

**ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В
АТМОСФЕРЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
МОДЕЛИ С УЧЕТОМ НОВЫХ ФАКТОРОВ**

**STUDYING THE PROCESS OF DISTRIBUTION OF HARMFUL
SUBSTANCES IN THE ATMOSPHERE AND IMPROVING THE
MATHEMATICAL MODEL TAKING INTO ACCOUNT NEW FACTORS**

Абдусаттаров Одилжон, Андижанский институт сельского хозяйства и
агротехнологий.

Аннотация. Необходимо разработать необходимый инструмент для решения следующих задач: изучения, индикации и мониторинга состояния атмосферы и окружающей среды промышленных территорий, а также оценки воздействия техногенных факторов. Одним из эффективных и конструктивных методов и средств решения поставленных задач является математическое моделирование и компьютерные расчетные эксперименты, с помощью которых можно качественно и количественно оценить экологическое состояние атмосферы и окружающей среды местности.

Annotation. It is necessary to develop the necessary tool to solve the following problems: studying, indicating and monitoring the state of the atmosphere and the environment of industrial areas, as well as assessing the impact of technogenic factors. One of the effective and constructive methods and means for solving problems is mathematical modeling and computer calculation experiments, with the help of which you can qualitatively and quantitatively assess the ecological state of the atmosphere and the environment of the area.

Ключевые слова: математическое моделирование, аэрозоль, уравнение диффузии, турбулентность.

Keywords: mathematical modeling, aerosol, diffusion equation, turbulent.

Входит. Газовые смеси, выбрасываемые тепловыми электростанциями, заводами и производствами, автотранспортом, подвергаются сложным химическим реакциям. В результате образуются новые, более токсичные

вещества, которых не было в исходных отходах. Среди них очень вредны для людей и окружающей среды неорганические вещества, оксиды азота и серы, выбросы угарного газа и диоксида углерода и т. д. Известно, что все опасные вещества, выбрасываемые предприятиями промышленного производства в окружающую среду и атмосферу (приземный слой атмосферы), со временем оседают на земной поверхности в виде материальных веществ, а тяжелые в основном выпадают обратно под действием силы тяжести.

Литературный анализ. Вопросы создания методологии математического моделирования процессов диффузии токсичных веществ в атмосфере, связанных с загрязнением окружающей среды, построения модели, отражающей конкретный процесс, а также исследования и совершенствования численных экспериментальных методов изучения динамики параметров процесса Г.И. Марчук, В.В. Пененко, А.Е. Алоян, Е.Л. Генихович, Р.И. Бызова, Ю.А. Анохина, Л.Н.

В Республике Узбекистан прогнозированием и мониторингом процесса распространения токсичных веществ в атмосфере занимались ученики Ф.Б.Абуталиева, С.Каримбердиевой, А.Х.Бегматова, Н.Равшанова, М.Л.Арушанова и других ученых с математическим образованием. модели и методы расчета.

Одним из основных приложений теории атмосферной диффузии М. Э. Берланда является регулирование вредных выбросов. В неблагоприятных погодных условиях необходимо обеспечить чистоту воздуха в приземном слое. Эти вопросы подробно рассмотрены авторами в ряде работ, а результаты обобщены в монографии.

В нормальных условиях выбросы промышленных предприятий происходят с определенной начальной скоростью и перегревом относительно окружающего воздуха. В результате условно можно предположить, что такие выбросы производятся на определенной эффективной высоте. В таких случаях мы можем наблюдать неблагоприятные метеорологические условия, в том

числе опасную скорость ветра. При этом приземная концентрация достигает наибольшего значения. Возможный выброс вредных соединений в атмосферу определяется из требования, чтобы это максимальное значение не превышало предельно допустимую концентрацию. В исследованиях автора рассмотрено влияние скорости ветра на перемещение и распространение вредных веществ в атмосфере, вредных веществ, поступающих из подземных источников, испаряющихся жидкостей, выбросов автотранспорта, промышленных отходов, образующихся при горнодобывающих и взрывных работах, с учетом факторов Турбулент провел приближенные расчеты концентраций из подземных источников на основе определенных аналитических выражений уравнения диффузии.

С целью изучения, прогнозирования и анализа процесса рассеивания аэрозольных выбросов в атмосферу была разработана математическая модель распространения вредных веществ в атмосфере, которая описывается уравнением переноса и диффузии, основанным на законе сохранения массы.

$$\begin{aligned} \frac{\partial \theta(x, y, z, t)}{\partial t} + u \frac{\partial \theta(x, y, z, t)}{\partial x} + v \frac{\partial \theta(x, y, z, t)}{\partial y} + (w - w_g) \frac{\partial \theta(x, y, z, t)}{\partial z} + \\ + \sigma \theta(x, y, z, t) = \mu \left(\frac{\partial^2 \theta(x, y, z, t)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \theta(x, y, z, t)}{\partial y^2} \right) + \\ + \frac{\partial}{\partial z} \left(k(z) \frac{\partial \theta(x, y, z, t)}{\partial z} \right) + \delta(x, y, z) I(x, y, z, t) \end{aligned} \quad (1)$$

с начальными и граничными условиями:

$$\theta(x, y, z, 0) = \theta_0(x, y, z) \quad (2)$$

$$\theta(x, y, z, t) \Big|_{x=0, x=L_x} = \theta(x, y, z, t) \Big|_{y=0, y=L_y} = 0 \quad (3)$$

$$-k(z) \frac{\partial \theta(x, y, z, t)}{\partial z} = \beta(x, y) \theta(x, y, z, t), \quad z = 0, \quad (4)$$

$$k(z) \frac{\partial \theta(x, y, z, t)}{\partial z} = 0, \quad z = L_z \quad (5)$$

Здесь $\theta(x, y, z, t)$ концентрация размножающегося вещества; t - время; x, y, z - Декартовы координаты; u, v, w - составляющие скорости ветра по направлениям x, y, z в соответствии; w_g - скорость осаждения частиц; k - коэффициент турбулентного перемешивания; μ - коэффициент диффузии; σ - коэффициент поглощения; β - коэффициент взаимодействия с поверхностью внизу; $I(x, y, z, t)$ - источник питания, δ - Функция Дирака.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как видно из постановки задачи (1)-(5), она описывается уравнением в частных производных с сосредоточенными параметрами. Таким образом, мы можем анализировать движение и распределение частиц соли и пыли, распространение аэрозолей из сухих морей, водоемов, промышленных объектов и промышленных отходов путем решения многомерных уравнений в частных производных и создания математической модели. Для ее решения необходимо изучить соответствующие начальные и граничные условия и входные данные.

Библиографический список

1. Ravshanov N., Sharipov D.K., Muradov F. Computational experiment for forecasting and monitoring the environmental condition of industrial regions // International Scientific Journal «Theoretical & Applied Science». – 2016. – Vol. 35. – Issue 3. – Pp. 132-139.
2. Sharipov D.K. Developing of model and web application for forecasting of ecological state of the atmosphere // International Scientific Journal «Theoretical & Applied Science». – 2016. – Vol. 40. – Issue 8. – Pp. 58-69.
3. Odiljon Abdusattarov. Environmental Monitoring Geospatial Data Visualization Methods//Prospects Of Development Of Science And Education, 2023, 10, 115-120 .
4. Odiljon Abdusattarov. Atrof-muxitni monitoring qilish va ma'lumotlarni vizuallashtirish usullari// Scienceweb academic papers collection, 2023/10/15, Scienceweb-National database of scientific research of Uzbekistan