

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРІ

Оліяр Р.В.

Тернопільський національний економічний університет, магістрант

І. Постановка проблеми

У процесі дослідження певних природних та створених людиною явищ часто доводиться використовувати математичні моделі. Так, зокрема, при дослідженні процесу поширення певних речовин в атмосферному повітрі як правило використовують або фізичні моделі, які будують на основі певних фізичних закономірностей даного явища, або макромоделі, які будують на основі отриманих експериментальних вимірювань концентрацій і відображають лише з деяким наближенням їх залежність від значень факторів зовнішнього середовища. У першому випадку часто користуються рівняннями математичної фізики, зокрема рівняння дифузії, тепло і масо переносу, що описуються диференціальними рівняннями в частинних похідних [1, 2].

Проблематиці моделювання процесів поширення шкідливих речовин в атмосфері присвячено достатньо багато робіт вчених. За даними U.S. Environmental Protection Agency [3] та European Environment Agency [4] нині існує більш ніж 140 моделей забруднень повітря, за допомогою яких можна розраховувати концентрації забруднюючих речовин від стаціонарних та пересувних джерел викидів. Серед зарубіжних моделей варто відмітити ADREA/DIPCOT (Греція), PLUME (Болгарія), LASAT (Німеччина), ADMS (Великобританія), ISC (США), AERMOD (США, Канада), більшість з яких покладено у відповідні діючі нормативні методики для регулювання якості атмосферного повітря [3]. Вітчизняні моделі розповсюдження забруднюючих речовин описані у роботах М.Е. Берлянда, Є.А. Самарської, Н.Л. Бизової та ін. Всі ці моделі мають різний математичний апарат, різні граничні умови, різний ступінь складності та параметризації, і призначені для розрахунку як окремих домішок так і багатокomпонентних сумішей полютантів. Але незважаючи на це, до теперішнього часу немає єдиної моделі, що дозволяє проводити однакові розрахунки розподілу концентрацій шкідливих речовин в атмосфері.

II. Мета роботи

Метою роботи є створення програмного модуля, який дозволяє моделювати поширення речовин в атмосфері з врахуванням наявності водяної хмари.

III. Реалізація системи

У результаті роботи реалізовано програмний модуль, який реалізує модель розсіювання активної домішки всередині хмари. В якості математичної моделі хмари було вибрано напівемпіричне рівняння турбулентної дифузії із заданими початковим і граничними умовами, що має просте математичне вираження і дає результати, які добре узгоджуються з експериментальними даними. Для опису процесу розсіювання домішки всередині хмари використовувалася модель, заснована на лінеаризованих рівняннях руху Нав'є-Стокса, до якої додано додаткову граничну умову, що визначає межі хмари.

Висновок

У роботі розглянуто задачу створення програмного модуля для моделювання процесу поширення речовин в атмосфері від стаціонарного джерела з врахуванням наявності водяних хмар на основі рівнянь матфізики.

Список використаних джерел

1. Бицадзе А.В. Уравнения математической физики. — М.: Наука, 1976. 296 с.
2. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. — Л.: Гидрометеиздат, 1985. 272 с.
3. Preferred/Recommended Models//Technology Transfer Network Support Center for Regulatory Atmospheric Modeling. - U.S. EPA. — http://www.epa.gov/ttn/scram/dispersion_prefrec.htm
4. Report Environmental Statement // European Environmental Agency. — <http://www.eea.europa.eu>
5. Whole Model's Catalogue:Database //European Topic Centre on Air and Climate Change. — <http://pandora.meng.auth.gr>