

К-14038

ч/з 2

П282169

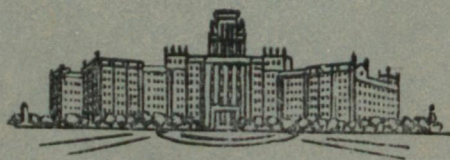
ВІСНИК ХАРКІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ



№ 102

ГЕОЛОГІЯ

ВИПУСК 4



«ВИЩА ШКОЛА»

61 коп.

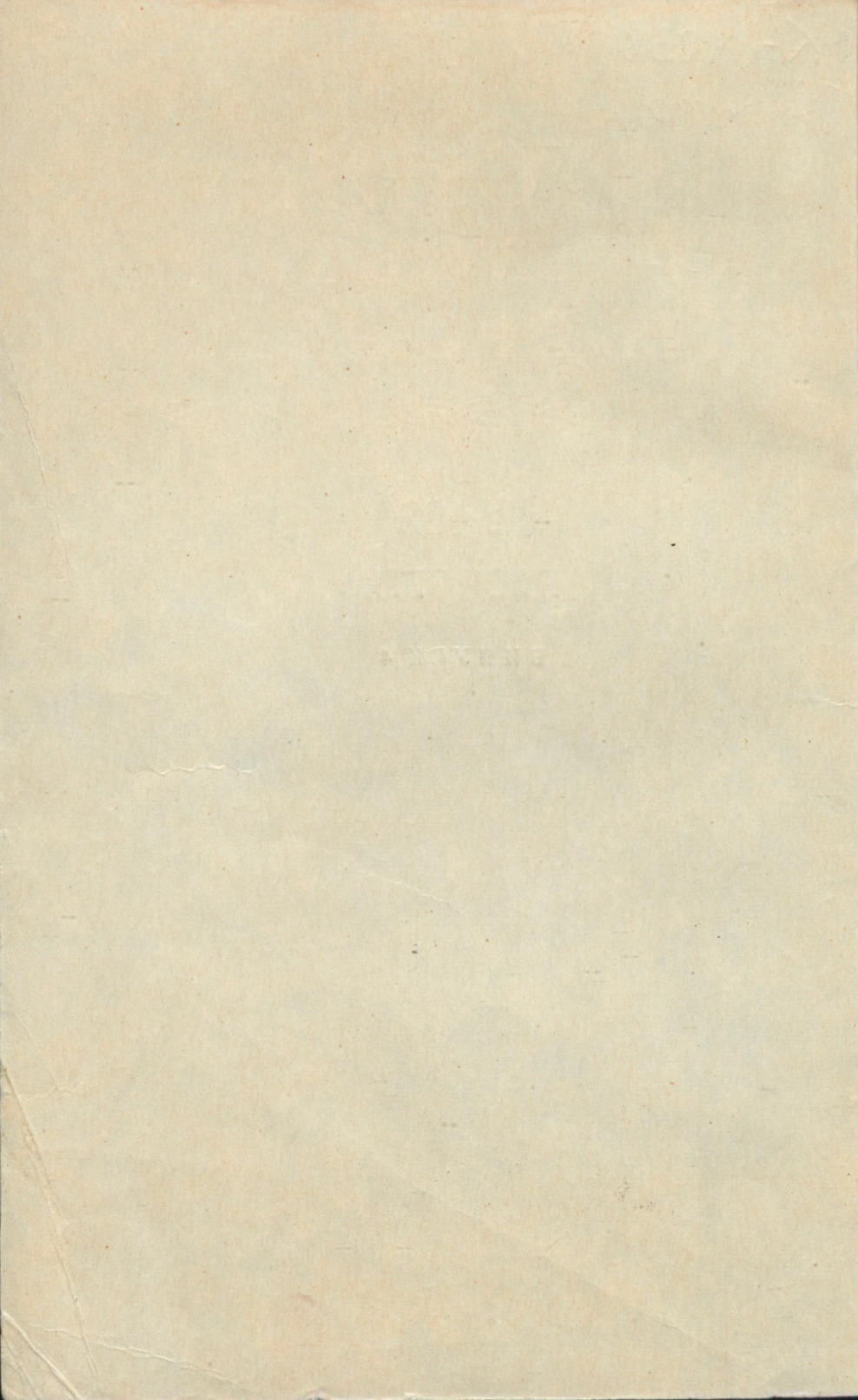
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

V.N. Karazin Kharkiv National University



00251583

6



МІНІСТЕРСТВО
ВИЩОЇ І СЕРЕДНЬОЇ СПЕЦІАЛЬНОЇ ОСВІТИ УРСР

ВІСНИК ХАРКІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

№ 102
ГЕОЛОГІЯ
ВИПУСК 4

Видавниче об'єднання «Вища школа»
Видавництво при Харківському
державному університеті
Харків — 1973

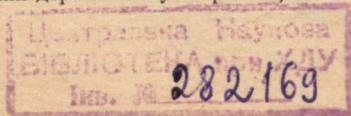
49

Редакційна колегія:

О. І. Бублай (вчений секретар), доц. Г. П. Дубинський, проф. П. В. Заріцький,
проф. П. В. Ковальов, доц. І. І. Литвин, проф. В. П. Макридія, проф.
Г. Г. Мальований, доц. Г. Д. Соболев (відповідальний редактор), доц.
Ф. Н. Трипілець

Адреса редакційної колегії:

Харків — 310077, пл. Дзержинського, 4, Університет,
геолого-географічний факультет.



Пам'яті видатних учених професорів Дмитра Миколайовича Соболева і Сергія Платоновича Попова присвячується цей збірник.

ЖИТТЯ І НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ Д. М. СОБОЛЕВА

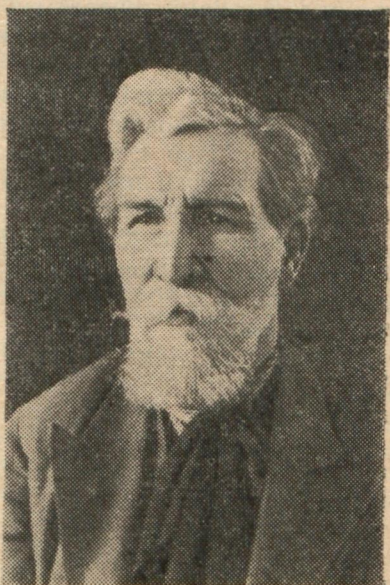
(До сторіччя з дня народження)

*Л. І. Карякін, І. Ю. Лапкін, В. П. Макридін, М. С. Зінов'єв,
І. М. Ремізов*

У 1972 р. громадськість Харківського університету ім. О. М. Горького відзначала сторіччя з дня народження видатного вченого доктора геолого-мінералогічних наук, професора, Заслуженого діяча науки УРСР, завідувачого кафедрою геології, директора Науково-дослідного інституту геології Харківського університету Дмитра Миколайовича Соболева.

Біографічні відомості. Д. М. Соболев народився 6 вересня 1872 р. в селі Хрипелі колишньої Костромської губернії у родині попа. Після закінчення в 1895 р. Костромської духовної семінарії він поступив на природниче відділення фізико-математичного факультету Варшавського університету, який закінчив у 1899 р. із золотою медаллю і ступенем кандидата природничих наук.

У Варшавському університеті в ті роки викладали відомі вчені-геологи професори В. П. Амалицький, А. Е. Лагоріо, Г. В. Вульф та ін. Під їх впливом 23-річний студент Д. М. Со-



Д. М. Соболев (1872—1949).

болевав розпочав наукову роботу в галузі геології і продовжував її до кінця життя. Ще студентом третього курсу в 1898 р. Дмитро Миколайович почав досліджувати стратиграфію і тектоніку Келецько-Сандомирського кряжу.

Після закінчення університету Д. М. Соболев працював лаборантом кафедри мінералогії, а потім асистентом кафедри геології Варшавського політехнічного інституту, виконуючи наукову роботу за тематикою, яку почав ще в студентські роки.

У 1911 р. Д. М. Соболев захистив у Московському університеті дисертацію на тему «Середній девон Келецько-Сандомирського кряжу» і одержав вчений ступінь магістра мінералогії та геогнозії. Офіційним опонентом дисертації був професор, а потім академік О. П. Павлов. Ця робота обсягом понад 20 друкованих аркушів була видана в 1909 р. [7] * і відразу висунула Дмитра Миколайовича в перші ряди російських геологів.

У 1914 р. Д. М. Соболев подав до Київського університету дисертаційну роботу на тему «Нариси з філогенії гоніатитів» [20] на здобуття вченого ступеня доктора геології. Проте її було відхилено. Як розповідав пізніше Дмитро Миколайович, приводом до цього були цитати з Лукреція Кара, що здалися опонентам В. І. Лучицькому і особливо П. Я. Армашевському, тодішньому київському генерал-губернаторові, непристойними.

У 1914 р. Вчена рада Харківського університету за рекомендацією академіків Ф. М. Чернишова і М. І. Андрусова обрала Д. М. Соболева завідуючим кафедрою геології. На цій посаді Дмитро Миколайович безперервно працював 35 років як гідний продовжувач ідей своїх видатних попередників — завідуючих кафедрою геології професорів Н. Д. Борисяка, І. Ф. Леваковського та О. В. Гурова.

Переїхавши до Харкова, Дмитро Миколайович деякий час продовжував працювати над темами, які почав розробляти ще у Варшаві, а потім безпосередньо зайнявся дослідженням геології України.

Науково-дослідна, педагогічна і організаційна діяльність Д. М. Соболева досягла розквіту після Великої Жовтневої соціалістичної революції.

Після прийняття першого п'ятирічного плану Дмитро Миколайович з усією властивою йому енергією і науковою ерудицією включився у реалізацію цих грандіозних накреслень, захоплюючи своїм власним прикладом співробітників створеної в 1922 р. і очолюваної ним науково-дослідної кафедри геології. Вже в 1928 році він надрукував дві великі роботи про корисні копалини України [58, 59] і статтю, присвячену походженню залізних руд Кривбасу [57], що безпосередньо відповідали потребам геологічної практики.

* Тут і далі посилаємося на «Список друкованих праць Д. М. Соболева», вміщений у цьому віснику.

1933 року науково-дослідна кафедра геології була перетворена в Науково-дослідний інститут геології Харківського університету, директором якого Д. М. Соболев був до кінця життя. У 1934 р. за поданням АН СРСР Д. М. Соболев одержав вчений ступінь доктора геолого-мінералогічних наук, а в 1935 році йому було присвоєно почесне звання Заслуженого діяча науки УРСР.

Наукові інтереси Д. М. Соболева охоплювали широке коло проблем регіональної геології та геотектоніки, геоморфології, четвертинної геології та новітньої геологічної історії, палеонтології і стратиграфії, загальних питань геологічної теорії, особливо періодичності в історії Землі та життя на ній, корисних копалин, геохімії тощо.

Роботи Д. М. Соболева з тектоніки й регіональної геології. До питань тектоніки й регіональної геології Д. М. Соболев виявив виключний інтерес, прагнучи встановити провідні закономірності у розвитку земної кори. Початком цих робіт були дві невеликі статті «Про загальний характер тектоніки Келецько-Сандомирського кряжу» [9] і «Нотатки про келецький і рейнський девон і тектоніку Європи» [16]. В останній наведено тектонічну карту Європи, яка відбиває уявлення автора про те, «що між обрисами Російської плити і напрямками гірських систем Європи існує причинна залежність. Самі ж ці обриси, в свою чергу, обумовлюються системою тектонічних ліній, які розміщуються по колах, що взаємно перетинаються» [16, 11]. За Соболевим, Північну Європу обмежують три тектонічні лінії: Каледонська на північному заході, Уральська — головна на сході, Амадоційська на півдні. Всі кути вказаного трикутника відламані: на півночі — вздовж Канінської дислокації, на південному заході — вздовж лінії Добруджа—Сконен (Кімерійська ліва), на південному сході — вздовж лінії, що йде від Криму через Азовське море, вигин Волги (нижче Волгограда) і далі вздовж краю Загального Сирту до Південного Уралу (Кімерійська права). Утворений цими лініями шестикутник включає Російську плиту і Балтійський щит. Між Балтійським щитом і Російською плитою розташована давня геомульда — Балтійсько-Біломорська. Російську плиту і Подільський горст розмежовує давня геосинкліналь, що поєднує Каспійську западину з Північно-Німецькою; східну межу утворює Уральська геосинкліналь. «Всі ці геосинклінали не раз були великими шляхами для морських трансгресій» [16, 13]. Тектонічні лінії в середині Російської платформи і найголовніші структурні елементи її поверхні паралельні до крайових ліній.

Займаючись питаннями тектоніки Європи [9; 16; 22; 40; 45; 52; 82; 126], Д. М. Соболев особливу увагу приділяв будові півдня Європейської частини СРСР [59; 71; 78; 80; 83; 85; 89; 99; 105; 114; 119; 121; 123; 137; 145; 152]. Найповніше його погляди викладено в роботах «Про закономірності геологічної

будови і розподілу надрових багатств Амадоційського (великого Донецького) басейну і про лінії Карпінського» [114] і «Амадоційський (великий Донецький) басейн, його геологічне місце і розчленування» [119].

У цих роботах Д. М. Соболев виходив з уявлень О. П. Карпінського, що донецькі дислокації знаходяться в межах смуги зачаткового кряжу, який тягнеться із захід-північного заходу на схід-південний схід. О. П. Карпінський вказує «на можливість деякого зв'язку між розглянутими явищами дислокації у південній Росії і тим рядом справжніх гірських кряжів, який, простягаючись через Західну Європу, закінчується на північному заході Везерськими горами і Тевтобурзьким лісом. На продовженні ж кряжевої смуги на Азіатському материку, крім згаданих Кара і Ак-Тау, знаходяться гори Шейх-Джелі і Султан-Уіз-Даг» [155, 166]. Лінії захід-північно-західного простягання, що обмежують цю смугу, одержали від Е. Зюсса назву «ліній Карпінського».

Найменш оформленою ділянкою серед орогенної смуги є середня зона, в яку потрапив Донецький кряж і цілий ряд інших порушень (Ромни, Ісачки та ін.).

Вищезгадана Амадоційська лінія розглядалася Д. М. Соболевим як північна межа західних алтаїдів Зюсса в Європі.

Всю смугу порушень, яку виділив О. П. Карпінський, Д. М. Соболев вважав давньою геомульдою, або геосинклінально Середньоевразійською. Геосинкліналь розділена поперечними перемичками — «мостами» на ряд басейнів. Найбільшу увагу Соболев приділяв середній частині геосинкліналі, що включає Донецький і Північно-Український басейни, які С. М. Бубнов назвав «Амадоційською складчастою зоною» (за Амадоційською лінією Соболева) [174, 214]. «Оскільки для цієї ділянки характерні не самі тільки складчасті, але і в не меншій, а навіть у більшій мірі нескладчасті утворення, вірніше буде назвати її Амаційським басейном. Це і є великий Донбас» [114, 11].

Донецький кряж і його підземне подовження являє собою, згідно з Д. М. Соболевим, орогенізовану зону, що виникла в найбільш глибокій і мобільній частині геосинкліналі. Внаслідок міграції Донецької геосинкліналі на північ після герцинської складчастості вперше виник прогин — Донецький канал, який об'єднав Каспійську западину з Північно-Українським басейном.

Незважаючи на відомі розходження у поглядах А. Д. Архангельського і Д. М. Соболева, і той, і другий, як відзначав М. С. Шатський, розвивали положення О. П. Карпінського про Донецький кряж як північну гілку Азіатських алтаїдів. М. С. Шатський з цього приводу писав: «Д. М. Соболев у ряді цікавих робіт з тектоніки Східної Європи доводить, що Донецький кряж являє собою одну з великих западин самостій-

ної і складної Амадоційської ендегеосинкліналі, окраїною-бордюром якої править Український масив, що являє собою повний аналог тим утворенням, які дістали від Ч. Шухерта назву «Borderland». Відповідним чином змальовує історію Донецького басейну і А. Д. Архангельський» [171, 251].

Взагалі тут слід вказати, що М. С. Шатський розглядав Д. М. Соболева в числі найвидатніших геологів О. П. Карпінського, А. Д. Архангельського, М. М. Тетяєва, які вивчали Східно-Європейську платформу [171, 371]. За межами СРСР тектонічні побудови Д. М. Соболева найбільш повно були прийняті й розвивалися С. М. Бубновим.

Погляди Д. М. Соболева на глибинну геологію Амадоційського басейну були покладені ним в основу прогнозу нафтогазонасності Східної України.

Услід за М. С. Шатським (1931) Д. М. Соболев у 1933 р. писав: «Проблема Ромен — це не тільки соляна, але, можливо, і проблема нафти. Ця наша теза, хоч неповний і дуже умовний геологічний прогноз базується на визнанні деяких встановлених нами закономірностей геоструктури тієї геосинклінальної смуги (Середньоевропейської або Амадоційської геосинкліналі), в котру входить як складова частина Північно-Український басейн. Якщо підходити до нього зі сходу, то він є продовженням Арало-Каспійського басейну, тобто продовженням Емби. Але там нафтові родовища супроводжують соляні куполи. Якщо у Північно-Українському басейні, в Ромнах ми дійсно маємо соляну тектоніку, це наводить на думку, що там може бути і нафта» [78, 97].

У статті «Про можливість знаходження нафти на Україні» [96] Д. М. Соболев пропонує як об'єкти для пошукових і розвідкових робіт куполи північно-західної окраїни Донбасу (Петровський, Співаківський, Слов'янський — в ньому «є прорив діабазів, аналогічний ісачківському»). Крім того, він вважає, що перспективний на нафту і газ також Донецький канал. На його думку, ці дослідження будуть корисні «і для дальших, може бути, більш вірних геологічних прогнозів» [96, 26].

Останньою публікацією Д. М. Соболева, що вийшла вже після його смерті і в якій розглянуто завдання геолого-пошукових робіт на нафту і газ у межах Східної України, є його доповідь «Проблема нафти і газу в Амадоційському басейні», проголошена в 1947 р. [155] на науково-геологічній нараді з нафти, озокериту і горючих газів Української РСР.

У своїх узагальнюючих роботах з тектоніки Європи Д. М. Соболев намагався дати синтез глибинної геології і геоморфології. Найбільш повно його думки викладені у двох статтях: «Ескіз плану і архітектоніки кристалічного фундаменту Скандо-Росії» [45] та «Скульпто-структурна карта Європи» [126]. Схема тектоніки Європи Д. М. Соболева, широко відома завдяки підручникам геології СРСР акад. А. Д. Архангель-

ського, проф. О. М. Мазаровича та ін., згодом багато в чому ствердилася [157; 162].

З інших тектонічних робіт слід відзначити «Про геологічну структуру Західної України» [121], «Про тектоніку Дніпро-Донецької мульди» [137] і реферат «Геологія УРСР і сусідніх територій» [152]. Д. М. Соболевим також з'ясовано деякі спеціальні, але дуже складні питання регіональної геології: про вік зигмунтовського конгломерата [33], про гранітний виступ на р. Прип'яті [29], складено першу палеогеологічну карту окраїн Донбасу по підшві палеогену [99; 119] і т. д.

Дослідження з геоморфології і четвертинної геології. Починаючи з 1910 р. в дослідженнях Д. М. Соболева помітне місце зайняли питання геоморфології та четвертинної геології, проблеми геологічної історії антропогену, неогену, а також кайнозою в цілому. Цій тематиці присвячено 48 його друкованих видань, тобто майже третина їх загального числа.

Інтерес до геоморфології та четвертинної геології виник в нього при дослідженні рівнинних територій Польщі й Литви, де вже у перших роботах були здобуті важливі наукові результати — встановлено три морени у Вільнюсі [19], виявлено широке розповсюдження перігляціальних явищ [8; 31; 36; 39], зональність льодовикових форм рельєфу [26; 31; 39; 53], розповсюдження гляціодислокацій [19]. Тоді ж склалися перші уявлення з палеогеоморфології [53].

У роботі «Льодовикова формація Північної Європи і геоморфологічне розчленування Руської рівнини» [31] обгрунтовано розчленування останньої на геоморфологічні смуги або зони, яких тепер дотримуються всі фізгеографи. З півночі на південь Д. М. Соболев виділив:

Льодовикову провінцію:

1. Центральний льодовиковий район. 2. Пояс язикових басейнів і пізньольодовикових трансгресій. 3. Головний моренний пояс.

Прильодовикову провінцію:

4. Пояс зандрів і еолового зносу (піщана тундра). 5. Область еолового відкладання (лесова, степова). 6. Область морського відкладання (пустинно-степова) [31, 35].

«Сукупність пам'яток зледеніння (особливо останнього) складає гляціальну формацію Північної Європи, облямовану з півдня послідовно ще двома формаціями: еоловою і флювіоморською, що утворилися також під сильною дією льодовика» [31, 10].

У роботі [31], поряд з описом льодовикових форм рельєфу і з'ясуванням головних рис історії окремих лопастей льодовикового покриву, велику увагу приділено проблемі походження і віку лесів. Розглянувши дискусію в літературі з цього питання,

Д. М. Соболев дійшов висновку, що леси — це еолові відклади часу зледеніння і цілком можуть бути зіставлені із зледеніннями завдяки розмежовуючим їх міжльодовиковим викопним ґрунтам і горизонтам вивітрювання, а також розмивам. Як дуже об'єктивний дослідник, Д. М. Соболев навів дані, що дозволяли вже в 1924 р. розчленувати лесову товщу України ще дрібніше — на п'ять горизонтів, що відповідає нашим сучасним уявленням, а не на три, відповідно до трьох зледеніння, які він визнавав.

Природа прильодовикових районів Польщі й України розглянута ним у 1925 і 1926 рр. [36; 39].

У ці ж роки Д. М. Соболев вирішив одну з цікавих геологічних загадок — з'ясував природу канівських дислокацій, які, всупереч панівному тоді погляду академіка В. В. Різниченка, пояснив не як найновішу четвертинну ендегенну складчастість, а як гляціодислокації — морени натиску дніпровського зледеніння [42; 43; 70; 74]. Це тим більше цікаво, що природу їх, як і аналогічних дислокацій на Алтаї [50], початково було розшифровано на основі літературних відомостей.

Спостереження над четвертинними відкладами і геоморфологією Польщі були опубліковані Д. М. Соболевим у ряді робіт, що вийшли в 1910—1933 рр. [8; 12; 19; 22; 26; 31; 35; 36; 39; 41; 46; 49; 52; 53; 79]. Але і після цього він неодноразово посилався на спостереження, зроблені в Польщі й Литві [112; 131; 133].

З 1927 р. почали виходити роботи Д. М. Соболева, присвячені вивченню геоморфології і особливо річкових терас України [54; 56; 60; 66; 68; 92; 93; 110; 113; 115; 120; 130; 134; 146; 147].

«Ескіз геоморфології України» [64] став новою віхою у науковій діяльності Д. М. Соболева. Тут міститься нарис структури і геологічної історії геоструктурних районів України з відповідною картою [64, табл. V], яку він неодноразово вдосконалював у тектонічних роботах [80; 104; 114; 119; 137]. Д. М. Соболев пише: «На території України ми виявили наявність двох перехресних систем підіймань і занурень, які створюють ячеїсту геоструктуру. Тон задає система хвиль з північно-західним простяганням осей. У напрямку з північного сходу на південний захід йдуть один за одним: край Центральноросійської плити; Амадоційська геосинкліналь з її міграціями; Українська плита, що входить до складу Середньоевропейської геоантиклиналі; Південноукраїнський басейн, який стоїть у зв'язку з Передкарпатською геосинкліналлю; Кримське підняття; Чорноморська западина. Цю систему великих хвиль більш або менш меридіонально перетинають два підняття: велике Подільсько-Поліське на заході і слабше Кримсько-Бердянсько-Донецько-Слободське на сході, розділені проміжним зниженням. Завдяки цьому кожна із смуг південно-західної орієнтації розпадається на три чарунки: крайові підняття (західна більше східної), середня зни-

жена» [64, 224—225]. «Долинна українська сітка в головних рисах погоджена з цією структурою» [64, 225]. Оскільки геологічна історія показує, що ця картина викликана найновішими рухами, Д. М. Соболев ставить питання «чи не дають ці гідрографічні відношення вказівок на існування колись на території України єдиного консеквентного віялоподібного водозливу, розрізаного потім субсеквентною лінією — середній Дніпро — Донець, що перехопила верхню течію окремих стічних каналів» [64, 226]. Далі Д. М. Соболев розглядає вплив зледеніння на геоморфологію України. Це дослідження супроводиться схемою стратиграфії плейстоцену, що виходить з трьох останніх зледенінь альпійської шкали, і картою області Дніпровського льодовикового язика, яку він передруковує і пізніше [75; 110]. У роботі [75] вперше використовується спеціальна термінологія для долин, що жилилися талими льодовиковими водами, яка розробляється Д. М. Соболевим в пізніших роботах [79; 107; 121, 131]. На правобережжі й лівобережжі Дніпра він виділив по чотири гляціообсеквентних долини, що відповідають максимальному розвитку і етапам відступання льодовика.

Ідеї, закладені в цій та ряді попередніх робіт Д. М. Соболева, були згодом деталізовані, розширені й викладені на II міжнародній конференції Асоціації по вивченню четвертинного періоду Європи, що мала дуже важливе значення для розвитку четвертинної геології взагалі [74; 75; 79].

Геоморфологію Д. М. Соболев розумів як геологічну історію земної поверхні у всіх її зв'язках. «Геоморфогенез, — писав він, — є процес, що синтезує геоструктуру (літогенез + орогенез) і геоскульптуру (гліптогенез), тобто зводить до єдності закономірно послідовні й протилежні фази геологічного циклу та відповідні їм форми земної поверхні. Його можна зрозуміти тільки в його історичності. Про четвертинне формоутворення на Україні не можна говорити без з'ясування скульпто-структури країни, що історично склалася в попередні геологічні епохи» [75, 71].

Історію поверхні України тут розглянуто з кінця крейдяного періоду; припущення про шлях річкових долин за регресуючими палеогеновими морями на південь через Українську плиту виражено більш впевнено. Ця картина змінюється в кінці міоцену у зв'язку з підняттям Подільського шельфу і Української плити, в тому числі її східного кінця. Коливання рівня південних морів впливають на діяльність рік, зокрема понтична трансгресія привела до відкладання яруса строкатих глин і до формування денудаційно-седиментаційного ступеня поліської платої тераси, що її згодом було названо іванківською [107; 113; 115].

«Однак можна гадати, що вже в той час припинився консеквентний річковий стік від Центрально-Російської плити через Північно-Український басейн і Українську плиту до південного моря... і на місці Північно-Українського басейну, перед кам'я-

ним пасмом Української плити і Донецького кряжу, виникла субсеквентна передпорожна низина з виходами на південь десь у районі дніпровського пролому через плиту та за східним кінцем Донецького кряжу. У наступні епохи були розроблені деталі цього плану, істотним елементом якого є середньодніпровська субсеквентна долина, що перехопила і перетворила в ліві допливи Дніпра горішні течії колишніх консеквентних рік, об'єднавши їх в одну систему з виходом через пороги» [75, 76]. Услід за регресією понтичного моря розвинулося віяло консеквентних долин, що сходяться до Одеської затоки.

Міндельське й наступні зледеніння повинні були спрямувати стік з Полісся в долину Дніпра. Перед дніпровським зледенінням мала місце інтенсивна фаза глибинної ерозії, яка утворила уступи, що їх порушили гляціодислокації. Перегороджені льодовиком ріки були змушені шукати стік в обхід льодовика і через знижені вододіли іноді текли в протилежному напрямку, про що свідчать їх круті ліві береги. «У повному розвитку Дніпровський льодовиковий язик зайняв територію, що була обумовлена дочетвертинною скульпто-структурою північної половини України» [75, 87]. Відсутність лесу в Поліссі пояснюється перевітаннями пісків.

У статті, присвяченій льодовиковим формам Північно-Польської та Білорусько-Литовської низини [79], детально розроблено термінологію прильодовикових долин.

Особливо велике значення має робота Д. М. Соболева «Неогенові тераси України» [113], надрукована у 1938 р. У ній після короткого історичного нарису окрім площ доверхньокрейдяного суходолу Д. М. Соболев розпізнає «ряд смуг берегових рівнин, або терас різного віку, що послідовно причленовуються одна до одної, в міру відсування на південь північної межі українських морів, протягом часу від верхньої крейди до кінця неогену. У напрямку з півночі на південь ці смуги минулих берегових рівнин змінюють одна одну в такій послідовності: 1) горішньокрейдяний суходіл; 2) палеогеновий суходіл (берегова низина); 3) міоценова берегова низина (полтавська тераса); 4) нижньопліоценова берегова низина (у Поділлі сильно піднята після понта); 5) післяпонтійська берегова низина, яка має, можливо, декілька фаз розвитку. Всі ці рівні, що збереглися в реліктовій формі, почасти й досі морфологічно добре виявлені.

Немає сумніву, що до кожного з перерахованих рівнів була пристосована власна долинна сітка» [113, 10].

Розглянувши неогенові тераси і їх геологічні розрізи у всіх головних структурних районах України, Д. М. Соболев дійшов таких висновків.

«Різні геологічні райони УРСР і усього півдня СРСР мають в головному однаковий комплекс річкових терас і берегових низин. Через це, зберігаючи до часу їх районні назви, здається ба-

жаним встановити і загальну номенклатуру терасових рівнів, придатну для всієї території нашого півдня.

Окрім реліктів старадавнього суходолу і старадавніх берегових рівнин — докембрійської, фаменсько-нижньокарбонової, верхньокарбоново-пермської, верхньокрейдяної, палеогенової, яких ближче тут не розглянуто, на півдні СРСР до теперішнього часу встановлені такі етапи в розвитку терасового ландшафту в неогені й четвертинному періоді:

1. Полтавська тераса, або міоценова берегова низина (Соболев) з міоценовою флорою від аквітанського до сарматського віку включно.

2. Балтська тераса (Барбот-де-Марні, Соболев), створена покладами верхньосарматсько-меотійсько-понтійського віку.

3. Кучурганська тераса (Лунгерсгаузен) істотно кімерійського віку.

4. Куяльницька тераса (Сінцов, Павлов).

5. Колкотівська тераса (Лунгерсгаузен) чаудинського віку (Андрусов, Павлов).

6. Тираспольська тераса (Барбот-де-Марні, Сінцов, Павлов, Лунгерсгаузен), створена осадами льодовикової епохи, що передувала рису, і міжльодовикової епохи між нею і рисом.

4—6, частково 7. Градизька комплексна тераса (Соболев), що складається з накладених одна на одну куяльницької, колкотівської (?), тираспольської терас (а почасти і риських терасових відкладів).

7. Черкаська тераса (Гуров, Чирвинський, Соболев) рисівськюрмського віку.

8. Трубізька тераса (Червинський, Соболев) того ж віку або палеовюрмська.

9. Надлукова тераса вюрмського віку, частково післяльодовикової епохи.

4—9. Поліська комплексна тераса (Соболев), утворена надлуковою терасою, що накладена на градизьку (частково і на черкаську).

10. Заплава, або голоценова тераса, яка почала формуватися в кінці анцилового і у літориновий часи» [113, 50].

У наступній статті [111] розглянуто риси палеогеоморфології Північноукраїнського басейну від кінця девонського періоду до міоцену, причому для багатьох епох реконструйовано не тільки розташування суходолу і моря, але і намічено головні риси гідрографії.

1938 року вийшла книга «Льодовикова і прильодовикова провінції Північної і Східної Європи» [112], в якій враховано роботи Д. М. Соболева [8; 19; 31; 36; 39; 41; 42; 43; 46; 49; 53; 68; 70; 74; 75; 79], впорядковано номенклатуру, наведено список літератури.

У 1940 р. було опубліковано статтю Д. М. Соболева [133], присвячену питанням стратиграфії і фацій субаеральних та алювіальних відкладів і зіставленню їх з морськими відкладами відповідного віку. Тоді ж було надруковано спільну статтю з М. О. Коноваловим [130], присвячену геоморфології Криво-ріжжя.

Нарешті, у статтях 1946 р. Д. М. Соболев повертається до стратиграфії терас Середньодніпров'я [147] і зіставлення їх з терасами Дону [146].

Залишилася не опублікована геоморфологічна карта України, складена після возз'єднання з нею західних областей, але без Закарпаття. У ній знайшли яскраве виявлення погляди Д. М. Соболева про різновікові первинні рівнини, історію розвитку річкових долин, розповсюдження річкових терас, вплив льодовика на гідрографію і гляціодислокації.

До геоморфології України Д. М. Соболев ввів такі головні поняття: 1) про зв'язок рельєфу з геологічною історією і структурою — скульпто-структурою, 2) про поступове причленування з півдня ряду первинних рівнин, що наросли на суходіл Російської рівнини, 3) про шляхи закладання і розвитку гідрографічної сітки, її дочетвертинної історії і значення у формуванні рельєфу і структури, 4) про виділення по типах розрізів покривних покладів пліоценових і четвертинних терас за їх стратиграфією, 5) про значення зледеніння і перигляціальних явищ. Ці та багато інших ідей Д. М. Соболева ще не знайшли гідного відображення в оглядових роботах і підручниках.

Наукові дослідження Д. М. Соболева в галузі палеонтології і стратиграфії. Значне місце в наукових дослідженнях Д. М. Соболева, окрім питань тектоніки, геоморфології та регіональної геології, займають роботи в галузі палеонтології і особливо стратиграфії.

Палеонтологічні дослідження Д. М. Соболева, присвячені органічним решткам, їх морфології та систематиці, належать ранньому періодові його наукової діяльності і пов'язані з вивченням девонських відкладів Польщі. Вже у перших роботах [2; 3; 7] із стратиграфії девону Келецько-Сандомирського кряжу (1901—1909 рр.) вміщено описи та зображення скам'янілостей.

У 1910 р. Д. М. Соболев написав спеціальну статтю про девонських губок [10], а в 1914 р. вийшла його стаття про кліменій та гоніатити [23] і найбільша палеонтологічна монографія «Начерки з філогенії гоніатитів» [20].

В цій роботі докладно описано пізньодевонські гоніатити, зібрані Д. М. Соболевим у Келецько-Сандомирському кряжі, і здійснено спробу створення оригінальної системи класифікації гоніатитів. Розробку цієї системи було завершено в 1927 р. у статті «Спроба побудови ретікулярної градативно-комбінативної системи гоніатитів» [51]. Остання, проте, мала істотні хибни і тому не була прийнята радянськими палеонтологами. Але ве-

ликий фактичний матеріал, зібраний Д. М. Соболевим про гоніатити, а також кліменіди, безумовно, мав важливе значення для подальших досліджень цих груп організмів.

Вивчення багатой фауни гоніатитів верхнього девону Келецько-Сандомирського кряжу стало, за словами самого Д. М. Соболева, «вихідним моментом для всіх пізніших побудов і узагальнень з питання історії життя» [132, 53]. Починаючи з «Начерків з філогенії гоніатитів» [20], а потім в цілому ряді інших праць: «Начала історичної біогенетики» [32], «Еволюція і революції в історії органічного світу» [48], «Про причини вимирання організмів» [55], «Еволюція як органічний ріст» [63] та ін. [21, 24; 44; 47; 88; 132; 153] Д. М. Соболев займається розробкою загальних питань палеонтології, філогенії, генетики, біостратиграфії, зв'язків між перебігом історії життя та історії Землі і намагається накреслити головні закономірності цієї історії.

Перелічені роботи, що відображають оригінальні погляди автора і викликають безсумнівний інтерес, особливо у відношенні абіотичних причин вимирання організмів, багато в чому суперечливі й дискусійні. Вони викликали, на наш погляд, справедливую критику. Найбільш ґрунтовний розгляд і критика поглядів Д. М. Соболева із загальних питань палеонтології міститься в роботі Л. Ш. Давіташвілі (1948 р.), який, проте, відмічає, що Д. М. Соболев «більше, ніж будь-який радянський палеонтолог, писав з основних питань історії органічного світу. Його роботи повинні привернути увагу тих, хто цікавиться історією палеонтологічних знань у нашій країні» [158, 364].

Не меншу увагу, ніж питанням палеонтології, Д. М. Соболев приділяв стратиграфії. Перші стратиграфічні роботи (1900—1912 рр.) пов'язані з дослідженням силуру й девону Келецько-Сандомирського кряжу [1; 3; 5; 7; 11; 12; 16; 17; 18]. Серед них найзначнішими є монографія «Середній девон Келецько-Сандомирського кряжу» [7], роботи по верхньому девону цього району [11, 17, 18], а також написана у 1924 р. стаття «Конспект фауни і стратиграфії верхнього неодевону Келецько-Сандомирського кряжу» [30].

Завдяки цим дослідженням Д. М. Соболев розробив стратиграфію середнього і верхнього девону Келецько-Сандомирського кряжу і виявив приналежність до кембрію і ордовіку деяких відкладів, що раніше вважалися нижньодевонськими.

З 1925 р. Д. М. Соболев, паралельно з акад. Д. В. Наливкіним, займається переглядом стратиграфії воронезьського девону, а також вивченням українського девону, в якому виділяє кілька структурно-фаціальних типів [37].

Пізніше (1926—1937 рр.) він вивчав стратиграфію докембрію України [45; 86; 98; 105; 123]. Д. М. Соболев уперше склав повну стратиграфічну схему українського докембрію і кореля-

ції його з докембрієм інших районів СРСР та Канадського щита.

Ще одна велика група робіт Д. М. Соболева, починаючи з 1938 р. [113; 115; 124; 133; 146; 147], у більшій чи меншій мірі торкається стратиграфії палеогену і неогену України, зокрема питань «віку деяких, частково вже давно виділених стратиграфічних одиниць, зокрема, співвідношень між одночасними морськими і континентальними відкладами» [124, 13].

Раніше вже говорилося, що Д. М. Соболев також цікавився стратиграфією антропогену України [62; 65; 66; 133] і вніс у вивчення її вагомий вклад.

Численні стратиграфічні роботи Д. М. Соболева характеризуються великою ретельністю у спостереженнях і обробці матеріалу, методичною досконалістю і широкими узагальненнями, зберігають своє велике значення і тепер.

Загальні, в тому числі філософські проблеми геологічної науки завжди привертали пильну увагу Д. М. Соболева. Вже в 1905 р. він пише про причини вулканічних вивержень, які вбачає в нагромадженні у глибинах надлишку тепла.

У 1914—1915 рр. з'являються дві статті Д. М. Соболева про геологічні періоди [21, 24], в яких виявлено подібні риси різних періодів, повторюваність деяких подій в історії Землі, що свідчить, на думку автора, про періодичність цієї історії як одну з умов існування довготривалих процесів. Це тяжіння до встановлення головних закономірностей розвитку структури земної кори і періодичності їх виявлень, кінець кінцем, періодичності всіх процесів на Землі є провідною ідеєю багатьох робіт Д. М. Соболева [32; 38; 48; 55; 63; 82; 88]. Особливо яскраво вона виявилася в першій його роботі з серії брошур «Земля і життя» [38]. Ця брошура конспективно знайомить читача з усіма головними теоретичними проблемами геологічних наук у їх взаємному зв'язку і обумовленості, причому в кожній галузі це зроблено з філософським підходом і на рівні найпередовіших досягнень науки того часу. Провідна ідея брошури — закономірності розвитку і циклічність, повторюваність явищ, що обумовлює необоротний процес розвитку, який складається з ряду подібних стадій, з геологічних циклів і що «тепер ми маємо право прагнути до побудови періодичної системи історії земної кори» [38, 47]. Перший нарис періодичної системи в геології опублікований ним ще у 1915 р. [24].

У цій же роботі відроджується в новому розумінні «поняття літологічної формації, під якою будемо розуміти сукупність фацій, що утворилася під впливом однієї геосфери або однакової комбінації геосфер та при подібних регіональних термодинамічних або фізико-географічних умовах» [38, 23]. Це визначення дає можливість його поширення на магматичні й метаморфічні породи, що й було зроблено у наступних роботах Д. М. Соболева [135]. Вчення про геологічні формації було зго-

дом розроблено в працях багатьох вчених — М. С. Шатського, В. В. Білоусова, Л. Б. Рухіна та інших, але і сьогодні концепція Д. М. Соболева залишається найширшою.

Педагогічна й громадська діяльність Д. М. Соболева. Очолюючи довгий час кафедру геології на геолого-географічному факультеті, заснованому в 1932 р., і Науково-дослідний інститут геології, Д. М. Соболев виховав сотні спеціалістів-геологів, керував Харківською геологічною школою, яка завдяки його зусиллям відзначається принциповим підходом та оригінальністю ідей, перш за все в тектоніці, геоморфології та літології.

Д. М. Соболев керував підготовкою геологів у Харківському університеті за розробленим ним учебовим планом, читав провідні курси «Вступ до історичної геології», «Історична геологія», «Геологія СРСР», «Геологія УРСР», безпосередньо наглядав за польовою і камеральною роботою студентів і співробітників. Він популяризував досягнення своїх попередників по університету, особливо роботи проф. О. В. Гурова і І. Ф. Леваковського [110]. Серед учнів Д. М. Соболева багато докторів і кандидатів геолого-мінералогічних наук, відомих радянських вчених, які далі розвивають і поглиблюють його наукові ідеї.

Дмитро Миколайович був активним членом товариства природознавців при Варшавському університеті, а потім товариства дослідників природи при Харківському університеті, де протягом ряду років був спочатку товаришем голови, а з 1926 р. головою. Він був також членом Московського товариства дослідників природи.

Д. М. Соболев брав активну участь в роботі наукових з'їздів і конференцій, виступав з доповідями на Конгресі слов'янських геологів 1914 р. у Празі, Асоціації по вивченню четвертинного періоду Європи в 1932 р., на XVII Міжнародному геологічному конгресі та інших. Він брав участь у багатьох нарадах по вивченню корисних копалин України, плануванню геологічних робіт, вирішенню конкретних проблем проектування будівництва, водопостачання тощо, керував складанням і виданням колективних геологічних праць та наукових записок Інституту геології. Отже, він вдало поєднував велику наукову діяльність з громадською роботою.

Зовні суворий і некомпанійський, Дмитро Миколайович був чуйним товаришем і вимогливим та доброзичливим вихователем своїх учнів.

Тим високим принципам, котрим він все життя слідував — любові до Вітчизни і праці на її благо Дмитро Миколайович не зрадив і в грізні дні Вітчизняної війни. Змушений залишитися в Харкові, тимчасово окупованому ворогом, він відмовився працювати на окупантів. Твердо віруючи в силу й непереможність Батьківщини, він мужньо витримав всі втрати й злидні.

Вмер Дмитро Миколайович Соболев 16 березня 1949 р.

Партія і уряд високо оцінили роботу професора Д. М. Соболева — йому в 1935 р. було надано почесне звання Заслуженого діяча науки УРСР. В 1943 р. Дмитро Миколайович був нагороджений орденом Трудового Червоного Прапора, а в 1945 р. медаллю «За доблесну працю під час Великої Вітчизняної війни». Ім'я Заслуженого діяча науки УРСР, доктора геолого-мінералогічних наук, професора Дмитра Миколайовича Соболева навечно пов'язане з Харківським державним університетом, якому він віддав більшу частину свого життя. Його трудовий подвиг служить і далі служитиме прикладом для багатьох поколінь геологів і географів.

СПИСОК ДРУКОВАНИХ ПРАЦЬ Д. М. СОБОЛЕВА *

1. Основные черты стратиграфии и тектоники силурийских отложений Келецко-Сandomирского края. — Протоколы заседаний и труды о-ва естествоиспыт. при Варшав. ун-те. Отд. биол. 1900, 11-й год. С. 1—37. Реф.: — Diener C. — Peterm. Mitteil., 1902, Bd. 48, Literaturbericht, s. 112.

2. Фауна древнейших среднедевонских отложений Царства Польского. — Протоколы заседаний и труды о-ва естествоиспыт. при Варшав. ун-те. Отд. биол., 1900. Разд. Труды..., с. 1—8. То же. Краткое изложение. Разд. Протоколы..., № 7, с. 1—2.

3. Девонские отложения профиля Грегоржевице — Скалы — Влохи. — «Изв. Варшав. политехн. ин-та», 1903, вып. 2, с. 1—80; 1904, вып. 2, с. 81—107. 1 л. карт, 9 отд. табл. То же. Отд. отт. Варшава, 1904, 107 с.

4. Причины вулканических извержений. — «Науч. слово», 1904, кн. 8, с. 24—58.

5. Zieg Stratigraphie des oberen Mitteldevons im polnischen Mittelgebirge. — «Zeitschr. d. Deutsches Geol. Gesel.», 1904, Bd. 56, Briefte. Mitt. 16, S. 63—72. То же. Отд. отт. [Berlin], 1904. [10 S].

** 6. Петрографические исследования каменных материалов. — В кн.: «Исследование каменных материалов, употребляемых для ремонта шебеночной одежды шоссе и мостовых в Варшавском округе путей сообщения. Сборник Н. И. Максимовича», 1905.

7. Средний девон Келецко-Сandomирского края. — «Материалы для геологии России», Спб., 1909, т. 24, с. 41—536; 6 отд. л. табл.

8. Заметки о дилувии Келецко-Сandomирского края. — «Изв. Варшав. политехн. ин-та», 1910, вып. 1, с. 1—18, 2 л. табл. То же. Отд. отт. Варшава, 1911. 18 с. Реф.: Криштафович Н. И. — «Ежегодник по геологии и минералогии России», Ново-Александрия, 1911, т. 13, вып. 1—2, с. 47—49; то же на франц. яз., с. 50—52.

9. Об общем характере тектоники Келецко-Сandomирского края. — «Изв. Варшав. политехн. ин-та», 1910, вып. 2, с. 1—59; 1 отд. л. табл. Библиогр.: с. 54—58. То же. Отд. отт. Варшава, 1911. 59 с. То же. Реф.: «Ежегодник по геологии и минералогии России», Ново-Александрия, 1911, т. 13, вып. 3—4, с. 119; то же на франц. яз., с. 122—124. Реф.: Bubnoff S. V. «Newes Jahrbuch für Min., Geol. u. Pal.», 1914, Bd. 13, H. 2, N 3, S. 466—470.

10. Über den Fund von oberdevonischen Schwammen in Polen. — Monatsberichte der Deutschen geologischen Gesellschaft», 1910, Bd. 62, N 1, S. 91—92. То же. Отд. отт. [Berlin], 1910. [2. S.].

11. О фаменском ярусе Келецко-Сandomирского края. — «Ежегодник по геологии и минералогии России». Ново-Александрия, 1911, т. 13, вып. 1—2,

* Список складено бібліографічним відділом Центральної наукової бібліотеки ХДУ.

** Праці, що не вдалося перевірити de visu.

с. 34—41. То же. Отд. отт. Ново-Александрия. 1911. [8 с.].

12. Путеводитель для геологической экскурсии в Келецко-Сандомирский краж. Варшава, тип. Акц. о-ва С. Оргельбранда, 1911. 55 с. с ил.; 1 л. карт. Реф.: Криштафович Н. И. — «Ежегодник по геологии и минералогии России», Ново-Александрия, 1911, т. 13, вып. 3—4, с. 120.

13. [Реф. работы:] Gürich G. Ein neuer Fundpunkt von Mittelcambrium im Polnischen Mittelgebirge. («Zentralblatt für Min., Geol. u. Pal.», 1909). — «Ежегодник по геологии и минералогии России», Ново-Александрия, 1911, т. 13, вып. 7, с. 218.

14. [Реф. статьи:] Losinski W. Der diluviale Nunatak des Polnischen Mittelgebirges. («Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Ges.», 1909, Bd. 61, Briefl. Mitt.). — «Ежегодник по геологии и минералогии России», Ново-Александрия, 1911, т. 13, вып. 3—4, с. 117—118; то же на нем. яз., с. 121—122.

15. [Реф. статьи:] Losinski W. O wietrzeniu mechanicznym piaskowcow w klimacie umiarkowanym. («Rozprawy Akademii Umiejetnosci», 1909, [т.] 9, А.) — Über die mechanische Verwitterung der Sandsteine im gemässigten Klima. («Bull. intern. d. L'Acad. des Sch. de Cracovie», 1909, [т.] 1). — «Ежегодник по геологии и минералогии России», Ново-Александрия, 1911, т. 13, вып. 3—4, с. 118. То же на нем. яз., с. 122.

16. Заметка о келецком и рейнском девоне и о тектонике Европы. Отчет о заграничной командировке 1911 г. — Изв. Варшав. политехн. ин-та», 1912, вып. 3, с. 1—18 (паг. 4-я); с тектонической картой. То же. Отд. отт. Варшава, 1912, 18 с. Реф.: — «Ежегодник по геологии и минералогии России», Ново-Александрия, 1912, т. 14, вып. 8, с. 231—233, с картой; то же на нем. яз., с. 237—239.

17. О верхнем неодевоне окрестностей Келец. — «Изв. Варшав. политехн. ин-та», 1912, вып. 1, с. 1—14. Реф.: — «Ежегодник по геологии и минералогии России». Ново-Александрия, 1912, т. 14, вып. 2, с. 45—46; то же на франц. яз., с. 52—53.

18. О верхнем неодевоне Лагова. — «Изв. Варшав. политехн. ин-та», 1912, вып. 3, с. 1—32 (паг. 3-я), 6 л. табл. То же. Отд. отт. Варшава, 1912, 20 с. Реф.: — «Ежегодник по геологии и минералогии России», Ново-Александрия, 1912, т. 14, вып. 8, с. 230—231; то же на нем. яз., с. 236—237.

19. О ледниковых отложениях в окрестностях г. Вильны. Вильно, тип. Завадского, 1912. 32 с., 27 отд. л. табл. Соавт.: Соболев Н. Н. То же. — «Зап. Северо-западн. отд. Русского географ. общ.», 1912, кн. 3, с. 1—31, с рис., 27 отд. л. фото. табл. Реф.: — «Ежегодник по геологии и минералогии России», Ново-Александрия, 1912, т. 14, вып. 8, с. 233; то же на нем. яз., с. 239. [Без соавт.].

20. Наброски по филогении гониатитов. — «Изв. Варшав. политехн. ин-та», 1914, вып. 1, с. 1—193. Библиогр.: с. 163—170. 9 отд. л. табл. То же. Отд. отт. Варшава, 1913. 193 с.

21. О геологических периодах. Вступит. лекция проф. геологии Харьк. ун-та. — «Ежегодник по геологии и минералогии России», Ново-Александрия, 1914, т. 16, вып. 9, с. 233—246. Библиогр.: с. 245—246. То же. Отд. отт. Юрьев, 1914. 14 с.

22. Об особенностях геологического строения северной и южной части Царства Польского. (Отчет о командировке 1912 года) — «Изв. Варшав. политехн. ин-та», 1914, вып. 1, с. 1—37. Библиогр.: с. 33—37. То же. Отд. отт. Варшава, 1913. 37 с.

23. Über Clymenien und Goniatiten. — «Paleontologische Zeitschrift», 1914, Bd. 1, S. 348—378.

24. Геологические периоды. — «Природа», 1915, июнь, стб. 809—832.

25. **По поводу термина «наволлок», — «Геол. вестн.», 1916.

26. Объяснительная записка к 6-му листу справочной карты строительных материалов и других полезных ископаемых западного фронта. Пг., Гос. типогр., 1917. 56 с.; 1 отд. л. карт. На пер. загл.: Карта-справочник строительных материалов по западному фронту. Лист 6. (Варшава, Гродно, Седлец, Белосток).

27. Отзыв о диссертации А. Алексеева: «Фауна позвоночных д. Ново-Елизаветовки». — «Зап. Харьк. ун-та», 1917, кн. 1—2, ч. офиц., с. 1—12.
28. Катастрофа в Японии. — «Коммунист», Харьков, 1923, 5 сент.
29. Гранитный выступ на Полесском мосту? — «Вісн. Укр. відд. геол. ком.», 1924, вып. 4, с. 39—42. То же. Отд. отт. Киев, 1924. 4 с.
30. **Конспект фауны и стратиграфии верхнего неогена Келецко-Сандомирского края. — «Зап. Росийск. минерал. о-ва», 1924. Сер. 2, ч. 52, с. 35—60.
31. Ледниковая формация Северной Европы и геоморфологическое расчленение Русской равнины. — «Изв. Рус. геогр. о-ва», 1924, т. 56, вып. 1, с. 101—140; вып. 2, с. 5—36, 2 отд. л. карт.
32. Начала исторической биогенетики. [X.], Госиздат Украины, 1924, 203, с. Библиогр.: с. 197—202.
33. О возрасте зигмундовского конгломерата. — «Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол.», 1924, т. 2, № 1—2, с. 71—87. Библиогр.: с. 83—84. То же. Отд. отт. [М.], 1924. 17 с.
34. Геологічні основи природного районування Східно-Європейської рівнини. — «Бюл. орг. комітету з'їзду в справі дослідження продукційних сил та нар. госп-ва України». 1925, № 9. с. 5. (Додаток до Бюл. Наркомосвіти, № 2).
35. Геоморфогенезис Севернопольской низменности и областей, с нею сопредельных. Ч. 1. Севернопольский бассейн, его строение и история. [Гл.] 1. Геотектоника Севернопольского бассейна. — «Труди Харк. т-ва дослідників природи», 1925, т. 50, вып. 1, с. 1—14. Библиогр.: с. 13—14. То же. Отд. отт. Харьков, 1925. 46 с.
36. Польско-Украинская перигляциальная эоловая формация. — «Вісн. Укр. відд. Геол. ком.», 1925, вып. 6, с. 51—78; 2 л. ил.; 1 отд. л. карт. Библиогр.: с. 75—78.
37. Проблема стратификации русского девона. — «Изв. Рос. Акад. Наук», 1925, т. 19, Сер. 6, № 6—8, с. 177—200 с табл. То же. Геологический и минералогический сборник из «Известий Академии наук СССР». Сер. 2. 1925—1926. Л., 1929, с. 177—200.
38. Земля и жизнь. [Ч.] 1. Геологические циклы. К., 1926. 60 с. (Науч.-попул. б-ка Укр. отд.-ния Геол. ком.).
39. Ледниковая и приледниковая формации северной Европы и Польско-Украинская перигляциальная эоловая формация. — Праці першого з'їзду дослідження продукційних сил та народного господарства України. Т. 1. [X], 1926, с. 239—290, с ил.
40. О возрасте свентокржижского кварцита и о тектонике северной мульды Келецко-Сандомирского края. — «Наук. зап. Катеринослав. наук.-дослід. кафедри геології», 1926, с. 131—146, с ил. Библиогр.: с. 145—146.
41. О ледниковых отложениях окрестностей Варшавы. (Реферат неопубликованной работы). — «Наук. зап. Катеринослав. наук.-дослід. кафедри геології», 1926, с. 147—156. Соввт.: Короневич П.
42. О природе Каневских дислокаций. — «Праці Першого з'їзду дослідження продукційних сил та народного господарства України». т. 1. [X], 1926, с. 225—237.
43. Природа Каневских дислокаций. — «Бюл. Моск. о-ва испытателей природы», 1926, т. 34. Отд. геол., т. 4, № 3—4, с. 195—213. Библиогр.: с. 213.
44. **Еволюція і революція в історії органічного світу. — «Червоний шлях», 1926.
45. Эскиз плана и архитектоники кристаллического фундамента Скандо-России. (Извлечение из статьи: «На путях к решению вопроса о происхождении железистых кварцитов Украинской и Центрально-Русской плиты») — «Бюл. Моск. о-ва испыт. природы», 1926, т. 34. Отд. геол. т. 4, № 3—4, с. 333—345, с табл.
46. Геоморфогенезис Севернопольской низменности и областей, с нею сопредельных. Ч. 2. Геоморфологический очерк Севернопольской низменности и областей, с нею сопредельных. Введение. — «Труди Харк. т-ва дослідників

природы», 1927, т. 51. «Наук. зап. Наук.-дослід. кафедри геології», вип. 2, с. 99—109. Библиогр.: с. 108—109.

47. Диастрофизм и органические революции. — «Природа», 1927, № 7—8, стб. 565—582.

48. Земля и жизнь. [Ч.] 2. Эволюция и революции в истории органического мира. К., 1927. 39 с. (Науч.-попул. б-ка Укр. отд-ния Геол. ком.).

49. О ледниковых отложениях окрестностей Варшавы. — «Труды Харк. т-ва дослід. природи», 1927, т. 51. «Наук. зап. Наук.-дослід. кафедри геології», вип. 2, с. 25—98. Библиогр.: с. 26. Соавт.: Короневич П.

50. Об Алтайских экзодислокациях. — «Вестн. Геол. ком.», 1927, № 6, с. 15—17.

51. Опыт построения ретикулярной градивно-комбинативной системы гониатитов. — «Наук. зап. по біології», [Х.], 1927, с. 171—200.

52. Буровые скважины Севернопольской низменности и соседних областей. (Прил. к работе: Геоморфогенезис Севернопольской низменности и областей, с нею сопредельных). — «Труды Харк. т-ва дослід. природи», 1928, т. 51. «Наук. зап. Наук.-дослід. кафедри геології», вип. 1, с. 17—48, 1 отд. л. карт. Библиогр.: с. 102—104.

53. Геоморфогенезис Севернопольской низменности и областей, с нею сопредельных. Ч. 1. Севернопольский бассейн, его строение и история. [Гл.]. 2. История формирования Севернопольского бассейна и палеогеоморфология Севернопольской низменности. — «Труды Харк. т-ва дослід. природи», 1928, т. 51. «Наук. зап. Наук.-дослід. кафедри геології», вип. 1, с. 17—48; 1 отд. л. карт. Библиогр.: с. 47—48.

54. Геоморфологічні спостереження на середньому Подніпрі. — В кн.: «Матеріали дослідження ґрунтів України». Вип. 2. К., 1928, с. 17—47. То же. Отд. отт. К., 1928. [31 с.].

55. Земля и жизнь. [Ч.] 3. О причинах вымирания организмов. К., 1928. 75 с. (Науч.-попул. б-ка Укр. отд-ния Геол. ком.).

56. К геоморфологической характеристике Киевского Полесья. (Из отчета о работах 1927 г. по геологической съемке 8-го листа XXI ряда трехверстной карты). — «Вестн. Геол. ком.», 1928, т. 3, № 6, с. 1—5.

57. На путях к решению вопроса о происхождении железистых кварцитов Украинской и Центрально-Русской плиты (Обзор). — «Труды Харк. т-ва дослід. природи», 1928, т. 51, «Наук. зап. Наук.-дослід. кафедри геології», вип. 1, с. 105—157. Библиогр.: с. 155—157.

58. Надра та копалині багатства України. — «Вісн. природознавства», 1928, № 5—6, с. 233—250. Те ж. Окр. відб. Харьков, 1928, 18 с.

59. Недра Украины. — В кн.: «Естественные производительные силы УССР. Материалы к построению пятилетнего и генерального плана». Вып. 5. Х., 1928, с. 27—86; 1 отд. л. карт. Соавт.: Турлей Г. Ф.

60. По поводу работы Б. Л. Личкова: «К вопросу о террасах Днепра». Статья вторая. — «Вісн. Укр. відд. Геол. комітету», 1928, вип. II, с. 85—92. То же. Отд. отт. [К.]. 8 с.

61. Clupeniarum catalogus. Систематика и биостратиграфия климений. — «Труды Харк. т-ва дослід. природи», 1928, т. 51. «Наук. зап. Наук.-дослід. кафедри геології», вип. 1, с. 159—172.

62. О стратиграфии плейстоцена и геоморфологии окрестностей с. Михайловки Лебединского района. — «Вісн. Укр. район. геол.-розвід. управи», 1929, вип. 14, с. 85—94. То же. Отд. отт. Киев, 1930. 10 с.

63. Эволюция как органический рост. — «Природа», 1929, № 5, с. 438—454.

64. Эскиз геоморфологии Украины. — «Бюл. Моск. о-ва испыт. природы», 1929, т. 37. Отд. геол., т. 7, вып. 3, с. 205—247; 1 отд. л. карт.

65. О стратиграфии четвертичных отложений Украины. — «Бюл. Комис. по изучению четвертичного периода», 1930, № 2, с. 11—24, с табл. Библиогр.: с. 21—23.

66. Про четвертинні поклади та будову поверхні Київського Полісся. — «Труды Харк. т-ва дослід. природи», 1930, т. 54. «Наук. зап. Наук.-дослід. кафедри геології», вип. 3, с. 87—109.

67. ** Вивчай копалині багатства свого району. — «Молодий більшовик», 1931.

68. К геологии и геоморфологии Полесья. — «Вісн. Укр. район. геол.-розвід. управи», 1931, вип. 16, с. 49—74. Библиогр.: с. 69—70.

69. О возможности получения артезианской воды в Бобре Хабенского района. — «Вісн. Укр. район. геол.-розвід. управи», 1931, вип. 16, с. 75—80.

70. Про гляціодислокацію. — В кн.: «Збірник пам'яті акад. П. А. Тутковського», Т. I. К., 1931 (обл. 1932), с. 333—350.

71. Проблемы глубокой геологии Північно-Українського артезіанського басейну. — «Вісті», 1932, 27 черв.

72. Надрові багатства й надрові проблеми України — В кн.: «Геологічна будова та корисні копалини України». Х., 1933, с. 112—120.

73. Нерудні та рудні корисні копалини. — В кн.: «Геологічна будова та корисні копалини України». Х., 1933, с. 46—53.

74. О гляциодислокациях. — «Труды II Междунар. конф. Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы». Вып. 2. Л.—М., 1933, с. 138—152. Библиогр.: с. 152.

75. О четвертичном морфогенезе на Украине. — «Труды II Междунар. конф. Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы». Вып. 2. Л.—М., 1933, с. 71—101, с ил.

76. Об'єднаними зусиллями праці та знання дати сировинну базу другому п'ятиріччю великого будівництва. Від редактора. — В кн.: «Геологічна будова та корисні копалини України». Х., 1933, с. 3—8.

77. * Підземні багатства на службу новій п'ятирічці. — «Техніка—масам», 1933, № 11.

78. Проблемы геологии территории Большого Днепра. — «Проблемы сов. геологии», 1933, т. 2, № 5, с. 93—100.

79. Система гляциальных формообразований Северо-Польской и Белорусско-Литовской низменности. — «Труды II Междунар. конф. Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы». Вып. 3. Л.—М.—Новороссийск, 1933, с. 18—38; 1 отд. л. карт. ** То же. На англ. яз. System of glacial formations in the North-Polonian and White-Russian-Lithuanian lowlands.

80. Ред.: Геологічна будова та корисні копалини України. Х., 1933. 142 с., з 67 фіг. та карт.

81. Краткий геоморфологический очерк территории Большого Днепра. — Труды первого Всесоюз. геогр. съезда. Вып. 3. Л., 1934, с. 100—123.

82. Принципы геологического районирования. — «Проблемы сов. геологии», 1934, т. 3, № 8, с. 101—111.

83. Проблемы глубокой геологии Северно-Украинского бассейна. — «Зап. Науч.-исслед. геол. ин-та при Харьк. ун-те», 1934, т. 4, с. 5—31. Библиогр.: с. 30—31.

84. Ред.: «Записки Научно-исследовательского геологического института при Харьковском государственном университете». т. 4, Х.—К., Госнаучтехиздат, 1934, 208 с.

85. Геологическая характеристика территории Большого Днепра. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1935. 76 с.; 1 отд. л. карт. (АН СССР. Труды Геол. ассоциации, вып. 5).

86. К вопросу о стратификации кристаллического фундамента Европейской части СССР. — «Зап. Наук.-дослід. ін-ту геології при ХДУ», 1935, т. 5, вып. 1, с. 11—36, 1 отд. л. карт. Библиогр.: с. 35—36.

87. Новое в геологии и минералогии Нагольного кряжа. — «Природа», 1935, № 9, с. 76.

88. О геологических циклах и о диалектике в геологии. (Письмо в ред. журн. «Проблемы сов. геологии») — «Проблемы сов. геологии», 1935, т. 5, № 7, с. 648—656.

89. О Среднеевразийской геосинклинали и об Амадоцийском бассейне. — «Зап. Наук.-дослід. ін-ту геології при ХДУ», 1935 (на обл. 1936), т. 5, вип. 2, с. 37—77, с. ил. Библиогр.: с. 76—77.

90. Ред.: «Зап. Наук.-дослід. ін-ту геології при ХДУ». т. 5, вип. 1. До 130-річного ювілею Харківського університету. Х., Вид. Харк. ун-ту, 1935, 127 с.

91. Ред.: «Записки Научно-дослідного інституту геології при ХДУ», т. 5, вип. 2. До 130-річного ювілею Харківського університету. Х., Вид. Харк. ун-ту, 1935, 200 с.

92. Геологический и геоморфологический очерк долины р. Оскола (левый приток р. С. Донца). — В кн.: «Геологический очерк бассейна реки Донца». Х.—К., 1936, с. 114—117. Соавт.: Успенская Ю. М.

93. Геологический и геоморфологический очерк левобережья р. С. Донца (от р. Жеребца до впадения в р. Дон). — В кн.: «Геологический очерк бассейна реки Донца». Х.—К., 1936, с. 118—126. Соавт.: Бобровник Д. П.

94. Геологія в Харківському державному університеті. — «Уч. зап. Харк. ун-ту», 1936, [т.] 5, с. 1—8, с. ил.; 6 отд. л. карт.

95. ** Нам треба працювати і більше, і краще. [Про роботу ін-ту геології ХДУ]. — «За більшовицькі кадри», 1936, 11 вересня.

96. О возможности нахождения нефти на Украине. — «Природа», 1936, № 9, с. 19—26; с карт.

97. О некоторых закономерностях в распределении космогенных элементов. — «Природа», 1936, № 8, с. 16—20.

98. О стратиграфии докембрия и тектонике Украинской кристаллической плиты. — «Проблемы сов. геологии», 1936, т. 6, № 9, с. 786—806, с ил. Библиогр.: с. 806.

99. Сводный геологический очерк бассейна Донца. — В кн.: «Геологический очерк бассейна реки Донца». — Х.—К., 1936, с. 13—59, с ил.; 1 отд. л. карт.

100. Середньоевразійська геосинкліналь і Українська кристалічна плита. Резюме і тези доповіді. — «Уч. зап. Харк. ун-ту», 1936, т. 6—7, с. 365—366.

101. ** Союз науки і праці. — «Комуніст», Харків, 1936, 22 липня.

102. Предисловие. — В кн.: «Геологический очерк бассейна реки Донца». Х.—К., 1936, с. 3—4.

103. Ред.: «Геологический очерк бассейна реки Донца». Х.—К., Гостехиздат Украины, 1936. 256 с.

104. О геотектоническом расчленении и распределении ископаемых богатств Амадоцийского (большого Донецкого) бассейна. Тезисы докл. XVII сессии Междунар. геол. конгресса. М.—Л., 1937, с. 42—43.

105. О стратиграфии и тектонике Украинской кристаллической плиты. — Тезисы докл. XVII сессии Междунар. геол. конгресса. М.—Л., 1937, с. 69—70.

106. Про терасовий ландшафт околиць Кисловодська. — «Уч. зап. Харк. ун-ту», 1937, кн. 8—9, с. 235—251; 15 арк. іл. То же. Отд. отт. [Х., 1937, 17 с.].

107. Пролог к изучению долинного и террасового ландшафта Украины. — «Изв. Гос. геогр. о-ва», 1937, т. 69, вып. 1, с. 3—31.

108. Выступление [по докладу Ф. А. Малого «Некоторые данные газовой съемки на территории УССР»]. — Труды нефтяной конф. 1938 г., К., 1939, с. 298—301.

109. К геоморфологии окрестностей Кисловодска. — «Природа», 1938, № 3, с. 112—120, с ил. Библиогр.: с. 120.

110. К истории изучения террас Северноукраинского бассейна. — «Почвоведение», 1938, № 1, с. 3—24, с ил. Библиогр.: с. 21—23.

111. К палео-геоморфологии Северноукраинского бассейна. — «Зап. Науч.-исслед. ин-та геологии ХГУ», 1938, т. 6, с. 53—77, с. ил.

112. Ледниковая и приледниковая провинции северной и восточной Европы. Х., 1938. 36 с.; с ил.; 2 отд. л. карт. (Науч. исслед. ин-та геологии Харьк. ун-та). Библиогр.: с. 35—36.

113. Неогеновые террасы Украины. — «Зап. Науч.-исслед. ин-та геологии ХГУ», 1938, т. 6, с. 9—52. Библиогр.: с. 50—52.
114. О закономерностях геологического строения и распределения недровых богатств Амадоцийского (большого Донецкого) бассейна и о линиях Карпинского. Х., Гостехиздат Украины, 1938, 28 с., с ил. 1 отд. л. карт. Библиогр.: с. 27—28.
115. О неогеновых и четвертичных террасах Украины. — «Сов. геология», 1938, т. 8, № 6, с. 64—73, с ил.
116. О работе Научно-исследовательского института геологии ХГУ. (Доклад ученому совету ХГУ). — «Зап. Науч.-исслед. ин-та геологии ХГУ», 1938, т. 6, с. 3—7.
117. Про вимерлих тварин. — «Піонерія», 1938, № 12, с. 37—41.
118. Ред.: «Записки Научно-исследовательского института геологии ХГУ». т. 6. Х., Изд. Харьк. ун-та, 1938. 206 с.
119. Амадоцийский (большой Донецкий) бассейн, его геологическое место и расчленение. — «Труды Нефтяной конференции 1938 г.» К., 1939, с. 19—42; 1 отд. л. карт. Библиогр.: с. 40—42.
120. Геоморфологический очерк Злодеевско-Сорочинской бухты Днепровского языкового бассейна. — «Уч. зап. Харьк. ун-ту», 1939, кн. 16. Зап. Наук.-дослід. ін-ту геології, т. 7, с. 27—47.
121. О геологической структуре Западной Украины. — «Сов. геология», 1939, т. 9, № 12, с. 15—22.
122. О геотектоническом расчленении и распределении недровых богатств Амадоцийского (большого Донецкого) бассейна. — «Труды XVII сессии Междунар. геол. конгресса». т. 1. М., 1939, с. 437—443, с ил.; 1 отд. л. карт.
123. О стратиграфии и тектонике Украинской кристаллической плиты. — «Труды XVII сессии Междунар. геол. конгресса», т. 2. М., 1939, с. 95—99, с ил.
124. О стратификации третичных отложений УССР. — «Уч. зап. Харьк. ун-ту», 1939, кн. 16. Зап. Наук.-дослід. ін-ту геології, т. 7, с. 13—25.
125. Проблема нефти на Украине. — «Сов. наука», 1939, № 6, с. 50—65, с ил.
126. Скульптоструктурная карта Европы. — «Уч. зап. Харьк. ун-ту», 1939, кн. 16. «Зап. Наук.-дослід. ін-ту геології», т. 7, с. 1—12; 1 окр. арк. карт.
127. Скульптоструктурная карта Европы. — К вопросу о стратификации третичных отложений УССР. — Геоморфологический очерк Злодеевско-Сорочинской бухты Днепровского языкового бассейна. Х. 1939. 47 с. Отт. из: «Учен. зап. Харьк. ун-ту», 1939, кн. 16.
128. Ред.: «Учені записки Харківського державного університету ім. О. М. Горького». Кн. 16. Зап. Наук.-дослід. ін-ту геології, т. 7. Х., Вид. Харьк. ун-ту, 1939. 250 с.
129. Блестящая страница из истории русской геологической науки. (К 175-летию со дня смерти М. В. Ломоносова). — «Сов. наука», 1940, № 3—4, с. 64—79.
130. К геоморфологии бассейна Ингульца и Ингулецко-Саксаганского водораздела севернее Кривого Рога. — «Уч. зап. Харьк. ун-ту», 1940, № 18. Труды Геол.-геогр. фак., № 1, с. 141—151. Соавт.: Коновалов Н. А. То же. Отд. отт. Харьков, 1940. [11 с.].
131. Ландшафты ледниковой формации Западной Белоруссии. — «Природа», 1940, № 2, с. 18—26, с ил. Библиогр.: с. 26.
132. Мои работы по истории жизни. — «Зап. Науч.-исслед. ин-та геологии ХГУ», 1940, т. 8, с. 53—60; 2 отд. л. табл. То же. Отд. отт. Харьков, 1940, [8 с.].
133. О неогене и антропогене. — «Уч. зап. Харьк. ун-ту», 1940, т. 19, с. 203—237; 1 отд. л. табл. Библиогр.: с. 234—237.
134. О террасах восточной части южного побережья Крыма. — «Учен. зап. Харьк. ун-ту», 1940, № 18. «Труды Геол.-геогр. фак.», № 1, с. 25—38, с ил. То же. Отд. отт. Харьков, 1940. [14 с.].

135. Опыт классификации земных пород. — «Зап. Науч.-исслед. ин-та геологии ХГУ», 1940, т. 8, с. 1—6. То же. Отд. отт. Харьков, 1940, 6 с.
136. Ред.: Зап. Науч.-исслед. ин-та геологии ХГУ, т. 8. Х., 1940. 240 с.
137. О тектонике Днепро-Донецкой мульды. — «Сов. геология», 1941, № 1, с. 88—110, с ил.
138. Научно-исследовательский институт геологии Харьковского государственного университета. — В кн.: «Ученые Харькова к годовщине освобождения родного города». Х., 1944, с. 56—59.
139. Геологічний вступ у мінералогію України. — Наук. хроніка Харк. ун-ту. 36. анот., 1945, № 1. Геол. і геогр. фак., Наук.-дослід. ін-т геології, с. 3.
140. Місце Синевського соляного купола серед геоструктур Дніпро-Донецької мульди. — «Наук. хроніка Харк. ун-ту. 36. анот.», 1945, № 1. Геол. і геогр. фак., Наук.-дослід. ін-т геології, с. 2.
141. Про вихідну речовину нафти Дніпро-Донецької мульди. — «Наук. хроніка Харк. ун-ту. 36. анот.», 1945, № 1. Геол. і геогр. фак. Наук. дослід. ін-ту геології, с. 2.
142. Проблема нафти на Україні в постановці Науково-дослідного інституту геології ХДУ. — «Наук. хроніка Харк. ун-ту. 36. анот.», 1945, № 1. Геол. і геогр. фак. Наук.-дослід. ін-ту геології, с. 3—4.
143. Проблема нефти в Амадоцком бассейне. — Информ. бюл. [доплаток до ж-лу «Вісті АН УРСР»], 1945, № 4—5 [11—12] с. 106.
144. Работа института геологии Харківського державного університету ім. О. М. Горького в 1943—44 рр. — «Наук. хроніка Харк. ун-ту. 36. анот.», 1945, № 1. Геол. і геогр., Наук. дослід. ін-т геології, с. 1—2.
145. Синевский соляной купол и его геологическое место. — «Докл. Акад. Наук СССР», 1945, т. 48, № 6, с. 453—455. Соавт.: Шкабара М. Н. То же на англ. яз.
146. О днепровских и донских плиоценовых террасах. — «Наук. зап. Харк. пед. ін-ту», 1946, т. 9, с. 123—139. Библиогр.: с. 139.
147. О стратиграфии террас Среднеднепровья. — «Зап. Харьк. с-х. ин-та», 1946, т. 5, с. 1—36. Библиогр. с. 30—31. То же. Отд. отт. Харьков, 1946. с. 36.
148. Докембрий и палеозой. — В кн.: Геологический очерк Сумской области. Сумы, 1947, с. 80—100.
149. Некоторые итоги научной работы Института геологии Харьковского университета. — «Вестн. высш. школы», 1947, № 6, с. 38—40.
150. Тектоника. — В кн.: «Геологический очерк Сумской области». Сумы, 1947, с. 177—193.
151. Ред.: «Геологический очерк Сумской области». Сумы, «Більшовицька зброя», 1947, 375 с.
152. Геология УССР и соседних территорий. (Реф. коллективного труда Д. Н. Соболева, Н. И. Дмитриева, Л. И. Карякина и др.) — «Уч. зап. Харьк. ун-та», 1948, т. 26. Зап. Науч.-исслед. ин-та геологии, т. 9, с. 11—25; 5 отд. л. табл.
153. Основные закономерности истории Земли и жизни. — «Уч. зап. Харьк. ун-та», 1948, т. 26. «Зап. Науч.-исслед. ин-та геологии», т. 9, с. 5—10, с илл.; 2 отд. л. табл.
154. Ред.: «Ученые записки Харьковского государственного университета», 1948, т. 26. Зап. Науч.-исслед. ин-та геологии, т. 9. Х., Кни.-газ. изд-во, 1948, 104 с.
155. Проблема нефти в Амадоцком бассейне. Задачи работ по проблеме нефти в Днепр-Донецкой мульде и на окраинах Донецкого кряжа. — «Труды науч.-геол. совещания по нефти, озокериту и горючим газам Украинской ССР» К., 1949, с. 141—166.
156. О седиментационной ритмике в Донецком карбоне. — «Уч. зап. Харьк. ун-та», 1950, т. 31. Зап. геол. фак., т. 10, с. 15—25. Соавт.: Логвиненко Н. В.

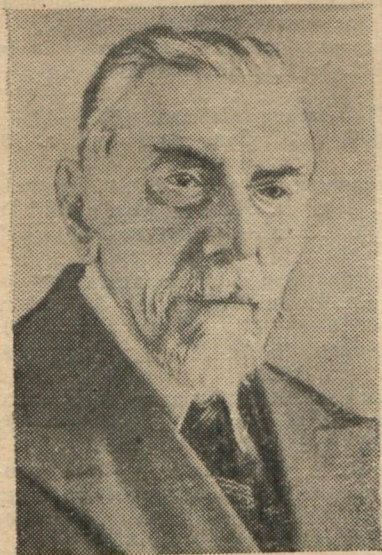
ЛИТЕРАТУРА ПРО Д. М. СОБОЛЕВА

157. Архангельский А. Д. Геологическое строение и геологическая история СССР. В 2-х т. Изд. 4-е. т. 1, М.—Л., Гостеолиздат, 1947. Про Д. М. Соболева, с. 24—25. То же. Изд. 3-е. М.—Л., Гостоптехиздат, 1941, с. 24—26. То же. Введение. В кн.: «Краткий очерк геологической структуры и геологической истории СССР». М.—Л., Изд-во АН СССР, 1937, с. 22—25. То же. Архангельский А. Д. Геологическое строение СССР. Европейская и Средне-Азиатская части. Л.—М., Госнаучтехиздат, 1932, с. 40—41.
158. Давиташвили Л. Ш. История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1948. Про Д. М. Соболева, с. 300, 323, 364—369, 461, 469.
159. Захарченко Г. М. Дмитрий Николаевич Соболев. (1872—1949). Некролог. — «Учен. зап. Харьк. ун-та», 1950, т. 31. Зап. геол. фак., т. 10, с. 7—10.
160. Карпинский А. П. Очерки геологического прошлого Европейской России. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1947. Про Д. М. Соболева, с. 24. * То же. Пг. «Природа», 1919. То же. Собр. соч. т. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1939. Про Д. М. Соболева, с. 69.
161. Лесевич В. П. Список научных работ геологов Харьковского университета (1805—1955 гг.). — «Уч. зап. Харьк. ун-та», 1955, с. 61. Зап., геол. фак., т. 12, с. 133—155. Список праць Д. М. Соболева, с. 148—151 (112 назв.).
162. Мазарович А. Н. Основы геологии СССР. М.—Л., Научтехиздат, 1938. Про Д. М. Соболева, с. 33, 36, 37, 122, 131.
163. (По поводу статей проф. Д. Соболева «Принципы геологического районирования» и «О геологических циклах и о диалектике в геологии»). От редакции. — «Проблемы сов. геологии», 1935, т. 5, № 7, т. 644—647.
164. Підоплічко І. Г. Про роботу Д. М. Соболева «Основные закономерности истории Земли и жизни» (Глава 1. Взаимосвязи геологических явлений. — «Уч. зап. Харьк. ун-та», 1948, т. 26. Зап. Науч.-исслед. ин-та геологии», т. 9, с. 5—10). — «Геол. журн.», 1952, т. 12, вып. 1, с. 67—69.
165. Ремизов И. Н. Работы Д. Н. Соболева по изучению кайнозоя. — «Тезисы докл. науч. конф., посвящ. памяти... проф. Д. Н. Соболева». Х., 1965, с. 13—15.
166. Савич-Заблоцкий К. Н., Логвиненко Н. В., Ремизов И. Н. Памяти профессора Д. Н. Соболева. — «Минералог. сборник», 1949, № 3, с. 241—244. (Львовск. геол. о-во).
167. Слензак І. Є. Об одной из схем геологического районирования УССР. [Рец. на работу: Соболев Д. Н. Геология УССР и соседних территорий. («Уч. зап. Харьк. ин-та», 1948, т. 26. «Зап. Науч.-исслед. ин-та геологии», т. 9)]. — «Геол. журн.», 1950, т. 10, вып. 3, с. 86—91.
168. Соболев Дмитрий Николаевич. — БСЭ. Изд. 2-е. т. 39, [1956], с. 458. То же. — В кн.: «Биогр. словарь деятелей естествознания и техники». [Т.] 2. М., 1959, с. 230.
169. Соболев Дмитро Миколайович. — «Укр. рад. енциклопедія», т. 13. [1963], с. 287.
170. Список научных работ проф. Д. Н. Соболева. Опубликованные работы. — «Уч. зап. Харьк. ун-та», 1950, т. 31. Зап. геол. фак., т. 10, с. 11—14.
171. Шатский Н. С. — Избранные труды. т. 2. М., «Наука», 1964. Про Д. М. Соболева, с. 251, 371.
172. Юнггерман А. Е. Критические замечания к палеонтологическим работам Д. Н. Соболева. — «Уч. зап. Харьк. ун-та», 1955, т. 57, «Зап. геол. фак.», т. 11, с. 7—16. Библиогр.: с. 16.
173. Яковлев Н. Н. Пять лет со дня смерти Д. Н. Соболева. — «Ежегодник Всесоюз. палеонтол. о-ва», 1956, т. 15 (1954—1955), с. 369—370.
174. Bubnoff S. N: Geologie von Europa. Erster Band. Einführung, Osteuropa, Baltischer Schild. Berlin, Borntraeger, 1926, 322 S., 8 Taf. Про Д. М. Соболева, с. 214, 231, 301.

С. П. ПОПОВ

(До 100-річчя з дня народження)

П. В. Заріцький, Д. П. Шапошников



С. П. Попов (1872—1964)

У 1972 р. відзначалося сто років з дня народження Сергія Платоновича Попова — професора Харківського університету, одного з найталановитіших представників мінералогічної школи Московського університету, очолюваної академіком В. І. Вернадським.

С. П. Попов народився в січні 1872 р. в м. Ялті. Живий інтерес юнака до багатой природи Криму обумовив вибір життєвого шляху — шляху дослідника природи. Відмінне навчання в Феодосійській гімназії, а потім у Київському університеті, і особливо після переведення з другого курсу на природниче відділення фізико-математичного факультету Московського університету, який він блискуче закінчив у 1897 році,

остаточно сформували його науковий інтерес і прихильність в галузі мінералогії та нової тоді для Росії науки — геохімії. Після закінчення університету його залишили на кафедрі мінералогії, якою керував В. І. Вернадський, для підготовки до наукової і педагогічної діяльності. У студентські роки і після закінчення університету Сергій Платонович бере участь в експедиціях і розробках під керівництвом В. І. Вернадського. Ще в 1893 р. він супроводив В. І. Вернадського в поїздки на Керченський півострів з метою вивчення хімічних процесів для з'ясування генезису залізних руд. Результати його досліджень почали публікуватися в 1898 р. У наступному, 1899 р. С. П. Попов супроводив В. І. Вернадського у великій експедиційній поїздки по Криму і Кавказу, під час якої були вивчені грязьові сопки Керченського півострова і в їх воді виявлений бор. Тоді ж у ряді місць Керченського і Таманського півостровів вперше в Росії були знайдені боксити [4].

Ще студентом, а потім асистентом Сергій Платонович допомагав В. І. Вернадському у відродженні й реорганізації Мінералогічного музею університету.

У 1907 р. С. П. Попова обирають ад'юнкт-професором Ново-Олександрівського інституту сільського господарства і лісо-

водства. У зв'язку з евакуацією інституту в роки першої світової війни до м. Харкова і перейменуванням інституту С. П. Попова в 1916 р. призначили професором і заступником директора Харківського сільськогосподарського інституту, де він працював до 1919 р.

До цього часу С. П. Попов провів велику роботу по вивченню мінералогії залізних руд південно-східного Криму, результати яких були опубліковані в 1911 р. у вигляді монографії «Мінерали рудних пластів Керченського і Таманського півостровів». За оцінкою академіка Н. М. Страхова [5], книга була найбільш повною на той час роботою, що підсумовувала всі попередні дослідження. Особливо детально в ній описані вівіаніт та його похідні, дана їх хімічна й структурна класифікація. Крім детального опису одинадцяти мінералів, у книзі розглядалися генетичні питання, що було значним кроком вперед у справі вивчення керченських руд. До виходу монографії С. П. Попова ці руди довгий час були об'єктом тільки стратиграфічних, а частково і мінералогічних досліджень.

Цю свою роботу С. П. Попов блискуче захистив у 1912 р. у Варшавському університеті як магістерську дисертацію.

Починаючи з 1920 р. і до 1937 р. С. П. Попов працює в Криму завідувачим кафедрою мінералогії Таврійського (Кримського) університету, директором організованого в 1925 р. Кримського науково-дослідного інституту. Його наукові інтереси зв'язані з вивченням мінералогії Криму. Багаторічні дослідження С. П. Попова були узагальнені у книзі «Мінералогія Криму», що вийшла з друку в 1938 р.

Багато зусиль доклав Сергій Платонович для вивчення продуктів грязьового вулканізму та підземних вод Криму, продовжуючи роботи, розпочаті ще під безпосереднім керівництвом свого вчителя В. І. Вернадського.

Враховуючи великий вклад С. П. Попова у розвиток геологічної науки і у вивчення мінеральних ресурсів нашої країни, Президія АН СРСР в 1937 р. присвоїла йому без захисту дисертації вчену ступінь доктора геолого-мінералогічних наук.

З 1937 р. по 1941 р. С. П. Попов завідував кафедрою мінералогії і петрографії Воронежського університету, де читав нові курси геохімії, петрографії осадових порід та ін.

З 1943 р. і майже до кінця життя Сергій Платонович працював професором кафедри мінералогії і кристалографії Харківського університету. Одночасно він очолював сектор геохімії в Науково-дослідному інституті геології при геологічному факультеті університету, а також деякий час завідував кафедрою геології в інженерно-будівельному інституті. У ці роки Сергій Платонович, незважаючи на похилий вік, багато уваги приділяв підготовці висококваліфікованих спеціалістів-геологів для потреб народного господарства. Поряд з педагогічною діяльністю та науковою роботою він написав ряд підручників

і навчальних посібників для вищої школи, серед них «Курс мінералогії», «Геохімія» у двох частинах. У другій частині «Геохімії» вперше у вітчизняній і закордонній практиці було здійснено зведення з геохімії окремих елементів. На жаль, ці посібники так і залишилися неопублікованими.

С. П. Попов — автор понад 70 праць, що мають наукове і практичне значення. Багато його учнів захистили кандидатські й докторські дисертації, є відомими спеціалістами і організаторами геолого-розвідувальних робіт.

До кінця свого життя Сергій Платонович жваво цікавився геолого-мінералогічними проблемами, був чуйним і уважним до товаришів по роботі і наукової молоді, чим заслужив глибоку пошану і світлу пам'ять всіх, хто його знав.

ЛІТЕРАТУРА

1. Н. К. Савич-Заблоцкий, М. Н. Шкабара. Сергей Платонович Попов. (К 80-десятилетию со дня рождения). Минералогич. сборник Львов. ун-та, 1952, № 6.

2. П. В. Зарядский, Г. В. Карпова, Л. И. Карякин, Е. К. Лазаренко, Н. В. Логвиненко, К. Н. Савич-Заблоцкий, А. В. Сидоренко, К. Г. Шандыба, Д. П. Шапошников. Сергей Платонович Попов. Минералог. сборник Львов. ун-та, 1965, 19, вып. 2.

3. П. М. Мурзаев. «Памяти Сергея Платоновича Попова» (3) 16 января 1872 — 21 мая 1964. «Зап. Всес. минералог. об-ва», 1965, ч. 94, вып. 3.

4. Очерки по истории геологических знаний. Изд-во АН СССР, вып. 3, М., 1955.

5. Н. М. Страхов. Развитие литогенетических идей в России и СССР. «Наука», М., 1971.

6. Д. П. Шапошников, К. Г. Шандыба. Памяти Сергея Платоновича Попова. «Вестник Харьковск. ун-та, № 2, серия географич.», вып. 1, Харьков, 1964.

ПЕГМАТИТИ І ГРЕЙЗЕНИ В ГРАНІТАХ ТУЮЦЬКОГО ІНТРУЗИВУ ТА ІНТРУЗИВНИХ АНАЛОГАХ КИЗИЛНУРИНСЬКОЇ СВИТИ

М. М. Крісович

На території Чаткальської підзони (Серединний Тянь-Шань) процеси пневматолізу гранітів особливо виявляються у гранітах арашанського типу, а також в інтрузивах граніт-порфірів — аналогів кизилнуринської світи. Причиною цього є різка збагаченість вихідних розплавів леткими компонентами (*B*, *F* та ін.) порівняно з попередніми магматичними утвореннями регіона. Раніше міаролові пегматити і грейзени відзначалися [7] в апікальній зоні пермотріасових Саргардонського, Арашанського, а також Майдантальського інтрузивів, де в деяких з них виявлено берил. Аналогічні утворення були зафіксовані в Чаркасарському (T_1) інтрузиві [2, 7], а дрібні міароли — в Бабайтазькому (T_1) інтрузиві [6]. Ми вивчали пегматити і грейзени в Туюцькому інтрузиві, а також в деяких тілах інтрузивних аналогів кизилнуринської світи на північному сході Ангреньського плато.

Для цих порід типовою є приуроченість пегматитів і постмагматичних змін до граніт-порфірів апікальної зони (І стадія), зрідка — до різко нерівномірно зернистих гранітів (ІІ стадія). «Лінійні» вияви пневматолізу звичайно пов'язані з тектонікою і локалізуються незалежно від фаціального положення вмісних гранітів.

Пегматити. Розрізняються два морфогенетичних типи пегматитів: сингенетичні (міаролові) і епігенетичні (жильні, графічні). Перші мають стратифіковане положення, і очевидно, зв'язані з ліквідацією магми. Другі не виявляють особливої приуроченості до якого-небудь типу порід і виникли при міграції остаточно розплавів по тріщинах прототектоніки в більш високі горизонти інтрузії. Проте структурні особливості найбільш крупних (1—2,5 м²) тіл обох типів дуже подібні, оскільки загальною причиною виникнення крупних камер є прототектоніка інтрузивів. Дослідження крупних тіл епігенетичних (лівобережжя стр. Чон-Чаарташ) і сингенетичних (верхів'я стр. Тузашу-Північний) пегматитів свідчить про приуроченість їх до зон тангенціально-го стиску поблизу розривних порушень. Вивчення тріщин відокремленості в цих місцях показує, що вона утворює подібність дрібних антикліналей, в ядрах яких локалізуються пегматитові тіла. Міаролові пегматити мають округлу форму, розміри їх, як правило, різко зменшуються з глибиною. В Тууюцькому інтрузиві вони досягають 1,5—2 м, а інтрузиві Ангренського плато — 10—15 см. Пегматити цього типу зональні: внутрішня зона заповнена блоковим кварцем, далі йде гіганто-зернистий кварц-альбітовий і кварц-калішпатовий пегматит, потім графічний пегматит і нарешті — мікрогранофірове оточення. Місцями дві останні зони зникають і крупнозернистий пегматит поступово переходить у вмісний граніт. Часто спостерігаються міароли, внутрішні порожнини яких заповнені гірським кришталем (зрідка моріоном або аметистом). Склад міаролових пегматитів * такий: кварц + лужний польовий шпат — кварц + альбіт — молочно-білий кварц — гірський кришталь. Іноді центральні зони міарол заповнені кристалами флюориту, зрідка кальциту (останній значно відірваний у часі від пегматитового процесу). Поодинокі міароли мають такий склад:

1) кварц + лужний польовий шпат — білий кварц — гірський кришталь — флюорит (фіолетовий, глобули) — [флюорит (зелений) Li=слюда]**;

2) кварц + лужний польовий шпат — білий кварц — гірський кришталь — турмалін (шерл)***;

* Наявність міарол кристаленосного типу побічно вказує на глибину їх формування не більше 1,5—3 км [1].

** Такі міароли звичайні не тільки в Тууюцькому інтрузиві, але й в граніт-порфірах північного тіла кальдерної інтрузії Ангренського плато.

*** Єдиний кристал берилу знайдено у верхів'ях стр. Туюксу.

3) кварц+лужний польовий шпат—кварц+альбіт—кварц+альбіт+мусковіт+турмалін (+берил) *****;

4) кварц+лужний польовий шпат — моріон — топаз *****

Іноді в міаролах зустрічаються рожевий турмалін, а також акцесорні каситерит, ортит, вольфраміт, колумбіт та ін.

Епігенетичні пегматити зустрічаються зрідка (тільки в Тууюцькому інтрузиві) і, як правило, не містять очевидної мінералізації. Розміри їх незначні (жили потужністю до 10—15 см і протяжністю на 4—5 м). Будова жил досить проста: зовнішня зона — кварц+лужний польовий шпат (графічний агрегат, що переходить до контакту в мікропегматит), внутрішня зона — кварц+альбіт (іноді +флюорит). У протолочках виявлено торит, бастнезит, ешніт, фергусоніт, колумбіт, гадолініт, пірохлор та інші акцесори.

Процеси високотемпературного метасоматозу. Широкий розвиток постмагматичних процесів — альбітизації та грейзенізації, є специфічною ознакою даних гранітів. У Тууюцькому інтрузиві (граніти арашанського типу) особливо виявляється «лінійна» альбітизація і грейзенізація, а в апікальній зоні — площадна альбітизація, зв'язана з автометаморфізмом пізньомігматичної стадії. У граніт-порфірах — аналогах кизилнуринської світи становище дещо інше і вплив тектоніки на розміщення метасоматичних порід обмежується тільки деякими крупними порушеннями. У Тууюцькому плутоні — це Південно-Тууюцький дугоподібний розлом, який проходить уздовж південного контакту інтрузії; в північному тілі кальдерної інтрузії Ангреського плато — субмеридіональний (Пвд. — Пвн., З. — Пвд., Пвд. С.) розлом, що перетинає інтрузію. Разом з тим в останній розповсюджена пізньомігматична площадна альбітизація. Сильному пневматолізу і гідротермальній переробці підлягали також вмісні породи, що виявилось в утворенні широких полів роговиків, скарнів, а також екзоконтактної грейзенізації, альбітизації та турмалінізації вмісних інтрузій. Особливо відчутно це виявилось на південь від Тууюцького інтрузиву, де наявність концентричних розломів і конічних дайок (апофіз?) граніт-порфірів привела до грейзенізації, турмалінізації і аксинітизації гранодіоритів Зексайського плутона, гнейсів і сланців на відстані до десятка кілометрів від контакту. На цьому прикладі маємо чітке геохімічне районування постмагматичної переробки: процеси суттєво фторидного пневматолізу (більш високотермальні) відбувалися на території Тууюцького інтрузиву, або в зоні ближнього екзоконтакту, а процеси, пов'язані з виносом бору, а також сірки — в зоні ендоконтакту і переважно у вмісних породах. Аналогічне явище відзначається і в інших районах інтрузії (рис. 1).

Процеси, приурочені до лінійних зон розломів, найбільше проявилися в Тууюцькому плутоні. Зони метасоматичних порід

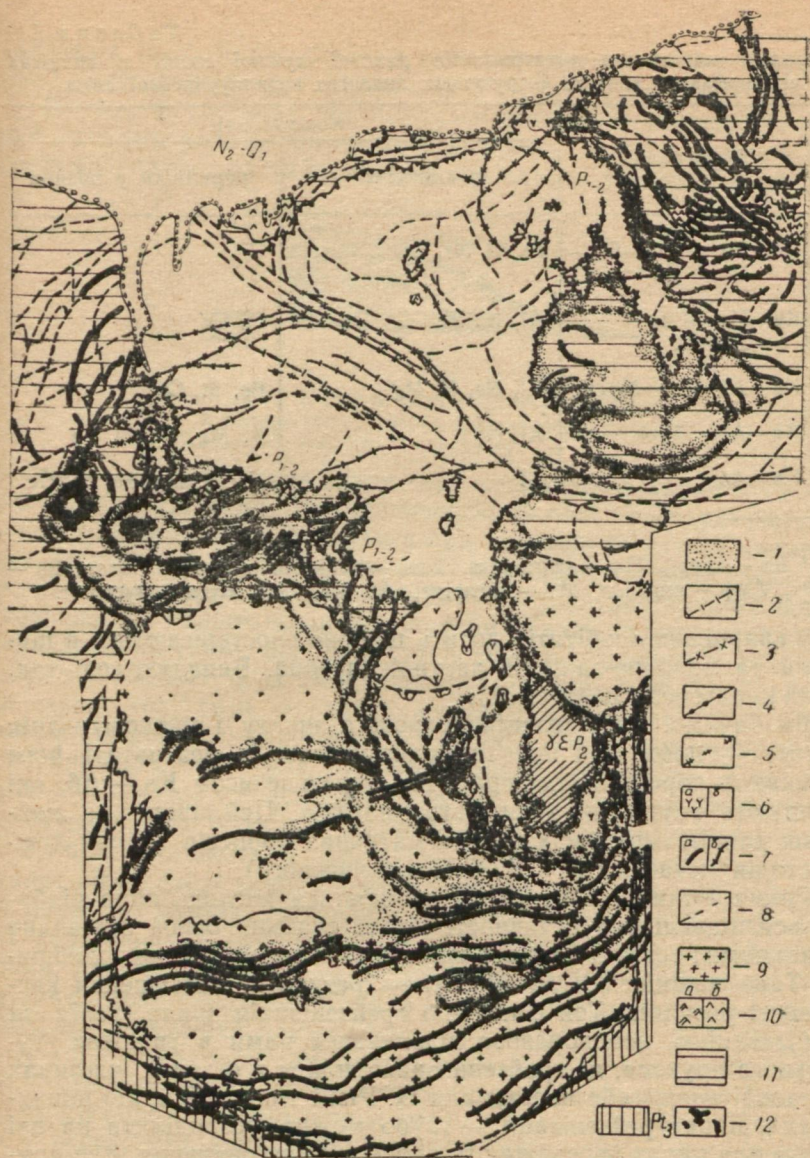


Рис. 1. Схематичне зображення розташування метасоматитів, на території Тууюцького інтрузива та за його межами.

1 — кварц-турмалін-аксинитові метасоматити; 2 — кварц-топазові грейзени з слюдою; 3 — кварцеві й кварц-мусковитові грейзени (іноді з топазом); 4 — кварц-турмалін-гематитові грейзени з топазом; 5 — флюорит-польовошпатові грейзени з слюдою; 6 — територія Тууюцького плутона; а) граніти 1 стадії; б) граніти 2 стадії; 7 — дайки граніт-порфірів (а) і діорит-порфіритів (б) $P_1-T_1?$; 8 — тектонічні порушення; 9 — гранодіорити й граніти C_0-Q_1 ; 10 — палеозойські відклади; 11 — діорити (а) і кварцеві діорити (б); 12 — кислі ефузиви, туфи, лавобрекчі субвулканічних утворень кизилнуринського типу ($P_2-T_1?$).

Таблиця 1.

Мінеральні парагенези метасоматитів ранньої лужної стадії в гранітах арашанського типу та інтрузивних аналогах кизилнуринської світи

	Парагенези	Компоненти	
		залишилися	перейшли у розчин
Посилення альбітизації ↓	Кв—Пл—Кшп—Би— —Амф—Мт*	Si, Al, Na, Ca, K, Mg, Fe	
	Кв—Пл—Кшп— —Би—Аб	Al, Na, K, Mg, Fe	Si, Ca
	Кв—Аб—Би—Муск	Al, Na, K, Mg	Fe, Si, Ca
	Кв—Аб—Муск	Al, Na	K, Mg, Fe, Si, Ca
	Кв—Аб	Al	Na, K, Mg, Fe, Si, Ca

* Кв — кварц, Пл — алпгюклаз, Кшп — калієвий польовий шпат, Би — біотит, Амф — амфібол, Мт — магнетит, Аб — альбіт, Муск — мусковіт.

типу кварцевих альбітитів досить широко спостерігаються в північний та північно-західній частині плутона. Виявляються такі зміни парагенезисів (табл. 1).

Як бачимо, альбітизація польового шпату і мусковітизації біотиту — прохідний процес, причому саме в результаті його виникають породи з бімінеральним парагенезисом Кв — Аб, які складають внутрішні зони метасоматитів. Цей процес є найбільш раннім серед всіх постмагматичних процесів (рання лужна стадія метасоматозу Д. С. Коржинського).

Рання лужна стадія [4, 5] змінюється кислою, коли відбувається підвищення активності більш слабких основ порівняно з сильними і останні в мінеральних фазах заміщуються слабшими. Таке підвищення активності — результат збільшення кислотності розчинів. Той факт, що грейзенізація йшла услід за альбітизацією, неодноразово відзначався нами в гранітах Туюкського плутона, де грейзени знаходилися в осьових частинах зон альбітизації або перетинали їх. Різні типи порід, що виникли внаслідок грейзенізації, — грубо можна розподілити на дві групи: для одних переважають процеси вилугування, для других — перевідкладання. Цей поділ дещо умовний, бо в більшості відзначається об'єднання даних груп. При грейзенізації вилугування розчини метасоматично змінювали вмісний граніт і 4-мінеральна асоціація, стабільна при трьох інертних компонентах, з переходом одного з них в розчин робилася нестійкою. Перехід був поступовим, і виникла проміжна нестійка асоціація, що характеризувалася розвитком альбіту по калішпату та олігоклазу. Наявність таких зовнішніх альбітизованих зон є звичайною для

грейзенів інтрузії (особливо в західній частині, біля г. Узунбулак). Перетворення тут відбуваються за такою схемою (табл. 2).

Як видно, спочатку підвищується активність натрію, і виникає альбітизована зовнішня зона грейзену. Для дальшого перетворення необхідна зміна активності одного з інертних компо-



Рис. 2. Зміна метасоматичних фацій та хімічного складу порід при утворенні кварц-мусковіт-топазового грейзену.

нентів — алюмінію, внаслідок чого утворюється кварц-мусковітний грейзен. Нарешті, перетворення бімінерального парагенезису в мономінеральний здійснюється при переході інертного кремнезему в рухомий стан. В результаті в осьовій частині грейзену виникає кварцеве ядро, в порожнинах вилуговування якого іноді утворюються кришталевоносні погріби. Даний процес докладно показаний на схемі, що ілюструє розподіл компонентів (за даними хіманалізу) та їх зміну при грейзенізації (рис. 2). Грейзени такого типу самі не становлять інтересу як рудні тіла, але вони є джерелом перерозподілу рудних компонентів і виносу їх в більш сприятливі для рудовідкладання горизонти. Так, на ділянці Узунбулак внаслідок описаного процесу відбувалося вилуговування Sn, W та інших компонентів і відкладення їх у безпосередній близькості в зоні екзоконтакту, де магнетитові та гранат-піроксенові скарни нейтралізували кислі розчини і зіграли роль «осадника» каситериту, шееліту та ін. Грейзени, при утворенні яких найбільше значення мали процеси перевідкладення, широко розвинуті в центральній частині Тууюцького інтрузиву, трохи південніше Східно-Чаткальського глибинного розлому, що перетинає плутон. Зони ці малопотужні (не більше 1 м) і простягаються паралельно розлому (кварцеві грейзени). Можливо, що тут спостерігаються виходи на поверхню різних горизонтів одного рудного поля (на глибині вилуговування, а вище — перевідкладання). Подібні типи порід і зміна парагенезисів вивчалися в Казахстані [3], де особливості будови метасоматитів молодих інтрузій Куу і Кизил-Тау абсолютно ідентичні нашим. Розвиток зональності цих грейзенів спочатку відбувається як і раніше, відмінністю є поступове підвищення активності Al і F в одному випадку, а також Al, Ca і F — в другому (табл. 2).

Тут ми маємо два типи метасоматичної зональності. В одному випадку грейзенізація приводить до утворення бімінерального парагенезису Кв — Топ, в другому підвищення активності

Послідовна зміна мінеральних парагенезів при формуванні деяких типів грейзнів у Туоцькому інтрузиві

Кварц-мусковітовий грейзен з топазом	Кварц-топазовий грейзен	Кварц-гематитовий або кварц-гематит-топазовий грейзен	Флюорит-гематит-польово- шпатовий грейзен
Кв—Пл—Кшп—Би—Мт*	Кв—Пл—Кшп—Би—Амф	Кв—Пл—Аб—Кшп—Би—Мт	Кв—Пл—Аб—Кшп—Би—Мт
Кв—(Пл—Кшп) _{рел} —Аб— —Би—Мт	Кв—Кшп—Аб—(Пл— —Амф) _{рел} —Би	Кв—(Пл—Аб) _{рел} —Кшп—Мт— —Би—Муск	Кв—Пл—(Аб—Мт) _{рел} —Би— —Кшп—Муск
Кв—Аб—Би—Мт	Кв—Кшп—Аб—Би	Кв—Кшп—Би—Муск—Мт	Кв—Пл—Кшп—Би—Муск
Кв—(Аб—Би) _{рел} —Муск— —Мт	Кв—(Кшп—Аб) _{рел} —Муск—Би	Кв—(Кшп—Муск) _{рел} —Би— —Топ—Мт	Кв—Пл—(Би—Муск) _{рел} — —Кшп—Гем
Кв—Муск—Мт	Кв—Би—Муск	Кв—Би—Топ—Мт	Кв—Пл—Кшп—Гем
Кв—(Муск—Мт) _{рел} —Топ	Кв—(Би—Муск) _{рел} —Топ	Кв—[(Би—Мт) _{рел} —Топ—Гем	Кшп—(Кв—Пл) _{рел} —Гем— —Флюор
Кв(+Топ)	Кв—Топ	Кв—Гем—Топ	Кшп—Гем—Флюор
Центральна частина грей- зена → Кварц	→ Топаз	→ Топаз	→ Флюорит?

* Топ — топаз; Гем — гематит; Флюор — флюорит; реліктові, нестабільні парагенези відокремлено дужками: (Пл—Кшп)_{рел} і т. ін.

Al приводить до мономінерального грейзену з топазовим ядром. Як видно, топазова грейзенізація є пізнішою відносно до кварцевої і мусковіт-кварцевої. Коли ж цей процес є синхронним, то і топазова грейзенізація повинна відбуватися або на різних рівнях або при різних температурах. У топазових грейзенах звичайними є акцесорний вольфраміт, каситерит, берил та ін. Другий випадок зв'язаний з більш складним процесом, і в результаті формуються топазо-польовошпатовий, топаз-флюорит-польовошпатовий, флюорит-гематит-польовошпатовий і флюорит-по-

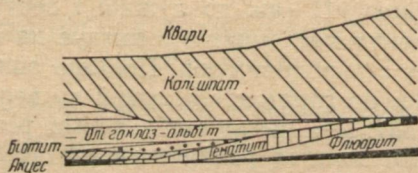


Рис. 3. Зміна метасоматичних фазій та хімічного складу порід при утворенні флюорит-гематит-польовошпатового грейзену.

льовошпатовий грейзену з вмістом акцесорних гелівіну та фенакіту. Розповсюджені ці метасоматити менше, ніж попередній тип, розміщуються далі на південь від зони топазових і кварц-топазових метасоматитів, простягаючись паралельно цій зоні. Дані породи червоно-оранжевого кольору (внаслідок забарвлення калішпату), падають на південь під кутом 35° і іноді досягають 1—8 м потужності. Вони формуються при високій активності F, а іноді таких основ, як Al, Fe, K, Na, Ca (табл. 2). В результаті новоутворені двох- і трьохмінеральні асоціації містять як основний компонент флюорит, або топаз. Мінеральний склад (рис. 3) вказує на підвищення активності слабких основ у кінці процесу. Має місце також грейзенізація з підвищеною активністю основ і бору, яка виявилася в межах потужної зони Південно-Туюцького розлому (кварц-гематитові, кварц-турмалінові, кварц-турмалін-людвігітові метасоматити). Ці породи переважно розвинуті за межами інтрузиву. Таке просторове роз'єднання B-, F-метасоматозу не випадкове. Вивчення деяких оловоносних магматичних провінцій і метасоматитів, зв'язаних з рудоутворенням, показало, що турмалінізація в цілому — більш низькотемпературний процес, ніж F метасоматоз. Крім того, B-метасоматити нашого району розвиваються не по гранітах, а по помірно-кислих і основних породах. Тому спостерігається нейтралізація грейзенуючих розчинів і випадіння вилугованих у приконтактній зоні масиву елементів. У глибинних умовах першими випадають високотемпературні Fe—Mg—Mn—B мінерали. На віддаленні вони змінюються хлоритом, гематитом, сульфідами, баритом, карбонатами. Спостерігається така зміна асоціацій, що

відображає зміну кислотності — лужності, а також температури розчинів (у дужках вказано акцесорні, які присутні не завжди): $\text{Кв} + \text{турм} (+ \text{людвигіт, дюморт'єрит}) \rightarrow \text{Кв} + \text{турм} + \text{хлорит} (+ \text{SnO}_2) \rightarrow \text{Кв} + \text{хлорит} (+ \text{FeAsS, Bi}_2\text{S}_3, \text{MoS}_2) \rightarrow \text{Кв} + \text{гем} + \text{сульфіди} (\text{Cu, Fe, As, Bi}) \rightarrow \text{Кв} + \text{барит} + \text{сульфіди} (\text{Pb, Zn, Sb?}) \rightarrow \text{Кв} + \text{кальцит} + \text{анкерит} - \text{сидерит} (+ \text{Sb}_2\text{S}_3)$. Як бачимо, присутність CaCO_3 і $(\text{Fe, Mg}) \text{CO}_3$ в парагенезі з кварцем, поява бариту, PbS , ZnS , Sb_2S_3 (?), що заступили пірит, арсеопірит, вісмутин, показує, що падіння температури розчину супроводилося зміною рН (аж до лужної і нейтральної). Розвиток пізніх кварцевих метасоматитів вказує на перевідкладання SiO_2 , який мігрує з глибинних зон. Подібна зональність простежується не тільки по горизонталі, але й по вертикалі (стр. Туюксу, Шаркраксай). При цьому відбувається розширення кварц-гематит-сульфідної зони за рахунок кварц-турмалінової, причому кварцеві жили, збільшуючи потужність знизу вверху, зливаються зрештою в одну велику жилу. Така телескопічна зміна складу метасоматитів і руд по вертикалі широко розповсюджена на олов'яних родовищах світу (Корнуелл, Мяо-Чан та ін.) і може свідчити про формування каситеритових концентрацій і тут. Останнє підтверджує наявність акцесорного каситериту в кварц-турмалінових метасоматитах (іноді до 1000 г/т) Південно-Тууюцького розлому.

ВИСНОВКИ

1. Хімізм процесів пегматитоутворення і дальшої грейзенізації тісно пов'язаний з вихідним магматичним розплавом і обумовлений вмістом надлишкових летких компонентів у вихідній магмі молодих інтрузій.

2. Зміна різних стадій постмагматичних процесів відповідає схемі Д. С. Коржинського (рання лужна — кисла — пізня лужна — нейтральна).

3. Типи грейзенів у Тууюцькому інтрузиві ідентичні таким в ряді оловоносних і вольфрамоносних районів Примор'я та Казахстану [3]. Це може стати передумовою пошуків рідкометалевого оруднення в даному районі. Про можливість його присутності в грейзенах свідчить акцесорна мінералізація каситериту, шієліту, вольфрамиту, гельвіну та фенакіту.

ЛІТЕРАТУРА

1. И. В. Гинзбург. Об изменении вещественного состава гранитной магмы, ведущем к образованию литиевых пегматитов. — «Тр. минерал. музея АН СССР», вып. 10, 1959.
2. И. В. Гинзбург, Г. А. Лисицына, А. Т. Садикова, Г. А. Сидоренко. Фаялит гранитных пород и продукты его изменения (Кураминский хребет, Средняя Азия), — «Тр. минерал. музея АН СССР», вып. 13, 1962.
3. А. И. Ежов. Гранитоиды Шалгинского района и связанные с ними послемагматические образования (Центральный Казахстан). «Наука», М., 1964.

4. Д. С. Коржинский. Кислотность — щелочность как главнейший фактор магматических и послемагматических процессов. — «Магматизм и связь с ним полезных ископаемых», т. 1, М., 1955.

5. Д. С. Коржинский. Общие закономерности постмагматических процессов. — «Матасоматические изменения боковых пород и их роль в рудообразовании», «Недра», М., 1966.

6. П. С. Козлова, Э. К. Рыбалова. Геологическое положение и особенности петрографического и химического составов верхнепалеозойских интрузивных комплексов среднего течения р. Ангррен (Ср. Азия) — «Геология и геохимия гранитных пород», «Наука», М., 1965.

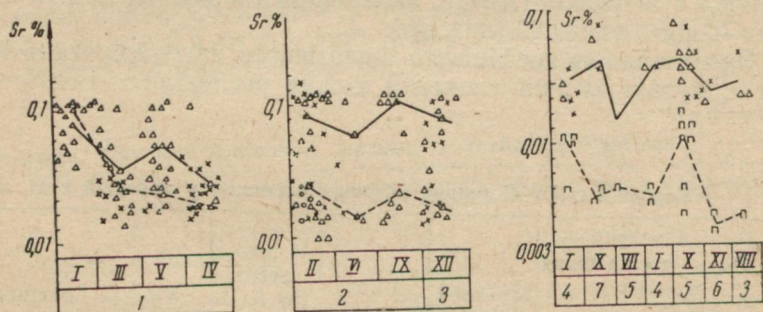
7. Петрография Узбекистана, кн. 1 и 2 (приложения). Ташкент, 1964—1965.

ПРО БИОГЕННЕ НАГРОМАДЖЕННЯ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

(На прикладі вивчення черепашок брахіопод)

Л. В. Лапчинська, Л. І. Смылова

Дослідження хімічного складу скелетних утворень морських організмів набуває великого значення не тільки для вирішення питань палеонтологічної систематики та уточнення палеогеографічних реконструкцій, але й для з'ясування ролі організмів у геохімії окремих елементів та в розв'язанні проблем осадового породоутворення.



Графік вмісту стронцію в черепашках маастріхтських і пізньокорських брахіопод та вмісних породах з різних районів СРСР.

вміст у черепашках брахіопод _____

у вмісних породах

I — Дніпровсько-Донецька западина; II — Північна окраїна Донбасу; III — Поволжя; IV — Закаспій; V — Південна Емба; VI — Середня Емба; VII — Урало-Ембенська область; VIII — Північний Урал; IX — Зауралля; X — Підмосков'я; XI — Литва; XII — Корякське нагір'я.

1 — крейда; 2 — піски глауконітово-кварцеві; 3 — алевроліт; 4 — водоросте-коралові біогерми; 5 — піски глауконітові; 6 — піски дрібнозернисті; 7 — вапнякова порода.

o — черепашки Craniida;

x — черепашки Phynchonellida;

△ — черепашки Terebratulida;

— — — — середній вміст Sr у черепашках;

- - - - - середній вміст Sr у вмісних породах.

Об'єктами нашого вивчення були пізньоюрські та пізньокрейдні брахіоподи, що відносяться до загонів Rhynchonellida і Terebratulida і складені виключно з кальцитових черепашок. За допомогою наближеного кількісного спектрального аналізу на установці ИСП-28 ми визначили хімічний склад черепашок великої кількості видів брахіопод з келовейських, оксфордських і волзьких відкладів Руської платформи та маастріхтських відкладів з різних регіонів Радянського Союзу, а також вмісних порід.

Було встановлено, що всі види черепашок містять Ca, Mg, Sr, Fe, Mn, Al, Ti, Si, Cu і В. У вмісних породах, крім перелічених десяти елементів, були також знайдені Ni, Cr і Ba. Вміст даних елементів наведено в табл. 1.

З табл. 1 виходить, що вміст розглядуваних хімічних елементів у черепашках брахіопод завжди перевищує їх кларки в морській воді, а вміст більшості хімічних елементів, що входять до складу черепашок (Ca, Mg, Sr, Al, Ti, Mn, Fe, Cu), перебільшує свої кларки в живій речовині.

Коефіцієнти біологічного нагромадження (КБ), що являють собою відношення вмісту цих елементів у черепашках брахіопод до їх вмісту в морській воді (КБМ), у живій речовині (КБЖ) і в породі (КБП), коливаються в досить широких межах — від 1 до 10 000 (див. табл. 1).

За величиною коефіцієнта біологічного нагромадження КБП досліджувані хімічні елементи можна розподілити так:

Середній вміст біогенних хімічних елементів у морській воді, живій

Хімічний елемент \ Об'єкт дослідження	Морська вода	Жива речовина	У літосфері (за А. П. Виноградовим)	Юрські брахіоподи
Бор	$4,6 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-4}$	
Магній	$1,3 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-2}$	2,10	$5,1 \cdot 10^{-1} - 7,5 \cdot 10^{-1}$
Стронцій	$8 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-2}$	$5,5 \cdot 10^{-2} - 7 \cdot 10^{-2}$
Алюміній	$1 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	8,80	$3,6 \cdot 10^{-2} - 4 \cdot 10^{-2}$
Кремній	$3 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-1}$	27,6	$1,8 \cdot 10^{-1} - 2 \cdot 10^{-1}$
Кальцій	$4,08 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-1}$	3,6	90 — 99
Титан	$1 \cdot 10^{-7}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-3}$
Ванадій	$3 \cdot 10^{-7}$	10^{-4}	$15 \cdot 10^{-3}$	—
Хром	$2 \cdot 10^{29}$	10^{-4}	$2 \cdot 10^{-2}$	—
Марганець	$2 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$9 \cdot 10^2$	$2,5 \cdot 10^{-2} - 4 \cdot 10^{-2}$
Залізо	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-2}$	5,10	$3,3 \cdot 10^{-1} - 2,7 \cdot 10^{-1}$
Нікель	$2 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-3}$	—
Мідь	$3 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-4}$
Барій	$2 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-2}$	—

а) першу групу утворюють Ca, Sr, вміст яких у черепашках значно вищий, ніж у вмісних породах;

б) до другої групи входять Mg, Mn, Cu, B, Si, Fe, вміст яких у черепашках більший, ніж у вмісних породах;

в) третя група включає Al, Ti, вміст яких у черепашках завжди нижчий, ніж у вмісних породах.

Що стосується першої групи елементів, то біогенний характер нагромадження Ca, і, очевидно, Sr у вмісних породах не може викликати сумнівів.

Про поведінку Sr у скелетах морських організмів і вмісних порід зібрано величезний матеріал. Відомості про біогенне нагромадження Sr у породах можна знайти в [1, 2, 5, 8].

Нами встановлено, що КБП у черепашках пізньояурських брахіопод по відношенню до карбонатних і теригенних порід змінюється від 3 до 10 (табл. 2). Для пізньояурських черепашок, взятих з теригенних порід із значним вмістом черепашкового детриту і карбонатних порід, цей коефіцієнт коливається від 3 до 5.

Для черепашок, вилучених з типово теригенних порід, значення КБП вище і досягає 9—10.

Взагалі для пізньояурських брахіопод КБП вище, ніж для пізньокрейдяних.

Для маастріхтських черепашок брахіопод, здобутих з карбонатних порід, КБП коливається від 0,9 до 1,8, а з теригенних порід — від 2,3 до 3,1. При цьому і тут величина КБП прямо залежить від вмісту в цих породах черепашкового детриту.

Таблиця 1

речовині, літосфері черепашок юрських і крейдових брахіопод

Крейдові брахіоподи	Коефіцієнти біологічного нагромадження		
	в черепашках		
	у морській воді	у живій речовині	у літосфері
$6 \cdot 10^{-4} - 8 \cdot 10^{-4}$	10^0	$10^0 - 10^{-1}$	$10^{-1} - 10^0$
$1,2 \cdot 10^{-1} - 3,2 \cdot 10^{-1}$	10^0	10^1	$10^1 - 10^0$
$7 \cdot 10^{-2} - 9,6 \cdot 10^{-2}$	10^{-2}	10^1	$10^0 - 10^1$
$2,4 \cdot 10^{-2} - 3,2 \cdot 10^{-2}$	$10^2 - 10^3$	$7 \cdot 10^0 - 8 \cdot 10^0$	$10^{-2} - 10^{-1}$
$8,5 \cdot 10^{-2} - 1,2 \cdot 10^{-1}$	$10^2 - 10^3$	$10^0 - 10^1$	$10^{-3} - 10^{-1}$
90 — 99	$2,2 \cdot 10^4$	10^2	
$1 \cdot 10^{-2}$	$10^3 - 10^4$	$10^1 - 10^2$	$10^{-3} - 10^{-1}$
—			
$8 \cdot 10^{-3}$	$10^3 - 10^4$	$10^0 - 10^1$	$10^{-2} - 10^0$
$4,10^{-2} - 2,7 \cdot 10^{-2}$	$10^3 - 10^5$	$10^0 - 10^1$	$10^{-2} - 10^0$
—			
$4 \cdot 10^{-4} - 6 \cdot 10^{-4}$	$10^3 - 10^4$	10^0	$10^{-1} - 10^0$
—			

Таблиця 2

Середнє значення вмісту Sr в черепашках брахіопод і вмісних порід

Вік	Регіон	Вмісна порода	Вміст Sr, %	КП	Кількість екземплярів
	Підмосков'я	Піщано-вапнякова	0,065 0,006	10,5	41
	Литва, р. Вента	Дрібнозернистий пісок	0,046 0,004	10,6	5
	ДДВ, м. Кремінець	Водоросте-кораловий біогерм	0,053 0,01	5,3	40
	Північний Урал	Алевроліт	0,05 0,005	10	7
	Урало-Ембенська область	Алевролітовий піщаник	0,023 0,007	3	3
	Підмосков'я	Глауконітові піски	0,063 0,062	5	28
	Дніпровсько-Донецька западина	Крейда	0,09 0,1	0,9	8
	Поволжя	"	0,06 0,05	1,2	11
	Урало-Ембенська область	"	0,076 0,043	1,	12
	Закаспій	Крейдоподібний вапняк	0,05 0,035	1,4	10
	Північна окраїна Донбасу	Пісок глауконітово-кварцевий	0,093 0,044	2,1	2,1
	Середня емба	"	0,08 0,023	3,5	2
	Заурал'я	"	0,12 0,04	3,0	5
	Коряцьке нагір'я	Алевроліти, т/з піщаний	0,09 0,03	3,0	11

Отже, наведені вище дані, як нам здається, свідчать про біогенне нагромадження Sr у вмісних породах. Нагромадження Sr брахіоподами та іншими морськими організмами має велике значення, оскільки обумовлює підвищення вмісту даного елемента в осадах на місці поховання залишків організмів і, таким чином, створює умови для дальшого його перерозподілу в процесі діогенезу та епігенезу аж до утворення його рудних концентрацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. В. Я. Самойлов. К вопросу о генезисе некоторых минералов осадочных пород. — Сборник в честь 25-летия научной деятельности В. И. Вернадского, 1914.
2. С. И. Катченков. Малые химические элементы в осадочных породах и нефтях. — Труды ВНИИГРИ, вып. 143, Гостехиздат, 1959.
3. В. В. Бурков. Новые данные о мангышлакских месторождениях стронция. — Вопросы геол. и генезиса месторождений редких элементов, вып. 5, 1961.

4. В. В. Бурков, Е. К. Подпорина. Стронций. — Труды Ин-та минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов, вып. 12, 1962.
5. О. В. Суздальский. К вопросу о роли биогенного осаждения химических элементов (на примере четвертичных моллюсков низовьев р. Енисей). — Уч. зап. НИИГА, регион. геология, вып. 10, 1967.
6. Г. В. Войткевич и др. Краткий справочник по геохимии. М., 1970.
7. Карбонатные породы. — Науки о земле, т. II, М., 1971.
8. J. L. Kulp, K. Turekian, D. W. Boyd. Strontium content of limestones and fossils. Bul. Geol. Soc. of America, v. 63, № 7, 1952, 701—706.

ДИСКОАСТЕРІДИ З КИЇВСЬКОЇ СВІТИ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ

Данг Дик Нга

Діскоастериди являють собою проблематичні залишки вапнякового нанопланктону, які умовно відносять разом з кокколитофоридами до класу хризомад. Вони широко розповсюджені у відкладах кайнозою, але найбільше поширення мають у відкладах палеогену. Породотвірне і стратиграфічне значення їх у палеогені СРСР відзначалося в багатьох роботах [1—6, 12]. В останні роки зональний поділ на основі врахування комплексів вапнякового нанопланктону наводиться в ряді зарубіжних праць: Є. Мартіні [16], в палеогені Західної Європи виділив за вапняковим нанопланктоном 26 «стандартних» зон, 11 з яких відносяться до еоцену; З. Локер [14] в палеогенових відкладах НДР виділив 21 таку зону.

Кокколіти Київської світи вивчали студенти Харківського університету Ю. А. Костенко Л. Є. Невмирич у 1957 р., а також С. І. Шуменко і Нгуен Б'єу в 1967 р. [7].

У даній роботі описуються представники родини Discoasteraceae, за двома розрізами вапнякової товщі Київської світи поблизу села Загрунівки Полтавської області та Руських Тишок Харківської області. Таке вивчення проводилося за допомогою звичайного мікроскопу МБИ-6.

Родина Discoasterteraceae Tan Sin Hok, 1927.

Під Discoaster Tan Sin Hok, 1927.

Discoaster aecus Brönnimann et Stradner.

Табл. 1, рис. 4.

Discoaster aecus: Brönnimann et Stradner, 1960, стор. 366, рис. 1—3; Radomski, 1968, стор. 567, табл. 47, рис. 8, текст рис. 3; Bystriska, 1969, стор. 207, табл. 59, рис. 1.

Розмір астероліта — від 9 до 13 мк.

Розповсюдження. Звичайна форма — в описуваних розрізах. Виявлений в еocenі Західних Карпат, Польщі, Кубі.

Discoaster barbadiensis: Tat Sin Hok.

Табл. 1, рис. 2.

Discoaster barbadiensis: Martini, 1958, стор. 366, табл. 5, рис. 24; Bramlette et Sullivan, 1961, стор. 158, табл. 11, рис. 2;

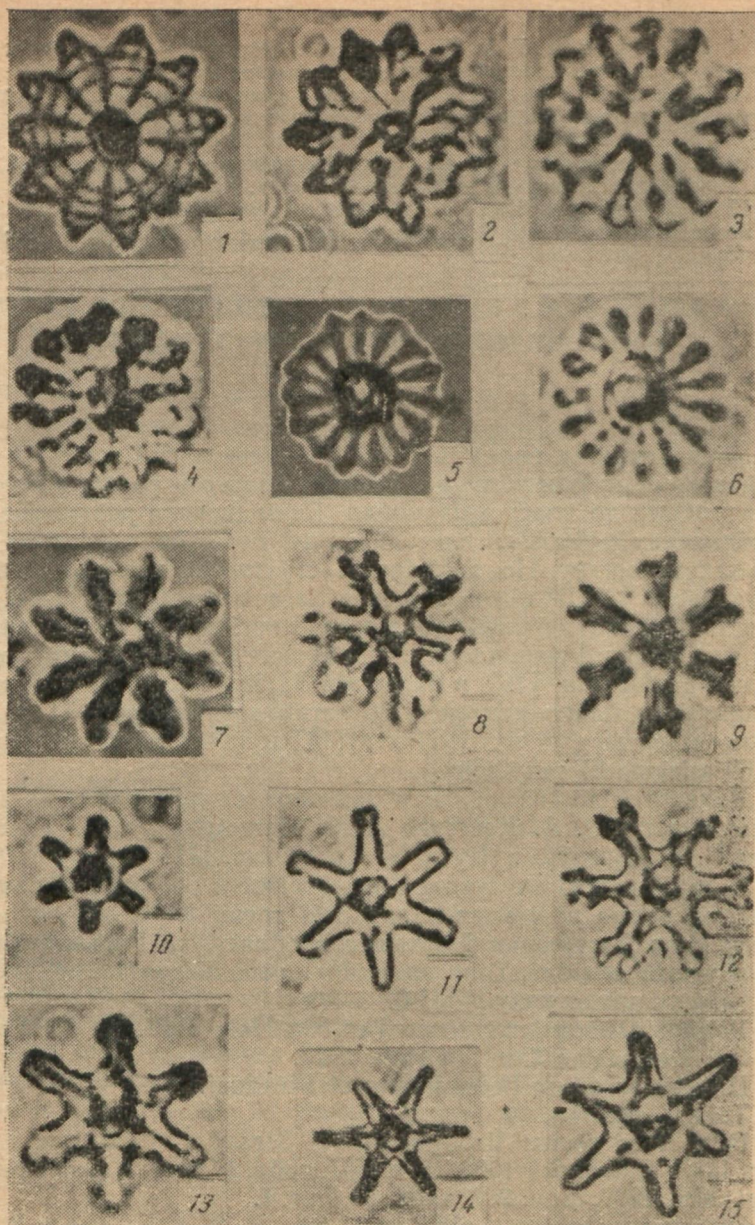


Таблица 1.

Рис. 1. *Discoaster elegans* Bramlette et Sullivan. Рис. 2. *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok. Рис. 3. *Discoaster salisburgensis* Stradner. Рис. 4. *Discoaster aecus* Brönnimann et Ctradner. Рис. 5. *Discoaster diastypus* Bramlette et Sullivan. Рис. 6. *Discoaster multiradiatus* Bramlette et Riedel. Рис. 7. *Discoaster binodosus* Martini. Рис. 8, 9. *Discoaster distinctus* Martini. Рис. 10, 11. *Discoaster germanicus* Martini. Рис. 12. *Discoaster corniger* Chamrai et Lazareva. Рис. 13. *Discoaster tani nodifer* Bramlette et Riedel. Рис. 14, 15. *Discoaster cf. tani nodifer* Bramlette et Riedel. (Всe рисунки $\times 3000$).

Stradner und Papp, 1961, стор. 95, табл. 28, рис. 1—2, текст рис. 9/7, 18/6, 24/3; Bouche, 1962, стор. 89, табл. 3, рис. 1—4, текст рис. 16, 17; Bystricka, 1963, стор. 275, табл. 2, рис. 1—4; Sullivan, 1964, стор. 189, табл. 10, рис. 1—2; Locker, 1965, стор. 1257, табл. 1, рис. 1; Gartner and Smith, 1967, стор. 6, табл. 12, рис. 1—3; Radomski, 1968, стор. 578, табл. 47, рис. 11; Black, 1968, стор. 808, табл. 153, рис. 3; Bystricka, 1969, стор. 207, табл. 59, рис. 2—5; Bystricka, 1969, стор. 84, табл. 11, рис. 1—11.

Розмір: діаметр 9—15 мк.

Розповсюдження. Часта форма — в еоцені Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ). Знайдений в еоцені Польщі, НДР і ФРН, Франції, Англії, Австрії, США.

Discoaster binodosus Martini.

Табл. 1, рис. 7.

Discoaster binodosus: Martini, 1961, стор. 361, табл. 4, рис. 18—19; Bramlette et Sullivan, 1961, стор. 158, табл. 11, рис. 1; Martini, 1961, стор. 12, табл. 3, рис. 25; Stradner und Papp, 1961, стор. 66, табл. 4, рис. 1—7, табл. 5, рис. 1—6, текст рис. 8/4; Bouche, 1962, стор. 90, табл. 3, рис. 9, текст рис. 27; Bystricka, 1963, стор. 275, табл. 2, рис. 7—10; Sullivan, 1964, стор. 189, табл. 11, рис. 5; Sullivan, 1965, стор. 41; Locker, 1965, стор. 1256, табл. 1, рис. 2; Perch-Nielsen, 1967, стор. 30, табл. 7, рис. 5—7, 8, 9; Martini, 1969, стор. 143; Bystricka, 1969, стор. 208, табл. 63, рис. 6—8.

Crassiradiatus hastatus: Шамрай, 1963, стор. 36, табл. 2, рис. 9.

Розмір астероліту — від 9 до 17 мк.

Розповсюдження. Часта форма в еоцені ДДЗ. Відзначений в палеоцені, еоцені Польщі, НДР і ФРН, Франції, Англії, Австрії, Швейцарії, США.

Discoaster cf. bystranicus Lazareva.

Табл. 2, рис. 16.

Discoaster bystranicus: Горгулевська, 1967, табл. 15, рис. 21.

Розмір астероліту: діаметр 8—11 мк.

Розповсюдження. Часта форма в еоцені ДДЗ. Зустрінутий в еоцені північно-східних Ергенів.

Discoaster corniger Shamrai et Lazareva.

Табл. 1, рис. 12.

Discoaster corniger: Шамрай і Лазарева, 1956, стор. 713, табл. 1, рис. 7.

Discoaster gemmifer: Stradner und Papp, 1961, стор. 69, табл. 8, рис. 4—5, рис. 24/4, 5 в тексті; Bouche, 1962, стор. 90, табл. 13, рис. 17, 21, рис. 28, 29 в тексті; Bystricka, 1969, стор. 212, табл. 63, рис. 9; Bystricka, 1969, стор. 84, табл. 13, рис. 6—8.

Recteradiatus korniger: Шамрай, 1963, стор. 36, табл. 2, рис. 4.

Розмір астероліту від 10 до 13 мк.

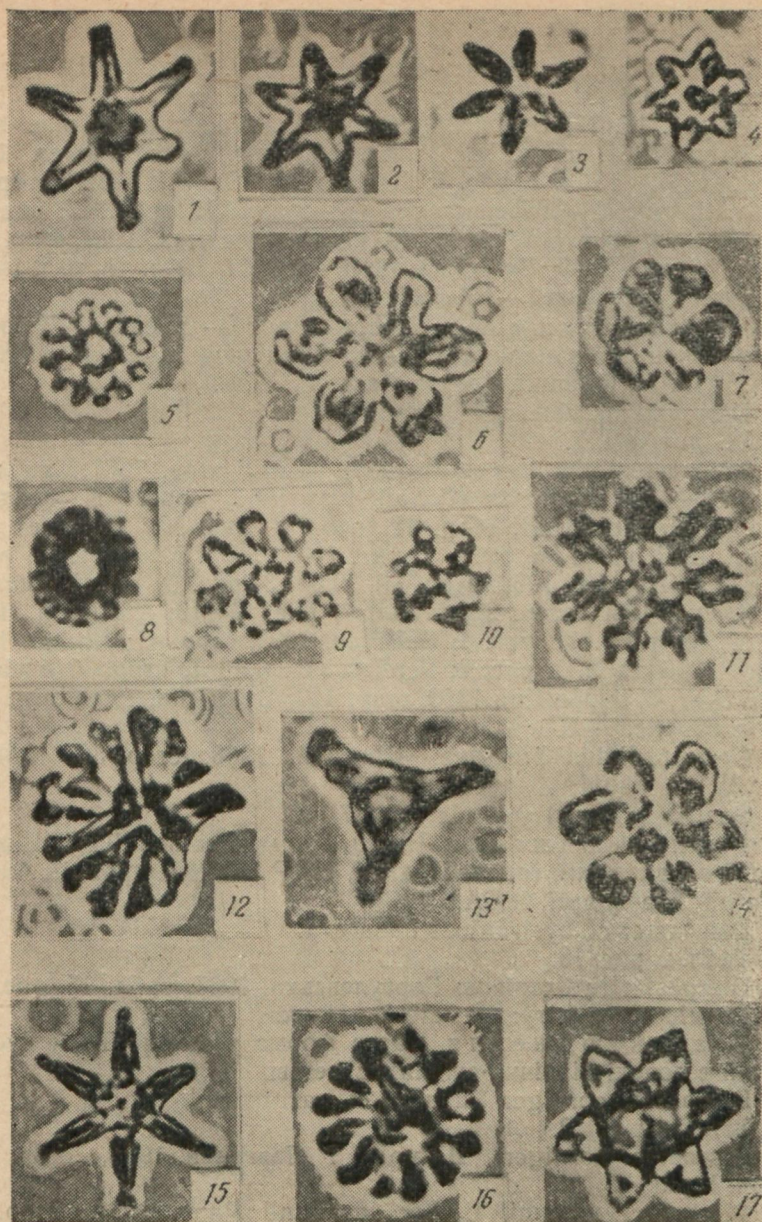


Таблица 2.

Рис. 1, 2. *Discoaster sublodoensis* Bramlette et Sullivan. Рис. 3. *Discoaster molengraaffi* Tan Sin Hok. Рис. 4. *Discoaster* cf. *saipanensis* Bramlette et Sullivan. Рис. 5. *Discoaster kuepperi* (Stradner) Bramlette et Sullivan. Рис. 6, 7. *Discoaster trinus* Stradner. Рис. 8. *Discoaster lenticularis* Bramlette et Sullivan. Рис. 9. *Discoaster hilli* Tan Sin Hok. Рис. 10. *Trochoaster simplex* Klumpp. Рис. 11. *Discoaster* cf. *distinctus* Martini. Рис. 12. *Discoaster*? *noelae* Bukry. Рис. 13. *Imperiaster obscurus* (Martini) Martini. Рис. 14. *Discoaster triangularis* Bystricka. Рис. 15. *Discoaster* cf. *strictus* Stradner. Рис. 16. *Discoaster* cf. *bystranicus* Lazareva. Рис. 17. *Discoaster* sp. I. (Всё рисунки $\times 3000$).

Розповсюдження. Часта форма — в еоцені ДДЗ. Описаний з еоцену межиріччя Волги і Дону, Австрії, Мексики.

Discoaster diastypus Bramlette et Sullivan.

Табл. 1, рис. 5.

Discoaster diastypus: Bramlette et Sullivan, 1961, стор. 159, табл. 11, рис. 6—8.

Діаметр астероліту — від 11 до 16 мк.

Розповсюдження. Звичайна форма — в еоцені ДДЗ, описаний з верхнього еоцену Франції.

Discoaster distinctus Martini.

Табл. 1, рис. 8—9.

Discoaster distinctus: Martini, 1958, стор. 363, табл. 4, рис. 17; Bramlette et Sullivan, 1961, стор. 159, табл. 11, рис. 11—13; Martini, 1961, стор. 14, табл. 3, рис. 28; Stradner und Papp, 1961, стор. 72, табл. 11, рис. 1, рис. 8/8 в тексті; Bouche, 1962, стор. 91, табл. 3, рис. 14, рис. 30 в тексті; Bystricka, 1963, стор. 276, табл. 3, рис. 1; Sullivan, 1965, стор. 41, табл. 10, рис. 4; Шамрай і Челмокаєва, 1969, стор. 121, табл. 2, рис. 3; Bystricka, 1969, стор. 210, табл. 63, рис. 10—11.

Діаметр астероліту — від 9 до 12 мк.

Розповсюдження. Часта форма — в еоцені ДДЗ, виявлений в еоцені НДР і ФРН, Чехословаччини, Югославії, Австрії, Франції, палеоцені та еоцені США.

Discoaster cf. distinctus Martini.

Табл. 2, рис. 11.

Discoaster distinctus: Martini, 1958, стор. 363, табл. 4, рис. 17.

Розмір астероліту — від 11 до 13 мк.

Розповсюдження. Звичайна форма в еоцені ДДЗ. Описаний з еоцену ФРН.

Discoaster elegans Bramlette et Sullivan.

Табл. 1, рис. 1.

Discoaster elegans: Bramlette et Sullivan, 1961, стор. 159, табл. 11, рис. 16; Bouche, 1962, стор. 89, табл. 3, рис. 5—7, рис. 18—20 в тексті; Bystricka, 1963, стор. 277, табл. 3, рис. 2—6; Sullivan, 1964, стор. 190, табл. 10, рис. 5, 6; Black, табл. 153, рис. 2; Bystricka, 1969, стор. 211, табл. 59, рис. 7—10.

Discoaster stradneri: Martini, 1961, стор. 10, табл. 2, рис. 22, табл. 5, рис. 52.

Розмір астероліту — 11—15 мк.

Розповсюдження. Часта форма — в еоцені ДДЗ. Зустрінутий в еоцені Польщі, Чехословаччини, Франції, Австрії, Мексики, США.

Discoaster germanicus Martini

Табл. 1, рис. 10—11.

Discoaster germanicus: Martini, 1958, стор. 360, табл. 3, рис. 15; Bramlette et Sullivan, 1961, стор. 160, табл. 11, рис. 17, Bystricka, 1969, стор. 219, табл. 62, рис. 10.

Discoaster plebeius: Martini, 1958, стор. 361, табл. 3, рис. 16;

Шамрай і Челмокаєва, 1969, стор. 121, табл. 2, рис. 2.

Discoaster ex gr. acumatus: Шамрай, 1967, табл. 12, рис. 5.

Discoaster hexaradiatus: Шамрай і Челмокаєва, 1969, стор. 191, табл. 2, рис. 1.

Розмір астероліту 8—13 мк.

Розповсюдження. Часта форма — в еоцені ДДЗ. Описаний з еоцену Азово-Кубанської западини, східного Донбасу, Польщі, ФРН, США.

Discoaster hilli Tan Sin Hok.

Табл. 2, рис. 9.

Discoaster hilli: Tan Sin Hok, 1927, стор. 77, табл. 12, рис. 5—7, 9, рис. 8/14 у тексті; Radomski, 1968, стор. 581, табл. 47, рис. 5; Bystricka, 1969, стор. 213, табл. 60, рис. 5—7.

Діаметр астероліту — 9—12 мк.

Розповсюдження. Часта форма — в еоцені ДДЗ. Виявлений в еоцені Австрії, Польщі, Алжіру.

Discoaster lenticularus Bramlette et Sullivan.

Табл. 2, рис. 8.

Discoaster lenticularus: Bramlette et Sullivan, 1961, стор. 160, Табл. 12, рис. 1—2; Bouche, 1962, стор. 90, табл. 3, рис. 11—13: рис. 22, 23 в тексті; Locker, 1965, табл. 1, рис. 5; Radomski, 1968, стор. 582, табл. 48, рис. 1.

Розмір астероліту — 7—8 мк.

Розповсюдження. Часто зустрічається в еоцені ДДЗ. Описаний з еоцену, міоцену Польщі, Австрії, Куби.

Discoaster molengraaffi Tan Sin Hok.

Табл. 2, рис. 3.

Discoaster molengraaffi: Tan Sin Hok, 1927, стор. 120, рис. 1/9; Stradner und Papp, 1961, стор. 8, табл. 14, рис. 5—6, рис. 8/17 в тексті; Bystricka, 1969, стор. 216, табл. 62, рис. 6—9.

Discoaster incomptus: Hay, Mohler, Roth, Schmidt, Boudreaux, 1967, стор. 451, табл. 1, рис. 3.

Діаметр астероліту — 9—11 мк.

Розповсюдження. В еоцені ДДЗ зустрічається рідко. Описаний з еоцену, міоцену Польщі, Австрії, Куби.

Discoaster multiradiatus Bramlette et Riedel.

Табл. 1, рис. 6.

Discoaster multiradiatus: Bramlette et Riedel, 1954, стор. 396, табл. 38, рис. 10; Bramlette et Sullivan, 1961, стор. 161, табл. 12, рис. 10—11; Martini, 1961, стор. 9, табл. 2, рис. 19; Stradner und Papp, 1961, стор. 98, табл. 29, рис. 1—7, рис. 9/9 в тексті; Sullivan, 1965, стор. 43, табл. 10, рис. 13—15; Hay et Mohler, 1967, стор. 1539, табл. 206, рис. 1, 4, 7; Radomski, 1968, стор. 653, табл. 47, рис. 14, 18; Bystricka, 1969, стор. 217, табл. 64, рис. 3.

Discoaster perpolitus: Martini, 1961, стор. 9, табл. 2, рис. 20.

Розмір астероліту — 11—15 мк.

Розповсюдження. Часта форма в еоцені ДДЗ. Описа-

ний з палеоцену, еоцену Польщі, Австрії, Чехословаччини, Югославії, Швейцарії, Франції, Мексики, Каліфорнії.

Discoaster ? *poelae* Bukry.

Табл. 2, рис. 12.

Discoaster ? *poelae*: Bukry, 1969, стор. 65, табл. 39, рис. 1.

Розмір астероліту 12—14 мк.

Розповсюдження. В еоцені ДДЗ зустрічається зрідка.

Описаний з крейди США.

Discoaster cf. *saipanensis* Bramlette et Riedel.

Табл. 2, рис. 4.

Discoaster saipanensis: Bramlette et Riedel, 1964, стор. 398, табл. 39, рис. 4.

Розмір астероліту 6—12 мк.

Розповсюдження. Звичайна форма — в еоцені ДДЗ.

Зустрінутий в еоцені Польщі, Франції, ФРН, Австрії, США, Алжіру.

Discoaster salisburgensis Stradner.

Табл. 1, рис. 3.

Discoaster salisburgensis: Stradner, 1961, стор. 84, рис. 77, 78; Stradner und Papp, 1961, стор. 96, табл. 28, рис. 3, а, в, 5, рис. 18/1—5 в тексті; Radomski, 1968, стор. 585, табл. 47, рис. 13, 15—17; Bystricka, 1969, стор. 221, табл. 59, рис. 5—6.

Розмір астероліту 13—17 мк.

Розповсюдження. Часта форма — в еоцені ДДЗ. Описаний з палеоцену, еоцену Північного Кавказу, Польщі, Австрії.

Discoaster subloadoensis Bramlette et Sullivan.

Табл. 2, рис. 12.

Discoaster subloadoensis: Bramlette et Sullivan, 1961, стор. 162, табл. 12, рис. 6; Sullivan, 1965, стор. 43, табл. 10, рис. 11; Bystricka, 1969, стор. 222, табл. 61, рис. 9.

Cuneatus simplex: Шамрай, 1963, стор. 37, табл. 2, рис. 6.

Розмір астероліту 8—12 мк.

Розміщення. Часта форма — в еоцені ДДЗ. Описаний з еоцену Франції, Австрії, США.

Discoaster cf. *strictus* Stradner.

Табл. 2, рис. 15.

Discoaster strictus: Stradner, 1961, стор. 85, рис. 80.

Розмір астероліту 9—14 мк.

Розповсюдження. Звичайна форма — в еоцені ДДЗ. Дуже схожий на *Discoaster strictus*, описаний в еоцені Мексики.

Discoaster tani nodifer Bramlette et Riedel.

Табл. 1, рис. 13.

Discoaster tani nodifer: Bramlette et Riedel, 1954, стор. 397, табл. 39, рис. 1; Martini, 1958, стор. 360, табл. 3, рис. 14; Hay, Mohler, Roth, Schmidt, Boudreaux, 1967, стор. 439, табл. 1, рис. 2; Bystricka, 1969, стор. 223, табл. 62, рис. 2.

Розмір астероліту — 11—13 мк.

Розповсюдження. Часта форма — в еоцені ДДЗ. Описаний з еоцена Польщі, Франції, Австрії, Нової Зеландії.

Discoaster cf. tani nodifer Bramlette et Riedel.

Табл. 1, рис. 14, 15.

Discoaster tani nodifer: Bramlette et Riedel, 1954, стор. 397, табл. 39, рис. 1.

Розмір астероліту — 10—12 мк.

Розповсюдження. Часто зустрічається в еоцені ДДЗ.

Discoaster triangularis Bystricka.

Табл. 2, рис. 14.

Discoaster triangularis: Bystricka, 1966, стор. 239, рис. 8, 9; Bystricka, 1969, стор. 223, табл. 64, рис. 11.

Розмір астероліту — 10—13 мк.

Розповсюдження. Звичайна форма — в еоцені ДДЗ. Описаний з еоцену Чехословаччини.

Discoaster trinus Stradner.

Табл. 2, рис. 6, 7.

Discoaster trinus: Stradner, 1961, стор. 79, табл. 14, рис. 1—4, рис. 8/16 в тексті; Radomski, 1968, стор. 586, табл. 48, рис. 16; Bystricka, 1969, стор. 224, табл. 62, рис. 4—5.

Розмір астероліту — 9—14 мк.

Розповсюдження. Часта форма в еоцені ДДЗ. Описаний з палеоцену та еоцену Польщі, Австрії.

Discoaster sp. I.

Табл. 2, рис. 17.

Розмір астероліту 13—15 мк.

Розповсюдження. Звичайна форма в еоцені ДДЗ.

Рід *Discoasteroides* Bramlette et Sullivan, 1961.

Discoasteroides kuepperi (Stradner) Bramlette et Sullivan.

Табл. 2, рис. 5.

Discoaster kuepperi: Stradner, 1959, стор. 478, рис. 17, 21; 1961, стор. 14, табл. 3, рис. 29; Stradner und Papp, 1961, стор. 93, табл. 27, рис. 1—6; Bouche, 1962, стор. 89, табл. 3, рис. 8, 7—9 в тексті; Locker, 1965, табл. 1, рис. 4.

Discoasteroides kuepperi: Bramlette et Sullivan, 1961, стор. 163, табл. 13, рис. 16—19; Bystricka, 1963, стор. 279, табл. 4, рис. 7—9; Radomski, 1968, стор. 586, табл. 48, рис. 5, 7—9; Bystricka, 1969, стор. 224, табл. 60, рис. 9, 10.

Розмір астероліту — 6—8 мк.

Розповсюдження. Звичайна форма — в еоцені ДДЗ. Описаний з еоцену Польщі, Австрії, ФРН, Франції, Швейцарії, Каліфорнії.

Рід *Marthasterites* Deflandre, 1959.

Marthasterites obscurus (Martini, 1958).

Табл. 2, рис. 13.

Discoaster obscurus: Martini, 1958, стор. 358, табл. 1, рис. 4.

Розмір астероліту — 8—10 мк.

Розповсюдження. В еоцені ДДЗ зустрічається зрідка.

Описаний з еоцену ФРН.

Pід *Trochoaster Klumpp*, 1953.

Trochoaster simplex Klumpp.

Табл. 2, рис. 10.

Trochoaster simplex: Klumpp, 1953, стор. 385, табл. 16, рис. 7, рис. 4/2 в тексті; Stradner und Papp, 1961, стор. 131, табл. 42, рис. 1—4, 6; Bouche, 1962, стор. 91, табл. 4, рис. 6; Bystricka, 1969, стор. 226, табл. 64, рис. 10; Bystricka, 1969, стор. 87, табл. 16, рис. 5.

Discoaster bramlettei: Martini, 1958, стор. 359, табл. 3, рис. 4.

Trochoaster operosus: Bouche, 1962, стор. 92, табл. 4, рис. 7.

Розмір астероліту — 8—13 мк.

Розповсюдження. В еоцені ДДЗ зустрічається зрідка. Описаний з еоцену Польщі, Австрії, ФРН, США.

ЛІТЕРАТУРА

1. Е. И. Горгулевская. Палеогеновые кокколитофориды Юго-Восточных Ергеней. В кн. «Ископаемые водоросли СССР». «Наука», М., 1967.
2. В. Т. Малышек. Кокколитофориды — породообразующие фораминиферовой свиты Северного Кавказа. «ДАН СССР», т. 59, № 2.
3. И. А. Шамрай. Некоторые формы верхнемеловых и палеогеновых кокколлитов и дискоастеров на юге Русской платформы. Изв. вузов «Геология и разведка», № 4, МГРИ, 1963.
4. И. А. Шамрай, Е. П. Лазарева. Палеогеновые кокколитофориды и их стратиграфическое значение. «ДАН СССР», т. 108, № 4, 1956.
5. И. А. Шамрай, Е. П. Лазарева, С. С. Челмокаева. Породообразующее и стратиграфическое значение кокколитофорид. в кн. «Ископаемые водоросли СССР». Изд-во «Наука», Москва, 1967.
6. И. А. Шамрай, С. С. Челмокаева. Кокколитофориды верхнезоновых отложений Северных Ергеней и их стратиграфическое значение. Сб. «Геологическое строение и минерально-сырьевая база Волго-Донецкого региона». Изд-во РГУ, 1969.
7. С. И. Шуменко, Нгуен Бъеу. Кокколитофлориды из киевской свиты восточной Украины. Тезисы докладов конференции «Природные и трудовые ресурсы левобережной Украины и их использование», вып. 2, 1967.
8. P. M. Bouche. Nannofossiles calcaires du Lutetien du bassin de Paris. «Rev. micropaleontol.», 75—103, N 2, vol. 5, 1962.
9. H. Bystricka. Les Discoasterides du Paleogene des Karpates Occidentales. «Acta geol. et geogr. Univ. comenianae. Geol.» 175—343, N 17, 1969.
10. M. N. Bramlette, F. R. Sullivan. Coccolithophorids and related Nannoplankton of the early Tertiary in California. «Micropaleontol.», p. 129—188, N 2, 1961.
11. G. Deflandre, Ch. Fert. Observations sur les Coccolithophorides actuels et fossiles en microscopie ordinaire et electronique. «Ann. Paleontol.» 117—176, t. 40, 1954.
12. W. W. Hay, H. Mohler, M. E. Wade. Calcareous Nannofossils from Nalchik (Northwest Caucasus). «Eclogae geol. Helv.» 379—400, N 1, 59, 1966.
13. S. Locker. Coccolithophoriden aus Eozän schollen Mecklenburgs. «Geologie». 1252—1265, N 10, 14, 1965.
14. S. Locker. Zur Gliederung des Alttertiärs im Nannoplankton — Zonen. «Geologie». 880—882, N 7, 19, 1970.

15. E. Martini. Discoasteriden und verwandte Formen im NW—deutschen Eozän (Coccolithophorida). I. Taxionomischer Untersuchungen. «Senck. leth.», 353—388, N 5—6, 39, 1958.

16. E. Martini. Strandard palaeogene Calcareous Nannoplankton Zonation. «Natuze» (Gr. Brir), 560—561, N 5245, 226, 1970.

17. A. Radomski. Poziomy nannoplanktonu Wapiennego w paleogenie polskich Karpat Zachodnich. «Roczn. Polsk. towarz. geol.» 545—605, N 4, 38, 1968.

ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЧЕРЕПАШОК КАМПАНСЬКИХ І МААСТРІХТСЬКИХ УСТРИЦЬ

Л. В. Лапчинська, А. М. Логвиненко

У даній статті наводяться результати наближеного спектрального аналізу 57 черепашок кампанських і маастріхтських молюсків з родини Ostreidae, що належать до чотирьох видів: *Pycnodonta vesicularis* (Lam.).

Lopha semiplana Sow.

Liostrea incurva Nilss.

Exogyra canaliculata Sow.

Аналіз було виконано за допомогою апарата ИСП-28 (Катченков, 1964; Лапчинська, 1970).

Було також здійснено аналіз 16 зразків порід, що вміщують ці черепашки. Було встановлено, що всі досліджені черепашки устриць мають вапняковий скелет кальцитового складу. Крім Ca, у них виявлено також Mg, Sr, Fe, Al, Mn, Cu, Ti, Si. Дані про середній вміст цих елементів у черепашках і вмісних породах наведені в табл. 1—5 і показані на рис. 1—2.

Графік середнього процентного вмісту Mg, Sr, Fe, Al, Mn, Cu, Ti, Si в аналізованих черепашках (рис. 1) і дані табл. 1 свідчать про деяку відмінність хімічного складу черепашок вказаних видів і дозволяють услід за В. І. Вернадським (1960) та А. П. Виноградовим (1935—1944) стверджувати, що відмінності в хімічному складі скелетних утворень можуть відігравати роль таксономічних ознак.

Вивчені черепашки устриць характеризуються доволі подібним складом хімічних елементів з черепашками брахіопод, вилученими з тих самих відкладів (Лапчинська, 1970), але різним їх вмістом. Особливо значна відмінність цих черепашок у вмісті Sr: якщо середній вміст цього елемента у черепашках устриць становить 0,04%, то у черепашках брахіопод, аналізованих раніше нами, — 0,1%.

У біогеохімічній літературі дані про хімічний склад черепашок сучасних устриць дуже обмежені. У монографії А. П. Виноградова (з посиланням на Тресслера, 1935—1944) наводиться тільки один більш-менш повний аналіз складу черепашок *Ostrea edulis*: Al — 0,044%, Ca — 38,80%, Cu — 0,0025%,

Fe — 0,09%, Mg — 0,189%, Mn — 0,009%, Si — 0,58%, Zn — 0,009%, Cl — (0,0035%, P_2O_3 — 0,073%, CO_3 — 41,96%, N — 0,196%, H_2O + орг. — 1,79%, F — не виявлений, As — не виявлений.

За аналогією з брахіоподами та іншими викопними тваринами і сучасними безхребетними організмами можна стверджувати, що вміст у черепашках устриць Ca, Mg, Mn, Sr, Cu і є результатом дії фізіологічних функцій цих тварин. Оцінити вміст Fe, Si, Al, Ti з цієї точки

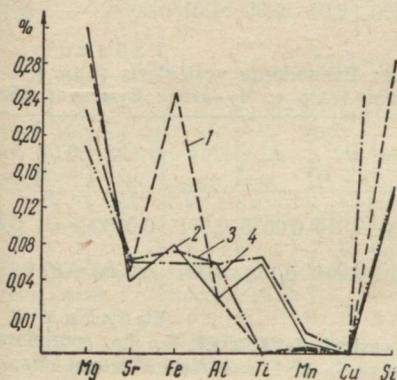


Рис. 1. Графік середнього вмісту Mg, Sr, Fe, Al, Mn, Fe, Cu, Ti, Si в черепашках:

- 1 — *Lopha semiplana* Sow. —
- 2 — *Pycnodonta vesicularis* (Lam.) —
- 3 — *Exogyra* sp., *Exogyra canaliculata* Sow. —
- 4 — *Liostrea incurva* Nilss. —

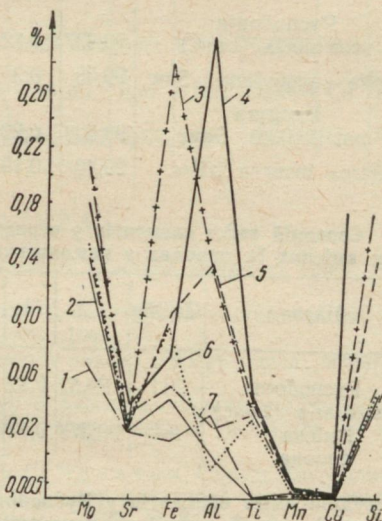


Рис. 2. Графік середнього вмісту Mg, Sr, Fe, Al, Mn, Cu, Ti, Si в черепашках:

- 1 — *Liostrea incurva* Nilss. —
- 2 — *Pycnodonta vesicularis* (Lam.) —
- 3 — вмісна порода (крейда);
- 4 — вмісна порода (вапняк);
- 5 — *Lopha semiplana* Sow. —
- 6 — *Pycnodonta vesicularis* (Lam.) —
- 7 — *Exogyra canaliculata* Sow. —

зору набагато складніше, оскільки досліджені нами черепашки несуть на собі сліди вторинного озалізнєння і окремєніння. У цілому ж питання про прижиттєве нагромадження хімічних елементів в устрицях, як і в інших морських організмах, залишки яких зустрічаються у викопному стані, є дуже складним і потребує проведення дальших досліджень.

Найбільш низьким значенням співвідношення Ca/Mg характеризуються черепашки *Pycnodonta vesicularis* (Lam.), одержані з кампанських органогенно-детритових вапняків біля с. Менчикур Ворошиловградської обл. Ці дані тотожні з висновком Д. П. Найдіна, Р. В. Тейс і Л. В. Хабакова (1956), що кампанські моря Руської платформи були більш тепловодними порівняно з маастріхтськими.

Таблиця 1

Вміст хімічних елементів у черепашках
Pycnodonta vesicularis (Lam.), *Lopha semiplana* Sow.,
Exogyra canaliculata Sow.

Назва	Ca	Mg	Sr	Fe	Al	Mn	Cu	Ti	Si
<i>Pycnodonta vesicularis</i> (Lam.)	99,337	0,32	0,04	0,08	0,02	0,003	0,0004	0,06	0,14
<i>Lopha semiplana</i> Sow.	99,08	0,3	0,05	0,1	0,02	0,002	0,0004	—	0,3
<i>Exogyra canaliculata</i> Sow.	98,508	0,23	0,056	0,073	0,06	0,006	0,0002	0,067	1,0
<i>Liosorea incurva</i> Nilss.	99,48	0,19	0,06	0,06	0,06	0,001	0,0004	—	0,15

Таблиця 2

Середній вміст елементів у черепашках *Pycnodonta vesicularis* (Lam.),
і у вмісних їх породах з кампанських відкладів с. Чулатове Сумської обл.

Назва	Ca/Mg	Ca	Mg	Sr	Fe	Al	Mn	Cu	Ti	Si
<i>Pycnodonta vesicularis</i> (Lam.)	311	99,52	0,32	0,038	0,015	0,0035	0,001	0,0002	сл.	0,1
Вмісна порода	—	99,377	0,14	0,11	0,041	0,145	0,002	0,0003	0,07	0,12

Таблиця 3

Середній вміст елементів у *Pycnodonta vesicularis* (Lam.), *Lopha semiplana* Sow. і вмісній породі кампанських відкладів с. Горки Чернігівської обл.

Назва	Ca/Mg	Ca	Mg	Sr	Fe	Al	Mn	Cu	Ti	Si
<i>Pycnodonta vesicularis</i> (Lam.)	344	99,4	0,27	0,03	0,009	0,002	0,006	0,0002	0,06	0,02
<i>Lopha semiplana</i> Sow.	—	99,41	0,25	0,04	0,035	0,02	0,003	0,0004	—	0,24
Вмісна порода	—	99,134	0,22	0,09	0,026	0,15	0,02	0,0002	0,07	0,29

Таблиця 4

Вміст елементів у різних черепашках і вмісній породі — органогенно-детритовому вапняку кампанських відкладів біля с. Менчикур Ворошиловградської обл.

Назва	Ca/Mg	Ca	Mg	Sr	Fe	Al	Mn	Cu	Ti	Si
<i>Pycnodonta vesicularis</i> (Lam.)	310	99,32	0,32	0,05	0,2	0,01	0,002	0,0005	0,07	0,1
Вмісна порода	—	97,57	0,43	0,046	0,58	0,29	0,003	0,0003	0,08	1,0
<i>Lopha semiplana</i> Sow.		98,31	0,3	0,05	0,21	0,03	0,002	0,0002	0,1	1,0
<i>Exogyra canaliculata</i> Sow.		99,3	0,27	0,07	0,12	0,06	0,003	0,0003	0,08	1,0

Таблиця 5

Середній вміст елементів у черепашках *Rusnodonta vesicularis* (Lam.), *Liostrea incurva* Nilss. і у вмісній породі з маастріхтських відкладів с. Барилівки Сумської обл.

Назва	Ca/Mg	Ca	Mg	Sr	Fe	Al	Mn	Cu	Ti	Si
Вмісна порода (крейда)	—	95,84	0,37	0,09	0,16	0,62	0,002	0,0006	0,1	2,0
<i>Rusnodonta vesicularis</i> (Lam.)	344	99,4	0,28	0,05	0,1	0,02	0,002	0,0005	Сл.	0,1
<i>Liostrea incurva</i> Nilss.	—	99,58	0,15	0,05	0,04	0,075	0,001	0,0004	Сл.	0,1

ЛІТЕРАТУРА

1. В. И. Вернадский. Эволюция видов и живое вещество. Избр. соч., т. 5. Изд-во АН СССР, М. 1960.
2. А. П. Виноградов. Химический элементарный состав организмов моря. Тр. биогеохим. лаб. АН СССР, 1935—1944.
3. С. М. Катченков. Спектральный анализ горных пород. «Недра», Л., 1964.
4. Л. В. Лапчинская. К вопросу о биогеохимических исследованиях раковин поздне меловых брахиопод. «Вестн. Харьковского ун-та», № 55, сер. геол., вып. 1, Харьков, 1970.
5. Д. П. Найдин, Р. В. Тейс, М. С. Чупахин. Определение климатических условий некоторых районов СССР в верхнемеловой период методом изотопной палеотермометрии. Ж. «Геохимия», 1956, № 8.

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЖИМУ ПІДЗЕМНИХ ВОД ТРІЩИНУВАТОЇ ЗОНИ ВЕРХНЬОЇ КРЕЙДИ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ВОРОШИЛОВГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Н. О. Каширіна

Північна частина Ворошиловградської області являє собою водозбірну площу середньої течії р. Сіверського Дінця між рр. Осолом і Глибокою.

У тектонічному відношенні вона розташована на північному схилі Воронезького кристалічного масиву, що дістав назву Старобільсько-Міллерівської монокліналі.

У геолого-структурному плані товща мезо- кайнозою потужністю 160 — 640 м залягає на палеозойських відкладах.

Ерозійні процеси утворили дренавані площі малопотужних (четвертинних, неогенових, палеогенових) водоносних горизонтів. Закінчується зона інтенсивного водообміну тріщинуватими породами верхньої крейди, що є базисом дренажу підземних вод, розташованих вище водоносних горизонтів. Потужність зони інтенсивного водообміну в долинах річок складає 55—70 м, на вододілах — 90 — 100 м.

Водоносний горизонт, приурочений до тріщинуватої зони верхньої крейди, є основним джерелом централізованого господарсько-питтєвого водопостачання області.

У відповідності з геоморфологічною будовою площі виділяються ділянки, що відрізняються між собою умовами формування підземних вод (вододіли, схили та долини річок).

Формування режиму підземних вод тріщинуватої зони визначається сучасними кліматичними, геоморфологічними й геологічними умовами. Кліматичні й геоморфологічні умови поєднуються таким чином, що живлення підземних вод тріщинуватої зони верхньої крейди відбувається на всій площі розвитку за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і в меншій мірі фільтрації поверхневих і підземних вод, розташованих вище водоносних горизонтів.

Рух підземних вод в тріщинуватій зоні відтворює характер і шляхи руху поверхневих водотоків. Нахили поверхні води при рухові від вододілів до долини змінюються від 0,02 до 0,00011. В міру руху до долини зменшується потужність фільтруючого покриття, що полегшує проникнення атмосферних опадів. Найбільш сприятливими є умови живлення водоносного горизонту за рахунок інфільтрації атмосферних опадів на схилах з добрим відшаруванням крейдових порід, а також на ділянках піщаних відкладів річкових долин.

Описувана площа за умовами дренажу підземних вод відноситься до дренажної гідрогеологічної області. Розвантажуються водоносний горизонт у поверхневі водотоки.

Формування режиму підземних вод всієї площі здійснюється у складних умовах. В одних випадках сильна розчленованість рельєфу обумовлює великий поверхневий стік, в інших спостерігається значне поглинання атмосферних опадів. Крім того, великий вплив на режим підземних вод справляє річкова мережа.

Порівняння кривих коливання рівнів підземних вод з атмосферними опадами і температурною кривою показує, що високі положення рівнів спостерігаються в період танення снігу, звідки випливає пряма залежність між величиною підняття рівня підземних вод і кількістю опадів за зимовий період при умові постійних негативних температур. Така зміна рівнів залежно від кількості опадів і температури повітря свідчить, що режим підземних вод відноситься до типу режимів сезонного (переважно весняного і в меншій мірі осіннього) живлення.

Зміна рівнів підземних вод характерна для всієї описуваної території і відображає особливості процесів живлення залежно від потужності покривних відкладів і геоморфології місцевості. Завдяки великій потужності покривних відкладів на вододілах (свр. 964, 422) фільтрація атмосферних опадів незначна, тому залежність режиму підземних вод від метеорологічних факторів виявляється незначною мірою.

На схилах (свр. 963), де безпосередньо на денну поверхню або під четвертинні відклади виходять мергельно-крейдянні відклади, спостерігається значна інфільтрація атмосферних опадів.

На терасах річкових долин (свр. 419) переважно розвинуті піщані відклади, де потужність зони аерації менша, ніж на межиріччях, а вологоємність порід незначна. Тому на цих ділянках описуваної площі виявляється дуже велика залежність режиму підземних вод від метеорологічних умов.

У заплаві ріки (свр. 1029) режим підземних вод аналогічний режимові річкових вод.

У результаті спостережень за природним режимом підземних вод було встановлено, що одні й ті самі геоморфологічні елементи в різних частинах описуваної площі мають подібні закономірності.

У межах описуваної території на підставі принципів, запропонованих А. А. Коноплянцевим, виділяються площі з межирічковим, схиловим, терасовим і прирічковим типами режиму підземних вод.

Район з межирічковим типом режиму (свр. 422, 964) відрізняється мінімальними річними амплітудами коливання рівня підземних вод — 0,2—0,4 м. Амплітуда коливання залежить від кількості опадів, величини випаровування, потужності зони аерації і водопровідності її. У межах цих геоморфологічних елементів починається формування водоносного горизонту тріщинуватої зони верхньої крейди. Сезонні й багатолітні коливання мінералізації досягають тут максимуму (400—700 мг/л).

Схильний вид режиму в природних умовах представлений свердловиною 963, розташованою на правобережжі долини Сіверського Дінця. Підйом рівня води в свердловині й річці починається одночасно, але максимум у свердловині відстає від максимуму в річці на 15—20 діб. Амплітуда коливання рівня води 1,7—6 м. Спад рівня відбувається повільно й рівномірно. Крива спаду часто ускладнюється незначними підйомами у випадку підйому рівня води в річці. Амплітуда коливання рівнів залежить від висоти горизонту води в річці, тривалості поєнн, кількості опадів у вигляді снігу до часу переходу до постійних позитивних температур, ступеня тріщинуватості верхньокрейдяних відкладів, потужності зони аерації. У літній період живлення водоносного горизонту за рахунок інфільтрації атмосферних опадів незначне. Величина мінералізації за сезонами змінюється від 803 до 905 мг/л.

Терасовий вид режиму представлений свр. 419. Величина річних амплітуд складає 0,64—1,97 м. Підйом рівня води відбувається рівномірно з лютого — березня. Після досягнення максимуму починається рівномірний спад, що триває до жовтня або до наступного весняного періоду. Хід коливання рівнів підземних вод аналогічний з ходом коливання рівня води в Сіверському Дінці. На терасових площах на режим підземних вод на-

кладається рух підземного потоку від вододілів, а також його розвантаження.

Ці два фактори утворюють фон, на якому атмосферні умови формують основну картину режиму підземних вод терас. У результаті накладання двох хвиль відбувається значне підвищення рівня води і створюються умови підпору. Величина коливання рівня підземних вод на терасах залежить від кількості атмосферних опадів, притоку води з боку вододілів, коефіцієнта фільтрації, зони аерації і висоти горизонту паводкових вод. На цих ділянках спостерігається найменша мінералізація підземних вод, зміна її за сезонами року — 60—15 мг/л.

Прирічковий вид режиму спостерігається в межах заплави рік і характеризується впливом останніх на режим підземних вод завдяки гідравлічному зв'язку алювіального водоносного горизонту з верхньокрейдяним та поверхневими водами. Підйом рівня підземних вод (свр. 1029) на всій площі починається одночасно з підйомом рівня води в ріках. Максимально високе положення рівня досягається через 45—60 діб після початку паводку. Інтенсивність спаду рівня різна і залежить від віддалення свердловини від ріки (дорівнює 20—30 добам). Ширина зони впливу паводку ріки на підземні води залежно від висоти її тривалості паводку змінюється від 1500 до 4000 м.

Частота затоплення заплави Сіверського Дінця за 38-літній період (1928—1940 рр., 1944—1970 рр.) дорівнює 23 рази. На притоках ріки паводки спостерігаються кожного року, але великі паводки бувають раз на три роки. У паводковий період відбувається повне насичення водою всього об'єму алювіальних відкладів. Ці води є постійним джерелом поповнення запасів підземних вод тріщинуватої зони верхньокрейдяних відкладів. У літній період вплив опадів на коливання рівня підземних вод не спостерігається. Всі опади (переважно зливні) витрачаються на випаровування і поверхневий стік. Після паводку рівень підземних вод тріщинуватої зони верхньої крейди поступово знижується за рахунок розвантаження.

Живлення водного горизонту тріщинуватої зони верхньокрейдяних відкладів у межах заплави відбувається за рахунок бокового притоку підземних вод з терас, притоку ріки, при підйомі рівня води в ній під час паводків та інфільтрації атмосферних опадів.

Амплітуда коливання рівня підземних вод досягає 2,8—8,7 м і залежить від висоти горизонту в річці, тривалості паводку і запасів води в сніговому покриві. Сезонні зміни мінералізації складають 100—200 мг/л.

ЛІТЕРАТУРА

І. А. А. Коноплянцев, В. С. Ковалевский, С. М. Семенов. Естественный режим подземных вод и его закономерности. Госгеолтехиздат, М., 1963.