

Корнієнко І. В., заступник начальника

Головний центр спеціального контролю

Гохман О. Р., д-р. фіз.-мат. наук., завідувач кафедри

Жуковський В. К., канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри

*Південноукраїнський державний педагогічний
університет ім. К.Д.Ушинського*

Сащук І. М., канд.техн.наук, заступник начальника

Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова

Лящук О. І., канд.фіз.-мат.наук, заступник начальника

Андрущенко Ю. А., канд. геогр. наук, начальник відділу

Головний центр спеціального контролю

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО АЛГОРИТМУ ОБРОБКИ ГЕОФІЗИЧНИХ СИГНАЛІВ

В даний час зріс інтерес до пасивних методів локації джерел геофізичних сигналів. Такі методи вже знаходять своє застосування в сейсмології, пошуку корисних копалин, моніторингу основ і фундаментів будівельних конструкцій, розвідувально-сигналізаційних системах та ін. Як правило, подібні пасивні спостереження засновані на організації фазованих антен, що складаються з сейсмічних, акустичних, або магнітних сенсорів. Перевага таких систем в тому, що корисний сигнал може бути виявлений на фоні інтенсивного шуму за допомогою кореляційного аналізу, а по зсуву фаз сигналів визначаються координати його джерела або напрямку на нього.

Реєстрація інформації засобами геофізичного моніторингу в цифровому вигляді дозволяє застосовувати сучасне програмно-математичне забезпечення, впроваджувати автоматизований процес обробки даних, досліджувати просторово-часову структуру сигналів, особливості їх розповсюдження з метою встановлення нових інформативних параметрів, що свідчать про ті чи інші події та значно скоротити час для отримання результатів обробки даних. Тому виникає необхідність дослідити алгоритми обробки геофізичних сигналів.

Повний цикл процедур виявлення сигналу поділяється на три етапи: передвиявлення, виявлення (детектування) та обробка виявленого сигналу. Крім, методів обробки та інтерпретації геофізичної інформації, які базуються на теорії ймовірності та математичної статистики, методи ймовірно-статистичного підходу включають технології, які використовують такі розділи сучасної математики, як вейвлет-аналіз, нейронні мережі, генетичні алгоритми, розмиті множини.

На сьогоднішній день, існують високоефективні алгоритми обробки геофізичних сигналів, отриманих від фазованої антени. Статистичний метод виявлення сигналу за критерієм Фішера занадто складний для оптимізації комп'ютерного часу виконання алгоритмів, що критично для онлайн спостережень. Запропонований ітераційний метод розв'язання рівнянь локації дозволяє більш гнучко розділяти процес обчислень на підзадачі і більш ефективно використовувати обчислювальний час процесора.

Після виявлення сигналу постає питання розпізнавання та ідентифікація подій (явищ) за записами.

В даний час використовуються декілька підходів до розпізнавання об'єктів, а саме: 1) метод співставлення об'єкту із шаблоном; 2) статистичний метод; 3) метод, який засновано на синтаксичних або структурних узгодженнях; 4) метод, заснований на використанні нейронних мереж.

В першому методі визначають подібність між деталями (точками або кривими) того ж типу, використовуючи процедури взаємного відзеркалення, повороту та масштабування об'єкту та шаблону.

У статистичному підході методи математичної статистики застосовують для визначення співпадіння обраних деталей об'єкту та шаблону. Найбільш вдалим вважається застосування дискримінаційного методу у рамках даного підходу.

У синтаксичному методі використовується формальна аналогія між структурою об'єктів та структурою (синтаксису) мови, характерні деталі об'єкту, як алфавіт, які утворюють об'єкт за правилами граматики. Серед нейронних мереж найбільш вдалим є використання мереж Кохонена, що самоорганізуються. Зростаюча популярність моделей нейронних мереж для розпізнавання образів, в першу чергу, пов'язані з їх низькою залежністю від конкретних предметних знань (відносно моделі та підхід, що базується на правилах) і завдяки наявності ефективних алгоритмів навчання для використання.

Застосування комплексу даних, одержаних від різних засобів геофізичного моніторингу, сприяє більш достовірному виділенню аномалій на фоні перешкод та розпізнаванню (ідентифікації) явищ.

В доповіді висвітлена практична сторона вибору оптимального алгоритму обробки геофізичних сигналів та їх ефективність в оперативній та аналітичній роботі Головного центру спеціального контролю за результатами багаторічних спостережень.