**С п р а в к а**

**за най-важните постижения на *Кристалина Стойкова* и тяхното значение за развитието на науката и за материалното/ духовното обогатяване на българския народ и българската държава,**

**представени за участие в конкурс за член-кореспондент на БАН в направление "Науки за Земята", обявен на 17.05.2021 г.**

Приносите са в областта на геологията и могат да се класифицират в две големи групи: ***А*** – приноси за геологията на България; ***Б*** – приноси за геологията на други части на света (Балкански полуостров, Западна Европа, Антарктида); ***В*** – приноси за материалното обогатяване на България.

***А. Приноси за геологията на България***

*1. Регионално-геоложки и литостратиграфски*

* Направено е съвременно обобщение на палеогенската стратиграфия в Северна България (палеоцен и долен еоцен), базирано на варовити нанофосили. То се основава на богат собствен фактически материал, както и на данните на всички предходни изследователи. Изследвани и съпоставени са 55 геоложки разреза между р. Тимок и Черно море. Изчерпателно са характеризирани литостратиграфските единици, като са въведени няколко нови единици за ясно обособени литотела. Изградена е нова концепция за техните пространствено-времеви отношения по региони, базирана на нанофосилни доказателства. Синтезирано е и разпространението на отделните етажи по региони. (Монография под печат на английски език, № 90 в списъка на публикациите). Последното обобщение от такъв характер е направено през 1968 г. в монографията „Стратиграфия на България (Палеоген)“.
* Направени са редица конкретни детайлизации на стратиграфията на палеогена в Северна България въз основа на нанофосили (публ. № 9, 14, 23, 24, 43, 50, 51, 52, 54, 60, 62, 69).
* За първи път е установено присъствието на горнокредни седименти в Краището. Изградена е официална литостратиграфска схема, като са въведени 4 нови свити (съвместно със Загорчев, Иванов и Горанов, публ. № 47, 59, 64).
* С нанофосили са датирани: горнокредни епикластити в Кулско (СЗ България, публ. № 32); горнокредни олистостроми в Старозагорско (№ 39); фундамента на Централнобалканския навлак – конгломератната задруга при вр. Ботев с възраст горен мастрихт – долен дан (№ 41), пирокластити и епикластити в олигоцена на Източните Родопи (№ 25, 35).
* Получени са редица нови регионално-геоложки данни за юрската система в Югозападна България, в т.ч. и отделяне на нови официални литостратиграфски единици и определяне на техния възрастов обхват. Приносите са направени в колективни разработки, където биостратиграфските данни са получени чрез изследване на варовитите нанофосили в последователностите (Конявска планина, Пернишко, Софийско – публ. № 19, 45, 49, 55).
* Направени са съществени корекции на възрастта на седиментни последователности в Драгоманско („Три уши”), считани досега за горнокредни. Намерените в тях варовити нанофосили ги датират като долна креда – валанжин – долен хотрив (съвместно с М. Иванов, публ. № 65). С микрофосили е прецизиран и обхвата на Сливнишката и Салашката свита в същия регион, като е отхвърлена тезата за значителен хиатус между тях (публ. № 34, съвместно с Иванова и Лакова).
* Направени са регионални обобщения на литостратиграфията и амонитната биостратиграфия на долнокредната серия в Централна Северна България и Североизточна България, както и в района на Западния Предбалкан. Приносите се отнасят специално за баремския и аптския етаж и техните амонитни последователности (освен самостоятелни, и в колективни разработки с български колеги и колеги от Франция - публ. № 1, 3, 4, 5, 7, 8, 15, 20, 21, 24, 27, 28, 30, 33, 36). Въведена е нова официална литостратиграфска единица – Дамяновска свита и е определен нейният обхват въз основа на амонитни находки (съвместно с М. Иванов и Т. Николов, публ. № 63).
* Установени и доказани с амонитна фауна са *кондензации* в разрези на аптския етаж – в СИ и СЗ България, Русенско и Врачанско, като е въведен 1 официален репер – Батински репер, в обхвата на Тръмбешката свита (съвместно с М. Иванов, публ. № 8, 26, 42). С новите амонитни данни е коригиран и хроностратиграфският обхват на Лютибродската и Сумерската свита.
* Ревизиран е хроностратиграфския обхват на Свищовската свита на горен аптски подетаж с нови амонитни находки ( № 5 съвместно с М. Иванов).

*2. Биостратиграфски и палеонтоложки*

* Направено е зонално поделяне на палеоцена и долния еоцен по нанофосили (публ. № 66, 90, 116). То е приложено за локализирането и изучаването в България на глобални събития като: сблъсъкът на Земята с гигантски метеорит на границата креда-палеоген, краткотрайното затопляне на границата дански-зеландски етаж, най-голямото затопляне в историята на Земята на границата палеоцен-еоцен и др.
* На базата на комплексни изследвания с висока резолюция и директно обвързване с магнитостратиграфия и орбитална цикличност в испански и български разрези е доказано, че нанофосилните репери *Micula murus* и *Micula prinsii* се появяват значително по-рано от досега известната им първа поява в света в късния мастрихт (публ. № 73, 74, 126, съвместно с Dr Dinares-Turell и испански колеги). Това откритие има директно приложение за прецизно калибриране на Геоложката времева скала в този интервал.
* Чрез директно обвързване на разпространението на нанофосили, амонити и калпионелиди в български разрези на границата юра-креда за първи път в света е показано, че появата на нанофосила *Nannoconus wintereri* е едновременно с амонитния вид *Berriasella jacobi* и е най-подходящия нанофосилен репер, по който да се поставя тази граница (публ. № 81, 2018 г., съвместно с В. Идакиева, М. Иванов и Д. Рехакова). До същия извод и предложение за нанофосилен репер за границата юра-креда стигат и италиански колеги, публикувайки го тази година (Casellato & Erba, 2021). Вероятно това ще бъде и официалното решение на Международната Комисия по стратиграфия, което се очаква в скоро време. Проблемът е актуален, тъй като само за тази хроностратиграфска граница във Геоложката времева скала все още няма международно утвърдени критерии за прокарване и глобален стратотипов разрез.
* Изведена е зонална подялба по нанопланктон около границата юра-креда, обхващаща титонския, бериаския и валанжинския етаж. Биосъбитията и зоналните подразделения са директно съпоставени с тези по калпионелиди и варовити диноцисти, в резултат на проведеното паралелно зониране по 3 микрогрупи (публ. № 19, 22, 31, 34, 40, съвместно с И. Лакова и Д. Иванова).
* В разрез Бърля е направена директна корелация на биосъбитията по калпионелиди и варовит нанопланктон в рамките на отделените магнитостратиграфски единици около границата юра-креда. Тези данни са сравнени с аналогични данни от Западна и Централна Европа, за да се отсеят диахронните от изохронните събития. Установено е кои от тях са надеждни за корелации на отдалечени разстояния в рамките на Тетиската област (публ. № 78, съвместно с И. Лакова, С. Петрова, и колеги от Полша). В същия разрез са установени вариации на подхранването с теригенен материал и два интервала на недостиг на кислород – в долния и горния бериас, отговарящи на повишаване на морското ниво в Западния Тетиски океан област (публ. № 76, съвместно с J. Grabowski, И. Лакова, С. Петрова, Д. Иванова и колеги от Полша).
* За първи път в България е направено пряко обвързване на амонитната зонална схема с биосъбитията по нанофосили в баремския, аптския и албския етаж (публ. № 21, 33, 42, 65, съвместно с М. Иванов).
* Установени са редица нови видове аптски амонити за България (публ. № 2).
* Установени и описани са три нови за науката видове аптски амонити от сем. Venezuellinae - *Venezuella bulgarensis, V. sumerensis, V. gracilis*. (публ. № 6).
* Установени и описани са четири нови за науката видове амонити от род *Kutatissites* *- K. curvicostatus, K. kacelovensis, K. ostricensis, K. avrami.* (публ. № 10).
* Уточнени са амонитните критерии за прокарването на границата юра-креда в България (публ. № 68, 81, съвместно с М. Иванов и В. Идакиева).

*3. Събитийностратиграфски/ палеоклиматични и секвентностратиграфски*

* Установено е глобално събитие – захлаждане на границата кампан-мастрихт и неговата биотична и геохимична изява в България (публ. № 83, 144 съвместно с Г. Грънчовски и К. Улман).
* Установено е импактното събитие на границата креда-палеоген и проявата му в различни басейнови обстановки в България (публ. № 11, 12, 17, 38, 44, 48, 50, 52, 90, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 107, 110 съвместно с М. Иванов и колеги от ТУ-Виена).
* Установено е най-голямото глобално затопляне в миналото на границата палеоцен-еоцен – Палеоцен-Еоценския Термален Максимум, проявено в България, чрез реакцията на нанопланктона на това събитие, както и чрез изотопно-геохимични данни (публ. № 53, съвместно с М. Иванов; № 58, с Dinares-Turell и M. Sprovieri, № 66, 90, 131, 145).
* Направен е първи опит за събитийно и секвентностратиграфско поделяне на мастрихтския и данския етаж в България (публ. № 43, съвместно с М. Иванов).
* Детайлната нанофосилна биостратиграфия на палеоценската серия в СИ България е директно обвързана с магнитостратиграфия и циклична стратиграфия. Тя дава уникална възможност за дешифриране на орбитално-обусловена цикличност и корелация на пелагични последователности от западните и източните части на Тетиския океан (Zumaia и Бяла – публ. № 69, 71, 120, 121, съвместно с Dinares-Turell и М. Иванов).
* Детайлната нанофосилна биостратиграфия е удължена надолу в мастрихтския етаж. Тя е изработена в директна обвръзка с магнитостратиграфски и орбитално-циклични изследвания в новия пълен разрез при Sopelana и Бяла, както и всички разрези по Бискайското крайбрежие на Испания (публ. № 73-74, 126, 129, 130, съвместно с Dinares-Turell и колеги от Билбао).
* Едно пионерско за света изследване на разреза при Бърля, Западни Балканиди, хвърля светлина върху промените в палеоклимата и палеопродуктивността в късния бериас. Според съществуващите досега представи, най-богатите и разнообразни нанофосилни съобщества се развиват при висока продуктивност на палео-средата. Нашето детайлно количествено изследване от Бърля доказва точно обратното: най-разнообразните и най-богати на видове нанофосилни съобщества са свързани с интервали на ниска палеопродуктивност, а бедните видово и количествено асоциации съответстват на висока палеопродуктивност. Същевременно, асоциация с малко на брой видове, но представени в голямо количество, формира малък пик във вариращ, но предимно с висока продуктивност интервал. Това говори за развита екологична пластичност и приспособимост на тези видове към променливите условия на палео-средата. Установена е и дълготрайна тенденция към увеличаване на теригенния компонент в късния бериас (публ. № 85, съвместно с J. Grabowski и полски колеги).
* Отделени и корелирани са секвентностратиграфски единици в долнокредната серия в Северна България, основани на амонитни данни (публ. № 20, 27, 28, 30, 36, съвместно с френски колеги, М. Иванов и Т. Николов).
* За първи път в български разрези е тествана хипотезата, че вариациите в количественото изобилие на морския микропланктон (варовити нанофосили и диноцисти) отразяват промените в морското ниво и могат да служат за отделяне и интерпретация на треторазредни секвентностратиграфски единици. Минимумите в изобилието маркират долната или горната секвентна граница, а максимумите съответстват на повърхността на максимално заливане (mfs) – публикация № 40 съвместно с Д. Иванова.

*4. Палеогеографски*

* Направен е модел за палеогеографското развитие и еволюцията на раннокредния басейн в Северна България с помощта на амонитни датировки (публ. № 1, 3, 8, 20, 27, 28, 30, 36, съвместно с френски колеги, М. Иванов и Т. Николов).
* Реконструирано е палеогеографското развитие на къснокредния басейн в Краището чрез датиране с нанофосили (публ. № 47, 59, 64, съвместно с И. Загарчев, М. Иванов и Е. Горанов).

***Б. Приноси за геологията на други части на света (****Западна и централна Европа, Балкански полуостров, Антарктида)*

*1. Събитийностратиграфски/ палеоклиматични и орбитално циклични*

* Чрез прилагане на високоразделителна нанофосилна биостратиграфия, магнитостратиграфия и изотопна геохимия е установено ново глобално климатично събитие (затопляне) в палеоцена, **"Top Chron C27n"**, доказано в разрезите при Зумая, Бяла и ODP Pacific site 1209. То е с продължителност около 200 000 г. и е подобно на палеоцен-еоценския термален максимум, макар че е с по-малка магнитуда. Предполага се, че то има директна причинна връзка с вулканизма в Северноамериканската провинция, стартиращ точно на границата между магнитните хронове **Chron C27n/C26r** (публ. № 71, съвместно с Dinares-Turell, испански колеги и М. Иванов).
* Директното калибриране на биостратиграфски, магнитостратиграфски, орбитално циклични и изотопно-геохимични данни в дан-зеландски последователности в разрезите Бяла, Зумая и ODP Site 1262 (South Atlantic) позволи да се оцени биостратиграфския потенциал на различните нанофосилни биосъбития, които се използват за глобални корелации в палеоцена. Доказа се, че втората радиация на р. *Fasciculithus* – появата на *F. ulii, F. janii, F. pileatus* е устойчив репер за границата дан-зеланд. Чрез едновременното прилагане на няколкото независими методи на коралация, е направено калибриране със схемата на орбитално-обусловената цикличност в палеоцена La 04 (публ. № 69, съвместно с Dinares-Turell, испански колеги и М. Иванов).
* За първи път в света е установена проявата на глобалното аноксично събитие ОАЕ-1 в източната част на Тетиския океан, в разреза Гукуо в Южен Тибет, Хималаите. Доказването му е чрез датиране на скалите от български изследователи с амонитни находки, принадлежащи на зоните D. forbesi и D. deshayesi в долния апт. Друго важно следствие от това откритие е наличието на морска връзка по това време между западните и източните части на Тетиския океан (през Транскаспието), откъдето се е осъществила миграцията на тези амонитни видове (публ. № 79, съвместно с Xi Chen, В. Идакиева и китайски колеги).
* Дешифрирани са промените в околната среда и климата на прехода между юрата и кредата в разрезите при Локут, Унгария и Велики Камянец, Украйна. Те се основават на получените данни за нанофосилното разпространение и най-важните биосъбития на прехода между юрската и кредната система, както и на литолого-геохимични данни за промените в теригенното подхранване, палеоредукционната обстановка и палеопродуктивността. Установена е проявата на глобалното събитие “Nannofossil calcification event”, попадащо точно на прехода между микрофациеса “Saccocoma” и калпионелидния микрофациес (публ. № 80, 82, съвместно с J. Grabowski и унгарски, полски и украински колеги).

*2. Регионално-геоложки и литостратиграфски*

* Детайлно проследени и характеризирани са седиментните последователности на п-в Хърд, о-в Ливингстън, Антарктика. Установени са варовити нанофосили в 6 от изучените разрези на свитата Майерс Блъф, което позволи да се направи както корелация между разрезите, така и съпоставка с други свити от съседните острови (публ. № 108, 61, 87, 88).
* Изяснена е регионалната стратиграфия и геоложкото развитие на басейна Клематия-Парамития, Йонийска зона, Западна Гърция, както и на Пиндоския форланд-басейн, Северозападна и Централна Гърция. Изучаването на нанопланктона в редица профили на турбидитните последователности в палеоген-неогенския интервал датира началото и края на турбидитната седиментация, както и важни елементи от тектонската еволюция на басейна (публ. № 46, 56, 57, 67, съвместно с гръцки колеги и докторанти).
* В основата на неогенския разрез на п-в Касандра (Халкидически п-в, Северна Гърция) са датирани, изучени площно и описани като нова литостратиграфска единица конгломерати и пясъчници с варовито-глинести прослойки, в които е документиран варовит нанопланктон. Отделена е официална литостратиграфска единица – Сивириска свита, разпространена по протежение на западния бряг на п-в Касандра, с хроностратиграфски обхват горен олигоцен – долен миоцен (хатски – аквитански -? бурдигалски етаж, публ. № 72, съвместно с И. Загорчев и Жан-Пиер Сюк).
* Изяснена е стратиграфията и връзките на горнокредните вулканогенно-седиментни комплекси от Кулската тектонска единица с Тимошката еруптивна зона в Източна Сърбия (публ. № 32, 123, съвместно с български и сръбски колеги).

*3. Биостратиграфски*

* С нанофосили е доказана къснокредната възраст на свитата Майерс Блъф, в разкритията й на о-в Ливингстон, Антартика. Установени са над 15 вида варовити нанофосили, които дават кампан-мастрихтска възраст на слабо метаморфозираните седименти на тази свита. За най-горните й части (членовете Пико Напие и Мурес Пик) е предположена евентуална късномастрихтска и палеоценска възраст на базата на зле запазени нанофосили. Новите доказателства правят съществена корекция във възрастта на свитата, отхвърляйки досегашната къснотриаска възраст (публ. № 87, 88, 89, 108).
* Изследване на калпионелиди, варовити нанофосили и амонити от разреза Баник, Кюрдистан, доведе до установяване на типични видове микрофосили за граничния интервал около границата юра/креда. Проучването бележи за първи път границата юра/креда в южната периферия на Тетиския океан (публ. № 77, съвместно с колектив от учени от Великобритания, Ирак, Италия и Словакия).

*4. Палеогеографски*

* Получени са нови данни за смяната на морски и пресноводни обстановки по долината на р. Струма – Серески и Драмски грабен, на територията на Северна Гърция. Варовитите нанофосили в разреза на неогена (понтски етаж) маркират моментите на морска ингресия в пресноводните езера, богати на диатомейни водорасли (№ 105 от списъка с конференциите).
* На базата на новоустановената с нанофосили горна креда в района на Краището, е направена палеогеографска реконструкция на обстановките на седиментация. Отделен е т. нар. трог Бабушница – Фуча, в който през кампана се отлагат дебели флишки и флишоидни седименти. Добавени са нови елементи към геодинамичното развитие през късната креда в източните части на Балканския полуостров, на територията на Източна Сърбия и Западна България (публ. № 59, съвместно с И. Загорчев и М. Иванов).
* Създаден е модел за палеогеографската еволюция и развитие на Пиндоския басейн през палеогена. Той се основава на детайлна нанофосилна стратиграфия в над 20 разреза разположени в различните части на басейна (Северозападна и Централна Гърция). Съгласно модела, седиментацията в южната част на басейна се прекратява в средния еоцен и тази част се осушава. Няма прекъсване в седиментацията в западните части, т. нар. Пиндоски форланд басейн, където в късния еоцен и олигоцена се отлагат дебели кластични седименти. По същото време (късен еоцен – ранен олигоцен) в северните части се оформя малък ограничен басейн (piggy-back basin), в който се отлагат плитководни седименти (публ. № 46, 56, 57, 67, 109, 112, съвместно с гръцки колеги – регионални геолози и седиментолози).

***В – Практически приноси за материалното обогатяване на българския народ и българската държава***

* Участие с прилагане на експресно биостратиграфско датиране с нанофосили по време на сондирането на борда на няколко нефтени платформи при откритието на единствените до момента газови находища в шелфа на Черно море в блок „Галата“ – Галата-1, Галата-2, Калиакра и Каварна, от които в периода 2004-2012 до изчерпването им се добиваше собствен природен газ, задоволяващ около 10-15% от нуждите на страната ни.