

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЦИФРОВОЇ ОБРОБКИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ

Особливого розвитку в сучасних умовах набувають методи цифрової обробки зображень, оскільки вони є критично важливими для аналізу природних і техногенних процесів на Землі та в космосі. Завдяки сучасним комп'ютерним технологіям є можливість отримувати високоточні дані для моніторингу стану русла річок, ерозії берегів і впливу людської діяльності на екосистеми в цілому. Цифрова обробка супутникових даних дозволяє відстежувати зміни в реальному часі, що особливо важливо для запобігання екологічним катастрофам і планування водокористування. Запровадження та комбінування різноманітних комп'ютерних технологій підвищує ефективність аналізу геопросторових даних [1].

Важливим елементом цифрової обробки сигналів і зображень в автоматизованих та інформаційно-вимірювальних системах є дослідження алгоритмів, що дозволяють якісно та комплексно виконувати оброблення геопросторових даних. Дане дослідження присвячено опису цифрової обробки методом фрактального аналізу в програмі MathCad. Актуальність застосування фрактального аналізу як методу цифрової обробки, надзвичайно висока, адже він допомагає виявляти структурні особливості зображень, які важко помітити традиційними методами. Для застосування фрактального аналізу для дослідження динаміки стану русла річок важливу увагу варто приділити створенню коректного алгоритму, який дозволить програмно реалізувати побудову фазових портретів досліджуваної річки та врахує всі особливості геопросторових даних [2]. На рис.1, а наведено приклад блок-схеми алгоритму програми цифрової обробки зображення русла річки. Основними вхідними даними алгоритму є: амплітуда показників, A ; часовий крок ітерації отримання геопросторових гідрологічних даних, Δt ; частота зміни даних, f .

Будемо розуміти під фазовою площиною площину, кожна точка якої однозначно визначає стан (фазу) гідрологічної системи. Оскільки площина має два параметра вимірювання у то z , то метод фазової площини придатний для аналізу руху систем, що описуються диференціальними рівняннями другого порядку [3]. Вивід графіків, реалізується функцією Plot, яка будує графіки фазових портретів і часових реалізацій зміни стану річкової системи. Поведінку такої системи можна подати геометрично на площині у прямокутних декартових координатах.

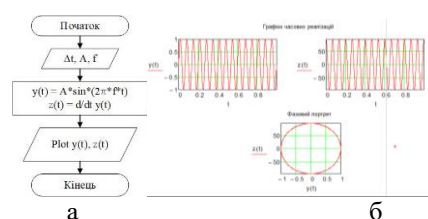


Рис 1. Алгоритм цифрової обробки зображення русла річки за фазовими портретами: а – блок-схема алгоритму; б – графіки часових реалізацій і фазовий портрет русла річки

На рис. 1,б наведено приклад реалізації запропонованого алгоритму в MathCad. Тут як вхідні дані прийнято: $A=1$, $f=3$, $\Delta t = 0,001$. Крива на фазовій площині складає фазову траєкторію і описує еволюцію системи. Фазовий портрет витягується зі зміною амплітуди сигналу. Після того, як фазовий портрет отримано, можна зазначити низку особливостей у формі та розташуванні фазових траєкторій. На фазовій площині зазвичай можуть бути такі типи фазових траєкторій: особливі точки, або положення рівноваги лінійної системи, ізольовані замкнуті траєкторії, що відповідають періодичним рухам та змінам стану русла річок у системі. Таким чином, цифрова обробка зображень дає змогу пришвидшити аналіз динаміки гідрологічних систем та отримати параметри змін, розв'язуючи диференціальні рівняння на площині з прямокутною системою координат.

Список використаних джерел:

1. John J. Qu, Wei Gao, Menas Kafatos, Robert E. Murphy, Vinsent V. Salomonson Earth Science Satellite Remote Sensing, Data, Computational Processing, and Tools. Tsinghua University Press, 2006.
2. Пащенко, Р. Е. Основи теорії формування фрактальних сигналів / Р. Е. Пащенко. – Харків : ЕкоПерспектива, 2005. – 296 с.
3. Пащенко, Р. Е. Сегментація зображень методом ранжування поля фрактальних розмірностей / Р. Е. Пащенко, А. В. Шаповалов // Системи обробки інформації. – 2004. – Вип. 8(36). – С. 103 – 107.