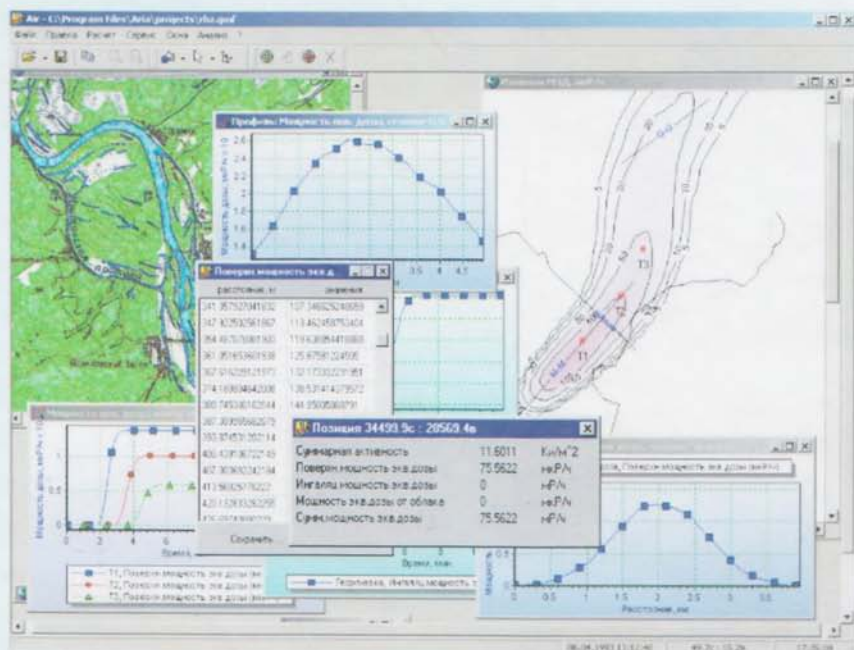


А.Н. Жиганов
А.Д. Истомин
Н.Ю. Истомина
М.Д. Носков

Прогнозирование последствий выбросов радиоактивных веществ в атмосферу



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
СЕВЕРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЯ**

Жиганов А.Н., Истомин А.Д., Истомина Н.Ю., Носков М.Д.

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ВЫБРОСОВ
РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ**

Северск 2006

УДК 502.58:574

ББК 28.08+32.81

А.Н. Жиганов, А.Д. Истомин, Н.Ю. Истомина, М.Д. Носков Прогнозирование последствий выбросов радиоактивных веществ в атмосферу. – Северск: Северская государственная технологическая академия, 2006. – 127 с.

ISBN 978-5-93915-085-9

Рассматриваются основные закономерности распространения газоаэрозольных радиоактивных примесей в атмосфере. Приведен краткий обзор существующих моделей рассеяния примесей в атмосфере. Описаны пути воздействия ионизирующего излучения на человека, методика расчета мощностей эквивалентных доз. Приведено концептуальное описание геоинформационно-моделирующего экспертного комплекса (ГИМЭК) для оценки последствий радиоактивных выбросов в атмосферу. Описаны назначение и структура систем, составляющих ГИМЭК: геоинформационной моделирующей и экспертной. Представлено их взаимодействие.

ГИМЭК позволяет проводить прогнозные расчеты распространения радиоактивных веществ и загрязнения подстилающей поверхности, рассчитывать воздействие радиоактивных веществ на население, готовить рекомендации по минимизации последствий, разрабатывать банк данных последствий возможных аварийных ситуаций. Проводить анализ последствий радиационных аварий.

Монография может быть использована при подготовке специалистов экологических специальностей, повышения квалификации сотрудников служб гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций, аварийно-технических центров предприятий ядерно-топливного цикла, отделов охраны окружающей среды.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Северской государственной технологической академии.

Рецензенты:

Профессор кафедры автоматизированных систем управления факультета систем управления ТУСУР д.т.н. Катаев М.Ю.

Начальник управления по делам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций Администрации ЗАТО Северск Борис Е.В.

©Жиганов А.Н., Истомин А.Д., Истомина Н.Ю., Носков М.Д. 2006

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРИМЕСЕЙ В АТМОСФЕРЕ	11
1.1 Строение и характеристики пограничного слоя атмосферы	11
1.2 Физические процессы, определяющие рассеяние примесей	18
1.2.1 Формы существования радиоактивных примесей	18
1.2.2 Факторы, влияющие на распространение примесей	19
2 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАССЕЯНИЯ ПРИМЕСЕЙ В АТМОСФЕРЕ	24
2.1 Модели, основанные на уравнениях механики сплошной среды	25
2.2 Описание рассеяния примеси, основанное на полуэмпирических мо- делях турбулентности	27
2.3 К-теория	29
2.4 Гауссовы модели рассеяния примесей	33
2.5 Стохастические модели	39
3 ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА НАСЕЛЕНИЕ	43
3.1 Ядерные реакции, закон радиоактивного распада	43
3.2 Основные дозиметрические величины	45
3.3 Эквивалентные дозы облучения, обусловленные прямым путем воз- действия	48
4 КОНЦЕПЦИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННО – МОДЕЛИРУЮЩЕГО ЭКС- ПЕРТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ РА- ДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ	54
4.1 Требования к информационному обеспечению для поддержки принятия решений при аварийных выбросах радиоактивных веществ в атмосферу	54
4.2 Структура комплекса	58
4.3 Принципы функционирования	63
4.4 Геоинформационная система и цифровые модели ее объектов	64
4.4.1 Системы координат	64
4.4.2 Реципиенты радиационного риска	65
4.4.3 Потенциально-опасные объекты	66
4.4.4 ЦМ местности и радиационной обстановки	67
4.5 Моделирующая система	70
4.5.1 Математическая формулировка модели	70
4.5.2 Численная формулировка модели	72
4.6 Экспертно-аналитическая система	80

5 ГЕОИНФОРМАЦИОННО – МОДЕЛИРУЮЩИЙ ЭКСПЕРТНЫЙ КОМПЛЕКС «АРИА» ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ ВЫБРОСОВ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ	84
5.1 Принципы программной реализации	84
5.2 Описание интерфейса пользователя.....	87
5.3 Применение ГИМЭК «АРИА» для прогнозирования и анализа радиационной обстановки.....	98
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	106
ПРИЛОЖЕНИЕ А	107
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	111
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	119