



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.

В една лаконична, но силно провокативна работа, И. Димитров прави опит да мотивира основите на модел за формирането не само на Задбалканските котловини, но и цялостно преосмисляне на голяма част от Алпийската еволюция на външните части на Балканидите. Смятаме, че една такава преоценка би следвало да бъде базирана върху използването на утвърдена методика, но в съчетание с коректно отчитане на предложените вече тектонски модели. Една такава задача следва да се основава в голяма степен и на вече публикувани геоложки данни. Това е задължително, особено за добре изучен терен като територията на България. В разглежданата работа подходът е забележително опростен и се основава единствено на анализ на цифров модел на релефа (ЦМР). Върху тази основа е направен пълен структурно-тектонски анализ: отделяне на изразени в релефа линеаменти, тяхното отъждествяване с разломи, определяне геометрията и кинематиката на разломите, оценка на транслациите, определяне ориентировката на напреженията и обяснение на някои от чертите на пост-юрското структурообразуване във Външните Балканиди. В настоящото изложение ще покажем, че този подход е погрешен и много спекулативен. Той не води до съществена дискусия, която да стимулира развитието на знанията ни за коментираните части от територията на България. Още в началото е редно да се подчертае, че тълкуването на изложените от Димитров предположения и постулати е силно затруднено от неясния му изказ. Това, в съчетание с използването от автора на неподходяща терминология и изрази, несъответстващи на геоложки термини, също затрудни до известна степен нашия коментар.

Бележки върху методичния подход

Исходните данни, върху които е построена коментираната публикация, са резултат от отделянето на линеаменти, получени при изследване на

цифров модел на релефа (ЦМР). Това е една широко използвана методика, но в разглеждания случай не става ясно доколко тя е коректно приложена. Редно е да бъдат отбелязани следните по-важни моменти:

Производни на ЦМР. Линементният анализ не се базира директно на ЦМР, а на негови производни: това са различно осветен релеф (shaded relief), карта на наклон на склона и др. Специализираният анализ показва, че за най-коректни и резултатни анализи е необходима комбинацията от няколко производни (Smith, Clark, 2005), а също така, че използването на осветен само по едно направление релеф води до силно изкривяване на резултатите (т.нар. azimuth biasing). В разглеждания случай (тъй като няма обяснение в текста), съдейки по фигури 1 и 2 на Димитров, най-вероятно анализът е бил проведен само по осветен от С или ССИ посока релеф. Това неминуемо води до прекуспониране на линеаментите с посока И–З, и подценяване на тези с ориентировка С–Ю.

Отделяне на линеаменти. Филтриране на отделените линеаменти. Добре известно е, че отделянето на линеаменти на базата на ЦМР, самолетни и сателитни снимки е субективен процес. Не случайно при сериозните изследвания се предприемат стъпки, целящи минимизиране на субективния елемент – съпоставят се резултатите от проведен по различно време анализ или се съпоставят резултатите от независимо извършени от различни специалисти анализи. В редица случаи се прилагат и статистически методи, които целят да се „филтрират“ резултатите, за да може при последващата обработка да се ползват само значимите данни (Wise et al., 1985).

Сравняване на отделените линеаменти с ранни геоложки карти, сателитни снимки и топографски карти. Това е задължителна стъпка, още повече с оглед доброто покритие на територията на страната с такива данни. Един внимателен, базиран на ГИС софтуер анализ, би помогнал да се отделят линеаменти, за които може

да се предположи разломен произход и съществено би редуцирало риска от възприемането за линеаменти на геоложки граници, антропогенни обекти и др.

Класифициране на линеаментите според техния произход. Добре известно е, че линеаментите може да са с различен произход. Най-общо можем да ги поделим на три категории: 1) геоложки – разломно предопределени, зони на повишена напуканост, съвпадащи с литоложки граници, свързани със свлачища и др.; 2) топографски – хребети, сегменти от дренажната мрежа и др; 3) антропогенни. Една от най-съществените критики към предложения подход е възприемането на всеки линеамент за разломно нарушение. Несъмнено това е забележителен в световната практика подход, но за неговото утвърждаване, авторът следва да изложи необходимите сериозни аргументи.

Дали може от карта на предполагаемите разломи да се определи кинематиката на срязванията и ориентировката на напреженията? След като отъждествява всеки линеамент с разлом, Димитров прави следващата стъпка в анализа с определяне на кинематиката на разломните нарушения и дори на напреженията, които са довели до тяхното възникване. И това се прави единствено на базата на статистически анализ на ориентировките получени от недостатъчно коректно обработен ЦМР! Наистина, изложените от Димитров (стр. 94) коментари будят редица въпроси: оценка на величини на транслации и определяне на палеонапрежения са едни от най-сложните задачи пред структурните геолози, които авторът решава само с помощта на анализ на геоморфоложки запис, отразен в ЦМР?!

Считаме, че прилагането на базиран на рдарния модел на релефа (SRTM) анализ и лансирането на тектонски модел без теренни изследвания е твърде спекулативно, но все пак допустимо за изключително трудно достъпни или напълно непознати територии (прим. Grohmann et al., 2007). Всеки може да направи преценка, дали обектът на изследване е такъв.

Методика, задължителна за създаването на обоснован модел: Теренни изследвания, Геоморфоложки индикатори и Басейнов анализ.

За Димитров главният обект на изследването са низини. Ние предпочитаме да се придържаме към научно утвърдена терминология. По този начин в геоморфологията официално използваният термин е котловина, а в геологията – басейнова система. Изучаването на тези геоложки обекти и особено лансирането на нови хипотези изисква прилагането на добре обоснована методика, комплексен подход и последователност на прилагане на изследванията, а не само „анализ на формата на басейните и линейните елементи

на ЦМР“. На първо място това са теренните изследвания, които дори при наличието на всички съвременни подходи и технологии, все още представляват най-достоверния и информативен източник на данни за установяване на кинематиката на разломните нарушения, морфологията и геометрията на разломните системи, елементите от по-нисък порядък, както и ориентировката на полетата на напрежение. Още повече, че в конкретния случай обектът на изследване е лесно достъпен и достатъчно информативен. Често в практиката, се налагат и допълнителни изследвания като микроструктурният и различните видове анализи на разломни зони и приразломни скали. Те се извършват в лабораторни условия и в много случаи стоят в основата на крайните изводи, но събирането на материала е процес свързан с вземането на образци за анализ, което е неотменна част от теренната работа.

Геоморфоложките индикатори също са много важни при изследване и характеризирание на басейни със слаба разкритост на седиментния пълнеж (каквото е случаят с разглежданите басейни). Ориентировката и гъстотата на дренажната мрежа, типа и разположението на речните системи в рамките на басейните, наклоните и хипсометрията на склоновете по бордовете на басейните, фацетиране на склоновете, развитието и миграцията на конусните системи, връзването на долини, палеогеографски (фациални) индикатори за развитието и миграцията на седиментационните системи, следи от събитийни явления, морфометричен анализ и др., са неотменна част от всяка задълбочена характеристика.

Регионални изследвания от такъв тип изискват и използването на геофизични данни – карти на разпределението на геомагнитни аномалии, дебелина на кората, разположение на хидротермални прояви, данни за сеизмична активност, сеизмични профили и др.

За мотивиране на „произхода на верига от доста дълбоки басейни“ са необходими: характеристики на геотектонската позиция на изследваната област; задължително доказателства за времето на формиране; общият (тектонски) механизъм на формиране и структурният контрол; етапи на развитие според типа на басейните и геотектонската им позиция; характеристика на факторите контролиращи седиментацията през всеки отделен етап; литостратиграфска и фациална характеристика на седиментния пълнеж; анализ на синтектонска седиментация; подхранваща провинция; характеристика и предхождаща еволюция на подложката; анализ на тектонско и общо потъване; скорост на седиментация; прояви на регионални събития (но не само в района) и много други.

Това са данни без които не би могъл да бъде обоснован нито един тектонски модел или осо-

бено „нова хипотеза“, но в статията на Димитров те не са споменати дори бегло.

Някои от основните характеристики на Подбалканските басейни като „ясна симетрия“, „ешелонирани паралелно на главната планинска верига“, „дълга верига от доста дълбоки басейни“ ясно показват слабостите на подхода приложен от Димитров.

Несъобразяване с по-ранни публикации. Пренебрегване на съществуващи факти и непознаване на литературата касаеща района на изследването. Липса на познания за Алпийската еволюция на региона.

Коректното излагане на „нови“ идеи и хипотези изисква добро познаване на публикуваната литература по проблема, както и на публикации, свързани с изследваната област, съответно коректно цитиране, добри теоретични и методологични познания в съответната област и известни познания за Алпийската еволюция на региона. От изложението в статията на И. Димитров става ясно, че горепосочените методичен подход, теоретична база и библиографско изследване видимо не са нужни.

Липса на съобразяване със съществуващите тектонски подялби и регионални модели. Авторът явно не е запознат с принципите и идеите за тектонска подялба на територията на България (Бончев, 1986; Ivanov, 1983; Иванов, 1988; Dabovski et al., 2002), с характеристиките и времето на проява на първоразредните тектонски граници, както и с главните етапи на алпийската еволюция на региона. Липсата на елементарно съобразяване с вече утвърдени имена най-ясно се маркира от въвеждането на напълно немотивиран термин като „Старопланински ороген“. В същото време в текста на коментиранията статия са цитирани „по-регионални“ интерпретации с примери за отседния контрол при „издигането“ на Карпато-Балканската дъга, Алпо-Хималайския пояс, Кордилери, Анди. Явно, според автора, досега тези процеси са останали незабелязани от поколения геолози, работили на територията на България и тепърва трябва да се осмислят, независимо че съществуват десетки публикации по темата.

В текста не се отчитат и добре известни различия между тектонските зони. Според Димитров: „Заклучава се, че за Централния и Източния Балкан първичната ориентация на регионалното главно напрежение е З–СЗ“. За повечето читатели вероятно не е тайна, че това са две тектонски зони с различни характеристики и еволюция, оформени много преди да се „образуват Подбалканските низини“. Първата показва белези на параавтохтонна гънково-навлачна постройка, свързана със срязване на подложката или т.нар. *thick-skinned thrusting*, а втората, оп-

ределено с характер на лъвотранспресионна, гънково-навлачна постройка със срязване на покривката – *thin-skinned thrusting* (Doglioni et al., 1996; Sinclair et al., 1996; Blunt, Vangelov, 1997; Vangelov, 2006).

Редно е да се отбележи, че идеята за миграция на корови блокове към изток също не е нова. Тя е предложена още през 1976 г. от П. Гочев (Гочев, 1976), при интерпретирането на първите сателитни снимки, получени от програмата Landsat. При описването на своя модел Димитров съзнателно или не също така е пропуснал да коментира Янтренския, Белопаланския (Птичевски) и Лекарнишкия разломи, които са с лъвоотседна кинематика. Пропуснати са също и зоните около Елаците, и Маришката отседна система, които са с дясноотседна кинематика. Интересно е защо последните не са намерили място в предложения модел и дали и те (тъй като са с посока СЗ–ЮИ) трябва да се разглеждат като риделови срязвания, свързани с предложената от автора главна разломна зона с посока И–З?

Всъщност отседно-доминирана тектоника като част от алпийската еволюция на отделни части от орогена на територията на България не е новост. Тя вече е била дискутирана в редица сравнително нови публикации, в това число работите на Ivanov et al. (2002), Петров (2005), Герджиков, Георгиев (2006), Georgiev et al. (2003), Jordanova, Georgiev (2003); Handler et al. (2004), Velichkova et al. (2004), Vangelov (2006). Авторът така също е забравил да спомене и пионерските работи на Боянов и Грозданов (1989) и Иванов (1989), където за първи път Маришката разломна зона е интерпретирана като регионално проявено дясно-отседно нарушение.

Неуточнено време на изява на предполагаемата отседна зона. В работата си Димитров не се ангажира да прецизира времето на изява на предполагаемата отседна система. Остава за читателя да предполага, на базата на морфоложката изразеност на структурите, че процесите са протекли примерно от Миоцена до наши дни. В този контекст е редно да се коментира и връзката им със Северноегейската екстензионна зона. Същевременно авторът влиза в явно противоречие със себе си като твърди, че дълбочинните отседи, контролиращи издигането на Балкана и съответно съвременния релеф, са „погребани под класичните наслаги на Подбалканските низини“. Оказва се, че корелативните седименти на денудационните форми в Балкана са по-млади от контролиращите ги разломни движения! За читателя не става ясно как същите тези дълбочинни отседи отместват дори и съвременната брегова линия на Черно море при положение, че са погребани.

Несъобразяване със съществуващи данни за движения по разломи. Напълно са игнорирани

данните от фокалните механизми на земетръсите (Van Eck, Stoyanov, 1996; Kotzev et al., 2006), които ясно индикират че кинематиката на съвременните движения е доминиращо разседна. Практически се игнорират и данните от GPS измерванията.

Екстраполиране на предложната хипотеза за обяснение част от Алпийската еволюция на Балканидите. Независимо от бедната, да не кажем липсваща фактология, в раздел Изводи, без подкрепата на сериозни факти, авторът се е отклонил от темата на хипотезата, като е заявил, че: „Съгласно изложената по-горе хипотеза про изходът на алпийския Старопланински ороген на територията на България има дясно-отседен характер. Дълбочинните отседни в голяма степен контролират издигането на Балкана. Най-големите разломи са в бордовете на планината и погребани под кластичните наслаги на Подбалканските басейни. Разломите, които пресичат под някакъв ъгъл генералното направление на билото, могат да се интерпретират като спрегнати риделови срязвания, а не като главни отседни“. В така цитираният текст смущаващи са няколко основни момента:

– съгласни сме с автора, че в т.нар. от него бордове на планината има разломни нарушения, които очевидно са и добре геоморфоложки изразени. Това са затъващи най-общо към юг, полегати (~ 30°) неотектонски разломни зони. Разседнатата им кинематика е потвърдена от наличието на паралелна до леко косо разположена на страната на разломните плоскости стриационна линейност, както и от присъствието на някои синкинематични критерии (вж. също Tzankov et al., 1996);

– липсата на огънати и отместени към изток речни долини е в противоречие с идеята за отседна кинематика на коментирания разломни нарушения;

– „Разломите, които пресичат под някакъв ъгъл генералното направление на билото...“ не могат да се интерпретират като риделови срязвания, спрегнати на посочената от Димитров главна изток-западно ориентирана разломна зона. Така наречените от автора „коси“ разломни зони от типа на Елашките отседни (Петров, 2005) са пряко свързани с късно кредната тектонска и магматична еволюция на областта на Златишка Стара планина. Те предопределят орудяването в р-к Елаците и контролират вместиането на субвулканските горнокредни дайкови тела. Дори времево, едва ли е коректно подобни разломи с ориентировка 120–140° да бъдат генетично свързани с неотектониката в южните склонове на Балкана (все пак става въпрос за времеви интервал от порядъка на 80 Ма). Освен ако авторът не иска да възроди идеята за дълго живеещите дълбочинни разломи, но тогава неудобството в интерпретацията му идва от факта, че липсват палеогенски и миоценски седи-

ментни басейни, свързани пространствено с изследваните от него разломни нарушения;

– едва ли гънките с изток-западни шарнири от Родопската, Странджанската или други съседни на посочения в хипотезата на Димитров район на изследване, е коректно да бъдат разглеждани като генетично свързани и са продукт на единна тектоника. Все пак става въпрос за структури, които са били формирани през различни етапи от еволюцията на алпийския ороген, като всеки от тези етапи се характеризира с време на изява, характер на деформацията (включително температурни условия), кинематика и т.н.

Некоректно цитиране или ползване на чужди материали без препратка към литературна справка. Недопустимо е в едно изследване с претенциите за „нова концепция“ да бъдат ползвани и представяни като оригинални чужди материали, без да бъде цитиран първоизточникът на информацията. В конкретния случай визираме фиг. 4 от коментиранията работа, която е заимствана от статията на Tavarnelli et al. (2004, Fig. 14). Съвсем очевидно е, че въпросната триизмерна схема за развитие на гънки в лява транспресионна обстановка е копирана и огледано трансформирана (за да отговаря на дясно-отседнатата обстановка на предложения от автора модел). Ползването на чужди схеми и модели е нещо съвсем нормално при изготвянето на научни публикации и се практикува широко във всички направления на геологията, редно е обаче, когато се използват подобни материали, източникът и авторът (авторите) да бъдат цитирани. В разглеждания случай не само липсва споменаване на първоизточника и авторите на фигурата, но без достатъчна обосноваване, моделът на Tavarnelli et al. (2004) е подложен на значителна теоретична ревизия от Димитров. Според него, напречното свиване на обема (press-компонентата на триизмерната транспресионна система) е директен резултат от простото срязване! Интерпретация, която би изненадала дори и най-отявлените привърженици на отседнатата тектоника и идеите за ролята на транспресията при формирането на орогените.

В коментирания текст изобилстват трудно разбираеми изрази и примери за недобър научен стил. Учудващо е, защо редакционната колегия и рецензентите са допуснали публикуването на такъв текст.*

* *Забележка на Редколегията.* Редколегията и рецензентите не си поставят за цел да цензурират спорни виждания, а да предизвикат дискусия по тях, какъвто е и настоящият случай. Извършваната езикова редакция е до една разумна граница и има основно технически характер. Езиковите умения и изразност са лично дело и отговорност на авторите.

Литература

- Бончев, Е. 1986. *Балканидите. Геотектонско положение и развитие*. С., Изд. БАН, 273 с.
- Боянов, И., С. Грозданов. 1989. Позднеальпийское строение в зоне Марицкого шва между г.г. Асеновград и Симеоновград. – В: Иванов, Ж. (Ред.). *Строение и геодинамическая эволюция внутренних зон Балканид – Краищиды и Родопская область. Путевод. Экскурсии Е-3, XIV конгрес КБГА*. С., КБГА, 102–110.
- Герджиков, Я., Н. Георгиев. 2006. Маришката разломна система – отседна зона по северния ръб на Родопите. – *Год. МГУ*, 49, 1–геол. и геофиз., 33–39.
- Гочев, П. М. 1976. Новые данные о разломной тектонике Болгарии и части Балканского полуострова по космическим снимкам „ERTS“. – *Geologica. Balc.*, 6, 4, 57–76.
- Иванов, Ж. 1988. Основные черты строения внешних зон Западных Балканид. – В: *Линеаменты как структуры сочленения разновозрастных складчатых областей и их металогении. Путеводитель*. С., Изд. БАН, 49–81.
- Иванов, Ж. 1989. Строение и тектоническая эволюция центральных частей Родопского массива. – В: Иванов, Ж. (Ред.). *Строение и геодинамическая эволюция внутренних зон Балканид – Краищиды и Родопская область. Путевод. Экскурсии Е-3, XIV конгрес КБГА*. С., КБГА, 53–118.
- Петров, Н. 2005. Механизъм на внедряване на горнокредните магмени тела в района на меднопорфирно находище „Елациите“. – В: *Год. Соф. Унив., Геол.-геогр. ф-т*, 98, 1, 43–64.
- Blunt, E., D. Vangelov. 1997. New data about the geological structures of the Eastern Balkanides. – *C. R. Acad. bulg. Sci.*, 50, 4, 81–84.
- Dabovski, Ch., I. Boyanov, K. Khrishev, T. Nikolov, I. Sapounov, Y. Yanev, I. Zagorchev. 2002. Structure and Alpine evolution of Bulgaria. – *Geologica. Balc.*, 32, 2–4, 9–15.
- Dogliani, C., C. Busatta, G., Bolis, L., Mariannini, M., Zanella. 1996. Structural evolution of the Eastern Balkans (Bulgaria). – *Mar. and Petrol. geol.*, 13, 2, 225–251.
- Handler, R., F. Neubauer, S. Velichkova, Z. Ivanov. 2004. ⁴⁰Ar/³⁹Ar age constraints on the timing of magmatism in the Panagyurishte region, South Bulgaria. – *Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt.*, 84, 1/2, 119–132.
- Georgiev, N., Z. Ivanov, A. Lazarova, D. Dimov. 2003. Upper Cretaceous magma mixing and emplacement of plutonic bodies in the southwestern parts of Central Sredna gora. – In: *Abstracts of the Annual Sci. Conf. of the Bulg. Geol. Soc. „Geology 2003“*, Sofia, December 11–12, 3–5.
- Grohmann, C. H., C. Riccomini, F. M. Alves. 2007. SRTM-based morphotectonic analysis of the Pocos de Caldas Alkaline massif, SE Brazil. – *Computers & Geosciences*, 33, 10–19.
- Ivanov, Ž. 1983. Aperçu général sur l' evolution géologique des Balkanides. – En: Ivanov, Z., T. Nikolov (Eds.). *Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France en Bulgarie, Guide de l' excursion*. S., Press univ., 3–26.
- Ivanov, Z., N. Georgiev, A. Lazarova, D. Dimov. 2002. New model of Upper Cretaceous magma emplacement in the Southwestern parts of Central Sredna gora zone – Bulgaria. – *Geologica Carpathica*, 53; *Sp. issue, Proceedings of the XVII Congress of CBGA*. CD version.
- Jordanova, N., N. Georgiev. 2003. Anisotropy of magnetic susceptibility as a tool in structural geology – a case study from southwestern parts of Central Sredna Gora, Bulgaria. – *Rev. Bulg. Geol. Soc.*, 64, 1–3, 69–84.
- Kotzev, V., R. Nakov, Tz. Georgiev, B. C. Burchfiel, R. W. King. 2006. Crustal motion and strain accumulation in western Bulgaria. – *Tectonophysics*, 413, 127–145.
- Sinclair, H., S. Juranov, G. Georgiev, P. Byrne, N. Mountney. 1997. The Balkan thrust wedge and Foreland basin of the Eastern Bulgaria: Structural and stratigraphic development. – In: Robinson, A. G. (Ed.). *Regional and petroleum geology of the Black sea and surrounding region, AAPG Memoir*, 68, 91–114.
- Smith, M. J., C. D. Clark. 2005. Methods for the visualization of digital elevation models for landform mapping. – *Earth Surf. Process. Landforms*, 30, 885–900.
- Tavarnelli, E., R. Holdsworth, P. Clegg, R. Jones, K. McKaffrey. 2004. The anatomy and evolution of a transpressional imbricate zone, Southern Uplands, Scotland. – *J. Struct. Geol.*, 26, 1341–1360.
- Tzankov, Tz., D. Angelova, R. Nakov, B. C. Burchfiel, L. H. Royden. 1996. The Sub-Balkan graben system of central Bulgaria. – *Basin Research*, 8, 125–142.
- Van Eck, T., T. Stoyanov. 1996. Seismotectonics and seismic hazard modeling for Southern Bulgaria. – *Tectonophysics*, 262, 1–4, 77–100.
- Vangelov, D. 2006. The Yantra strike-slip fault zone – one of the boundaries between the External and Intermediate Balkanides in the Central Bulgaria. – *C. R. Acad. bulg. Sci.*, 59, 2, 191–194.
- Velichkova, S., R. Handler, F. Neubauer, Z. Ivanov. 2004. ⁴⁰Ar/³⁹Ar age constraints on the timing of magmatism in the Panagyurishte region, Bulgaria. – *Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt.*, 84, 1/2, 133–152.
- Wise, D., R. Funicello, M. Parotto, F. Salvini. 1985. Topographic lineament swarms: Clues to their origin from domain analysis of Italy. – *Geol. Soc. of America bull.*, 96, 952–967.

Диан Вангелов, Янко Герджиков, Невен Георгиев
Софийски университет „Св. Климент Охридски“
Александър Радулов
Геологически институт при БАН

