



РОСАТОМ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

# *Атомэкспо 2012*

## **ЗЯТЦ с реакторами естественной безопасности**

*Адамов Е.О.,  
председатель технического комитета  
проекта «Прорыв»*

- Обеспечение возможности значительного увеличения роли ЯЭ в решении проблем устойчивого развития России.
- С этой целью в рамках ФЦП ЯЭНП (2010-2020) реализуется проект «Прорыв», объединяющий технологии БР и ЗЯТЦ, удовлетворяющих требованиям «естественной безопасности» (в ядерной, экологической и политической областях), и ресурсной обеспеченности

## Цель:

- **Исключение запроектных аварий;**
- **Исключение эвакуации и отселения;**
- **Исключение вывода земель из использования;**
- **Максимальный ущерб – потеря блока АЭС.**  
(Тримайл 975 \$ млн., саркофаг – 350 млн. руб.)

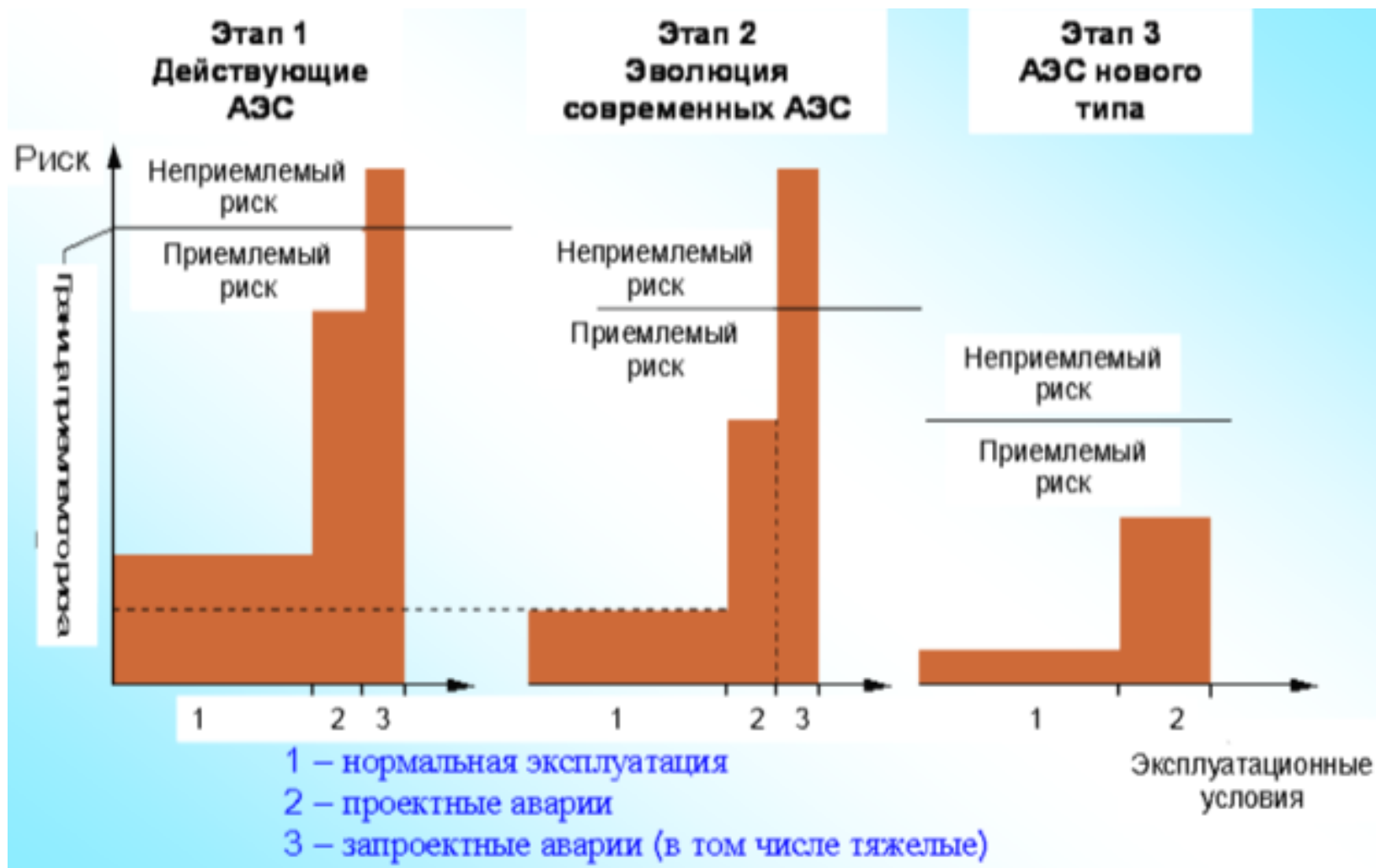


- Исключено деление на проектные и запроектные аварии:
  - физические характеристики ЯР исключают разгон на мгновенных нейтронах;
  - конструктивно исключена потеря теплоносителя;
  - нет материалов с потенциальными взрывами или пожарами в конструкции ЯР.
- При любых отказах в системах АЭС, ошибках персонала и реализуемых внешних воздействиях исключены выбросы радиоактивности в окружающую среду, требующие эвакуации населения.
- Отказ от наращивания систем обеспечения безопасности.

# Безопасность АЭС в категориях риска



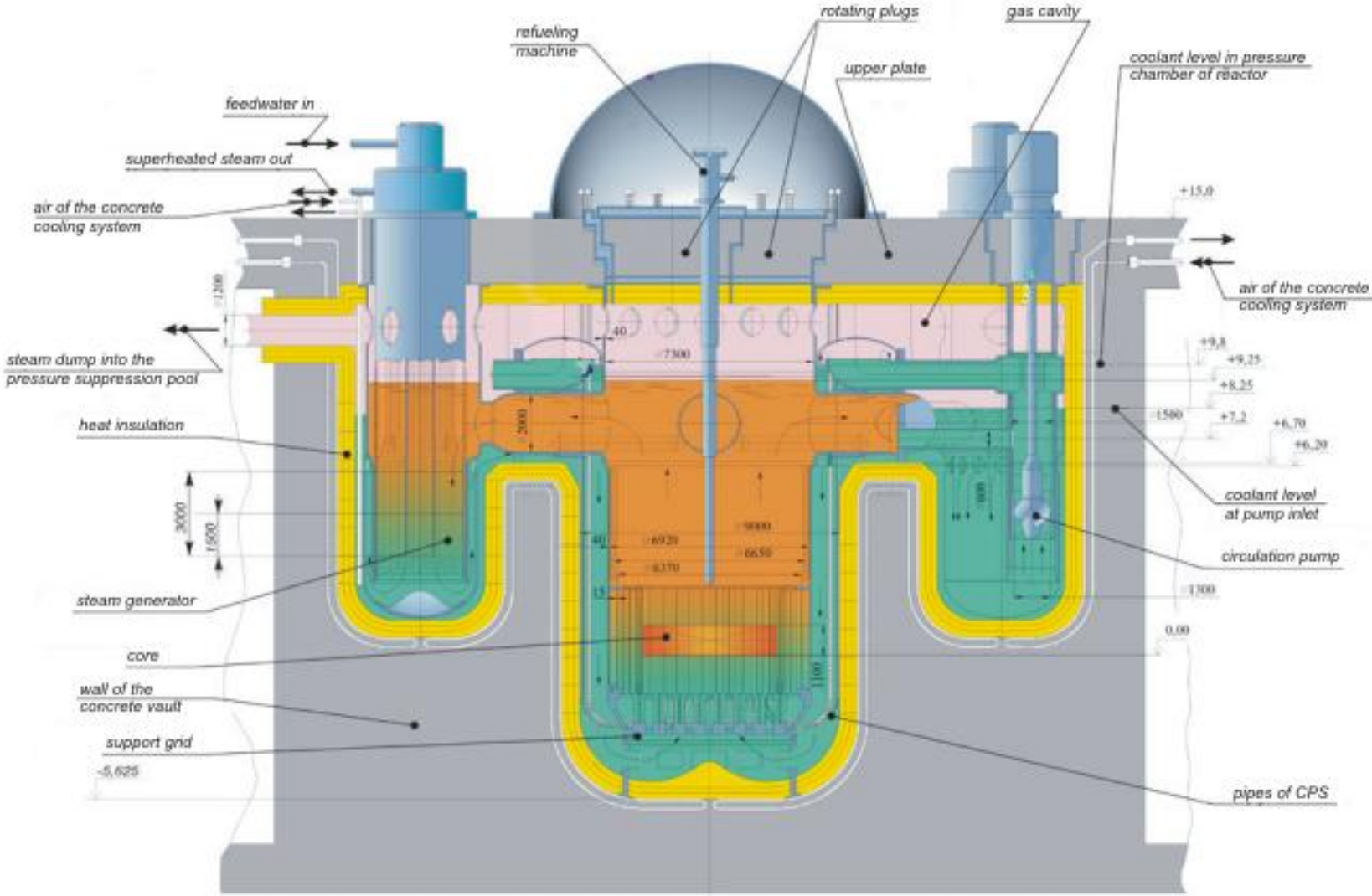
РОСАТОМ



# БРЕСТ-1200



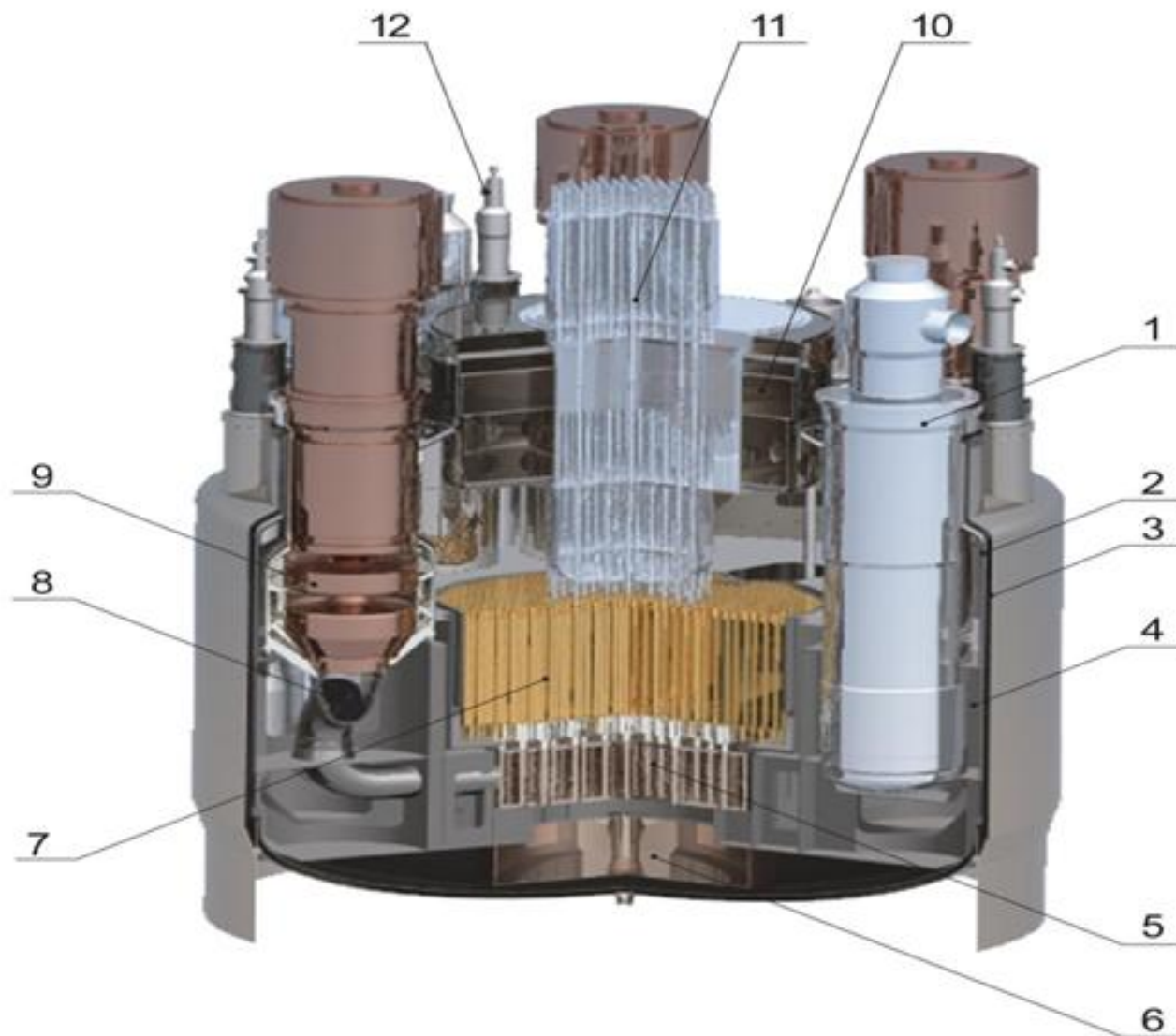
POCATOM



# БН-1200 интегрального типа



РОСАТОМ



# Радиационно-эквивалентное обращение ЯМ в топливном цикле



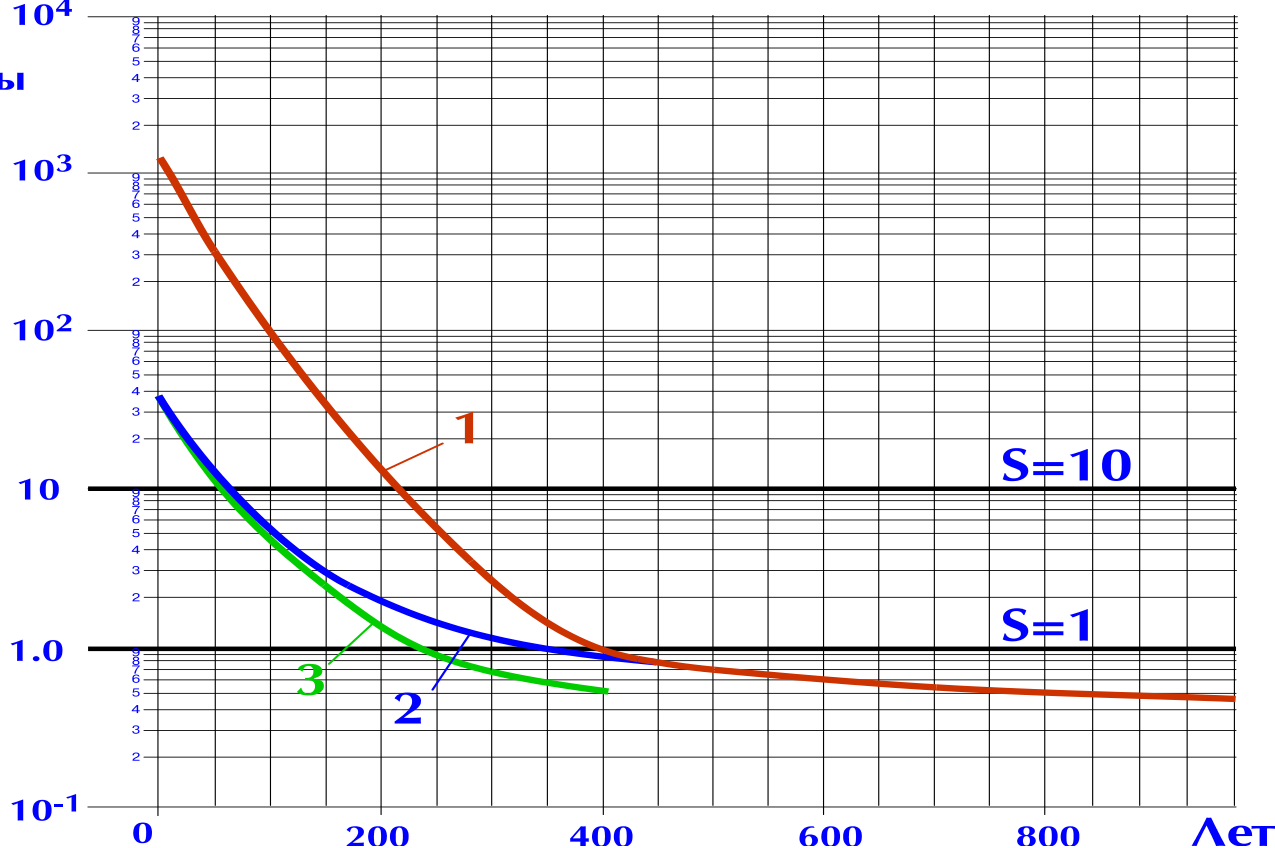
## УСЛОВИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЯТЦ:

- переработка ОЯТ тепловых реакторов для передачи плутония, минорных актинидов и долгоживущих продуктов деления в топливный цикл быстрых реакторов;
- работающие в замкнутом топливном цикле быстрые реакторы, сжигающие основную массу актинидов (U, Pu, Am, Np, Cm) и трансмутирующие долгоживущие продукты деления (Tc, I);
- промежуточное хранение высокоактивных отходов перед окончательным захоронением в течение примерно 150-300 лет для снижения их биологической опасности примерно в 100 раз;
- совместное извлечение из недр с природным ураном сопутствующих радия и тория для последующей трансмутации в топливе быстрых реакторов.



# Радиационная эквивалентность обращения ЯМ в ЯТЦ

$$S = \frac{A_{\text{ДВАО}}^{\text{р.-экв.}}}{A_{\text{Уруды}}} \cdot 10^4$$



Радиационный баланс без учета ( $S=1$ ) и с учетом миграции нуклидов ( $S=10$ ) в зависимости от времени контролируемой выдержки долгоживущих высокоактивных отходов (ДВАО)

## ИСКЛЮЧЕНИЕ ИЗ ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА ЯЭ:

- разделения изотопов урана (обогащение);
- бланкета для наработки чистого Pu;
- выделения плутония и/или  $^{233}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$  из облученного топлива;
- долговременных хранилищ облученного топлива;
- хранилищ выделенного плутония;
- основных потоков транспорта ядерных материалов.

# Основные положения проекта «Прорыв»



*Основные целевые положения для проекта «Прорыв» (база крупномасштабной ЯЭ):*

- Исключение тяжелых аварий АЭС (реактивностные, потери охлаждения, пожары, взрывы), требующих эвакуации населения;
- Замыкание ЯТЦ для полного использования энергетического потенциала уранового сырья;
- Последовательное приближение к радиационно-эквивалентному (по отношению к природному сырью) захоронению РАО;
- Технологическое усиление нераспространения (неразделение урана и плутония при переработке ОЯТ БР, отказ от бланкета и обогащения урана);
- Приведение капитальных затрат при сооружении АЭС с БР, по крайней мере, до уровня АЭС с ТР;
- Обеспечение конкурентоспособности ЯЭ в сравнении с другими видами энергогенерации.



1. Разработка технологии и создание производства нитридного топлива;
2. Обоснование, проектирование и строительство АЭС с реактором на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем БРЕСТ - 300;
3. Обоснование и проектирование АЭС с реактором на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем БН-1200;
4. Разработка пристанционного ЯТЦ для переработки ОЯТ и рефабрикации нитридного топлива.