

СОПОСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО И ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Д.А. Симонов, В.С. Захаров, Г.В. Брянцева, Н.И.Косевич

Рисунок гидросети формируется под влиянием множества различных факторов, включающих в себя климатические и гидрологические факторы, особенности геологического строения и литологического состава пород, трещиноватости и т.д. Вместе с этим, известно, что гидросеть является наиболее чувствительным маркером новейших и современных вертикальных тектонических движений, которые также оказывают значительное влияние на формирования ее рисунка. Кроме того, различными исследователями [3-6 и многие другие] показано, что рисунок гидросети обладает выраженным свойством самоподобия в относительно широком диапазоне масштабов, что позволяет помимо качественного анализа использовать и количественное описание особенностей гидросети на основе фрактального анализа, что может быть использовано как один из вспомогательных методов анализа новейших движений.

Целью предлагаемого исследования является сопоставление результатов анализа новейших тектонических движений, проведенного принятым и зарекомендовавшим себя методом структурно-геоморфологического анализа по методу Костенко [2] и одного из методов фрактального анализа для определенного региона и масштаба. Тестовым регионом был выбран Керченский полуостров, современный рельеф которого начал формироваться с конца плейстоцена. Литологический состав пород, слагающих рельеф относительно однородный, преимущественно песчано-глинистый, иногда с прослоями известняков, что оказывает влияние на морфологию рельефа.

Структурно-геоморфологическая карта была построена на основе цифровой модели рельефа SRTM в масштабе 1:200 000. Сложное геологическое строение Керченского полуострова и наличие нескольких структурных планов, которые часто не совпадают между собой, позволяет рассматривать с помощью данного метода только верхний структурный этаж и те деформации, которые в настоящее время выражены в рельефе.

Современный структурный план, образованный в неотектонический этап развития Керченского полуострова не всегда совпадает с более древними структурами. Некоторые антиклинальные складки в настоящее время не развиваются, а их выражение в рельефе связано с различной литологией пород, их слагающих. В результате структурно-геоморфологического анализа было выделено три сектора: Северо-Западный, Центральный и Восточный. Они отличаются рядом параметров, главным образом, простиранием структур и их суммарными конэрозионными поднятиями.

Для выявления пространственных особенностей вариации фрактальной размерности речных сетей региона проводился ее расчет в скользящем окне с помощью авторской программы FrAnGeo [1]. Фрактальный анализ проводился для гидросети, включающей в себя и сухие водотоки, построенной по той же цифровой модели рельефа.

Построенная гидросеть включает в себя пять порядков водотоков, причем к 1-му порядку относятся водотоки с площадью водосбора не менее 500000 м². Данные водотоки развиты ниже остаточных элементов рельефа, сформировавшихся, главным образом, за счет разности эрозионной устойчивости пород песчано-глинистого состава и известняков. Сравнительный анализ показал, что для выбранного региона и масштаба с новейшими поднятиями, выявленными структурно-геоморфологическим методом, в целом коррелируют относительные минимумы фрактальной размерности, а со впадинами и долинами — относительные максимумы. Наилучшая корреляция выявляется между фрактальной размерностью и базисной поверхностью 1-го порядка. Расхождения между структурно-геоморфологической картой и полем фрактальной размерности можно объяснить как субъективным проведением границ, так и масштабными эффектами при расчете фрактальной размерности. В целом, можно сделать вывод о перспективности дальнейшей разработки методик выявления новейших движений на основе фрактального анализа.

Литература

1. Захаров В.С. Анализ характеристик самоподобия сейсмичности и систем активных разломов Евразии // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2011. № 6. С. 10–17.
2. Корчуганова Н.И., Костенко Н.П. Межеловский Н.Н. Неотектонические методы поисков полезных ископаемых М. 2001. С. 212 (МПР РФ геокарт. МГГА)
3. Мельник М.А., Поздняков А.В. Фрактальный анализ эрозионно расчлененного рельефа: методологические подходы // Вестник Томского государственного университета. 2007. № 301. С. 201–205.
4. Сидорчук А.Ю. Фрактальная геометрия речных сетей // Геоморфология. 2014. № 1. С. 3–14.
5. Dombradi E., Timar G., Bada G., Cloetingh S., Horvath F. Fractal dimension estimations of drainage network in the Carpathian–Pannonian system // Global and Planetary Change. 2007. Vol. 58. P. 197–213.
6. Pelletier J.D. Self-organization and scaling relationships of evolving river networks // Journal of Geophysical Research. 1999. Vol. 104. B4. P. 7359–7375.