

Инжиниринговый дивизион государственной корпорации по атомной энергии «РОСАТОМ»

«Инженерные изыскания при реализации международных проектов. Опыт, проблемы, результаты».

**Петросян Алексей Эминович**

Начальник БКИИ АО «Атомэнергопроект»

Группа компаний ASE



## ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ АКТУАЛЬНОСТЬ ЗАДАЧИ СТАНДАРТИЗАЦИИ



- Программа инвестиционных проектов ГК «Росатом» за рубежом
- Лицензирование АЭС и различие в подходах к результатам инженерных изысканий в стандартах РФ и зарубежных НД
- Требования к процессу инженерных изысканий на современном этапе
- Основные тенденции стандартизации при реализации зарубежных проектов

## ПРОГРАММА ПРОЕКТОВ ГК «РОСАТОМ» ЗА РУБЕЖОМ



### ОБЪЕКТЫ ЗА РУБЕЖОМ:

- Египет
- Бангладеш
- Иран
- Китай
- Венгрия,
- Индия
- Турция
- Финляндия
- Боливия

# ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ АЭС И РАЗЛИЧИЕ В ПОДХОДАХ К РЕЗУЛЬТАТАМ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ В СТАНДАРТАХ РФ И ЗАРУБЕЖНЫХ НД



## ЦЕЛИ ПРОЕКТА «НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ»:

- устранение принципиальных различий национальных и зарубежных стандартов в части требований к инженерным изысканиям и исходным данным для проектирования и лицензирования
- актуализация отраслевой нормативной документации в части требований к проведению инженерных изысканий с учетом современных технологий и инновационных решений
- оптимизация сроков проведения работ по инженерным изысканиям и проектированию АЭС за счет применения отраслевыми организациями современных требований, отраженных в комплекте разработанных стандартов Госкорпорации «Росатом»

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА «НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ»\*



ОСНОВНЫМИ ЗАДАЧАМИ ПРОЕКТА ЯВЛЯЛИСЬ:

- Проведение сравнительного анализа требований стандартов стран сооружения АЭС по российским проектам с нормативными требованиями РФ
- Разработка стандартов ГК «Росатом» в области инженерных изысканий

\*Заказчик – ДКВ ГК «Росатом»

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ ЗАРУБЕЖНЫХ СТАНДАРТОВ С НОРМАТИВНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ РФ



## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЕКТ

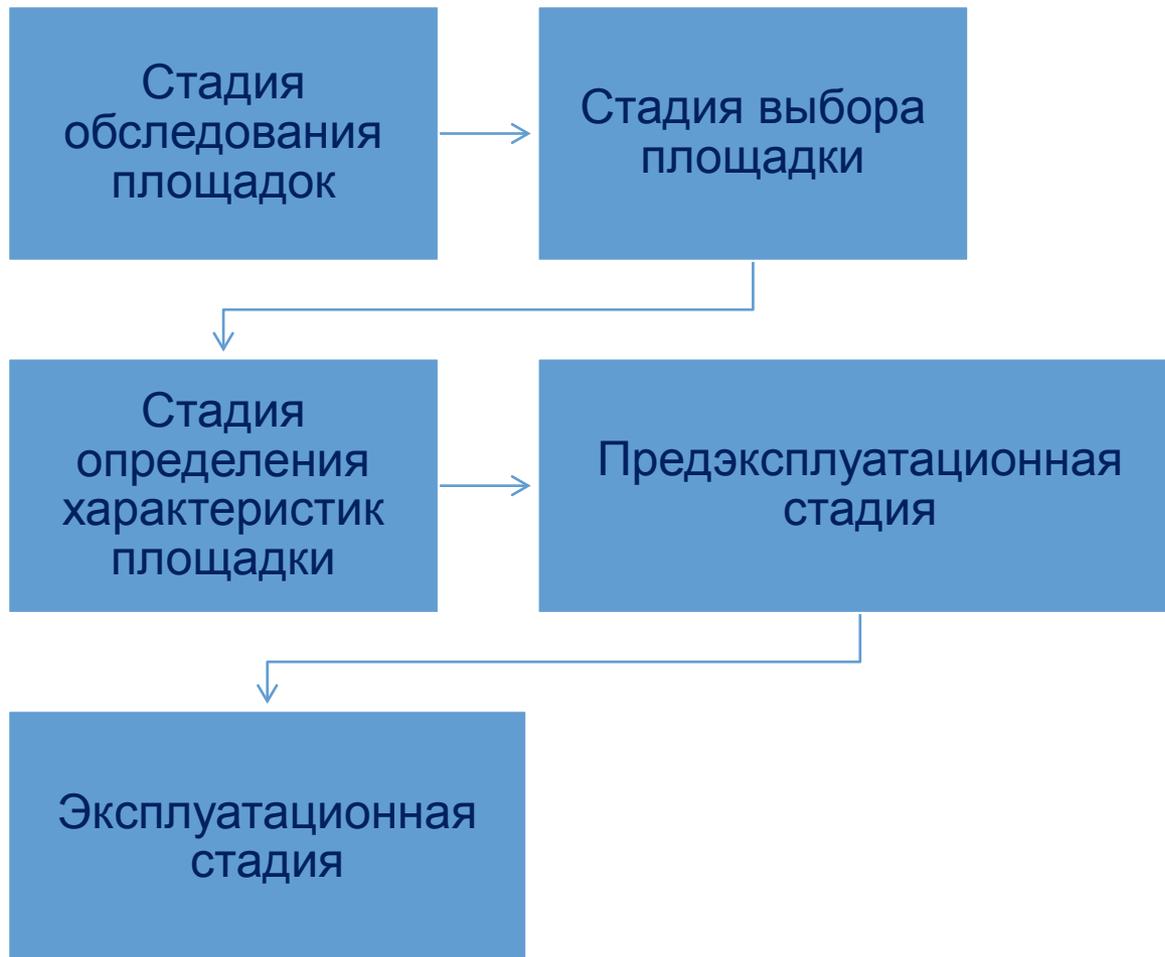
- Требования к размещению площадки атомных станций
- Требования к оценке сейсмической опасности площадки атомных станций
- Требования к учету падения летательных аппаратов и других техногенных воздействий
- Требования к рассеиванию радионуклидов в атмосфере с учетом рельефа
- Требования к формату и содержанию отчетов по обоснованию безопасности сооружения АЭС
- Нормативные требования к забору воды для нужд атомных станций. Нормативные требования к сбросу охлаждающей воды для атомных станций.
- Требования к оценке влияния атомных станций на окружающую среду

# РАЗРАБОТКА СТАНДАРТОВ ГК «РОСАТОМ» В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ



№№ п/п	№ позиции (прил. № 2 к приказу № 1/960)	Наименование проекта Стандарта	Сроки (месяц, год)	
			Разработки проекта стандарта	Предоставление окончательной редакции
1	2	3	4	5
1	Поз. 4.3	Объекты использования атомной энергии. Требования к формированию базы данных по природным условиям площадки размещения атомной станции.	Ноябрь 2016 г.	Февраль 2017 г. Декабрь 2017 г.
2	Поз. 4.12	Объекты использования атомной энергии. Инженерные изыскания для строительства АЭС. Общие требования.	Июль 2017 г.	Август 2017 г. Декабрь 2017 г.
3	Поз. 4.18	Объекты использования атомной энергии. Требования к геодезическому мониторингу за современными движениями земной поверхности на геодинамическом полигоне площадки размещения атомной станции.	Май 2017 г.	Август 2017 г. Декабрь 2017 г.
4	Поз. 4.19	Объекты использования атомной энергии. Требования к мониторингу компонентов окружающей среды в процессе строительства атомных станций.	Май 2017 г.	Август 2017 г. Декабрь 2017 г.
5	Поз. 4.20	Объекты использования атомной энергии. Требования к инженерно-геодезическим изысканиям для сооружения атомных станций.	Май 2017 г.	Август 2017 г. Декабрь 2017 г.
6	Поз. 4.22	Объекты использования атомной энергии. Инженерные изыскания для строительства атомных станций. Сейсмическое микрорайонирование.	Май 2017 г.	Август 2017 г. Декабрь 2017 г.
7	Поз. 4.21	Объекты использования атомной энергии. Инженерные изыскания для строительства атомных станций. Технические требования к производству геофизических работ.	Май 2017 г.	Август 2017 г. Декабрь 2017 г.

# ПРОЦЕСС ОЦЕНКИ ПЛОЩАДКИ



# ЭВОЛЮЦИЯ РУКОВОДСТВ ПО БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ (НА ПРИМЕРЕ ДОКУМЕНТОВ ПО ОЦЕНКЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ)



## Первое поколение – 50-SG-S1 (1979):

- Руководство применимо для высокосейсмичных стран.
- Путаница между вероятностным и статистическими подходами.
- Сборник разнообразных, а иногда и несовместимых национальных подходов.
- Рекомендация использовать стандартный спектр реакции (USNRC RG 1.60)

# ЭВОЛЮЦИЯ РУКОВОДСТВ ПО БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ (НА ПРИМЕРЕ ДОКУМЕНТОВ ПО ОЦЕНКЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ)



- Второе поколение – 50-SG-S1 Rev 1 (1991):
- Сейсмотектоническое моделирование с использованием четырёх масштабов:
  - - региональный;
  - - субрегиональный;
  - - окрестности площадки;
  - - площадка.
- Применимость для всех стран (нет чёткого различия между высоко- и низкосейсмичными странами);
- Уточнены понятия сейсмогенные структуры (разломы) и зоны диффузной сейсмичности.
- Детерминистский подход оценки сейсмической опасности с возможностью применить вероятностный подход.
- Устанавливается минимальная (неснижаемая) величина ускорения для проектирования (0,1 g).
- Дано чёткое определение поверхностного разлома («сарабле fault»).
- Рекомендовано использовать специальный для площадки спектр реакции.

# ЭВОЛЮЦИЯ РУКОВОДСТВ ПО БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ (НА ПРИМЕРЕ ДОКУМЕНТОВ ПО ОЦЕНКЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ)



## Третье поколение – NS-G-3.3 (2002):

- Добавлены новые положения:
- Больше внимание уделяется неопределённости данных и моделей.
- Использование данных палеосейсмологии
- Расширены положения по вероятностному анализу сейсмической опасности.
- Различение спектров реакции для проектирования и специфических для площадки спектров реакции, полученных на сейсмической опасности.

# ЭВОЛЮЦИЯ РУКОВОДСТВ ПО БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ (НА ПРИМЕРЕ ДОКУМЕНТОВ ПО ОЦЕНКЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ)



- Четвёртое поколение – SSG-9 (2010):
- Применимость руководства для других (кроме АЭС) ядерных установок. Разделение неопределённостей на специфические для площадки и «импортированные».
- Учёт неопределённостей как в вероятностном, так и в детерминистском анализе сейсмической опасности.
- Более детальные указания по вероятностному анализу
- Оценка разрыва по разлому детерминистским (для новых ядерных установок) и вероятностным (для существующих установок) методами.
- Больше внимания организационным аспектам.
- Специальные рекомендации по использованию палеосейсмологии (в частности по использованию палеосейсмологических данных для «калибровки» результатов вероятностного анализа сейсмической опасности).

Эти же подходы применимы для оценки сейсмической опасности в SSG-35

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА И ИХ НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ЧАСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ



- Существующие технологии строительства и проектирования, такие как укрепление грунтов различными методами в основаниях зданий и сооружений АЭС, не обеспечены соответствующими стандартами по геотехническому контролю укрепленного грунта, прогнозу его свойств
- Сам процесс геотехнического контроля не нормирован. Отсутствуют стандарты по объемам, методам и видам изыскательских работ в зависимости от типа техногенно-измененного основания
- Отсутствует единая методика сметного обеспечения

# УПРАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЯМИ И ОЦЕНКА РИСКОВ



Специфика выполнения ИИ по зарубежным объектам:

- Приоритеты лицензионной базы
- Различия в стадийности этапов ИИ (виды и объемы)
- Проектные требования
- Требования регулятора

Стандартизация как инструмент управления требованиями и рисками

- Определение инициатора
- Оптимизация механизма разработки стандартов
- Экспертная площадка

# ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ



1. Система стандартизации в части ИИ должна быть адаптирована к продвижению проектов за рубежом
2. Стандартизация является эффективным инструментом управления требованиями и рисками
3. Стандартизация должна стать важным производственным элементом проектно-изыскательского блока