в защитных мерах и отменяются, в связи с этим, все ограничения на жизнедеятельность населения.

Международная шкала ядерных событий (INES)



Международная шкала оценки аварий (шкала МАГАТЭ)

Аварии:

А-01 7 уровень – запроектная авария по масштабу близкая к МЗА

А-02 6 уровень - запроектная авария

А-03 5 уровень – запроектная авария немного превышающая МПА

А-04 4 уровень – проектная авария

Происшествия:

П-01 3 уровень – выход РАВ и облучение персонала выше допустимого предела

П-02 :- П-04 1,2,3 уровни – неработоспособность каналов системы безопасности

П-05 :- П-10 0 уровень – неисправности и отказы оборудования напрямую не влияющие на безопасность работы АС