

## **Моделі систем моніторингу геофізичних полів.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора фізико-математичних наук за спеціальністю  
04.00.22 – геофізика.

Здобувач – кандидат фізико-математичних наук, Інститут геофізики С.І. Суботіна Національної академії наук України Мостовий Василь Сергійович.

Науковий консультант – доктор технічних наук, професор кафедри моделювання складних систем факультету кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка Волошин Олексій Федорович.

### **Анотація**

Запропонована модель моніторингу, яка враховує структурний аналіз й ідентифікація динамічних параметрів структур, спектральні характеристики яких лежать в області сейсмічного та нижньої частини акустичного діапазону частот – надзвичайно важливі теми в їх моніторингу з метою прогнозування істотних змін у динамічних характеристиках об'єктів, що є джерелом емісії в експерименті сигналів, які реєструються. За геометричними розмірами цей спектральний діапазон відповідає великим рукотворним і природним об'єктам. Метод динамічної ідентифікації забезпечує можливість досліджувати динамічне поведіння даної структури за допомогою неруйнуючих випробувань, і, отже, дозволяє оцінити “здоров'я” структури й можливу потребу в більш детальному моніторингу. Пропонується методологія для ідентифікації головних структурних параметрів, таких як головні власні частоти й добротність структури на цих частотах, як важливі характеристики стійкості досліджуваних об'єктів. Аналізується методологія експертизи відгуку структури на динамічне навантаження, що може бути будь-якою: екологічною (вітер, морські хвилі, рух транспорту тощо) або штучно викликаной за допомогою тестуючих сигналів.

Розглядається модель для спостережених даних у польовому експерименті, що полягав у тім, що в пасивному моніторингу вимірявся природний фон об'єкта колонного типу в сейсмічному діапазоні частот.

У дисертації розглянуті дві сторони проблеми активного сейсмічного моніторингу. Перша – це оптимальний вибір характеристик зондувального сигналу й реакція середовища на цей сигнал на тлі перешкод. Друга – відображення відгуку середовища в безлічі експериментів в один відгук для збільшення співвідношення сигнал-перешкода. При цьому оптимальним чином враховуються неминучі флуктації параметрів зондувального сигналу від експерименту до експерименту й апіорі отримані розподіли ймовірностей цих флуктацій. Запропоновані методи виявлення сигналу на тлі мікросейсмічного шуму.

Розроблена теорія активного моніторингу в умовах флуктації параметрів зондуючого сигналу. На основі цієї теорії запропоновано ефективний метод аналізу природних та штучних об'єктів, власні частоти, яких знаходяться в сейсмоакустичному діапазоні частот.

Активний моніторинг має на увазі зондування об'єкта дослідження сигналами потужності й спектрального діапазону, що відповідають даному об'єкту, тобто такими, що забезпечують відгук, що несе максимум інформації про структуру об'єкта при мінімальному впливі на сам об'єкт.

Остання обставина приводить до специфічної організації експерименту, коли слабкі, порівнянні із природним фоном зондувальні сигнали багаторазово повторюються, а відгук досліджуваної системи накопичується відповідно до кодованих посилань сигналів. Форма зондувальних сигналів вибирається такою, щоб у максимальному ступені бути наближеною до основних частот у спектрі досліджуваного об'єкта або повністю охоплювати цей спектр.

Запропонований експрес-метод пошуку нафтогазоносних покладів і розглянутий приклад його використання в польових спостереженнях. Метою якого було виявлення методами

сейсмоакустичного зондування за динамічними характеристиками відгуку середовища на сигнал порушення спеціального виду, зон з аномальними характеристиками, типовими для нафтових покладів у зазначених замовником точках.