

Рисунок 1 - Графічні залежності реактивної складової від частоти електромагнітного поля під час об'ємного аналізу – хімічної реакції лугу та оцтової кислоти

Отже, отримані експериментальні результати дають можливість фіксувати точку еквівалентності за електричними параметрами за кілька секунд (на відміну від методу з допомогою рН метра) та удосконалити стандартний аналітичний об'ємний аналіз шляхом його автоматизації.

І. Походило, Є. В. Імпідансний контроль якості [Текст]: монографія / Є. В. Походило, П. Г. Столярчук. – Львів: Львівська політехніка, 2012. – 164 с. 2. Міхалева, М. С. Результати експериментальних досліджень модельних водних розчинів новим електричним імпідансним методом [Текст] / М. С. Міхалева // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Автоматика, вимірювання та керування. – 2010. – № 665. – С. 169-173.

УДК 519.876.5

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ТА ПІДНЯТТЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕНИХ ВОД

Мороз А. А.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
вул. Карпатська, 15, м.Івано-Франківськ, 76019*

Оцінка впливу технологічних процесів в різних галузях промисловості залишається актуальною науково-технічною проблемою, вирішенню якої присвячено багато робіт експериментального та теоретичного характеру. Можливості сучасних ЕОМ дозволяють реалізовувати та доводити до чисельних характеристик моделі, що базуються на системах диференціальних рівнянь з частинними похідними, зокрема, параболічного

типу, з урахуванням широкого класу початкових та граничних умов, використовуючи при цьому дані експериментальних досліджень характеристик ґрунтів – їх проникності, коефіцієнтів дифузії, в'язкості, густини тощо. Важливого значення набуває також вивчення залежності між характером поширення шкідливих речовин в середовищі та геометричною конфігурацією досліджуваних областей. Математичне моделювання дозволяє розробляти засоби опису, вивчення та кількісної характеристики процесів та явищ різної природи, яких об'єднує негативний вплив на довкілля.

Метою роботи є моделювання процесу фільтрації шкідливих речовин в ґрунтах з використанням двовимірних та тривимірних параболічних рівнянь, що дозволяє оцінювати зміну концентрації цих речовин та прогнозувати процес їх поширення.

Розглядається модельна задача дифузії речовин в тривимірній області, яка моделює конфігурацію досліджуваного об'єкта. Основним рівнянням моделі є рівняння дифузії, яке є тривимірним параболічним рівнянням, що описує нестационарний процес.

При моделюванні об'єктів необхідно враховувати, що найбільш загальна постановка дає можливість одержати адекватний реальній фізичній картині розв'язок в окремих випадках: для відносно простих конфігурацій та найпростіших типів граничних та початкових умов. Зокрема, для моделювання підняття рівня забруднення вод можлива наступна розрахункова та різницева схеми з граничними та початковими умовами та створено програмний комплекс реалізації моделі та проведено тестові розрахунки, результати яких наведено на рис. 1.

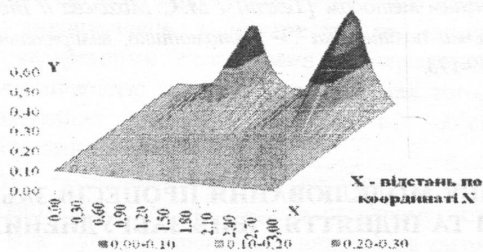


Рисунок 1 - Розподіл концентрації шкідливої речовини в модельній області за наявності витоків різної інтенсивності

Предметом подальших досліджень будуть наступні питання:

- дослідження його стійкості розрахункових алгоритмів;
- проведення тестових розрахунків для модельних областей;
- збір та узагальнення інформації про всі числові характеристики та вигляд функцій, що входять в відповідні моделі.

І. Калінінченко А. В. Екологічні ризики видобутку сланцевого газу на газонасичених

площах України / Копишинська О. П., Копишинський А. В. // ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – Т.477, №2. – С. 127-131. 2 Семчук Я.М. Основні завдання і методи досліджень для обґрунтування охорони підземних вод в районі видобутку калійних солей / Палійчук Л.В. // Науковий вісник ІФНТУНГ. – 2007. – №1(15). – С. 164-167. 3 Журавель М. Ю. Оцінка техногенної трансформації ґрунтів на рекультивованих ділянках свердловин / Ключко Т. О., Яременко В. В. // Ученые записки Таверического національного университета имени В.И.Вернадского Серия «География». – 2013. – Т.26(65), № 1. – С. 55-61.

УДК 004.932.4

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO ПРИ РОЗРОБЦІ ПРИЛАДІВ ВИМІРЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН

Мороз І. Б.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019*

При розробці приладів для вимірювання фізичних величин доводиться вирішувати такі типові задачі, як перетворення сигналу з аналогової форми до цифрової, цифрова обробка, збереження результатів в енергонезалежній пам'яті, взаємодія з комп'ютером тощо. Як правило, ці задачі вирішуються за допомогою мікроконтролерів, що потребує розробки схемотехнічних рішень та вирішення різноманітних проблем апаратного забезпечення, в той час як основний акцент в сучасних вимірювальних пристроях ставиться на вдосконаленні методів цифрової обробки сигналів.

Платформа Arduino являє собою базовий модуль на основі мікроконтролера, що містить всі необхідні компоненти для створення завершених пристроїв вимірювання та обробки аналогових сигналів, що дозволяє сконцентруватися на розробці програмної частини. Існує більше 20 варіантів базових модулів Arduino і не менш десятка плат розширення для них. Існує також величезна кількість розробок як азіатських, так і вітчизняних компаній, що забезпечують сумісність з Arduino. Базові модулі відрізняються габаритами, моделями і кількістю встановлених мікроконтролерів, а також набором встановлених додаткових елементів. До останніх відносяться: стабілізатори на різні напруги живлення, світлодіоди, тактові кнопки, роз'єми цифрових портів і комунікаційні роз'єми (USB, COM-порти і інші), компоненти, що забезпечують зарядку Li-Pol акумуляторів і т.п.

Найменший базовий модуль - Arduino Mini має стабілізатор живлення на 5 В, мікроконтролер Atmel ATmega168, 16 МГц кварцовий резонатор і 24-контактний роз'єм, контакти якого можуть бути програмно сконфігурованими для використання в якості цифрових ліній введення-виведення, виходів ШІМ, послідовних інтерфейсів UART, SPI, I2C. Кілька ліній можуть використовуватися в якості виходів 10-бітного АЦП.