

## Системы поддержки принятия решений Беликов В.В.

Курс посвящен реагированию на аварийный выброс на радиационно-опасных объектах с использованием компьютерной системы «Нострадамус». Рассматриваются основы вычислительного эксперимента – физические, математические и численные модели распространения загрязнений в атмосфере, расчет выпадений на поверхности земли, определение дозовых нагрузок на население и оценка эффективности контрмероприятий.

№	Тема	Содержание
1	Вычислительный эксперимент	1. Идеология. Этапы и участники. 2. Математические модели. Законы сохранения. Иерархия моделей. Упрощения. 3. Реализация на примере пакета «Нострадамус». Исходные данные и целевые функции. Представление результатов.
2	Атмосферный перенос примесей	1. Модели переноса. Начальная стадия выброса. 2. Адвекция и диффузия. 3. Метеорология. 4. Потери в облаке. 5. Приземные концентрации и выпадения.
3	Радиоактивный распад	1. Цепочки. 2. Пути облучения. 3. Расчет доз и выпадений. 4. Мониторинг. Восстановление характеристик источника. 5. Контрмероприятия.
4	Непрерывный выброс	1. Модели непрерывных выбросов. 2. Экологическое воздействие работающих установок.
5	Система Нострадамус	1. Практическое использование системы. Аварийное реагирование. Чернобыльский след. Рязанская ГРЭС. 2. Практикум по работе с пакетом в кризисном центре. Расчет и анализ варианта выброса.

### Вопросы по курсу

1. Начальная стадия выброса. Стационарная модель «Пожар». Уравнения баланса. Вовлечение. Стационарный профиль температуры. Потенциальная температура. Малые отклонения. Устойчивость атмосферы. Частота Брандта-Вайселя.
2. Уравнение атмосферного переноса. Адвекция, диффузия. Стохастический подход. Вывод уравнения адвекции-диффузии из стохастического подхода. Метод блуждающих облаков.
3. Расчет приземных концентраций и выпадений в методе облаков. Сухие и влажные потери. Монотонность. Консервативность.
4. Радиоактивный распад. Цепочки, разветвления. Расчет распада для простой цепочки. Распад после прохождения облака – долговременные последствия.
5. Пути облучения. Целевые функции. Расчет доз и выпадений. Полубесконечная и уточненная дозиметрические модели.
6. Обратная задача. Мониторинг. Восстановление источника.
7. Контрмероприятия на острой фазе радиологической аварии. Йодистая профилактика, укрытие, эвакуация. Возможный и обязательный критерии вмешательства.

### Литература

1. Аругюнян Р.В. и др. Компьютерная система "Нострадамус" для поддержки принятия решений при аварийных выбросах на радиационно опасных объектах. Известия Академии наук, сер. Энергетика, N4, 1995г стр.19-31.
2. Аругюнян Р.В. и др. Новые эффективные численные методики моделирования процессов распространения радионуклидов в атмосфере и их практическое использование. Известия Академии наук, сер. Энергетика, N4, 1995г стр.31-45.
3. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий //(ОНД-86),- Л., Гидрометеиздат, 1987, 94с.

### Учебные пособия

Беликов В.В. Лекции по курсу «Система поддержки принятия решений при аварийных выбросах на АЭС». Учебное пособие для студентов МФТИ, М, ИБРАЭ РАН, 2009.