

Блащинская Оксана Николаевна,
магистрант, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: oksana.blashinskaya.71@mail.ru

Кобозев Владимир Юрьевич,
старший преподаватель, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: vladimir.kobozeff@yandex.ru

Патрушев Константин Юрьевич,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РАСЧЁТА КОНЦЕНТРАЦИОННОГО ПОЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДИОКСИДА СЕРЫ В ВОЗДУХЕ

Blaschinskaja O.N., Kobozev V.IU., Patrushev K.IU.

DEVELOPMENT OF A PROGRAM FOR CALCULATING THE CONCENTRATION FIELD OF THE DISTRIBUTION OF SULFUR DIOXIDE IN THE AIR

Аннотация. Рассмотрена программа расчёта концентрационного поля распределения диоксида серы в воздухе от точечного источника выброса по кинетической модели с учётом барьерной поверхности зелёных насаждений.

Ключевые слова: язык программирования Python, математическое моделирование, концентрация загрязняющих веществ, диоксид серы, кинетическая модель.

Abstract. A program for calculating the concentration field of the distribution of sulfur dioxide in the air from a point source of emission using a kinetic model, taking into account the barrier surface of green spaces, is considered.

Keywords: Python programming language, mathematical modeling, concentration of pollutants, sulfur dioxide, kinetic model.

Представление об охране окружающей среды предполагает развитие системы экологического нормирования на основе интегрированных показателей состояния природных объектов [1]. В связи с этим повреждения и стабильность развития растительного покрова дает возможность характеризовать степень антропогенной нагрузки городской среды.

Система экологической безопасности территории опирается на комплексы средств унифицированного сбора данных, централизованной обработки и многоцелевого использования данных о состоянии наиболее значимых структур и объектов окружающей среды.

Составной частью этих комплексов являются модели, обобщающие картину поступления и рассеяния загрязняющих веществ, расчёт концентраций загрязняющих веществ в окружающей среде. Одной из таких моделей является кинетическая модель.

При моделировании изменений концентрации диоксида серы с учётом нахождения в пространстве растительного барьера по кинетической модели применяется подход, с помощью которого учитываются изменения концентрации SO_2 по вертикали « z ». В рамках этого подхода исходят из того, что зависимость концентрации газа (n_z) от высоты (z) в неизотермических условиях

может быть определена по барометрической интегральной зависимости концентрации газа от высоты:

$$\ln n_z = \ln n_o - \left(\frac{m \cdot g}{k} \right) \cdot \int_0^z \frac{dz}{T} \quad (1)$$

где n_o – концентрация молекул газа при z_0 , равной нулю; g – гравитационная постоянная; k – константа Больцмана; m – масса частиц газа (в расчетах использовали среднюю массу молекулы SO_2 при нормальных условиях, равную $10,631 \cdot 10^{-26}$ кг).

Данная модель легла в основу программы по расчету концентрационного поля распределения диоксида серы в воздухе. Интерфейс программы, разработанной на языке программирования Python с использованием библиотеки PyQt5, приведён на рисунке 1.

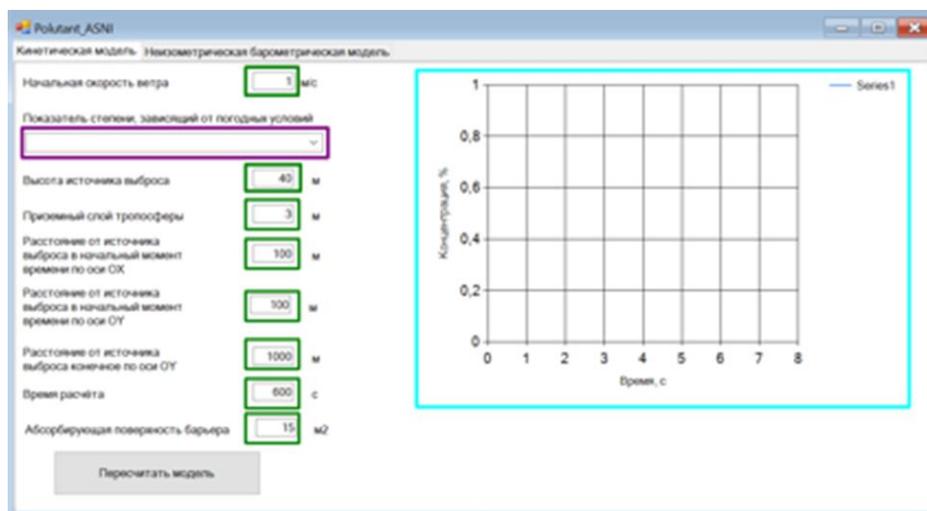


Рисунок 1 – Интерфейс программы расчёта концентрационного поля

На приведённом рисунке прямоугольниками выделены элементы QLineEdit, предназначенные для ввода значений параметров, наименования параметров указаны в элементах QLabel слева, а единицы измерения – в элементах QLabel справа от соответствующего QLineEdit-a.

При нажатии кнопки «Перерасчёт модели» считываются новые исходные данные и параметры модели вычисляются заново.

Результат расчёта модели – зависимость концентрации диоксида серы от времени – выводится в виде графика. График строится с использованием библиотеки matplotlib в элементе QtWidgets, который также выделен на рисунке 1 прямоугольником.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев В.В. Интегральные оценки состояния сложных систем в природе и обществе // Биосфера. 2007. Т.2. №4. С. 507-520.