

Lineament analysis of part of Southeast Bulgaria in the light of the Riedel's fault model

Линеаментен анализ на част от югоизточна България в светлината на Риделовия разломен модел

Georgi Nachev
Георги Начев

Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, 1700 София; E-mail: nachev_georgi@mail.bg

Ключови думи: линеаменти, разломи, ГИС, роза-диаграми.

Увод

Моделът на свързана разломна система, предложен от Ридел (Riedel, 1929), се е наложил като основен модел, използван за интерпретиране и обясняване на разломните мрежи по целия свят (напр. Tchalenko, 1970; Wilcox et al., 1973; Sylvester, 1988). Този модел се излага рутинно във всички учебни пособия по структурна геология, както по света (Price, Cosgrove, 1990), така и у нас (Димитров, 2010). Направеният опит (Димитров, 2008) да се обоснове неговата актуалност и да се направят изводи за произхода и еволюцията на разломите по линията на Балкана в България не се приема еднозначно от всички изследователи (Вангелов и др., 2009). Една от причините е, че у нас линеаментният анализ не се приема добре като средство за изучаване на разломната мрежа. В световната практика обаче този анализ е широко разпространен и дори е повод за геоложки фолклор (Wise, 1982). Причината за прилагането му е, че той дава информация за систематичност в ориентацията на линейните структури, която е неоспорима и без съмнение много полезна за изясняването на геоложкия строеж. Настоящото изследване цели проверката на една научна хипотеза, която може да се опише както следва: съгласно модела на Ридел (Price, Cosgrove, 1990), горната част на кората може да се представи като „торта“, изградена от „твърд“ фундамент и горен слабо консолидиран комплекс. Раздвижванията по разломи във фундамента неизбежно ще доведат до раздвижвания в горния комплекс, при което се очаква да се формират долини, съответстващи по ориентация на главните риделови направления. Проверката на хипотезата се състои в провеждане на линеаментен анализ на район с блоково-разломен строеж, в който „твърдият“ кристалинен фундамент е покрит от „меки“

седиментни скали. В случая този район (фиг. 1) е Ямбол-Елховският (Елховско структурно понижение – Савов, 1983), където фундаментът е представен от палеозойски гранити и нискометаморфни скали, триаски(?) метаморфозирани карбонати и горнокредни интрузиви и вулканити. Покривката се състои от слабо консолидираните седименти на Елховската и Гледаческата свита, които покриват неравномерно кристалинната подложка.

Методология и обработка на данните

Същността на изследването се състои в изготвянето на детайлен цифров модел на областта и провеждането на линеаментен анализ. За целите на изследването тя е поделена на 12 домена (подобласти), които обхващат както скали от фундамента, така и слабо споени неогенски наслаги. Изготвена е карта на линеаментите и е проведен геометричен анализ върху тях във всеки домен. Всички линеа-



Фиг. 1. Географско местоположение на изследваният район

менти са изчертани ръчно след подробен оглед на релефните форми. За създаването на точен модел на релефа са използвани топографски карти в мащаб 1:25 000 геореферирани в WGS84, UTM35N. Хоризонталите са векторизирани в ArcGIS среда и инструмента ArcScan след цветоразделяне в Adobe PhotoShop. За по-добра точност и достоверност при надписването и проверката на геометрията на изчертаване е построена топология и проверка за грешки в ArcGIS Workstation. С наличните надписани и проверени хоризонталите е генериран модел на релефа с помощта на ArcGIS и 3D Analyst Tools по метода на най-малките квадрати. Изготвен е модел със светлосенки Hillshade за елиминиране на евентуалните грешки, породени от посоката и ъгъла на осветяване по време на изчертаване на линеаментите. Тяхната посока е изведена чрез геодезически метод, използващ координатите на двете точки, описващи всеки отделен линеамент. Според общата площ (2039,16 km²) и количеството данни (11 491 линеамент) районът е разделен на 12 домена (169,93 km² всеки), всеки от които съдържа различен брой линеаменти с минимална дължина 200 m. Получените данни са обработени и записани в текстови файлове, които се поддържат от Stereonet. За всеки отделен домейн са генерирани обобщена роза-диаграма и роза-диаграми на линеаментите в кристалинните скали и на тези в Неогена. Основните въпроси, на които се търси отговор, е има ли съвпадение в статистически изведените ориентации на линеаментите в кристалинните скали и в неогенските наслаги? Ако има такова съвпадение, какви генетични изводи могат да се изведат на тази основа? Ако има локални или частични несъвпадения, как могат да се обяснят те?

Резултати

Обработката на данните към настоящия момент не е завършена, но се очертават следните предварителни резултати:

- всички обобщени роза-диаграми за изследваните домени се различават една от друга;
- основните посоки на линеаментите от обобщените диаграми са И-З, СЗ-ЮИ, С-Ю и СИ-ЮЗ;
- посоката И-З е най-силно развита. Тя отговаря на главното риделово срязване в дясно-отседна система. Синтетичното риделово срязване с посока СЗ-ЮИ е втората по интензивност посока;

- установяват се подчертани пикове с посока ССЗ-ЮЮИ, отговарящи точно на антитетичното срязване в риделовата система, и с посока ИСИ-ЗЮЗ отговарящи на „пи“ срязванията в риделовата система.

- основното отличие от линеаментната ориентация по линията на Балкана (Димитров, 2008, 2009) е по-силната интензивност на линеаменти с посока С-Ю, които частично замаскират антитетичните риделови срязвания.

- сравнението между линеаментите в кристалинните блокове и в Неогена показва, че те имат сходна ориентация, като в кристалинните блокове посоката С-Ю е по-слабо представена.

Резултатите от изследването ще бъдат публикувани в разширен вариант.

Благодарности: Теренната работа е финансирана по договор ГПФ-172-07/2013 с НИС на МГУ „Св. Иван Рилски“.

Литература

- Вангелов, Д., Я. Герджиков, Н. Георгиев, А. Радулов. 2009. Критични бележки върху работата на Иван Димитров „Нова хипотеза за произхода на Подбалканските низини“ – Списание на Българското геологическо дружество, 2008, 69, 1–3, 91–96. – *Сп. Бълг. геол. д-во*, 70, 1–3, 171–176.
- Димитров, И. 2008. Нова хипотеза за произхода на Подбалканските низини. – *Сп. Бълг. геол. д-во*, 69, 1–3, 91–96.
- Димитров, И. 2009. Критични бележки върху работата на Иван Димитров „Нова хипотеза за произхода на Подбалканските низини“ – отговор на автора. – *Сп. Бълг. геол. д-во*, 70, 1–3, 177–183.
- Димитров, И. 2010. *Ръководство по структурна геология*. С., ИК „Св. Иван Рилски“, 187 с.
- Савов, С. 1983. Строеж на Елховското структурно понижение. – *Сп. Бълг. геол. д-во*, 44, 3, 326–331.
- Price, N. G., J. W. Cosgrove. 1990. *Analysis of geological structures*. Cambridge, Cambridge University Press, 502 p.
- Riedel, W. 1929. *Zur mechanik geologischer brucherscheinungen*. Centralblatt für Minerologie, Geologie, und Paleontologie, 1929B, 354 p.
- Sylvester, A. G. 1988. Strike-slip faults. – *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 100, 1666–1703.
- Tchalenko, J. S. 1970. Similarities between shear zones of different magnitudes. – *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 81, 1625–1640.
- Wilcox, R. E., T. P. Harding, D. R. Seely. 1973. Basic wrench tectonics. – *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, 57, 74–96.
- Wise, D. U. 1982. Linesmanship and the practice of linear geology. – *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 93, 886–888.