



Оценка снижения экологического воздействия энергетики при реализации ЗЯТЦ в проекте БРЕСТ

Выполнили студенты НИ ТПУ: Майкова С.А.,
Борисов В.Ю.

Научный руководитель: Антонова А.М.

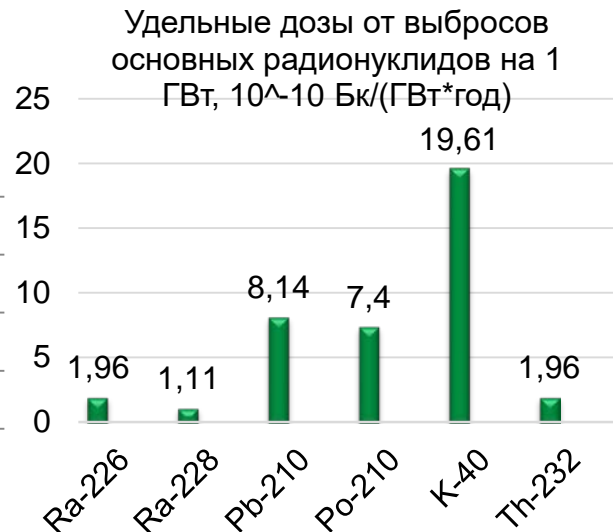
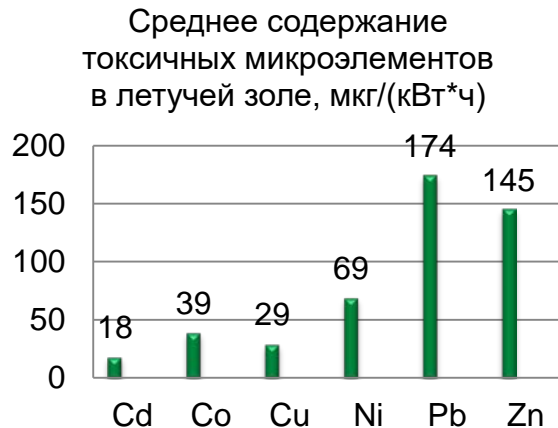
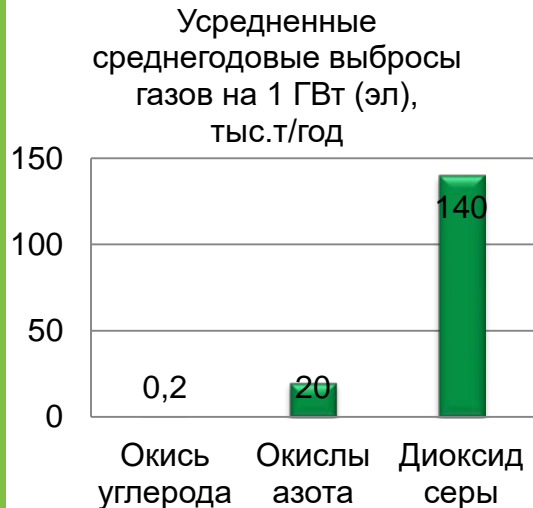
Цель проекта

Цель проекта заключается в обосновании снижения вредного воздействия энергетики на окружающую среду при замене угольного энергоблока атомной станцией с реактором БРЕСТ

Задачи проекта:

- На примере угольного энергоблока мощностью 300 МВт провести анализ состава выброса и выполнить количественную оценку загрязняющих веществ в выбросе и их концентраций в приземном воздухе
- Сравнить содержание вредных веществ в выбросах угольного и атомного энергоблоков одинаковой мощности
- Проанализировать влияние твердых и жидких отходов теплового и атомного энергоблока
- Обосновать экологические преимущества энергоблока с реактором БРЕСТ в условиях замкнутого ядерного топливного цикла сопоставлении

Использование традиционных технологий энергетики на угле приводит к поступлению в окружающую среду колоссального количества вредных веществ



- Ежегодный выход золы и шлаков на ТЭС, содержащих токсичные и радиоактивные микроэлементы составляет примерно 25 млн.т/ГВт

Отсюда очевидна необходимость замены такого типа электростанций

В качестве альтернативных источников энергии в различных странах мира используются:

- Солнечная энергия
- Ветряная энергия
- Гидроэнергия
- Геотермальное тепло
- Энергия приливов и отливов

Тип электростанции	АЭС	ТЭС			ГЭС	Солнечная	Ветряная
		мазут	газ	уголь			
Площадь отчуждаемых земель, га/ МВт*год	6,3	8,7	15	24	2650	1000	1700

Особенности климатических условий нашей страны и низкая удельная плотность энергии обусловили неконкурентоспособность альтернативных источников для использования в энергосистемах

ВЫБРОСЫ АЭС

- На АЭС 99,9% газовой смеси— это инертные радиоактивные газы (ИРГ), такие как Ar, Xe, Kr. Период полураспада этих элементов относительно небольшой (от нескольких часов до нескольких суток).

Нуклид/группа нуклидов	Годовые выбросы, 10^{-10} Бк/ГВт*год
^{60}Co	0,000779
^{131}I (газовая+аэрозольная форма)	0,00889
^{134}Cs	0,000103
^{137}Cs	0,000487
ИРГ	58

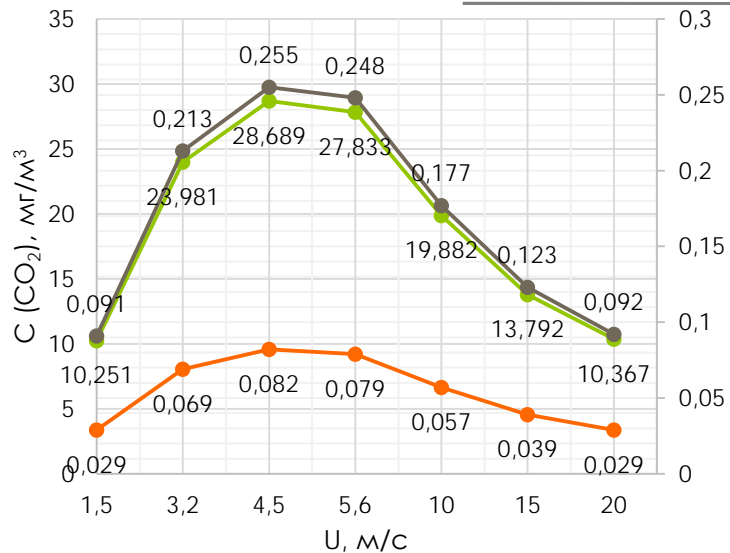
Удельные дозы от выбросов радиоактивных газов и аэрозолей, Бк/год

- Наиболее благоприятным решением проблемы загрязнения окружающей среды энергетическими объектами является альтернативная замена электростанций на органическом топливе на атомные электростанции

Показатель	Годовой выброс, т/(год·ГВт)
Окись углерода	5,38
Окислы азота	7,87
Диоксид серы	17,09

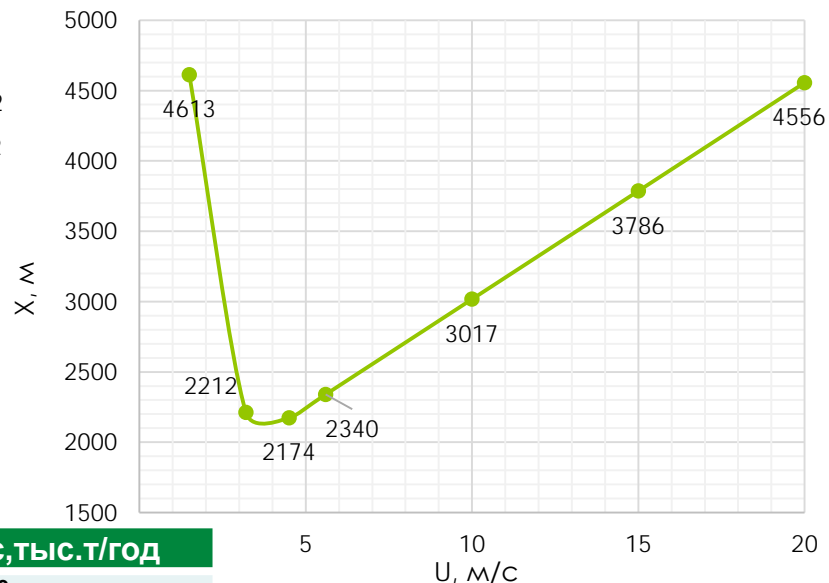
Годовые выбросы загрязняющих веществ АЭС на 1 ГВт

Результаты расчета выбросов и приземных концентраций вредных примесей при работе ТЭС



Зависимость приземной концентрации CO₂, NO₂, SO₂ от скорости ветра

Зависимость расстояния до максимальной концентрации от скорости ветра на высоте флюгера



Виды газов	Секундный выброс, г/с	Годовой выброс, тыс.т/год
CO ₂	71·10 ³	2,23·10 ³
NO ₂	632	20
SO ₂	204	6

Результаты выполненного анализа установлено, что замена энергоблока ТЭС установленной мощностью 300 МВт на энергоблок АЭС с реактором типа БРЕСТ той же мощности позволяет решить сразу несколько задач по снижению негативного влияния на здоровье населения и окружающую среду:

- Значительное уменьшение поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух и снижение их приземных концентраций (CO_2 на $10 \div 28$ мг/м^3 , NO_2 – $0,09 \div 0,25$ мг/м^3 , SO_2 – $0,03 \div 0,08$ мг/м^3)
- Исключение радиоактивного и токсичного загрязнения от золоотвалов и предотвращение круговорота этих веществ по биологическим цепочкам;
- Сокращение объемов ОЯТ и высокоактивных РАО за счет замыкания ядерного топливного цикла, тем самым, уменьшение дозовой нагрузки на персонал и затрат на транспортировку ядерных материалов, снижение вероятности их распространения не в мирных целях.