

ОПИСАНИЕ НА НАУЧНИТЕ ПРИНОСИ

на проф. дгмн Иван Стефанов Загорчев,
член-кореспондент на Българската академия на науките

РЕЗЮМЕ

Научните ми приноси са свързани предимно с регионалната геология на България и Балканския полуостров и нейната интерпретация в светлината на модерните геотектонски теории. Приносите имат комплексен характер, като се отнасят към някои от основните геологически науки: геотектоника, стратиграфия, петрология, геохронология, палеогеография. Конкретните теренни и лабораторни изследвания и приноси са постигнати във всички тектонски зони у нас, с предимство в Моравско-Родопската зона, Средногорието и Балканидите. Приносите ми са публикувани в повече от 300 статии, карти и други трудове, като върху тях в геологическата литература се откриват 2870 цитата (повече от 1000 в чужбина). Те са докладвани на международните геологически конгреси през 1984 и 2004 г., на единадесет конгреса на Карпато-Балканската геологическа асоциация, както и на многобройни симпозиуми и конференции у нас и в чужбина.

В теоретичен аспект приносите са свързани с доразвиване (с въвеждането на нови класове гънки) на класификацията на гънковите структури на Дж. Г. Рамзей. За първи път въведох в България и на Балканите количествения деформационен анализ (в пермски и триаски червеноцвети и в родопски лептитоидни гнайси). За първи път в България и на Балканския полуостров установих, изследвах и публикувах неизвестни преди особености на тектониката и геодинамиката на този регион, като интерференция на различни генерации гънкови структури, тектонометаморфно амалгамиране, образуване на тектонски впластявания, облежнати гънки, конични гънки, различни типове линейности в метаморфните скали, полегати разседи, нептунични кластични дайки, и др.

По-важните ми регионални приноси могат да се обобщят по следния начин: 1) изяснява полидеформационния и полиметаморфен характер на метаморфния фундамент на Балканите, и доказва и датира с радиогеохронологички методи (рубидиево-стронциев, ураново-оловен, калиево-аргонов) основни деформационни, метаморфни и магмени (внедряване на гранитоиди) събития с кадомска (570 – 530 Ma), ордовишко-силурска (460 – 430 Ma), херцинска (340 – 270 Ma) и алпийска (160 – 145 Ma; 61 – 30 Ma) възраст; 2) въвежда модерните методи на структурната геология (структурен и деформационен анализ на метаморфни и силно деформирани комплекси) в регионалните геоложки изследвания и геоложкото картиране у нас, и изяснява разпределението на деформациите в тектонските структури; 3) разработва стратиграфията на части от прекамбрия, палеозоя, мезозоя (триас, юра, горна креда) и неозоя в България и на Балканите (въвеждане и датиране на повече от 35 нови стратиграфски единици и ревизия на преди известни единици), като получените принципно нови данни използва за създаване на нови палеогеографски модели и хипотези (палеогеография на перитетическия триас в България; палеогеография на тетиския триас и юра от Котелската ивица, и

съотношенията на тетиския и перитетиския триас на Балканите; създаване, развитие, зоналност и затваряне на Треклянския юрски трог; създаване и развитие на Бабушничко-Фучанския трог през кампанския век; палеогеография на Средногорската езерно-речна система, създадена чрез бърза денудация на Средногорския ороген през данския век, и връзките ѝ с Еминския трог; палеогеография на части от Родопите и Югозападна България през палеогена; палеогеография на Периегейския регион през неогена); 4) установява голям брой (над 40) неизвестни преди навлачни и разломни структури в Югозападна България и самостоятелно създава хипотеза за средноалпийския етажиран навлачен строеж и късноалпийския и неотектонски блоков строеж на тази област; 5) има съществено участие (по отношение на големи части от Южна България в Струмската и Моравската единица, Средногорието, Родопите) в създаването на хипотеза за тектонския строеж и алпийската еволюция на България; въвежда и изяснява строежа на първоразредни допалеогенски алпийски тектонски единици: Струмска, Моравска, Огражденска, Пиринско-Пангеонска, Западнорилска, Западнородопска, Голобърдска, Любашка, Верилска, Ихтиманска, Централносредногорска, като корелира повечето от тях с подобни тектонски единици от Сърбия, Македония и Гърция; 6) самостоятелно създава цялостна хипотеза за неотектониката на Балканския полуостров; корелира и изяснява етапите на развитие на хорстовите планини и речно-езерните системи през неогена и кватернера в пряка връзка с неотектонските движения; изяснява блоковите следранноолигоценски ротации в части от Югозападна България и предлага интерпретация за тези движения в източните части на Балканския полуостров, Черноморския и северните части на Егейския регион; и 7) участва в състава на международни колективи (Тектонска карта на Европа, Тектонска карта на Карпато-Балканския регион, проекти 22, 276 и 449 на Международната геонаучна програма, ЕУРОПРОБ, ПЕРИТЕТИС, Геотермален атлас на Европа, ТРАНСМЕД; двустранни проекти с геолози от балканските страни) в изясняването на геоложкия строеж и геодинамичната еволюция на Югоизточна Европа. Повечето приноси имат пионерски характер за Балканите.

Приносите ми се прилагат при практическите изследвания в областта на инженерната геология, хидрогеологията, сеизмологията, търсенето на минерални суровини и др., като се използват като основа за специализирани изследвания и се цитират многократно в публикувани и непубликувани доклади, проекти, карти и пр.

Оригинален приносен характер имат и някои от изследванията ми по проблеми на геологическото наследство, като обособяването на групата обекти с особено научно значение в областите на геотектониката и стратиграфията, и създаването с мое участие на класификация на обектите на геологическото наследство.

В няколко статии систематизирам етични проблеми на науките за Земята, тенденциите в развитието на тези науки през новото столетие, както и ролята и задачите на българската геология в нейния балкански и европейски контекст.

ОПИСАНИЕ НА ПРИНОСИТЕ

1. Приноси в геотектониката и структурната геология

1.1. Приноси в теоретичен аспект:

1/ допълва световноприетата класификация на гънковите структури на Дж. Рамзей с въвеждане на нови класове гънки и обосновка на тяхното генетично значение (статия в международния *Journal of Structural Geology* – 1993); 2/ за първи път в България (и едновременно с първите изследвания в Алпите) провежда и публикува самостоятелно и в колектив количествени изследвания върху деформациите в пермски и триаски червеноцветни формации (1976 - 1980); резултатите са докладвани в поканен доклад на Международния геологически конгрес през 1984 г. в Москва; 3/ установява и обосновава тектонометаморфното “смесване” на скали и комплекси (за него въвежда термина “tectonometamorphic amalgamation” /“тектонометаморфно амалгамиране”/ – 2003 г.) с образуване на качествено нови скали и комплекси и привежда примери с опит за първа класификация на това явление.

1.2. Приноси с регионален характер:

1/ За първи път у нас изследва с методи на структурната геология комплексния интерференционен гънков строеж на метаморфните скали, последователността на деформационните събития, минералната линейност и нейното регионално разпространение и деформации (публикации в *Precambrian Research* - 1974, *Geologica Balcanica* - 1981, *Geological Journal* - 1994, *Zeitschrift der geologischen Wissenschaften* - 1996, и в български списания /1970 - 1995/);

2/ Установява за първи път и въвежда в литературата (1966 – 2012) голям брой алпийски тектонски единици и структури, които се признават от всички изследователи, цитират се широко в литературата и фондовите доклади и се използват за металогенични прогнози; по-важни от тях са:

- **тектонски единици:** Моравска наединица, Струмска наединица, Огражденска единица, Пирин-Пангеонска наединица и тектонски единици от обхвата на Родопския масив (публикации в България, Македония и Сърбия и в международни списания в периода 1984 - 2006 г., с които се утвърждава модерното схващане за допалеогенския строеж на големи части от Южна България и съседните земи);

- **гънкови структури** (самостоятелно или в колективи): Влахински и Люцкански антиклинорий, Лисийска, Обелска, Белиридска, Синанишка и други антиклинали, Дреновска, Овнарска, Езернишка, Шаралийска и други синклинали, Мърводолски антиклиналоид и Мърводолски синклинолоид, Симитлийска облегната гънка, Габровски подувания, Бельовска конична синформа, и десетки други гънкови структури в Крайщето, Пирин и поречието на Струма;

- **навлачни структури** /самостоятелно или в колективи/: Елешнишки, Гърбински, Шипочански, Цървищенски, Памуклийски, Кадийски, Габровски, Влашкидолски, Опатанишки и други навлаци и техните клипи, с които (заедно с известните от по-рано Пенковски и Полетински навлак) се утвърждава съвременната представа за **етажирания среднокреден (австрийски) навлачен строеж на Югозападна България**; в литературата е потвърдено и установено от мен значение на Елешнишкия навлак за рудообразуването в Осогово;

- **разломни и блокови структури** (самостоятелно или в колективи): основни надлъжни (Лисийска, Влахинска, Градешка, Огражденска, Брезнишка, Пастушка, Източнопиринска) и напречни разломни зони и снопове в рамките на Струмския (Крайщиден) линеамент, както и Медетския разлом и Панагюрско-Медетската разломно-флексурна зона (**с особено значение за металогенията на медта**) в Средна гора

3/ В съавторство с колектив (Boyanov и др., 1989; Dabovski et al., 2002 и други статии; проекти "Тектонски карти на България в М 1: 500000", "Геологическо развитие и палеогеодинамика на България през мезозоя и терциера в контекста на Балканския полуостров и Източното Средиземноморие", "Стратиграфски и тектонски корелации на Югозападна България със съседните земи ") участва в създаването на **хипотеза за алпийския тектонски строеж на България**, при конкретен личен принос по отношение на значителни части от Южна България

(Загорчев, 1984; Zagorchev, 1996, 2001, 2008); хипотезата е развита (Дабовски, Загорчев, 2009) и в монографията *Геология на България*, том II *Мезозойска геология на България*.

4/ Създава хипотеза за неотектонския строеж и развитие на Югозападна България и Балканския полуостров, публикувана в международни списания през 1992 г. (*Geologische Rundschau, Geological Magazine*), като връзките между този строеж и находищата на термални води са докладвани в колектив на Световния геотермален конгрес във Флоренция (1996) и публикувани в томове на конгреса и в списание *Geojournal*; връзките между неотектониката и сеизмичността на Балканите бяха подробно развити от автора в лекция, изнесена по покана на организаторите на Международен семинар "Активни разломи и сеизмичност" (Атина и Пелопонес, 1995) и Четвъртия конгрес на Германската геологическа общност (Ньордлинген, 1995; отпечатан в *Zeitschrift der geologischen Wissenschaften*, 1996), и са цитирани многократно в международни и български списания; изследва ролята на неотектонските процеси и структури за развитието на неогенско-кватернерните флувиални системи в северния Периегейски регион (17 конгрес на КБГА, Братислава 2002; Zagorchev, 2007); направи подробен разбор на съществуващите геоморфоложки схеми за територията на България, като създаде **нова геоморфоложка схема, основана на създаването през неогена и развитието през неогена и кватернера на речните системи и техните водосбори (Zagorchev, 2009). Тези приноси и съответните статии се използват и цитират широко при изследване на сеизмичността на Балканския полуостров, изследване чрез GPS на съвременните движения и тяхната интерпретация, оценката на геодинамичните рискове (земетресения, свлачища), и пр.**

5/ Изследва детайлно структурните взаимоотношения (тектонизирано несъгласие или тектонски контакт на срязване в условията на зеленошистен фациес) между високометаморфния докамбрийски фундамент и зеленошистните диабазово-филитоидни свити в ЮЗ България и Източна Македония, като установява и наличие на впластявания (*inliers*) от преработени мигматити в зеленошистните скали; създава и публикува (през 1994 и 1998) алтернативна хипотеза за характера на къснопротерозойско-раннопалеозойския строеж на нашите земи

6/ Като основен български участник и ко-лидер на българско-австрийски проект (финансиран от Австрийския фонд за научни изследвания) и участник в съвместни българо-италиано-швейцарски изследвания върху палеомагнетизма на Балканския полуостров, изследва палеомагнетизма на триаски (Muttoni et al., 2000) и палеогенски (Mauritsch et al., 2002) комплекси, в резултат на които се доказва принадлежността на Западния Предбалкан и Мизийската платформа към Евразия през триаския период, и се установяват сложни следпалеогенски блокови ротации в ЮЗ България и прилежащите територии на Северна Гърция; тези данни позволяват и изграждане на първия палинспастичен модел за следпалеогенската история на Струмския (Краищиден) линеамент; развива представите за блоковите ротации през неозоя за Балканския полуостров, Черноморския и Егейския регион (Zagorchev, 2009, 2011, 2013)

2. Приноси в стратиграфията и палеогеографията:

2.1. Изследвани и въведени (1979 - 2007) в националната стратиграфска номенклатура 35 литостратиграфски единици (в колективи с палеонтолози е доказана и възрастта на фанерозойските единици):

- Огражденска надгрупа (съвместно с Д. Кожухаров, Е. Кожухарова и В. Вергилов), Тросковска група, Четирска, Стариречка и Докатичевска свита (докамбрий);

- Фролошка и Кадийска свита (венд - ранен палеозой); Скринска и Ерулска свита (перм);

- Мърводолска, Гърбинска, Славеева, Ветрушкова, Челюстнишка, Кобилска, Маядеренска, Гюргенлийска и Глогова свита и Хемуска подгрупа на Искърската карбонатна група (триас; с изключение на първата – с колективи); Треклянска група, Добридолска, Раянска, Метохийска, Средорекска, Момчилска свита (юра; с колективи); Горнокознишка, Горногабрешевска, Углярска и Шабанишка (горна креда, с колектив); Сухострелска, Логодашка, Мечитска, Падешка, Падалска и Парилска свита (палеоген);

2.2. Съвместно с К. Будуров и колектив допълва официалната литостратиграфия на триаската система в България, като създава хипотеза за триаската палеогеодинамика в източните части на Балканския полуостров (публикувана през 1997 в списанието на

подкомисията по триаска стратиграфия на Международния съюз на геологическите науки *Albertiana*, и в главата *Триаска геология* от монографията *Геология на България*, т. 2); в колектив изследва и датира с конодонти, фораминифери и радиоларии горнотриаските скали от Карпенисион (в Пиндската зона) в Гърция (публикация през 1989)

2.3. С въвеждането и изследванията върху Треклянската група в Краището доказва наличието на един Треклянски юрски трог (Zagorchev, 1986; Zagorchev et al., 1998), който се развива като дълбокоморски екстензионен басейн от края на ранната юра до кимериджския век (датировки по изследвания върху радиоларии и други микрофосили – Л. Тихомирова в Загорчев, Тихомирова, 1986; Zagorchev et al., 1998, 1999, 2000; Boncheva et al., 2004),

2.4. Заедно с колектив за първи път доказва (Stoykova et al., 2003; Zagorchev et al., 2006; Ivanov et al., 2007) наличие на горнокредни задруги в Конява планина и западния ръб на Бобовдолския грабен, като обосновава наличието на един кампански Бабушничко-Фучански трог в Източна Сърбия и Югозападна България

2.5. За първи път намира и описва (КБГА, 15 конгрес - Атина 1995) доприабонски палеогенски скали в пл. Меникион (Северна Гърция), които въвежда в стратиграфската номенклатура (свита Продромос) и ги паралелизира с установената от него Парилска свита в Южен Пирин; публикува в *Geological Magazine* (1998) обобщение върху доприабонската палеогеография в източните части на Балканския полуостров

2.6. За първи път намира, проследява на повече от 20 км и публикува (в съавторство с Н. Огнянова; 15 конгрес КБГА - Атина 1995 г.) диатомейни мергели в Сереския грабен (Северна Гърция); с колектив доказва понтската им възраст, като обосновава (17 конгрес на КБГА – Братислава 2002) образуването им в езера в северния Периегейски регион, при периодични нахлувания на морски води; създава и развива хипотезата за еволюцията на периегейските речно-езерни системи (Zagorchev, 2004, 2005, 2007).

2.7. Съвместно с колектив (Загорчев и др., 2001) коригира възрастта на считаните за еоценски конгломератни задруги от подложката на Старопланинския гранитен навлак и от Панагюрско (Мечитска свита), като доказва раннопалеоценска възраст; с това е установена връзката на новоустановената палеоценска средногорска флувиална система с Еминския флишки трог, и е направено съществено изменение в представите за палеогенската палеогеография и геодинамика на България.

2.8. Съвместно с К. Стойкова и Ж.-П. Сюк установява за първи път наличие на горноолигоценско-долномиоценски морски седименти (формация Сивирис) в западната част на полуостров Касандра и в Солунския залив (*Доклади на БАН*, 2012 г.)

2.9. Съвместно с колектив от палеонтолози изяснява особености на палеогенската стратиграфия и палеогеография на остров Самотраки (научни съобщения през 2010 г.; подробна статия в процес на написване)

2.10. Съвместно с голям международен колектив изяснява особености на неогенската еволюция на части от България, Гърция и Македония, както и на цялото Средиземноморие (Clauzon et al., 2008; Vache et al., 2011; Suc et al., 2015).

3. Приноси в петрологията и радиогеохронологията:

3.1. Обосновава полидеформационния и полиметаморфен, догранитов (дохерцинска, вероятно кадомска възраст) характер на високометаморфните скали от Югозападна България (Огражденска надгрупа, Осоговска “свита”, Лисецки гнайси) и Същинска Средна гора, с публикации (1972 - 1998) в български и международни списания и в международна монография (1988); тази хипотеза беше потвърдена с нови радиогеохронологички изследвания на различни колективи

3.2. В съавторство обосновава (1965 - 1972) многофазовия характер на палеозойския (херцински) гранитоиден магматизъм в Същинска Средна гора; възрастта на отделените три гранитоидни магмени комплекса е доказана по рубидиево-стронциевия изохронен метод съвместно със С. Мурбат като карбонска и пермска (съответно 340 млн. г., 320 - 300 млн. г. и 277 - 240 млн.г.), като е доказан и техния коров произход; публикува обобщение върху основните етапи на

магматизма и метаморфизма в Южна България (Загорчев и др., 1989; Zagortchev, 1994; Zagorchev, 2002, 2008).

3.3. Установява за първи път, и чрез първо използване на рубидиево-стронциевия изохронен метод върху български материали (съвместно със С. Мурбат и П. Лилов в Оксфорд и София), възрастта на редица метаморфни и магмени събития в Южна България, като тези данни се приемат и цитират широко от всички изследователи на метаморфните и магмените скали в България и на Балканския полуостров:

- кадомска (панафриканска) възраст на последните интензивни метаморфни прояви в Огражденската надгрупа на ЮЗ България (530 - 550 млн.г.); с това за първи път се доказва наличието на интензивни кадомски явления (преработка и рециклиране) в континенталната земна кора на Балканите

- възрастта на наложено тектонотермално събитие в Родопската надгрупа от Централните Родопи (около 100 млн. г.); с това се даде тласък за интензифицирането на изследванията върху алпийските тектонски и метаморфни прояви в Родопите;

- къснокредна възраст (около 88 млн. г.) и коров анатектичен произход за Даутовския и Безбожкия плутон в Пирин, с което се обосновава и геодинамичната роля на Моравско-Родопската зона като "плато" на юг от вулканската островна дъга през късната креда;

- палеогенска възраст (32 млн. г.) и коров анатектичен произход за Централнопиринския плутон;

- получени и публикувани са и ерорхрони за последните наставки на Люцканския магмен комплекс в Крайщето (около 415 млн.г.) и Витошкия плутон (около 86 млн. г. за монзонитите, и 79 млн.г. - за последната наставка); с тези методи е установен и мантийният произход на средногорските кредни интрузии, като е доказан предложеният от други автори геодинамичен модел на Средногорието

3.4. С българо-румънски научен колектив изследва метаморфните и магмени комплекси от Югозападна България с използване на ураново-оловния метод върху циркони, като доказва кадомската възраст на пьстрия (Рупчоски) комплекс от Крупнишка планина, кадомската възраст на Фролошкия диабазово-филитоиден комплекс, базичните скали, диоритите и гранитите от Струмския комплекс, ордовишката възраст на гранити от Огражденския комплекс и наличието на ордовишка тектонотермална преработка на вместващите ги скали; пермско?-триаска възраст на Крупнишкия гранитов плутон от Крупнишката планина; три фази на палеогенска интрузивна /предимно гранитова/ дейност в Моравско-Родопската алпийска зона (публикувани научни съобщения през 2011 - 2014 г; продължават лабораторните изследвания и обобщението и публикуването на резултатите)

3.5. За първи път установява на Балканите (съвместно с И. Бончева) в алохтона на Моравската суперединица (ЮЗ България) прояви на раннодевонски вулканизъм, подобен на този от областта Лан - Дил (Германия);

3.6. Съвместно с Д. Чунев (1963 – 1966) установява няколко неизвестни дотогава къснокредни плутони и околорудни изменения (вторични кварцити) в Панагюрско, в резултат на което беше прогнозирано по-късно проученото находище "Асарел".

4. Приноси в областта на регионалната геология и геоложките карти

Самостоятелно (автор) и в колективи (редактор и съавтор) картира и съставя геоложките карти на Югозападна България (8 картни листа от публикуваната в 1989 - 1992 г. Геоложка карта на Република България в М 1:100000, както и непубликувани карти в М 1:25000 - през 1964-69 г.); непубликувани геоложки карти в М 1:25000 на части от Средногорието (1962-63) и Родопите (1960-61); непубликувани геоложка и структурна карти в М 1:200000 на централните части (около 40000 кв. км) на Мавританидите (по проект на ООН за Централните Мавританиди); българската част от тектонската карта на КБГА в М 1:500000 (в голям колектив с р-л Еким Бончев - 1974 г.); в рамките на тези територии има съществени приноси към регионалната геология - установяване на неизвестни преди формации, интрузивни тела и тектонски структури. Съставените от мене и моите съавтори геоложки карти са цитирани в повече от 300 научни публикации.

Съвместно с учени от Гърция, Македония, Румъния, Сърбия и други страни обобщава основни особености на геоложкия строеж на Балканския полуостров в международни монографии, атласи и други съвместни публикации.

5. Приноси в изследването на геоложкото наследство

Обосновава за първи път важни черти на геоложкото наследство на България и Балканския полуостров с акцент върху обектите с особено научно значение и върху комплексния характер на особено важни обекти на природното и културното наследство (публикации в *Geologica Balcanica - Special Issue Geological Heritage* и пътеводителя *Pirin. Geological Guidebook*); докладва на международни симпозиуми в София, Елазиг и Букурещ върху интегралния характер на природното и културното наследство, и значението и тесните връзки на геонауките с културата.

6. Приноси в областите на етиката на научните изследвания, геоетиката, и организацията, задачите и перспективите на науките за Земята

За първи път в България поставя в систематизирана форма проблемите за отговорността на автори, съавтори, рецензенти, редактори и читатели на научни и научно-популярни публикации в областта на природните науки (2001, 2006, 2012); обосновава наличието на някои обективни фактори, които благоприятствуват научната измама в геологическите науки, както и пътищата за тяхното преодоляване (*Минно дело и геология*, 2001); обосновава някои негативни страни на господстващи тектонски хипотези, които наред със стимулиращата си роля в науката подтикват недобросъвестни изследователи към нарушаване на научната етика с всички произтичащи от това отрицателни последици за науката (31 Международен геоложки конгрес в Рио де Жанейро, 2000; симпозиум в Пшибрам, 2001); предлага приемането на Професионален кодекс на българския геолог; в доклад пред национална конференция през 2011 г. разглежда етичните проблеми, възникващи при прилагането на *Закона за развитие на академичния състав* в някои природни науки; изследва и интерпретира наукометричните данни на българските геоучени (*Списание на БАН*, 2013).