

Опыт международной гармонизации в атомной отрасли и потенциал АТОМ-СНГ

Заседание рабочей группы представителей государств-участников СНГ для определения областей и направлений регулирования в сфере использования атомной энергии, в которых целесообразно сближение норм и правил, Базовой организации СНГ по ЯИ

Черняховская Юлия Валентиновна, к.э.н.

Советник

Частное учреждение «Росатом Международная Сеть»

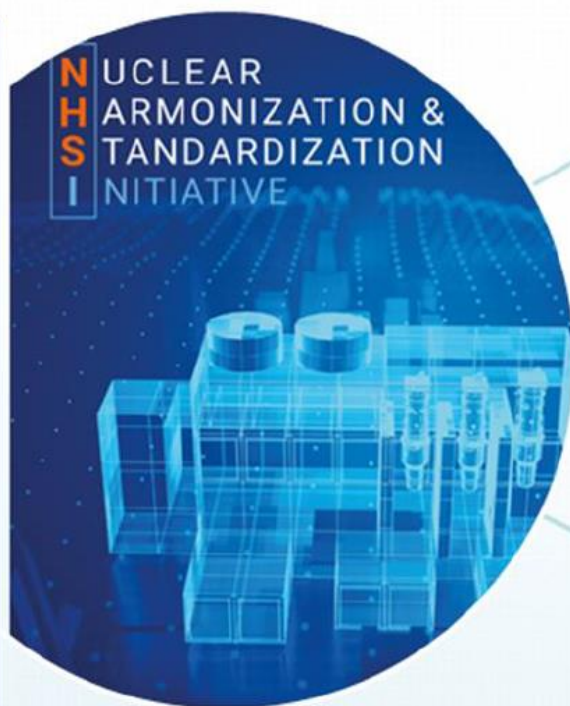
28.05.2025

Тезисы доклада

1. Международный опыт гармонизации
 - Под эгидой МАГАТЭ и ЕВРАТОМ
 - По линии WENRA и ENSREG
 - Цикл гармонизации в Евросоюзе (до и после аварии на АЭС «Фукусима»)
 - Другие инициативы по гармонизации: регуляторы и промышленность (MDEP, CORDEL, ENISS, EUR)
2. Рамка для гармонизации по линии Комиссии АТОМ-СНГ и Совета регуляторов
 - Возможные приоритеты для гармонизации по линии АТОМ-СНГ
 - Возможная методика сравнения регуляторных требований стран СНГ как основы для гармонизации
 - Концепция совместной экспертизы проекта АСММ (на базе РИТМ-200)
3. Выводы и проект протокола
4. Приложение

Критерий	МАГАТЭ	Евратом
Название	Межд. агентство по АЭ	Европейское сообщество по атомной энергии
Год основания	1957	1957 (в рамках Римского договора)
Тип структуры	Межправительственная организация при ООН	Международная организация членов Европейского союза
Участники	180 государств-членов	Все страны-члены ЕС + ассоц. члены Швейцария и Великобритания
Деятельность в области гармонизации	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Разработка международных стандартов безопасности, к которым стремятся страны (в т.ч. для выполнения обязательств в рамках конвенций) ▪ NHSI — Инициатива по гармонизации и стандартизации для АСММ (с 2022 г.). Регуляторный трек – концепция совместной пред-лицензионной экспертизы проектов АСММ ▪ Форум регуляторов АСММ ▪ IRRS (Integrated Reg. Review Service) — механизм оценки соответствия нац. рег. основы международным стандартам. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Принятие общеобязательных директив (задают минимальные требования, но страны могут вводить более строгие нормы) ▪ Страны ЕС обязаны отчитываться перед Еврокомиссией о выполнении директив. ▪ Если директивы не внедряются надлежащим образом, Еврокомиссия может инициировать процедуру нарушения, вплоть до подачи иска в Суд ЕС. ▪ Использование результатов деятельности ENSREG (стресс-тестов) и WENRA (SRLs) при актуализации директив.

Эффективное развитие
передовых проектов реакторов
в мире на высоком уровне ЯРБ и
ФЯБ



Направление
гармонизации
регуляторных
подходов

Направление
гармонизации и
стандартизации
пром. подходов

Цель Инициативы NHSI:

- Способствовать безопасному и надежному развертыванию малых модульных реакторов (ММР) с максимальным вкладом в достижение нулевых выбросов углерода к 2050 году.

Запуск — июнь 2022 г.:

- 125 участников из 33 стран работали в рамках двух отдельных, но взаимодополняющих направлений: регуляторы, технологические держатели и операторы совместно разработали рабочий план до 2024 года.

Задача:

- Повысить степень согласованности регуляторных подходов, а также гармонизацию и стандартизацию промышленных подходов, а также подходов к развитию ядерной инфраструктуры.

Базовый цикл гармонизации

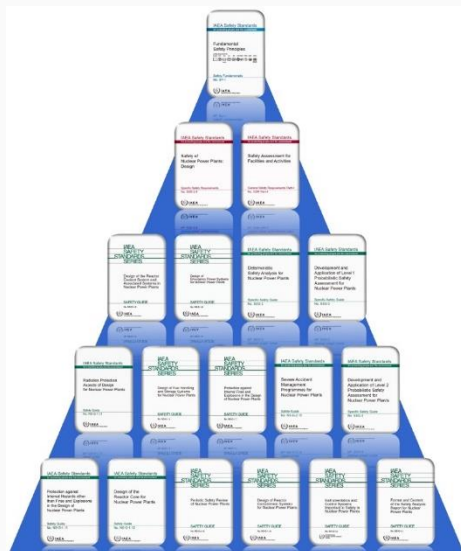
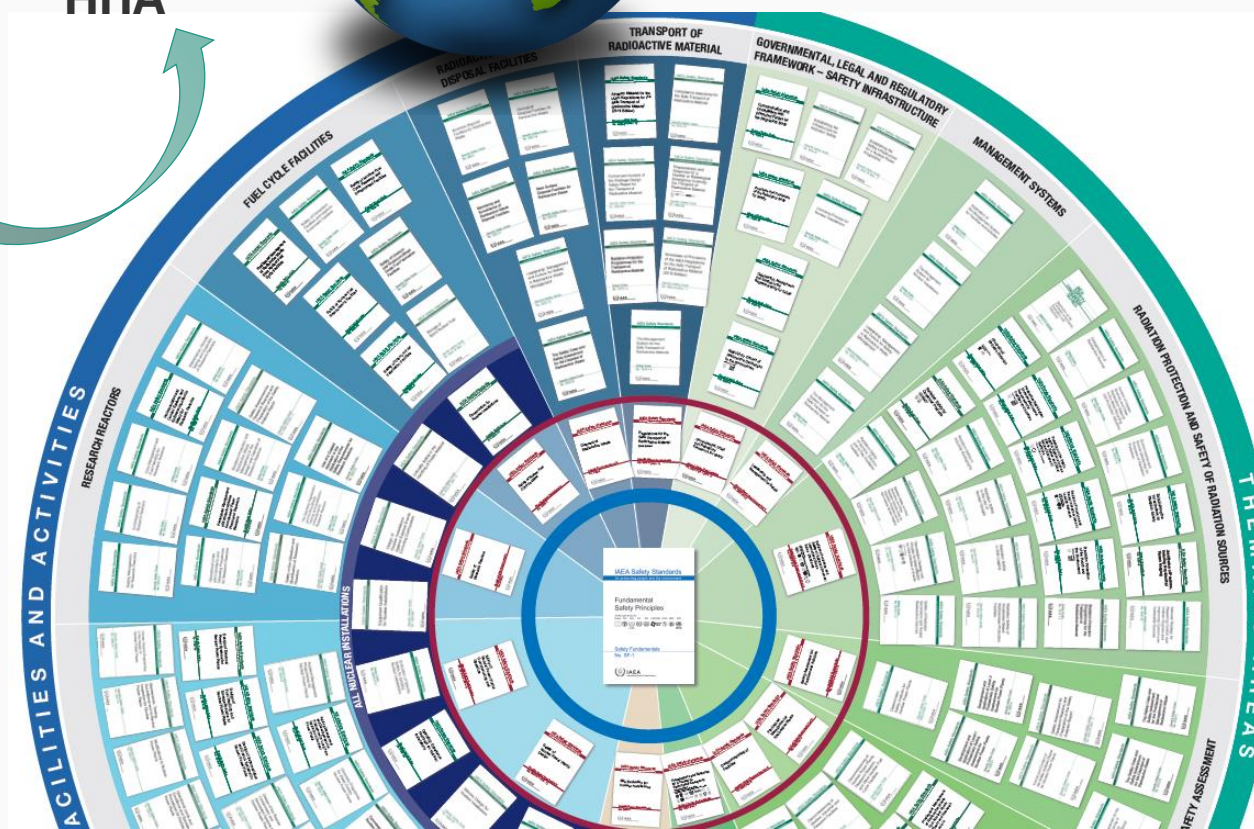


Опыт стран и миссии МАГАТЭ

Национальные НПА

Стандарты безопасности МАГАТЭ

стандарты МАГАТЭ →
адаптация →
директива ЕС / Euratom →
национальные законы



НПА – нормативно-правовые акты
ЕС – Европейский Союз

Рамка для гармонизации по линии WENRA и ENSREG



Критерий	WENRA	ENSREG
Название	Western European Nuclear Regulators Association	European Nuclear Safety Regulators Group
Год основания	1999	2007
Тип структуры	Независимая добровольная ассоциация глав ядерных регуляторов	Независимая экспертно-консультационная группа
Участники	19 стран-членов, 2 ассоциированных члена, 9 наблюдателей	27 стран ЕС + наблюдатели (включая ЕК, Совет, Швейцарию, Норвегию и МАГАТЭ)
Деятельность в области гармонизации	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Разработка и актуализация «Уровней безопасности для реакторов» (Safety Reference Levels, свыше 350 SRL по 19 областям) с целью внедрения данных принципов и подходов в национальные нормативные акты стран-членов (Приложение 1) ▪ Оценка ядерной безопасности в странах – (само-)оценка прогресса стран по внедрению SRL ▪ Обмен опытом между регуляторами (РГ RHWG и WGWD) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Повышение ядерной и радиационной безопасности на уровне ЕС в рамках поддержки актуализации директив ЕК ▪ Проведение тематических обзоров (организация стресс-тестов, отчеты на уровне ЕС)

*RHWG – Рабочая группа по гармонизации требований к реакторам (Reactor Harmonization Working Group);
WGWD – РГ по вопросам обращения с отходами и вывода из эксплуатации (Working Group on Waste and Decommissioning)*

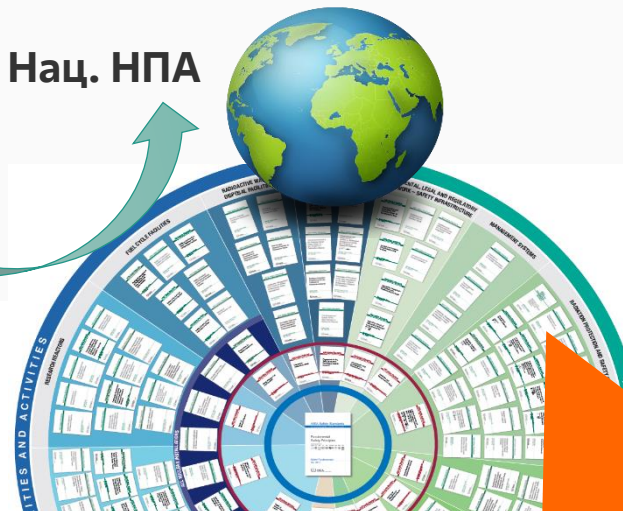
Цикл гармонизации после аварии на АЭС «Фукусима»



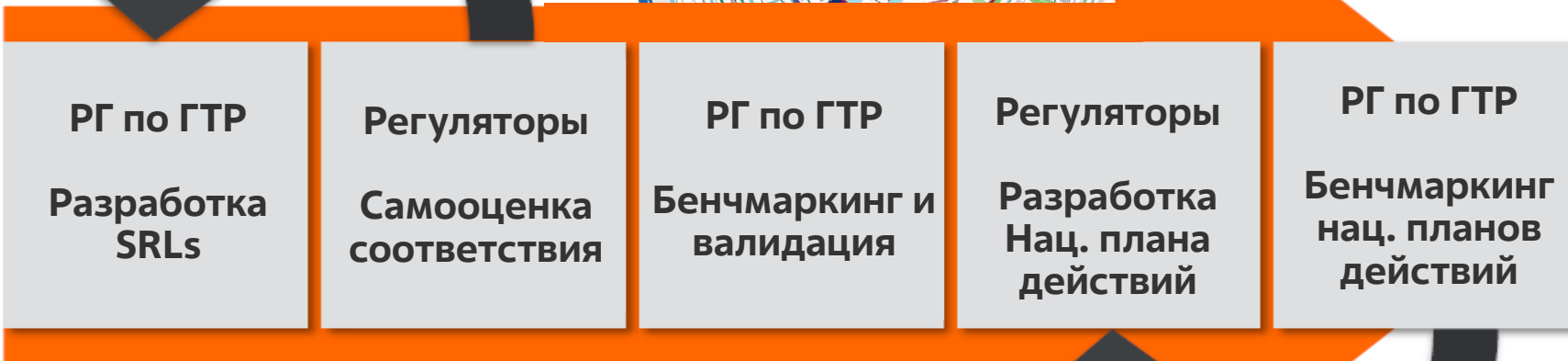
Стандарты безопасности МАГАТЭ

Опыт стран и миссии МАГАТЭ

Нац. НПА



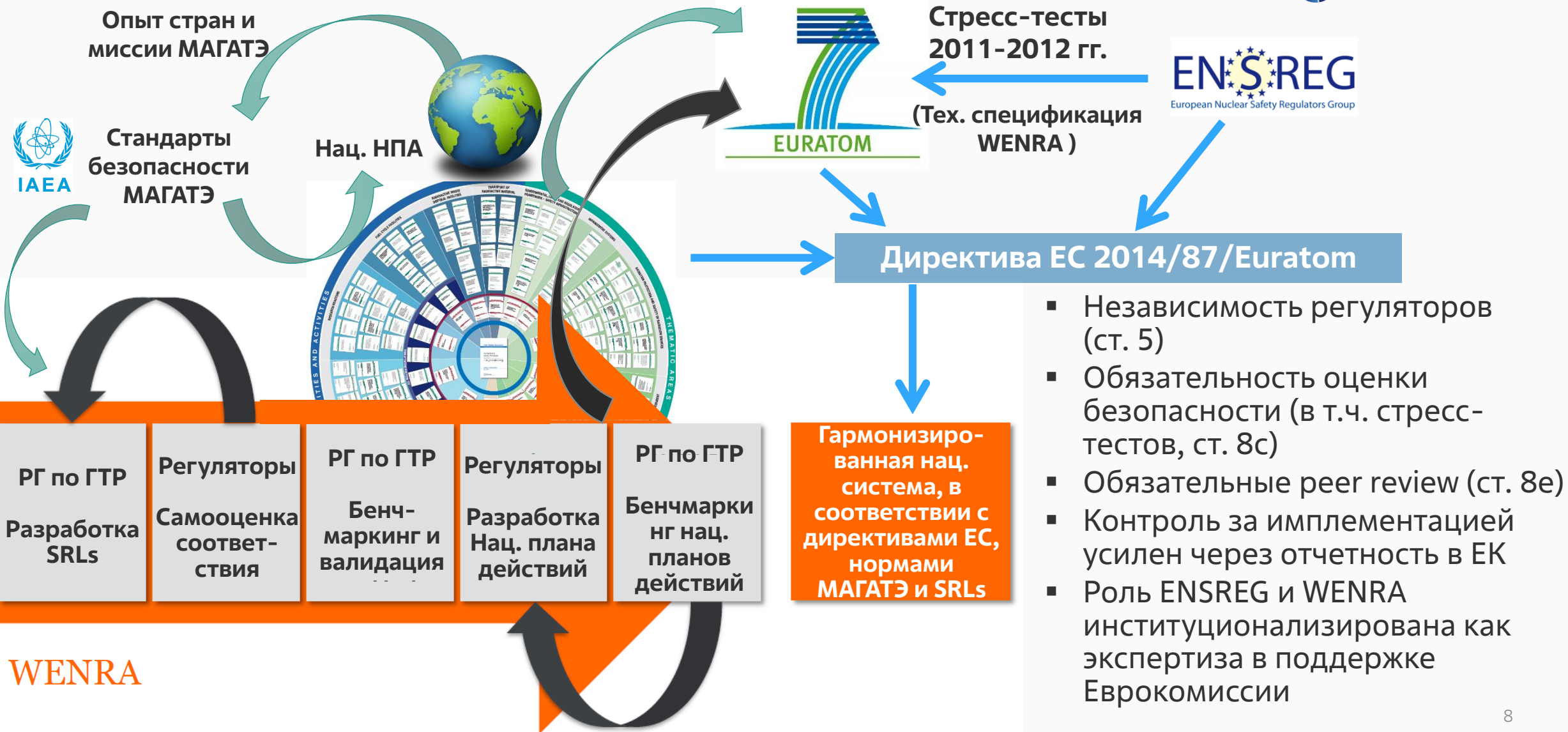
МАГАТЭ стандарты +
выводы стресс-тестов →
WENRA SRLs →
ENSREG экспертные оценки
(peer reviews) →
директива Euratom →
национальные законы



Гармонизированная нац. система, в соответствии с директивами ЕС, нормами МАГАТЭ и SRLs

WENRA

Закрепление гармонизации через директивы ЕС



Название	Описание	Формат
MDEP NEA OECD (Multinational Design Evaluation Programme)	Многосторонняя программа оценки проектов АЭС С 2006 г. Объединяет регуляторов из 6 стран	<ul style="list-style-type: none"> Сотрудничество в рамках регуляторных систем с целью гармонизации нормативных требований и практик Содействие сближению стандартов Внедрение результатов MDEP для облегчения лицензирования новых проектов АЭС, а также надзора за их строительством и вводом в эксплуатацию Экспертиза АЭС по разным проектам (новые РГ по АСММ)
CORDEL WNA (Cooperation in Reactor Design, Evaluation & Licensing)	Группа по гармонизации лицензирования и стандартизации проектов АЭС С 2007 г.	<ul style="list-style-type: none"> Концепция лицензирования проекта АЭС на базе референтного проекта Снижение различий в интерпретации регуляторных требований Анализ нормативные требования и промышленных стандартов, которые могут быть гармонизированы или признаны эквивалентными с точки зрения соответствия требованиям.
ENISS (European Nuclear Installations Safety Standards Initiative)	Инициатива европейских лицензиатов – ЭО из 16 стран ЕС С 2005 г.	<ul style="list-style-type: none"> Разработка позиции по развитию стандартов ЯБ Взаимодействие с регуляторами и ключевыми стейкхолдерами для учета позиции лицензиатов
EUR (European Utility Requirements)	Ассоциация европейских энергетических компаний, разрабатывающая требования к проектам АЭС; с 1992 г.	<ul style="list-style-type: none"> Реализация безопасных, конкурентоспособных и подлежащих лицензированию проектов по строительству новых АЭС в Европе через единые технические спецификации, гармонизированные требования, всестороннюю оценку будущих проектов АЭС (Приложение 2) Добровольная сертификация проектов АЭС (напр., ВВЭР-1200)

Критерий	Комиссия АТОМ-СНГ	Совет регуляторов СНГ
Год основания	1997	2022
Тип структуры	Межправительственный координационно-консультативный орган	Межведомственный экспертный совет ядерных регуляторов государств СНГ
Цель	Координация политики в сфере мирного атома, развитие сотрудничества, выработка рекомендаций	Развитие сотрудничества по вопросам регулирования ЯРБ
Деятельность в области гармонизации	<p>Совершенствование систем нац. регулирования безопасности при использовании АЭС, включая вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ нормативного регулирования; ▪ государственного контроля и надзора за ЯРБ; ▪ лицензирования деятельности в области использования атомной энергии. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Выявление общих тенденций в области регулирования ядерной и радиационной безопасности; ▪ Определение общего подхода к регулированию ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии; ▪ Области: межгосударственные стандарты, ИСМ РО (РГ), РО в АГР, модельные законы (РАО), КБЛ, (потенциал – подготовка к IRRS)

Источник: РАМОЧНАЯ ПРОГРАММА сотрудничества государств – участников СНГ в области использования атомной энергии в мирных целях на период до 2030 года

Источник: ПОЛОЖЕНИЕ о Совете представителей руководящего уровня органов регулирования безопасности при использовании атомной энергии государств – участников Содружества Независимых Государств и протоколы заседаний

1. Гармонизация в области регуляторных требований

1.1. Разработка методологии сравнения национальных требований стран СНГ в области использования атомной энергии с использованием референтных уровней (SRL) WENRA;

1.2. Проведение сопоставления национальных требований стран-участниц СНГ в сфере аварийной готовности и радиационной безопасности;

1.3. Подготовка предложений по сближению подходов к оценке, лицензированию и экспертизе деятельности, осуществляемой в отношении АЭС.

NB

Целесообразно проанализировать перспективы автоматизации процесса анализа соответствия требований нормативных документов с помощью современных средств ИИ и семантического анализа.

Возможная методика сравнения регуляторных требований стран СНГ как основы для гармонизации

1 Этап: Отбор

1. Определение перечня НПА стран СНГ в области использования АЭС и группирование НПА по тематическим областям SRL.
2. Выявление корреспондирующих групп НПА стран СНГ АЭС по приоритетным тематическим областям SRL.
3. Выявление корреспондирующих требований НПА по приоритетным тематическим областям SRL.

2 Этап: Сравнительный анализ

1. Проведение анализа корреспондирующих требований НПА стран СНГ на предмет соответствия SRL.
Возможно 3 варианта результатов анализа:



Опции:

- 1) Требование НПА стран(-ы) СНГ покрывает требования SRL и/или является более строгим или детальным.
- 2) Требование НПА стран(-ы) СНГ является дополнительным и не противоречит требованию SRL.

Вывод: дополнительное нормотворчество для стран СНГ на базе SRL не нужно

- 3) Требование SRL не покрыто требованиями НПА стран(-ы) СНГ, но его наличие востребовано в рамках их национальных программ развития атомной энергетики.

Вывод: оценка целесообразности и план нормотворчества для стран СНГ на базе НПА страны А

Выводы

- 1. Гармонизация усилилась** после аварии на АЭС «Фукусима» и стала важнейшим инструментом политики ядерной безопасности.
- 2. МАГАТЭ, WENRA, ENSREG, а также Комиссия АТОМ-СНГ и Совет регуляторов СНГ действуют как площадки для сближения подходов к регуляторным требованиям.**
- 3. Потенциальные направления развития гармонизации в СНГ:**
 - формируется подход, основанный на добровольной адаптации лучших практик, взаимном признании и совместной технической работе;
 - в центре внимания: референтные уровни безопасности WENRA (на основе которых проходят оценки МАГАТЭ), требования к сооружаемым АЭС, интеграция культуры безопасности и лидерства, требования к ЯИ.
- 4. Программа гармонизации СНГ строится на трех опорах:**
 - Комиссия АТОМ-СНГ как стратегическая платформа;
 - Совет регуляторов СНГ как экспертный и координационный центр;
 - Базовая организация по ядерной инфраструктуре как методический и технический хаб.
- 5. Возможные шаги по гармонизации на 2025–2026 годы:**
 - Формирование и организация деятельности рабочей группы по гармонизации;
 - Формирование приоритетных направлений для гармонизации;
 - Разработка предложений по гармонизации в рамках выбранных приоритетных направлений



Спасибо за внимание!

Аббревиатуры

ИСМ РО – интегрированная система менеджмента регулирующего органа

КБЛ – культура безопасности и лидерство

RHWG – Reactor Harmonization Working Group, Рабочая группа по гармонизации требований к реакторам

SRL – Safety Reference Levels, Референтные уровни безопасности

WGWD – Working Group on Waste and Decommissioning, Рабочая группа по вопросам обращения с отходами и вывода из эксплуатации

Приложение 1. Группы уровней безопасности для реакторов (Safety Reference Levels) WENRA



01	Issue A:	Safety Policy
02	Issue B:	Operating Organisation
03	Issue C:	Leadership and Management for Safety
04	Issue D:	Training and Authorization of NPP Staff (Jobs with Safety Importance)
05	Issue E:	Design Basis Envelope for Existing Reactors
06	Issue F:	Design Extension of Existing Reactors
07	Issue G:	Safety Classification of Structures, Systems and Components
08	Issue H:	Operational Limits and Conditions (OLCs)
09	Issue I:	Ageing Management
10	Issue J:	System for Investigation of Events and Operational Experience Feedback
11	Issue K:	Maintenance, In-Service Inspection and Functional Testing
12	Issue LM:	Emergency Operating Procedures and Severe Accident Management Guidelines
13	Issue N:	Contents and Updating of Safety Analysis Report (SAR)
14	Issue O:	Probabilistic Safety Analysis (PSA)
15	Issue P:	Periodic Safety Review (PSR)
16	Issue Q:	Plant Modifications
17	Issue R:	On-site Emergency Preparedness
18	Issue SV:	Internal Hazards
19	Issue TU:	External Hazards

Политика в области безопасности

Эксплуатирующая организация

Руководство (лидерство) и управление безопасностью

Подготовка и допуск персонала АЭС (по критичным для безопасности функциям)

Проектные основы для существующих реакторов

Запроектные (расширен. проектн.) условия для существующих реакторов

Классификация по безопасности конструкций, систем и компонентов

Эксплуатационные пределы и условия

Управление старением оборудования

Система расследования событий и учета эксплуатационного опыта

Техническое обслуживание, контроль и функциональные испытания

Аварийные процедуры и руководство по тяжелым авариям

Содержание и обновление отчета по анализу безопасности (ООБ)

Вероятностный анализ безопасности (ВАБ)

Периодический анализ безопасности

Модификации АЭС

Аварийная готовность на площадке

Внутренние угрозы

Внешние угрозы

Приложение 2. Требования EUR для легководных АЭС, рев. E



Том 1

- 1.1 – Введение в EUR
 - 1.2 – Политики EUR
 - 1.3 – Обзор EUR
 - 1.4 – Ключевые вопросы EUR
- Определения
Аббревиатуры

Volume 1

- 1.1 - Introduction to EUR
- 1.2 - EUR policies
- 1.3 - EUR synopsis
- 1.4 - EUR key issues

Definitions
Acronyms

Том 2

- 2.1 – Требования по безопасности
- 2.2 – Требования к производительности
- 2.3 – Требования к электросети
- 2.4 – Проектные основы
- 2.5 – Нормы и стандарты
- 2.6 – Требования, связанные с материалами
- 2.7 – Функциональные требования: компоненты
- 2.8 – Функциональные требования: системы и процессы
- 2.9 – Система контейнента
- 2.10 – СКУ и интерфейс «человек-машина»
- 2.11 – Общий план
- 2.12 – Процесс проектирования и документация
- 2.13 – Пригодность к строительству и ввод в эксплуатацию
- 2.14 – Эксплуатация, обслуживание и процедуры
- 2.15 – Обеспечение качества

Volume 2

- 2.1 - Safety requirements
- 2.2 - Performance requirements
- 2.3 - Grid requirements
- 2.4 - Design basis
- 2.5 - Codes and Standards
- 2.6 - Material-related requirements
- 2.7 - Functional requirements : components
- 2.8 - Functional requirements : systems & processes
- 2.9 - Containment system
- 2.10 - Instrumentation & Control and Human-Machine Interface
- 2.11 - Layout
- 2.12 - Design process and documentation
- 2.13 - Constructability and commissioning
- 2.14 - Operation, maintenance & procedures
- 2.15 - Quality assurance
- 2.16 - Decommissioning
- 2.17 - PSA Methodology
- 2.18 - Performance assessment methodology
- 2.19 - Cost assessment information requirements
- 2.20 - Environmental impact

- 2.16 – Вывод из эксплуатации
- 2.17 – Методология ВАБ
- 2.18 – Методология оценки производительности
- 2.19 – Требования к информации по оценке стоимости
- 2.20 – Воздействие на окружающую среду

Volume 4

- 4.1 - Introduction to the Volume 4
- 4.2 - Main turbine generator systems
- 4.3 - Steam, condensate and feedwater system
- 4.4 - Electric power systems
- 4.5 - Circulating water systems
- 4.6 - Auxiliary systems

Том 4

- 4.1 – Введение к Тому 4
- 4.2 – Системы главных турбогенераторов
- 4.3 – Система пара, конденсата и питательной воды
- 4.4 – Электроэнергетические системы
- 4.5 – Системы циркуляционной воды
- 4.6 – Вспомогательные системы

Each title is a
hyperlink to the
corresponding
EUR Chapters