



Федеральное бюджетное учреждение
«Научно-технический центр по
ядерной и радиационной безопасности»

Метод подтверждения соблюдения нормативов выбросов радиоактивных веществ с использованием результатов радиационного контроля атмосферного воздуха

**32-я Всероссийская научно-практическая конференция АО «ГНЦ РФ-ФЭИ»
«Нейтроника – 2024»**

г. Обнинск, Россия
28 - 31 мая 2024 г.

*НА. Шкляев
младший научный сотрудник
ФБУ «НТЦ ЯРБ»*

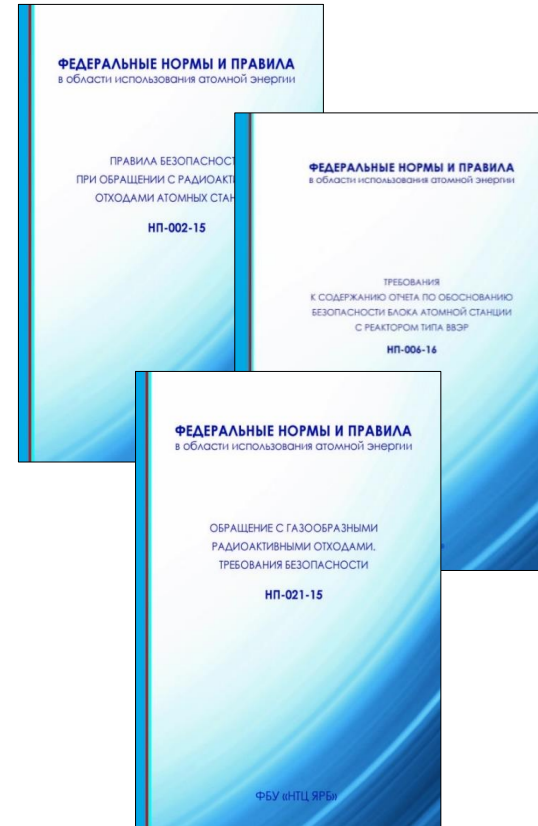
Актуальность метода (международные рекомендации)

- ✓ Результаты мониторинга окружающей среды могут использоваться в качестве независимого от ЭО метода контроля за соблюдением нормативов по выбросам
- ✓ Существенные изменения в результатах мониторинга окружающей среды могут использоваться в качестве основания для пересмотра обоснования безопасности объектов



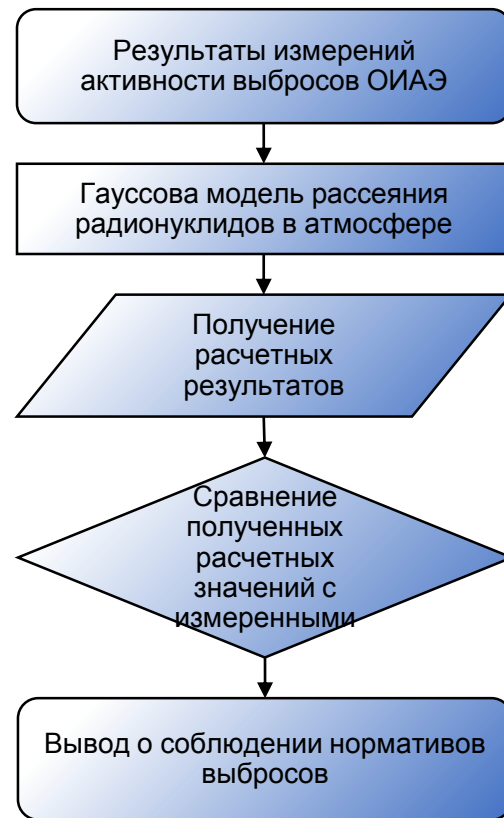
Нормативные требования, которые могут быть проверены с использованием метода

- ✓ Представительность пробоотбора газообразных радиоактивных отходов
(п. 18 НП-002-15)
- ✓ Корреляция результатов радиационного контроля окружающей среды и результатов радиационного контроля выбросов РВ
(п. 11.5.2.2 НП-006-16)
- ✓ Учет потерь веществ и (или) аэрозольных частиц в пробоотборных трактах от образования осадка твердых частиц на внутренних поверхностях оборудования
(п. 11 НП-021-15)



Условия применимости и суть метода

- ✓ Измеряемый радионуклид должен присутствовать как в выбросах, так и в результатах мониторинга (далее – реперный радионуклид)
- ✓ Выбросы реперных радионуклидов должны быть известны для всех источников в рассматриваемом районе размещения ОИАЭ
- ✓ Результаты измерений объемной активности реперных нуклидов должны превышать минимально детектируемый уровень
- ✓ Результаты измерений объемной активности радионуклидов, являющихся глобальными загрязнителями должны превышать фоновые значения



Гaussова модель

✓ Является наиболее экспериментально подтвержденной моделью рассеивания

✓ Учитывает:

- реальные метеоусловия, в т. ч. различные категории устойчивости атмосферы

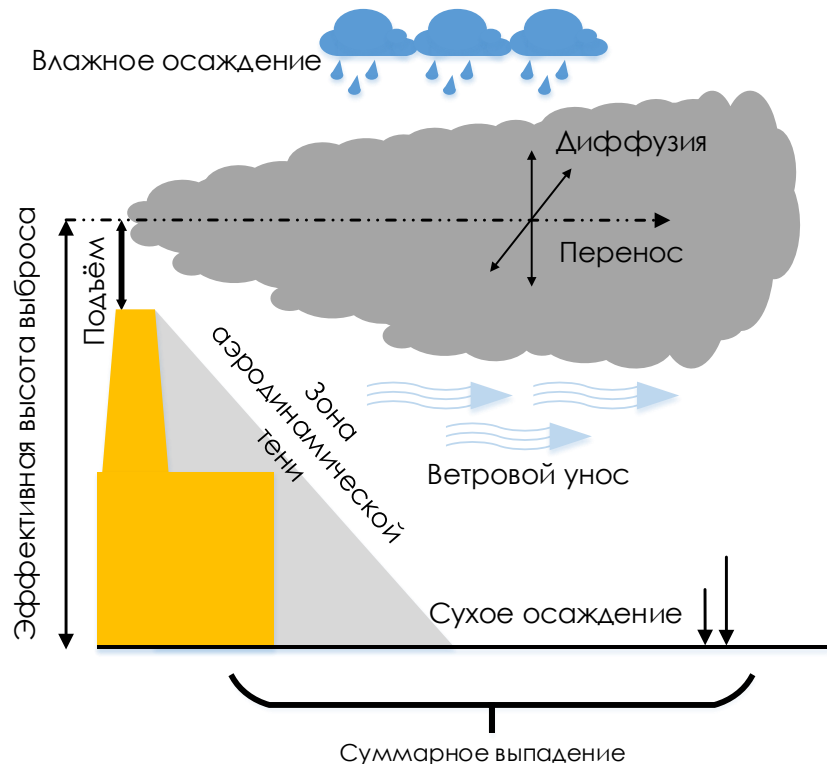
- влияние подстилающей поверхности

✓ Учитывает конкретные характеристики выброса:

- тепловой и динамический подъем шлейфа выброса

- истощение шлейфа выброса

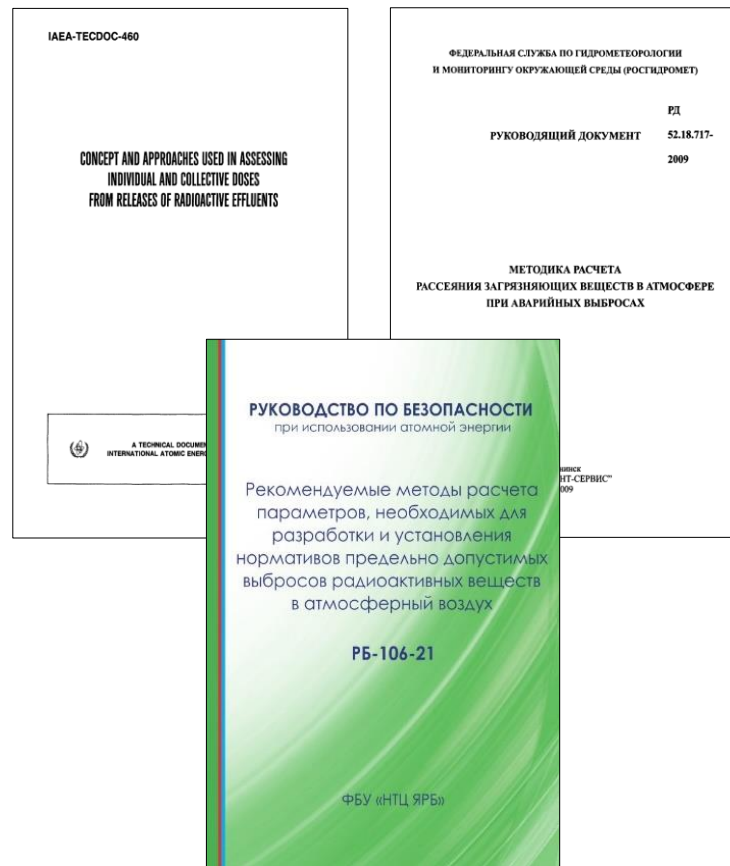
- попадание выброса в зону аэродинамической тени при низком выбросе



Гауссова модель (продолжение)

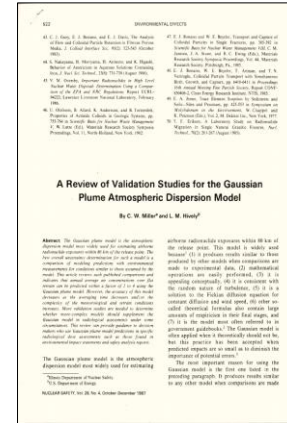
Использование Гауссовой модели:

- ✓ Поддерживается рекомендациями Международных организаций
- ✓ Наиболее полно обеспечено уже существующими программными средствами, и многие ПС, используемые при обосновании безопасности ОИАЭ основаны на ней (Gauss 1.0, RC, Sultan и др.)
- ✓ Рекомендовано для использования Ростехнадзором в РБ-106-21



Составляющие неопределенности метода

- ✓ Неопределенность Гауссовой модели с учетом особенностей района расположения ОИАЭ
- ✓ Неопределенность измерений ОА в атмосферном воздухе
- ✓ Неопределенность измерений ОА в выбросах



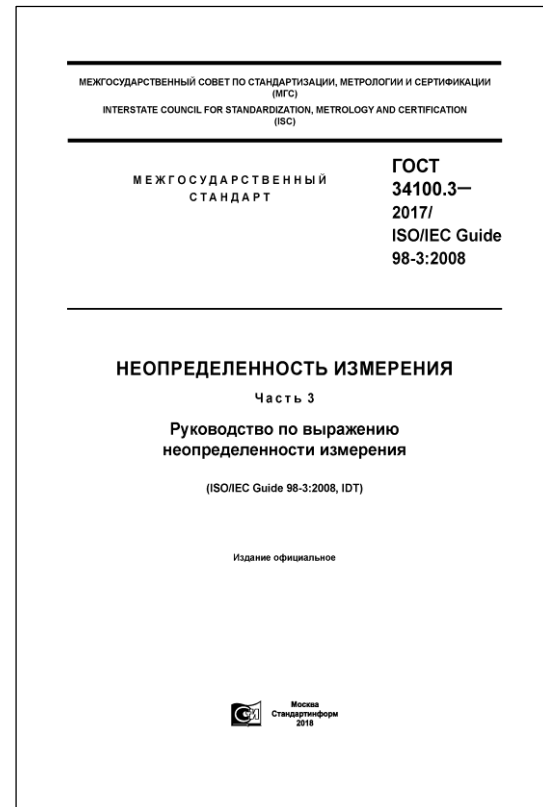
| Условия при которых применяется Гауссова модель | Расхождение между рассчитанным значением и измеренным (δ_m) |
|---|--|
| Равнинная местность, расстояния до 10 км от источника | 150% |
| Равнинная местность, расстояния от 10 до 25 км от источника | 300% |
| Условия лесистой местности и городской застройки, на расстояниях до 10 км | 400% |

Совокупная неопределенность результатов, полученных с использованием Метода

$$\sigma = \sqrt{\delta_m^2 + \delta_{r.m.}^2 + \delta_{a.m.}^2}$$

Где:

- δ_m – неопределенность Гауссовой модели с учетом условий местности
- $\delta_{r.m.}$ – неопределенность измерений годовой активности выбросов
- $\delta_{a.m.}$ – неопределенность измерений объемной активности РВ в приземном слое атмосферного воздуха



Рассматриваемые в работе объекты



АЭС Пиккеринг

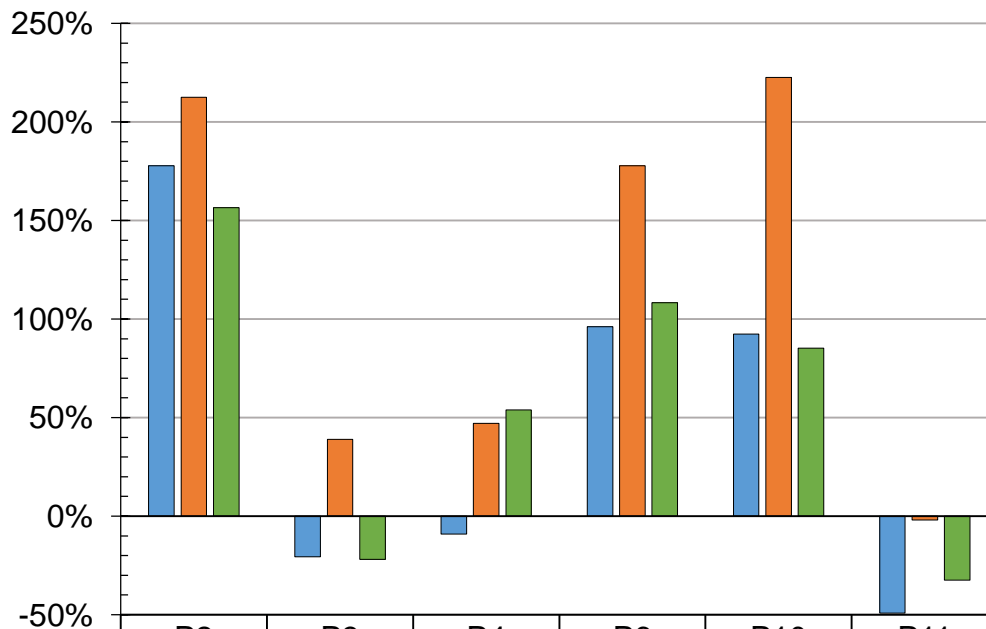


АЭС Дарлингтон



АЭС Брюс

Результаты расчетного моделирования



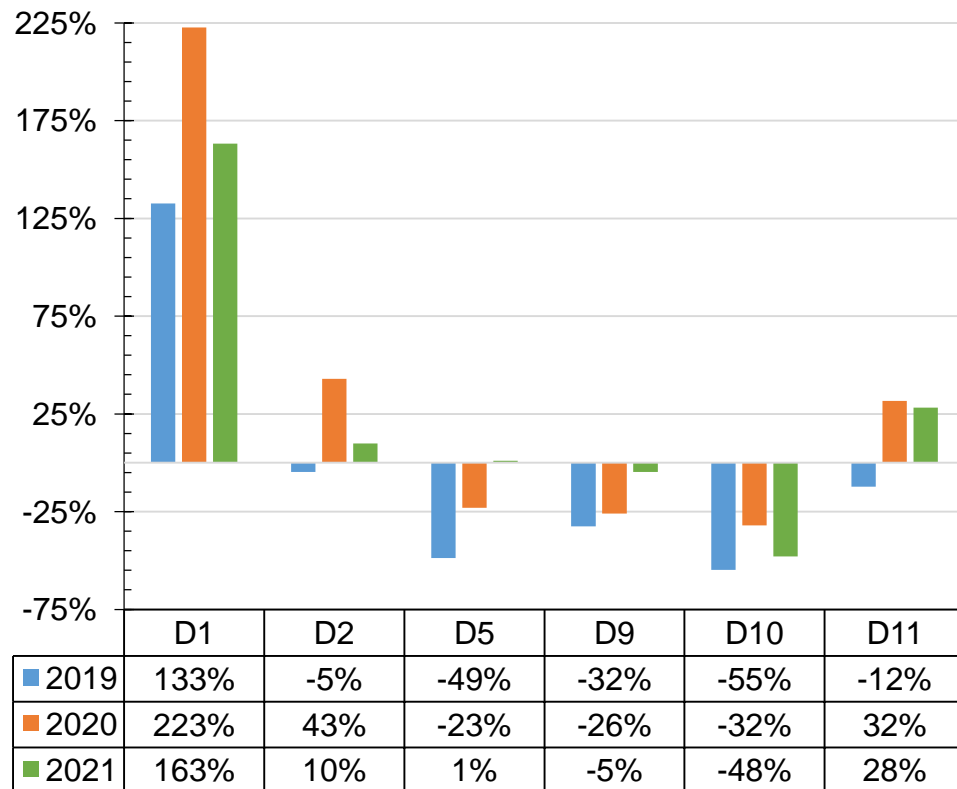
| | P2 | P3 | P4 | P6 | P10 | P11 |
|------|------|------|-----|------|------|------|
| 2019 | 178% | -21% | -9% | 96% | 92% | -49% |
| 2020 | 213% | 39% | 47% | 178% | 223% | -2% |
| 2021 | 156% | -22% | 54% | 108% | 85% | -32% |

Результаты для различных постов радиационного контроля АЭС Пиккеринг

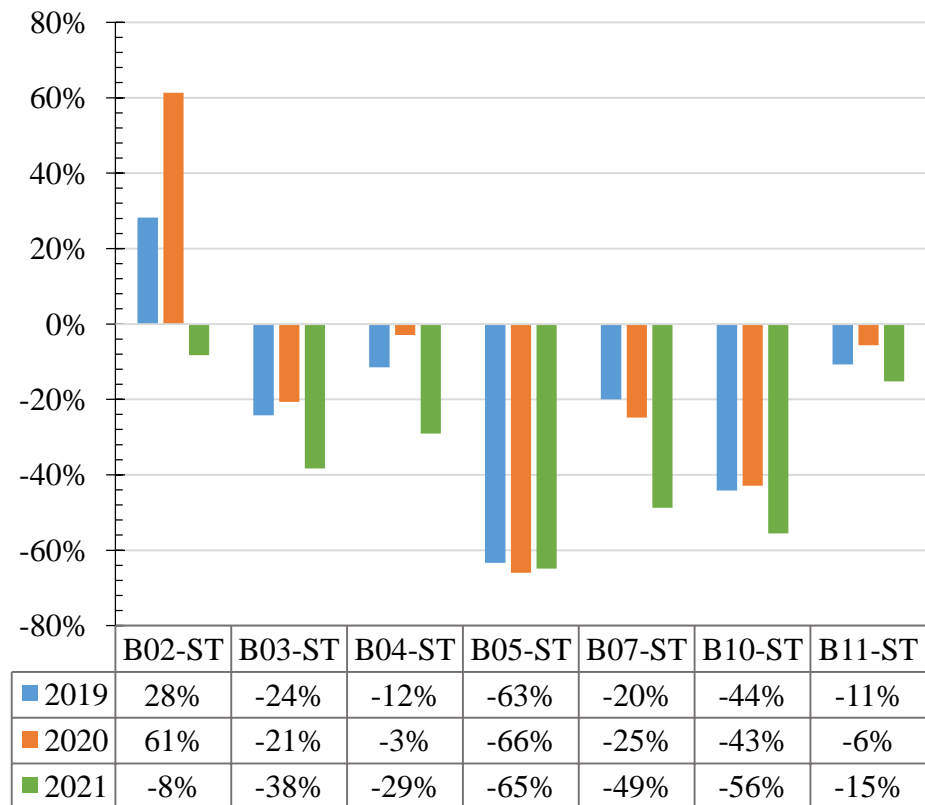
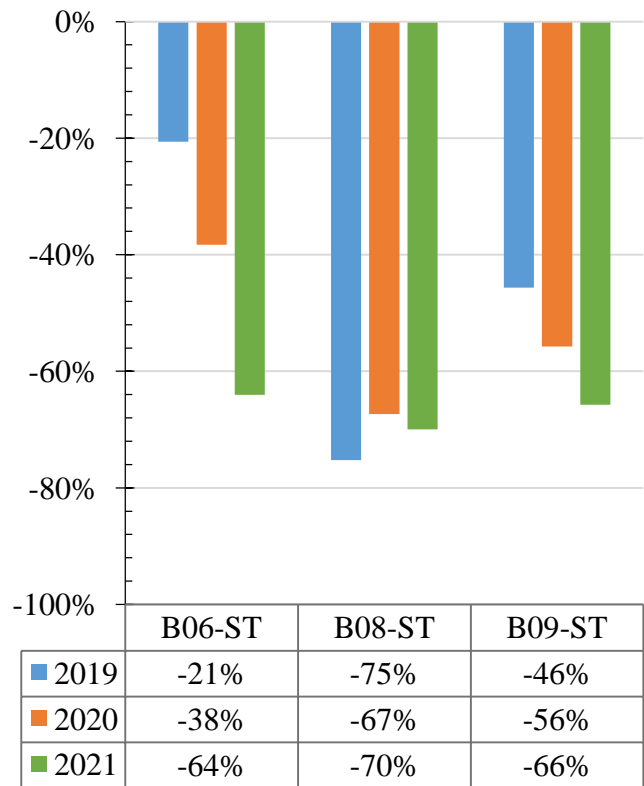
Результаты расчетного моделирования (продолжение)



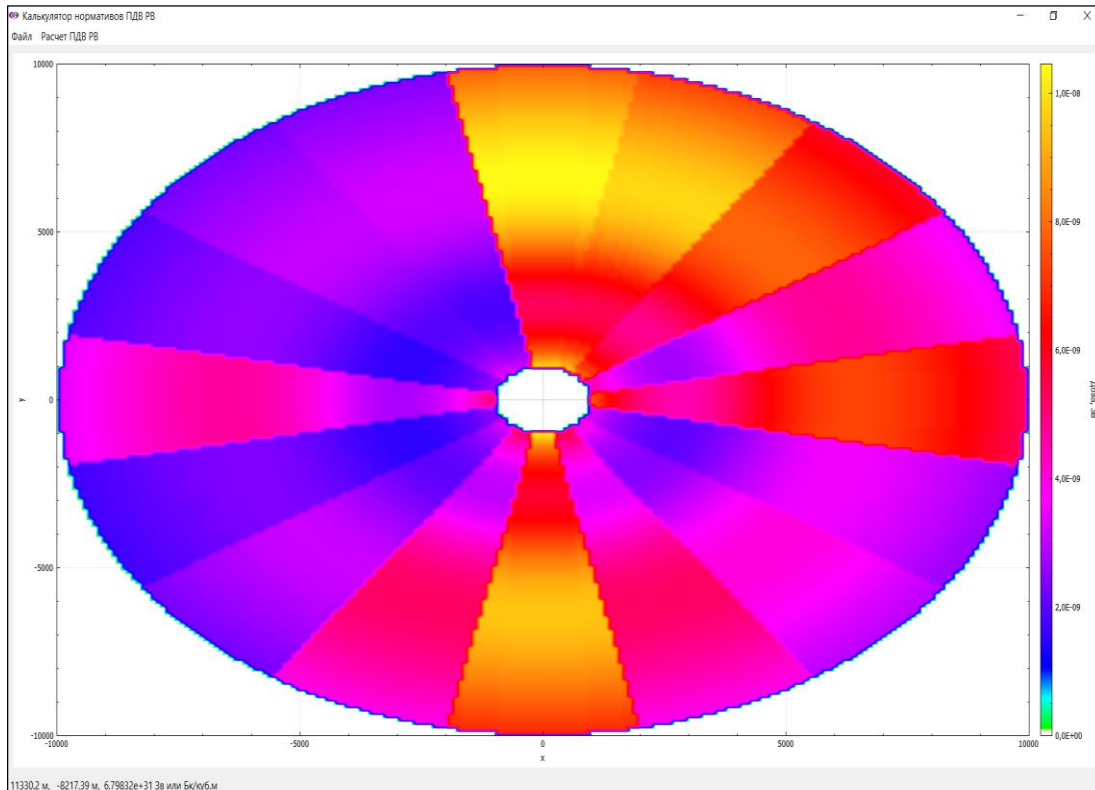
Результаты для различных постов радиационного контроля АЭС Дарлингтон



Результаты расчетного моделирования (продолжение)



Калькулятор нормативов ПДВ РВ

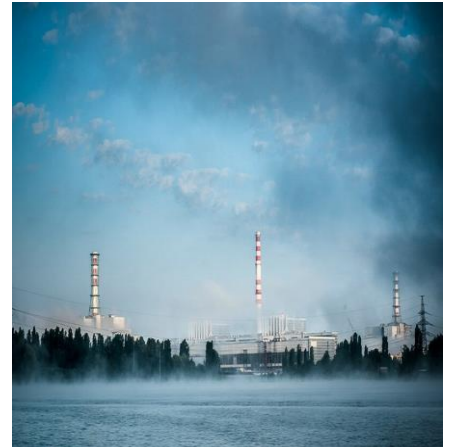


Заключение

1. Описан метод подтверждения соблюдения нормативов выбросов радиоактивных веществ с использованием результатов радиационного контроля атмосферного воздуха
2. На примере зарубежных АЭС продемонстрирована принципиальная возможность его применения



- ✓ Представленный метод можно применять для подтверждения достоверности как сведений об активности выбросов объекта, так и сведений о радиационном контроле вблизи этого ОИАЭ





Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

Федеральное бюджетное учреждение
«Научно-технический центр по
ядерной и радиационной безопасности»



Спасибо за внимание!

shklyaeв@secnrs.ru

www.secnrs.ru