

ПРИМЕНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПЕРЕНОСА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЦЕССА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА МЕГАПОЛИСА

**Ларченко Н.В., Северюхина Н.А., Хазова С.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Задачи исследования многокомпонентных систем, включают в себя изучение не только теоретических вопросов, но нахождение решения возможности управления физическими и технологическими процессами, определение оптимальных режимов работы той или иной системы жизнедеятельности человека и т.п.

Разработка моделей протекания как физических, так и технологических процессов базируется на статистической информации об их протекании. В своем большинстве эти модели одномерны, не зависимо от числа зависимых и независимых переменных, определяющих физическую сущность процесса. Вместе с этим, часто моделирование сложных процессов сводится к решению многопараметрических задач.

Для описания любой системы целесообразно использовать математический аппарат, то есть создать математическую модель. При ее построении, обязательным является определение уравнения процесса, определяющего зависимость выходной величины или какого-либо свойства (параметра) от совокупности переменных характеристик (факторов или аргументов), влияющих на процесс. [2] Наличие уравнения позволяет оптимально решать задачи. Наиболее перспективным является создание геометрических моделей.

Особенно успешно методы геометрического моделирования используются при прогнозировании состояния отдельных компонентов природной среды. По своей природе задачи экологии и оценки состояния окружающей среды не допускают проведения полномасштабных натуральных экспериментов, и математическое, в том числе геометрическое, моделирование является, по сути, единственным методом для оценки ситуационных рисков, изучения динамики природных и техногенных катастроф и прогнозирования их последствий, получения общей картины экологической ситуации. [3]

Одной из важных проблем, связанных с экологией, является прогнозирование распространения загрязнений в воздушной среде.

Накопленный в мире экспериментальный материал, по проблемам экологического мониторинга загрязняющих веществ в атмосфере крупных мегаполисов, позволяет строить компьютерные модели, наиболее приближенные к реальным процессам на качественном уровне, обеспечивающие количественную оценку результатов возможных аварий и степени опасности их для людей.

Для составления геометрической модели ожидаемого изменения состояния атмосферного воздуха, требуется определить, какие показатели необходи-

мы для анализа процесса рассеивания загрязняющих веществ, и учесть все составляющие, оказывающие значительное влияние на данный процесс. [1]

Геометрическое описание и геометрическое решение многопараметрической задачи протекания того или иного процесса приводит к получению сложных поверхностей, расположенных в многомерном пространстве. Исходя из этого, определим независимые переменные, характеризующие протекание технологического процесса, как факторы, а, зависимые от них переменные, как параметры, характеризующие сущность исследуемого процесса. Следовательно, возникает задача взаимно однозначного отображения многомерных объектов на какие-то геометрические многообразия. В этом случае широко используются поверхности плоскопараллельного переноса. Наиболее удобным, на наш взгляд представляется использование многомерного расширенного Евклидова пространства E_n^+ , где n суммарное значение числа параметров и факторов. Для многопараметрического случая $n = m+1$, при условии, что m – число факторов. [4]

В качестве примера построения, использования, а также исследования поверхностей плоскопараллельного переноса нами предлагается модель зависимости изменения ИЗА (Индекса загрязнения атмосферы). Адекватность приводимых моделей реальным условиям во многом определяется выбором значений эмпирических констант. Нелинейность уравнений приводит при осреднении полученных уравнений к появлению поверхностей более высокого порядка.

С геометрической точки зрения, информация о процессе, в системном понимании, представляет собой некоторое упорядоченное множество точек, являющихся точечным каркасом n -мерного объекта ограниченной гиперповерхностью K_{n-1} (в соответствии с рисунком 1, для многопараметрической системы с рядом факторов и аргументов). [4]

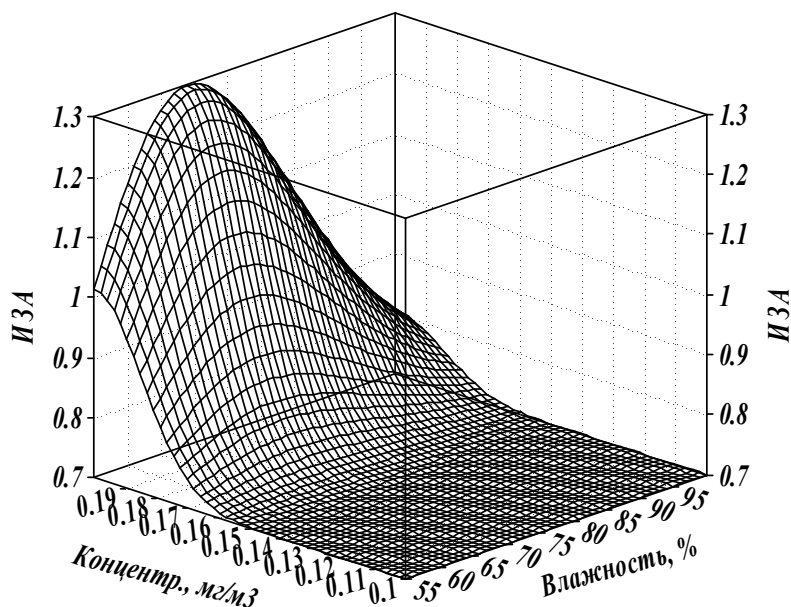


Рисунок 1

В этом случае построение модели процесса можно свести к построению ограничивающей области гиперповерхности.

Современные компьютерные технологии позволяют широко используемое в исследовательской практике, отдельные плоские графики зависимостей параметров изменения ИЗА от различных факторов, как природного так и техногенного характера, скомпоновать их в трехмерный эквивалент многомерного факторно-параметрического пространства.

Гиперповерхность факторно-параметрического пространства K_{n-1} может рассматриваться, как поверхность плоскопараллельного переноса, которая представляет собой ничто иное, как поверхность подобных сечений с плоскостью параллелизма. В этом случае уравнение ограничивающей гиперповерхности K_{n-1} будет иметь вид (в соответствии с рисунком 1, для пространства E_{n+1}^+):

$$j = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left(\frac{M_i}{\text{ПДК}_i} \right)^{\alpha_i} \cdot t}{V_c^{\gamma}};$$

где $V_c = V_c - \pi * L^2 * U * t$ - объем атмосферного воздуха, в котором рассеиваются примеси, м³;

M_i – количество выбросов i -той примеси в атмосферу, т/год;

ПДК_i – среднесуточная ПДК $i^{\text{того}}$ вещества в атмосфере населенного пункта, мг/м³;

t - время рассеивания примеси, час.

Сконструированная подобным образом гиперповерхность K_{n-1} представляет собой модель процесса загрязнения атмосферного воздуха, содержащую все допустимые режимы функционирования исследуемой системы.

Список литературы

1. **Хазова С.В.** Математическая модель прогнозирования качества атмосферы промышленных городов. // *Вестн. Орен. гос. ун-та.* - 2005. - № 10 (Том 2). - С. 85 - 89.
2. **Калиев А.Ж, Хазова С.В.** Некоторые особенности геометрического моделирования при исследовании зависимости изменения концентраций основных загрязняющих веществ в атмосфере г. Оренбурга от метеорологических условий. // *Вестн. Орен. гос. ун-та.* - 2006. - № 12. - С. 385 - 390.
3. **Козик Е.С., Северюхина Н.А., Хазова С.В.** Моделирование геометрических объектов процесса термической обработки порошковых низко легированных сталей. // *Современные проблемы науки и образования.* М., - № 6. – 2012. ISBN 1817-6321. - Режим доступа: <http://www.science-education.ru/106-7999> - 10.12.2013
4. **Хазова С.В.** Экологическая оценка влияния выбросов хлебопекарных предприятий на состояние атмосферы населенного пункта и разработка модели прогнозирования ее качества. Автореф... дис. канд. техн. наук. / ОГУ. Оренбург. – 2009. – С.-18.