

ХАРАКТЕРИСТИКА НА БЪРДСКАТА КРЪГОВА МОРФОСТРУКТУРА (БЪЛГАРИЯ)

Венелин Желев¹, Лидия Никова², Джоузеф Круми³, Фросина Митрева¹

¹ Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", София 1700, България, E-mail: vjelev@mgu.bg

² "Лиан Геоконсулт" ООД, ул. "Иван Асен II" № 58, София 1124, България, E-mail: lidia@declera.com

³ Бенанор – Геопроучване ООД, E-mail: joecrum@bgnet.bg

РЕЗЮМЕ

Бърдската кръгова морфоструктура се маркира от концентричен рисунък на дренажната мрежа в района на Ихтиманска Средна гора. Тя е оформена в докамбрийски метаморфити, триаски теригени и карбонатни седименти, къснокредни седиментни, вулканогенно-седиментни, вулкански и интрузивни тела. В обхвата ѝ са открити и множество рудопроявления с къснокредна възраст. Установени са и няколко разнотипни геофизични аномалии. Въз основа на пространственото съвпадение на очертанията на морфоструктурата с геофизичните аномалии и къснокредните вулкански и интрузивни скали се счита, че морфоструктурата представлява отражение в съвременния структурен план на една голяма къснокредна вулcano-плутонична кръгова структура, контролирала къснокредния магматизъм и орудяванията в изследвания район.

ВЪВЕДЕНИЕ

Предмет на изследването, чиито резултати се излагат в настоящата статия, е морфоструктурата на част от Ихтиманска Средна гора. Поради наличието на множеството разнотипни рудопроявления и находища, които са били предмет на проучване и експлоатация в продължение на много години, тази част е известна още като районът на Г. Раковица. Целта на публикацията е да се представи една интересна кръгова морфоструктура (Бърдска). Основните задачи са: 1) описание на Бърдската морфоструктура и съпътстващите я морфоструктурни елементи; 2) изясняване на пространствените и темпоралните ѝ връзки с геоложкия строеж на района; 3) интерпретация на геофизичните полета в региона и връзката им с морфоструктурата; 4) тълкуване на генезиса и регионалното положение на морфоструктурата.

СЪСТОЯНИЕ НА ПРОБЛЕМА

Първ Балтаков (1975) набелязва позитивни кръгови морфоструктури в Ихтиманското Средногорие, които нарича морфодинамични локалитети. Изследвайки ендегенетичната обусловеност на съвременните морфодинамични процеси, той стига до извода, че "експонираните на земната повърхност плутонични тела оказват съществено влияние върху съвременната подвижност на релефа, но степента на тяхното морфодинамично въздействие се контролира от руптурните линии на живата тектоника". Балтаков установява също, че някои от плутоничните тела не оказват никакво влияние върху съвременния морфоструктурен план (например палеозойският Поибренски плутон). Решаващо въздействие върху морфоструктурния план, конфигурацията и динамиката на нискоразрядните морфоструктури от системата на Ихтиманския блок според Балтаков имат морфодинамичните локалитети, които по всяка вероятност представляват

неразкрити плутонични тела или апофизи от разкриващи се в близост до съответната морфоструктура интрузиви.

При своите изследвания Балтаков (1975; 1983) обръща внимание главно на хипсометричните нива на заравнените повърхнини и радиалния рисунък на речната мрежа, въз основа на които маркира морфодинамичните локалитети. При настоящото изследване установихме, че в района е много добре развит концентричен рисунък на речната мрежа, който маркира една голяма морфоструктура, в централната част на която се разполага Бърдския морфодинамичен локалитет, а по периферията ѝ се намират Белишкия локалитет (вр. Г. Икуна), Лесковоприсойския локалитет, Фърчилски локалитет и др. (Балтаков, 1975). Въпреки различния обхват и методика, чрез която бе установена тази морфоструктура, приемаме името Бърдска морфоструктура, тъй като с. Бърдо (и Бърдският морфодинамичен локалитет) се намират в централната ѝ част.

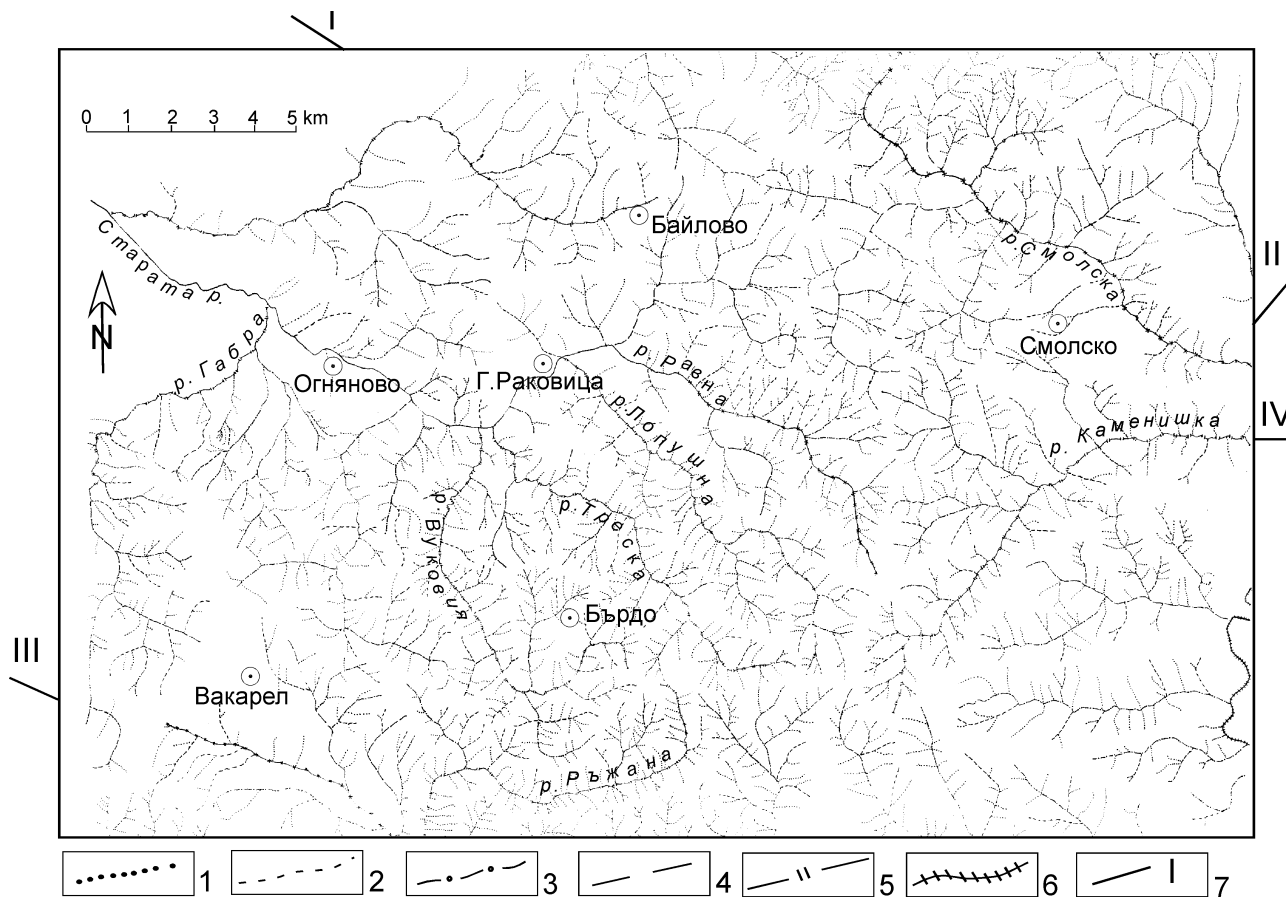
В регионален аспект изследваният район е разглеждан като Белишки блок (Спиридонов, 1999), изграждащ източната околядрена дъга на по-голямата Софийска кръгова морфоструктура (Petković et al., 1989; Попов и Спиридонов, 1990; Спиридонов, 1999). На изток от нея се разполага Панагюрската пръстеновидна морфоструктура (Попов и Спиридонов, 1990), като границата между двете минава по р. Тополница. Съпоставяйки геоложките и геофизичните данни тези автори доказват, че Панагюрската пръстеновидна морфоструктура маркира ареала на интензивна магмена и рудообразователна дейност в Панагюрския руден район и е отражение на голямо дълбочинно магмено огнище.

МАТЕРИАЛ И ПОДХОД

Бърдската кръгова морфоструктура бе установена във връзка с търсенето на златоносни минерализации в

района на с. Г. Раковица, проведено в периода 1993-1995 г. За дефинирането ѝ са използвани топографски карти в М 1:25 000 и 1:50 000, космически снимки в М 1:50 000, първичната информация за геофизичните полета, както и ревизионни картировъчни работи в М 1:25 000, а в отделни участъци и 1:5 000. Съставена е морфоструктурна карта на дренажната система, като е изведен порядъка на овражната и речна мрежа (фиг. 1). Реинтерпретирани са

части от геоложките карти (фиг. 2) на Илиев и Кацков (1990), и Ангелов и др. (1992). Съставена е интерпретационна схема на геофизичните аномалии (фиг. 3). Въз основа на извършените изследвания е направен сравнителен анализ на пространствените и темпоралните взаимоотношения на Бърдската морфоструктура с разкриващите се в района скали и геофизични полета, и е интерпретиран генезисът ѝ.



Фигура 1. Рисунок на дренажната мрежа в района на с. Г. Раковица
(1 – 6) – порядък на дренажната мрежа (съответно от втори до седми); 7 – главни посоки на линеаментиране на района

ОБСЪЖДАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

В процеса на създаването на работна хипотеза за търсене на златоносни минерализации в района на с. Г. Раковица бяха изведени преки и косвени признаци за перспективността му. Преките признаци се свеждат до наличието на злато в хидротермално променените зони "Г. Раковица" (СИ от с. Г. Раковица), "Остра могила" и "Двата бука" (южно от с. Г. Раковица), както и присъствието му в шлиха от водосборния басейн на Старата река (Лесновска). Косвените признаци са много и включват:

- близост до Панагюрския руден район и до неговата главна рудогенерираща структура (Панагюрската дълбочинна разломна зона);
- наличие на регионални разломи със СЗ-ЮИ посока, пресичащи тази структура;
- аналогия между стратиграфското положение на хидротермално променената зона "Г. Раковица" и на разположените в съседство находища с доказана златонос-

ност (нах. Челопеч, нах. Красен и др.) от Панагюрския руден район;

- минерална парагенеза на рудната минерализация в същата зона, близка до тази на находищата Челопеч и Красен;
- сравнително малък ерозионен срез на хидротермално променените вулкани от рудопроявление "Куковица", благоприятстващ образуването на масивно-сулфиден и/или жили тип орудяване;
- дълбок ерозионен срез на хидротермално променените скали в участъците "Остра могила" и "Двата бука" (съответно триаски седименти и пресичащите ги къснокредни диоритови порфири в първия, и докамбрийски високостепенни метаморфити във втория), където могат да се търсят корените на една медно-порфирна хидротермална система.
- установената от Попов и Спиридонов (1990) Панагюрска пръстеновидна морфоструктура, която се свързва с дълбоко магмено огнище, генератор на маг-

меня и руден потенциал на разположения в съседство
Панагюрския руден район.

1 – кватернер (алувиални и делувиални наслаги); 2 – неоген (алувиално-лимнични наслаги); (3 – 7) – горна креда: 3 – къснокредни (ларамийски) интрузии; 4 – фолация; 25 – кръгова морфоструктура; (26 – 31) – рудни находища и рудопроявления, свързани с къснокредния магматизъм: 26 – манганови; 27 – л...

Една от главните задачи при настоящото изследване бе свързана с изясняването на регионалното геолого-структурно положение на района на с. Г. Раковица и търсенето на неговата връзка с Панагюрския руден район. Работата започна с изследването на един от косвените признаци за търсене, а именно изследване на морфоструктурата му. На фиг. 1 е показана една проста морфоструктурна карта, демонстрираща пространството положение на реките и овразите от различен порядък. На нея много ясно се очертават четири главни посоки на линеаментиране. Първата (фиг. 1, I) е ориентирана $120-135^\circ$ и съвпада с Берковската посока на Бончев (1971), характерна за Западните Балканиди. Особено ясно тя е изразена от праволинейните участъци на реките Лопушна, Треска, Равна и др. Документирана е и на геоложката карта (фиг. 2). Втората (фиг. 1, II) е ориентирана $30-45^\circ$ и съответства на Твърдишката посока на Бончев (1971). Тя е перпендикулярна на първата. Най-ясно се демонстрира от праволинейните участъци на долното течение на р. Габра и горното течение на р. Каменишка, както и от множество реки и оврази от по-нисък порядък. Тя също представлява една от главните разломни системи, показани на геоложката карта (фиг. 2). Третата посока на линеаментиране (фиг. 1, III) е ориентирана $100-110^\circ$. Тя има подчинено значение за района като цяло, макар че в отделни негови участъци е доминираща. Например във Вакарелския рид тя съвпада и с множество разломи, документирани на геоложката карта (фиг. 2). Четвъртата посока на линеаментиране (фиг. 1, IV) е ориентирана И-З (90°). Тя е най-ясно проявена в югоизточната част на района, където се маркира от долните течения на реките Смолска, Каменишка и др. Тук не са документирани разломни структури с аналогична посока. Няколко разлома с посока И-З са картирани източно от с. Г. Раковица и северно от с. Байлово (фиг. 2).

В района се наблюдават и няколко кръгови морфоструктури, които са изведени на фиг. 2. Първата (Огняновска) представлява полуелипса, отворена на С-СЗ към Софийския грабен. Тя най-вероятно е част от Софийската кръгова морфоструктура (Petković et al., 1989; Попов и Спиридонов, 1990; Спиридонов, 1999). Дължината в разкритата ѝ част е около 20 km, а ширината - 12-13 km. Тази морфоструктура определя водосборния басейн на Старата р. (р. Лесновска) и представлява естествена граница на района на Г. Раковица. В източната част на тази елипсовидна структура се наблюдава друга кръгова морфоструктура (Бърдска), очертана от концентрични участъци на реките Равна, Вуковия, Ръжана и Старата река (в участъка на с. Г. Раковица). Контурът на тази морфоструктура, показан на фиг. 2, следи билото западно от р. Вуковия, върви по вододела между горното течение на р. Вуковия и р. Ръжана, минава през вр. Г. Икуна, който е на вододела между реките Треска, Лопушна и Каменица (Лесновски водосборен басейн) и реките Каменица, Мътница и др. (Тополнишки водосбор). След това следи билото североизточно от р. Равна, а около с. Г. Раковица минава по Старата река. Бърдската морфоструктура има форма на елипса с къса ос 11 km и дълга ос 14 km. Двете оси на структурата съвпадат с основните посоки на линеаментиране: късата с Берковската, а дългата – с Твърдишката разломна система. Ексцентрично в ЮЗ част

на Бърдската морфоструктура е вложена друга пръстеновидна морфоструктура (наречена Бърдски морфодинамичен локалитет от Балтаков, 1975), която също има елиптична форма. Дългата ѝ ос е 4,5 km, а късата – 3 km. Ориентировката на осите на тази морфоструктура е обратна на предходната: дългата ос има Берковска, а късата – Твърдишка посока.

Макар и не така ясно изразени, в изследвания район се очертават още две кръгови морфоструктури: Мишковацка и Миховдолска (фиг. 2). Първата е разположена ЮИ от с. Г. Раковица (между реките Равна и Лопушна). В план тя има кръгло сечение с диаметър около 2 km. Втората се намира западно от с. Г. Раковица. Тя има форма на елипса, удължена в посока И-З, с дълга ос 3 km и къса 1,8 km. Двете морфоструктури се маркират от пръстеновидни очертания на вододелните била и радиален рисунък на овражната система на два малки водосборни басейна.

Особено важна за изясняване геоложкия строеж на изследвания район и връзката му с Панагюрския руден район е Бърдската морфоструктура, затова ще се спрем на нейната характеристика по-подробно. Тя е оформена предимно в докамбрийски високостепенни метаморфити (фиг. 2). В СИ ѝ част са запазени фрагменти от триаски седименти. Тук се наблюдават и множество малки тела от къснокредни (ларамийски) интрузии със среднокисел състав (диоритови порфири), които процепват както докамбрийските метаморфити, така и триаските седименти. В тектонско отношение тези скали изграждат Ихтиманския блок (хорст-антиклинорий). Малка част от Бърдската морфоструктура обхваща и разположените на север горнокредни вулкански и седиментни формации, които оформят Белопопско-Каменишката синклинала – част от Панагюрската мезозойска ивица (грабен-синклинорий). Синклиналата е северновергентна, с полегато потъващо на ЮЮЗ ($20-30^\circ$) северно крило и субвертикално до преобърнато южно бедро. Двете първоразрядни структури – Ихтиманският хорст-антиклинорий и Панагюрският грабен-синклинорий са разделени от Каменица-Раковишкия възсед-навлак, който деформира кампан-мастрихтските седименти на Чуговишката флишка свита (фиг. 2), изграждаща ядката на Белопопско-Каменишката синклинала, поради което се счита, че той е свързан с ларамийското или илирското структурообразуване.

В северната част на Бърдската морфоструктура са установени множество относително едновъзрастни (къснокредни) но разнотипни находища и орудявания: медно-порфирни, жилни медно-пиритни, пиритни и полиметални, стратиформни лимонитни и магнетит-хематитни, и седиментно-ексхалационни манганови. Особено наситен на рудни минерализации е участъка на хидротермално променените скали СИ от с. Г. Раковица. Хидротермалната промяна е наложена върху вулканитите на Челопешката свита (кониас-сантон) и е резултат от внедряването на разломно предестинирани субвулкански тела. Едно голямо тяло бе установено по сондажен път между селата Байлово и Г. Раковица. То е разположено сред вулкански продукти с андезитов състав, сред които преобладават лавовите потоци и бомбените туфи. Латерално на СЗ, СИ и ЮИ дебелината на Челопешката свита бързо

намалява, като в горната си част се замества от варовиците на Мирковската свита (сантон-кампан). Тези особености дават основание да се предположи съществуването на от вулканска постройка от централен

тип (Г. Раковишки вулкан), фрагмент от която е запазен между селата Г. Раковица и Байлово (фиг. 2).

Взаимоотношенията на Бърдската морфоструктура и геофизичните полета е показана на фиг. 3.

1 – гравитационен линеамент, вероятно свързан с интензивна гранитизация (минимум на Δg); 2 – гравитационен линеамент, вероятно свързан с

Линеаментите, интерпретирани по гравиметрични данни, съвпадат с двете основни посоки на линеаментиране (Берковската и Твърдишката), изразени в релефа (фиг. 1) и разломите, трасирани при картировките (фиг. 2). По максимуми на Δg , в обхвата и по периферията на морфоструктурата са маркирани три криптоинтрузии с диоритов до гранодиоритов състав. Пространствено те съвпадат както с морфоструктурата, така и с площта на максимум на Δg , свързан с наличието в дълбочина на магмени скали с повишена плътност. Тези криптоинтрузии, заедно с множеството малки интрузивни тела

(диоритови порфирити), разкриващи се на повърхността в обхвата на морфоструктурата, могат да се интерпретират като апофизи на дълбоко разположено интрузивно тяло. Наслагването на няколко аномалии (максимум на ΔT , минимуми на Δg и надфоновы стойности на калий от аерогама спектрометрията) между селата Г. Раковица и Байлово потвърждават коментираниите по-горе геоложки факти за съществуването на запазен фрагмент от вулкански център в северната периферия на Бърдската морфоструктура. Отделените площи на разпространение на плътни палеозойски (?) скали с базичен състав,

маркирани от максимуми на Δg , съвпадат с разпространението на неподелената Берковска група (докамбий-камбий) и Грохотенската свита (ордовик), както и с разпространението на карбон-пермските конгломерати, които са богати на късове от тези литостратиграфски единици (диабази, филити, аргилити, кварцити).

Основните изводи от анализа на морфоструктурните данни и съпоставянето им с геофизичните и регионално-геоложките данни, са следните:

- Бърдската кръгова морфоструктура е повърхностно отражение на голяма къснокредна вулканоплутонична асоциация. Фрагмент от горната ѝ (вулканска) част е запазен между селата Раковица и Байлово (Г. Раковишки вулкан), а плутоничната ѝ част е представена от множество малки тела от диоритови порфирити и криптоинтрузии, представляващи апофизи на голямо интрузивно тяло, очертанията на което в общи линии съвпада с контура на морфоструктурата.

- Бърдската морфоструктура е предестинирана от съчетаването главно на две регионални посоки на линеаментиране: Берковска (120-140°) и Твърдишка (30-45°).

- Основните елементи на Бърдската кръгова структура се създават през късната креда, а нейната ексхумация и оформяне в съвременния релеф най-вероятно започва след последната нагъвателна фаза (илирската).

- Бърдската морфоструктура, както и останалите кръгови морфоструктури в района на с. Г. Раковица, са част от Софийската кръгова морфоструктура (Petković et al., 1989; Попов и Спиридонов, 1990; Спиридонов, 1999), с която се свързват къснокредните магмо- и рудогенериращите процеси в Западното Средногорие.

- Връзката между морфоструктурите от района на с. Г. Раковица и Панагюрския руден район се осъществява предимно от линеаментите (разломи и крипторуптури) със СЗ-ЮИ (Берковска) и И-З (Балканидна) посока.

БЛАГОДАРНОСТИ

Задължени сме на директорския борд на Наван Челопеч АД за спонсорирането на настоящото изследване. Дължим благодарност и на доц. д-р Панайот Бакалов за направените препоръки в процеса на работата.

ЛИТЕРАТУРА

- Ангелов, В., К. Илиев, И. Хайдутков, С. Янев, Р. Димитрова, И. Сапунов, П. Чумаченко, Ц. Цанков, Д. Чунев, И. Русанов. 1992. Геоложка карта на България в М 1:1000 (к. л. Ботевград). – КГМР, ПГПГК.
- Ангелов, В., К. Илиев, И. Хайдутков, И. Сапунов, П. Чумаченко, Д. Чунев, Ц. Цанков, Р. Маринова, И. Русанов, С. Янев. 1995. Обяснителна записка към геоложката карта на България в М 1:100 000 (к. л. Ботевград). – КГМР, Геология и геофизика – АД; 117 с.
- Балтаков, Г. 1975. Ендодинамична обусловеност на съвременните морфодинамични процеси в Ихтиманското Средногорие. – *Год. СУ*, 69, 2; 33-39.
- Балтаков, Г. 1983. Влияние на пасивната морфотектоника върху формирането на съвременния релеф на Ихтиманското Средногорие и съседните му територии. – *Год. СУ*, 76, 2, 28-36.
- Бончев, Е. 1971. Проблеми на българската геотектоника. – Техника, С., 204 с.
- Илиев, К., Н. Кацков. 1990. Геоложка карта на България в М 1:1000 (к. л. Ихтиман). – КГ, ПГПГК.
- Кацков, Н., К. Илиев. 1993. Обяснителна записка към геоложката карта на България в М 1:100 000 (к. л. Ихтиман). – КГМР, Геология и геофизика – АД; 63 с.
- Попов, П., Х. Спиридонов. 1990. Върху морфоструктурата на рудните райони в Средногорието. – *Год. ВМГИ*, 36, 1, 31-39.
- Спиридонов, Х. 1999. Кръгови морфоструктури в Средногорието. – Изд. М. Дринов, С., 270 с.
- Petković, M., P. Popov, K. Rodič, H. Spiridonov. 1989. Ore districts in the zone of Alpine activity in SE Europe. – *In: CBGA congress, Sofia*, 201-218.