

- районы с невысоким потенциалом, экономика которых требует реструктуризации;
- сельскохозяйственные районы со стабильной социально-экономической ситуацией.

В докладе представлен аналитический и графический анализ классификации, обсуждаются рекомендации по ее возможным модификациям и использованию.

О моделировании скоростей осаждения промышленных аэрозолей в окрестности городов

*С.Г. Пушкин, А.А. Быков, Е.Л. Счастливец
ИУУ СО РАН, г. Кемерово*

Моделирование осаждения загрязняющих веществ (ЗВ) промышленного происхождения обычно сопровождается недостатком экспериментальной информации. Это обстоятельство порождает многочисленные расчеты в режиме подстройки модельных параметров с целью получения разумных результатов. В докладе представлены примеры моделирования долговременного осаждения твердых ЗВ для промышленного района центральной части Кузбасса.

Для расчета осаждения твердых ЗВ на заданную территорию в ИУУ СО РАН разработана и программно реализована локальная модель [1]. Она позволяет количественно оценить долговременную (год, сезон) приземную концентрацию ЗВ, мокрый поток ЗВ на подстилающую поверхность (вымывание) P_m , сухой поток (осаждение) P_c и полный поток $P = P_m + P_c$. Модель допускает задание фракционного состава выброса каждого источника.

Расчет мокрого потока P_m , г/м² в год, в заданной точке осуществляется по формуле приведенной в [1]. При расчетах используются: интенсивность осадков; повторяемости направлений ветра; распределения скорости ветра; фракционный состав частиц в суммарном выбросе источника; характеристики вымывания каждой фракции.

Сухой поток P_c , г/м² в год, оценивается в виде суммы:

$$P_c = \sum_i (V_{is}t_{cs} + V_{in}t_{cn})q_i,$$

где V_{is}, V_{in} – скорость осаждения i -ой фракции в

зимний и летний периоды (параметрами модели, зависящие от шероховатости подстилающей поверхности), м/сек; t_{cs} – продолжительность залегания снежного покрова, сек; t_{cn} – продолжительность отсутствия снега, сек; q_i – среднегодовая приземная концентрация i -ой фракции, г/м³. Расчет q_i может осуществляться на основе различных моделей.

Отметим здесь, что для определения P_c расчет q_i производится по каждой фракции, после чего в каждой точке можно получить $Q = \sum q_i$.

Для численных экспериментов в данной работе использовались 5 фракций: <1; 1-10; 10-50; 50-100; >100 микрон. Расчетные схемы для вычисления P и Q встроены в программный комплекс «ЭРА» (WWW.logos-plus.ru). Это позволило проводить расчеты с использованием нормативных баз данных по источникам для отдельных промышленных объектов и их совокупностей (город, агломерация). Добавлена функция автоматического разбиения выбросов по фракционному составу в зависимости от заданного процента. Проведенная в [1] и других работах апробация показала, что модель достаточно хорошо отражает тенденции осаждения частиц, а после калибровки дает количественные характеристики, близкие к экспериментальным.

Величины Q и P использованы для нахождения в каждой расчетной точке значения эффективной скорости осаждения $V=P/(QT)$ [2], где T – период осреднения. Расчеты показали, что в среднем V составляет около 2.5 см/сек. Эту величину можно использовать для пересчета средней приземной концентрации в суммарный поток твердых ЗВ на поверхность в условиях достаточно равномерного распределения источников по территории и на значительном удалении от них.

Например, очевидно, что к расчетной средней концентрации Q следует прибавить фоновое значение, создаваемой неучтенными источниками. Используя ранее найденный фон по осаждению и среднюю величину V получим 13 мг/м³. Итоговые минимальные величины на уровне 33 мг/м³ соизмеримы с полученным ранее экспериментально средним пригородным фоном 43 мг/м³ для городов Сибири.

Вычисленные в [2] по данным фоновых станций мониторинга Боровое (Казахстан) и Баргузинский заповедник (Байкал) величины V находятся в диапазоне 0.6-1 см/сек. Ранее сделанные оценки по результатам изучения сухих выпадений на планшеты на расстоянии 10 км от крупного промышленного объекта составили 3 см/сек. Полученные по модели [1] значения V меняются в диапазоне 1.9-3.8 см/сек, что согласуется с приведенными выше литературными данными.

Получены также модельные оценки величин P , Q и V вблизи предприятий с существенно неоднородным фракционным составом промышленных выбросов.

Библиографический список

1. Быков, А.А. Разработка и апробация локальной модели выпадения загрязняющих веществ промышленного происхождения из атмосферы на подстилающую поверхность / А.А. Быков, Е.Л. Счастливец,

С.Г. Пушкин, М.Ю. Климович // Химия в интересах устойчивого развития. – 2002. – Т. 10, №5. – С. 563–573.

2. Пушкин, С.Г. Специфика моделирования процессов рассеяния и осаждения техногенных аэрозолей (на примере Кузбасса) / С.Г. Пушкин, Е.Л. Счастливцев, А.А. Быков // Хаос и структуры в нелинейных системах : материалы 5-ой международной конференции, часть II, Астана, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева. – 2006. – С. 199–202.

Оценка результатов обучения студентов

Н.В. Савегина

АлтГПУ, г. Барнаул

В настоящее время характерно стремление к широкому применению математических методов для описания и анализа сложных систем, в частности оценки качества образовательного процесса. Оценка качества образовательного процесса включает в себя оценку результатов обучения студентов. Для того, чтобы оценить работу студентов в течение учебного курса, необходимо каким — либо образом выделить те факторы, значения которых учитываются при формировании итоговой оценки.

Для этого выделим в учебном процессе следующие основные категории:

- 1) посещение лекций;
- 2) работа на семинарских занятиях;
- 3) выполнение контрольных работ;
- 4) выполнение домашних заданий;
- 5) выполнение тестовых заданий (проверка терминов, фактов, алгоритмов, понятий, значений и т. д.)
- 6) экзамен (зачет) по учебному курсу.

Полученные значения степени выполнения по каждой из этих категорий используются в качестве исходных данных для вывода итоговой оценки успеваемости. Заметим, что при формировании итоговой оценки результатов обучения студента категории, приведенные выше, принимают различный вес w_1, w_2, \dots, w_7 соответственно.

Выбор весовых коэффициентов является наиболее ответственным и трудным этапом, т. к. обычно точные числовые значения весов неизвестны. Для определения вектора влияния (w_1, w_2, \dots, w_7) каждого из критериев на оценку результатов обучения целесообразно применять метод анализа иерархий Т. Саати, который является одним из мощных