

✓ К-14038
П 267964
К-14038

ВІСНИК ХАРКІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ



№ 86

ГЕОЛОГІЯ

ВИПУСК 3



ВИДАВНИЦТВО
ХАРКІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

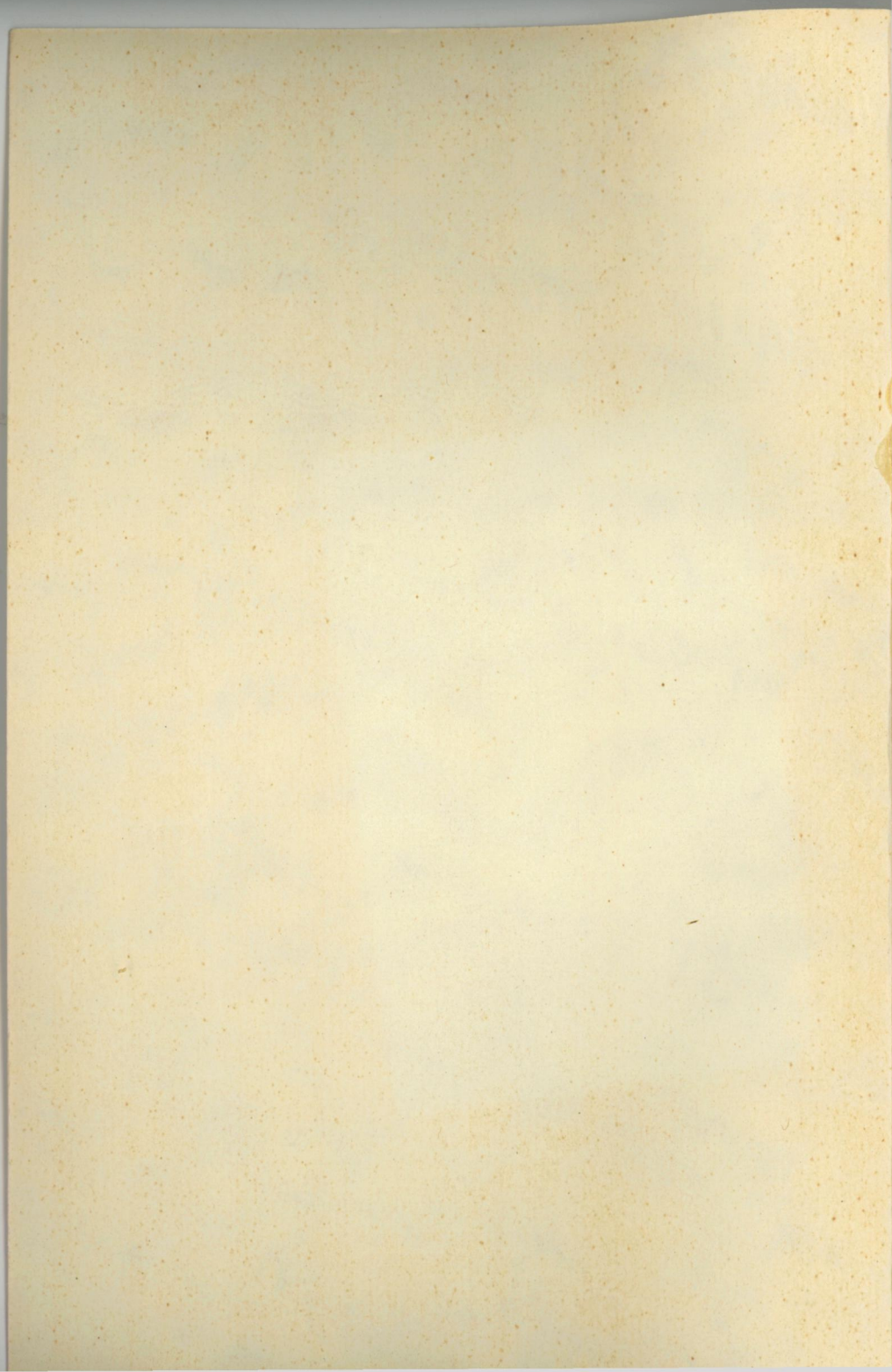
66 коп.

V.N. Karazin Kharkiv National University



00289656

0



МІНІСТЕРСТВО
ВИЩОЇ І СЕРЕДНЬОЇ СПЕЦІАЛЬНОЇ ОСВІТИ УРСР

ВІСНИК
ХАРКІВСЬКОГО
УНІВЕРСИТЕТУ

№ 86

ГЕОЛОГІЯ
ВИПУСК 3

К-14038

Центральна. Наукова
БІБЛІОТЕКА
Ізв. № 264964 8

ВИДАВНИЦТВО
ХАРКІВСЬКОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО ЧЕРВОНОГО ПРАПОРА
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ імені О. М. ГОРЬКОГО
Харків 1972

Редакційна колегія:

О. І. Бублай (вчений секретар), доц. *Г. П. Дубинський* (відповідальний редактор), проф. *П. В. Зарицький*, проф. *П. В. Ковальов*, доц. *І. І. Литвин*, проф. *В. П. Макридін*, проф. *Г. Г. Мальований*, доц. *Ф. Н. Трипілець*.

Адреса редакційної колегії:

Харків-77, пл. Дзержинського, 4, геолого-географічний факультет.

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ І РЕЛЬЄФУ ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ УКРАЇНИ ТА ЙОГО ВРАХУВАННЯ ПРИ ЗРОШЕННІ

Ю. Ф. Кобченко, З. А. Ковалевська

Матеріали спеціальних мікрокліматичних експедиційних спостережень, яким останнім часом приділяється багато уваги в зв'язку із зростаючими потребами народного господарства (зрошення, лісонасадження, мікроклімат міст, курортів і т. ін.), потребують узгодження з даними стандартних метеостанцій, які ведуть стаціонарні спостереження.

Узгодження експедиційних і стаціонарних спостережень є характерною ознакою розвитку методів дослідження природно-територіальних комплексів, про що зазначається в [4].

Розташовані в типових для даної місцевості умовах, стандартні метеостанції визначають її загальнокліматичний фон. Якщо загальним кліматичним фоном певної території вважати сукупність усереднених яким-небудь способом величин метеоелементів за результатами спостережень метеостанцій, то відхилення цих величин від середнього значення повинно відображати мікро- і мезокліматичні її особливості.

При випадковій нерепрезентативності станції, тобто розташуванні її в нетипових умовах, дані її спостережень відображають мікроклімат безпосереднього оточення і є непридатними для загальної кліматичної характеристики цієї місцевості.

Виникає питання, в яких межах можна користуватися даними репрезентативної метеостанції, а також з матеріалами якої метеостанції найбільш доцільно порівнювати ті чи інші мікрокліматичні спостереження, що визначають їх відношення до загального кліматичного фону?

Поняття макро-, мезо- і мікроклімату виникли у зв'язку з вивченням структури розподілу величин метеоелементів на земній поверхні. Особливості цієї структури обумовлені строкатістю підстилаючої поверхні [5, 7] і тому повинні бути пов'язані з природно-територіальними комплексами різного порядку.

Метою даної роботи є спроба визначити в кількісних показниках структуру розподілу температури повітря поблизу земної поверхні в плані макро-, мезо- і мікроклімату для північно-східної України, а також дати кількісну оцінку репрезентативності окремих станцій з точки зору даного метеоелемента.

Досліджувана територія лежить в межах двох природно-географічних зон: лісостепової (північно-західна її частина) і степової (решта території). Кожна зона виразно характеризується своєрідним ландшафтом, що утворився при відповідних умовах термічного режиму і зволоження території.

Природні умови території різноманітні, що дозволяє виділити [6] серед об'єктів, які вивчаються фізичною географією, відносно самостійні природно-територіальні комплекси (ПТК) різного порядку.

Дослідники [2, 3] визначають ПТК як саморегулюючу систему взаємодіючих компонентів і комплексів більш нижчого рангу, що функціонують під впливом одного чи декількох компонентів.

У ландшафтних структурно-системних дослідженнях головним є вивчення взаємодії елементів ПТК. Взаємодія різних елементів ландшафтів утворює величезну кількість постійних і тимчасових зв'язків у межах ПТК. З усіх існуючих зв'язків найбільший інтерес становить розгляд так званих системовірних зв'язків, що виникають при взаємодії компонентів середовища, які виступають в ролі провідного фактора.

Оскільки на досліджуваній території ландшафтні області в межах природних зон виділені за геолого-геоморфологічною ознакою, то системотвірними зв'язками їх є взаємодія рельєфу і клімату.

Останнє в тій чи іншій мірі знайшло відображення в роботах Г. М. Висоцького (1908), Г. І. Танфільєва (1924), С. М. Лавренка (1926), С. С. Соболева (1939), С. Л. Басматова і М. М. Ізюмова (1939), Ф. М. Мількова (1947, 1949, 1956), О. Г. Ісаченка (1953, 1965) та ін.

Для вивчення взаємозв'язку рельєфу з одним з метеоелементів, а саме з середньомісячною та максимальною температурою повітря, ми використали дані близько 50 метеостанцій. Враховуючи, що вплив рельєфу на температуру повітря найбільш різко виявляється в холодний період року (жовтень — березень), як характерний приклад було взято березень. Влітку процес трансформації повітряних мас, інтенсивна термічна конвекція, строкатість рослинного покриву, вплив водних об'єктів згладжують вплив рельєфу.

Для одержання середнього розподілу температури повітря на даній території, що залежить від широти місцевості і циркуляційних процесів, було застосовано площинне ковзне усереднення. Територію розбили на квадрати, кожний з яких вміщував

близько десяти метеостанцій. Середнє арифметичне значення даних метеостанцій квадрата відносилось до його середини.

Таке усереднення дозволило знівелювати вплив рельєфу на температуру повітря. Одержані ізотерми (рис. 1) характеризують середній багаторічний розподіл її на даній території в березні. Температура змінюється в її межах від $-0,5^{\circ}$ до $-2,5^{\circ}\text{C}$. Ізолінії відхиляються від напрямку широти, особливо на півден-

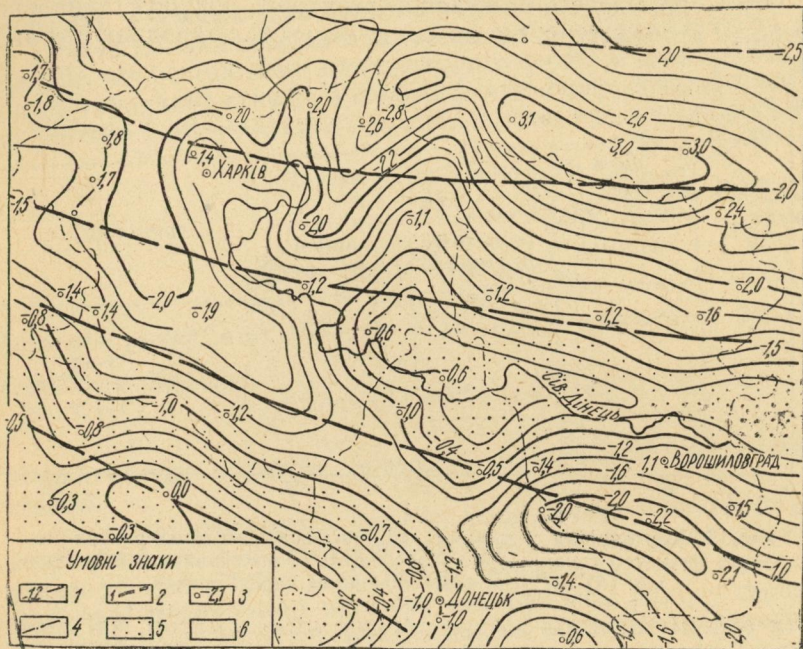


Рис. 1. Розподіл середньої багаторічної температури по території північно-східної України в березні:

1 — за даними метеостанцій (t°); 2 — за даними площинного усереднення ($t_{с3}^{\circ}$); 3 — метеостанції; 4 — межі адміністративних районів; 5 — температура вище середньої по території; 6 — температура нижче середньої по території.

ному заході, що є результатом впливу циркуляційних процесів планетарного масштабу.

Фактичний розподіл температури відображає особливості рельєфу в межах досліджуваної території (рис. 1). Найбільш низька температура повітря спостерігається на відрогах Середньо-Руської височини ($-2,4^{\circ}\text{C}$), на Донецькому кряжі ($-2,0^{\circ}\text{C}$) і в межах головного вододілу Дніпра і Дінця ($-1,8^{\circ}\text{C}$). Ізолінії фактичної температури розповсюджуються значно південніше згаданих вище ізоліній середніх температур.

Ландшафти долини Дінця і притоків Дніпра характеризуються вищими температурами (на $0,5\text{--}1,0^\circ\text{C}$), ніж прилеглі вододільні території, ніби зміщуючись на південь за широтою на 1° . Зона підвищених температур в долині Дінця найбільш широка в районі м. Зміїв. Звуження долини Дінця на Сході в межах Ворошиловградської області супроводиться звуженням району підвищених температур.

Отже, рельєф досліджуваної території порушує зональний розподіл температури, що дозволяє в межах природних зон виді-

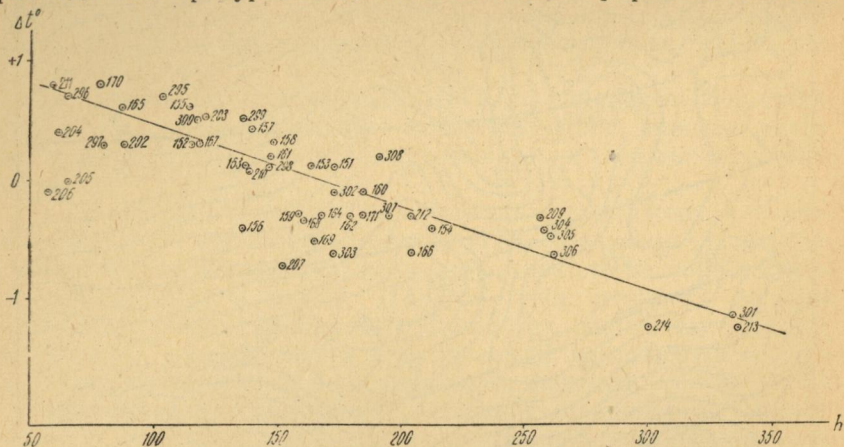


Рис. 2. Кореляційна залежність між відхиленням температури повітря на метеостанціях (Δt°) і абсолютними показниками метеостанцій (h) на території північно-східної України.

лити окремі території з характерним мезокліматом, які можуть відповідати фізико-географічним областям, або навіть окремим районам, наприклад, за геоморфологічною диференціацією ландшафту [1].

Для кількісної характеристики впливу рельєфу на температуру північно-східної України була підрахована різниця (Δt°) фактичної температури (t°) на станціях і середньої температури, одержаної шляхом змінного усереднення ($t_{\text{ср}}^\circ$). Потім дані корелювалися з абсолютними висотами відповідних метеостанцій. Коефіцієнт кореляції виявився досить тісним (0,89). Рівняння регресії при цьому має вигляд:

$$\Delta t = -0,006h + 0,95,$$

де Δt° — відхилення фактичної температури від середньої ($t_{\text{ср}}^\circ$); h — висота метеостанції.

Дана кореляційна залежність може бути представлена у вигляді графіка (рис. 2). Він вказує на закономірну зміну температури з висотою станції при розсіюванні точок відносно середньої лінії на величину, що не перевищує $\pm 0,4^\circ\text{C}$. Ця закономірність,

очевидно, відображає мезокліматичні особливості тих чи інших районів, що склалися під впливом геоморфологічних комплексів даної території, а також дає змогу оцінити ступінь репрезентативності кожної метеостанції. Оскільки величина Δt° більшості метеостанцій, що вважаються репрезентативними, не виходить за межі $\pm 0,4^\circ \text{C}$, її можна брати як показник репрезентативності. Такі метеостанції, як Березівські мінводи (156), Деркульське лісництво № 1 (207) і № 2 (206), що мають $|\Delta t^\circ| > 0,4$, не є репрезентативними, тобто характеризують не типові умови даної території, а мікроклімат безпосереднього її оточення.

Графік дозволяє визначати середньомісячні температури для пунктів, що розташовані на відповідній висоті в аналогічних районах, групувати станції в межах фізико-географічних областей чи районів (див. таблицю), кожний з яких має відповідний тер-

Показники	Долини Дінця і притоків Дніпра		Відроги Середньоруської височини	Донецький край
	антропогенні тераси	неогенові тераси		
Абсолютні висоти, м (h)	65—140	140—195	195—240	250—360
Відхилення температур, $^\circ \text{C}$ (Δt°)	+0,2 — +1,0	+0,2 — -0,2	-0,2 — -0,5	-0,5 — -1,0

мічний режим, а також виявляти ступінь репрезентативності станції.

На основі проведеного аналізу досліджувану територію можна розбити на мезокліматичні райони, в межах яких кліматичні умови до певної міри рівнозначні, можна визначити положення будь-якої метеостанції відносно цих районів, радіус території, яку вона може обслуговувати, а також коректувати насиченість і структуру мережі метеостанцій.

Узгодження нестационарних мікрокліматичних спостережень з кліматичним фоном досліджуваної території значно полегшується після проведення мезокліматичного районування.

Таке районування має народногосподарське значення. Райони з підвищеною температурою взимку є сприятливими з точки зору імовірності збереження від вимерзання озимини. Влітку ці райони мають підвищену температуру, що спричиняє збільшення повторюваності та інтенсивності засушливо-суховійних явищ. Прикладом може бути поширення цих явищ на Лівобережній Україні в липні 1970 р. Найбільш інтенсивний суховій спостерігався в межах терас Дінця і притоків Дніпра, де він характеризувався екстремальними показниками. У кінці другої декади липня температура повітря досягала 37°C , відносна вологість — 14—15%, швидкість вітру — 8 м/сек.

У межах головного вододілу на відрогах Середньо-Руської височини і на Донецькому кряжі суховійні явища були менш інтенсивні, чому сприяв мезокліматичний режим, обумовлений впливом рельєфу (рис. 3).

Внаслідок найбільш імовірного поширення негативних умов

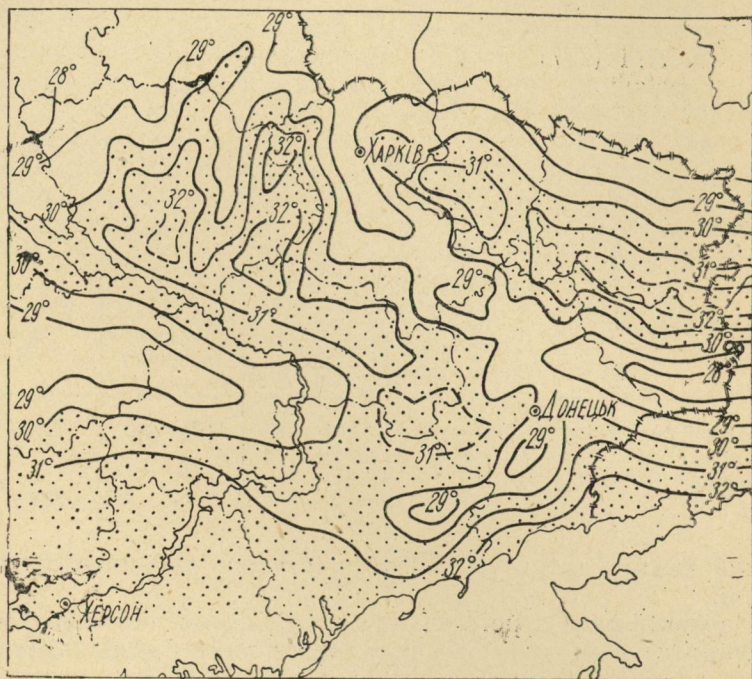


Рис. 3. Розподіл максимальної температури повітря на Лівобережній Україні при посушливо-суховійній погоді 30 липня 1971 р.

для сільськогосподарських культур в долинах вказаних річок тут в першу чергу треба здійснювати зрошення.

Урахування мікрокліматичних особливостей окремих територій і зрошуваних площ сприятиме найбільш ефективній організації зрошення, а також гідрометеорологічного обслуговування цих районів.

ЛІТЕРАТУРА

1. А. Г. Исаченко. Основы ландшафтоведения и физико-географического районирования. «Высшая школа», М., 1965.
2. А. А. Макунина. Проблемы ландшафтной географии Урала. Автореф. докт. дисс., М., 1971.
3. Н. Ф. Мильков. Некоторые вопросы теории природно-территориального (ландшафтного) комплекса. В кн. «Вопросы ландшафтной географии». Изд-во Воронежск. ун-та, Воронеж, 1969.

4. В. С. Преображенский. О системе методов общей физической географии. В кн. «Методы ландшафтных исследований». «Наука», М., 1969.
5. С. А. Сапожникова. Микроклимат и местный климат. ГИМИЗ, Л., 1950.
6. Физико-географическое районирование УССР. Киев, 1968.
7. С. П. Хромов. Климат, макроклимат, местный климат, микроклимат. «Изв. Всесоюз. географ. об-ва», т. 84, вып. 3, М., 1952.

ДО ХАРАКТЕРИСТИКИ САНІТАРНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

К. Т. Філоненко

Харківська область розташована на північному сході УРСР, займає площу 31,5 тис. км². Територія області простяглася з півночі на південь на 210 км, зі сходу на захід — на 225 км. Незважаючи на порівняно невеликі розміри і на те, що Харківська область розміщується, в основному, в межах одного геоструктурного району — в Дніпровсько-Донецькій западині, складеній могутньою товщею осадових відкладів, окремі її частини мають значні відмінності як за геологічною будовою, так і, особливо, за гідрогеологічними умовами. Типові відмінності існують і в елементах географічного середовища.

Найважливішим елементом географічного середовища є рельєф. Характер рельєфу впливає на формування клімату, річкової мережі, ґрунтів, рослинності, на глибину залягання ґрунтових вод, розташування населених пунктів і, що для нас особливо важливо, значною мірою обумовлює санітарний стан території.

Поверхня Харківської області хвиляста, із загальним нахилом з півночі на південь. Коливання висот значні. Якщо на північному заході області (вододіл річок Уди — Лопань) абсолютні позначки досягають 236 м, то на крайньому півдні (заплава р. Сів. Дінця) вони складають всього 59 м. Як бачимо, перепад висот значний, що наклало свій відбиток на формування долино-балкової мережі. Для сучасних річкових долин характерна наявність широких заплав, багатоступінчастих лівобережних терасових слабопохилих уступів. Праві схили річкових долин крутіші, більше розчленовані балками, ярами, досить часто діючими. Така своєрідність рельєфу важлива з точки зору наявності першого водонесного горизонту (ґрунтових вод), а також у зв'язку з розташуванням населених пунктів на найбільш знижених ділянках для аналізу санітарних умов місцевості.

Клімат області помірно-континентальний. Кліматичні умови цілком сприятливі для розвитку інтенсивного сільськогосподарського виробництва. Отже, вся територія області без винятку підпорядкована господарській діяльності людини.

Харківська область розташована в двох ландшафтних зонах: лісостеповій і степовій. Але такий поділ у наш час є традиційно історичним. У лісостеповій зоні ліси значно потіснилися, поступившись місцем сільськогосподарським орним угіддям. Взагалі ліси в області займають до 10% площі. Найбільш «лісовим» є Зміївський район, де площа лісу досягає 29%.

Для сучасної Харківщини характерними є культурні ландшафти з обробленими полями, садами, полезахисними лісосмугами, окультуреними лісами, з містами і селами, що потопають в зелені садів і декоративної деревної рослинності.

Деяке уявлення про використання земель області дають такі цифри: орні землі займають близько 65% всієї площі, полезахисні лісосмуги і сади — близько 3%, населені пункти (села, міста і т. п.) — 11%.

Результатом господарської діяльності людини є значні зміни природного середовища.

Людина впливає на всі його складові частини: рельєф, річкову мережу, ґрунти, рослинність, нарешті, клімат і режим підземних вод.

Найбільших змін, як ми зазначали вище, зазнає рослинний покрив і ґрунти. На сьогодні всі придатні для сільськогосподарського використання землі розорані. Значно зменшилася площа під лісами, розорано заплавні луки, осушено болота. При цьому (особливо в дореволюційний час) допускалися грубі порушення агротехніки обробітку ґрунту. Це швидко дало свої негативні наслідки. Пожвавішали ерозійні процеси. Змивався верхній найродючіший шар ґрунту на схилах, утворювалися нові яри. Це призводило до замулювання струмків, річок, сприяло їх змінливості. Режим підземного стоку, особливо ґрунтових вод, також помітно змінився.

У зонах великих штучних водойм, наприклад, таких, як Печенізьке водосховище, створилися сприятливі умови для розвитку негативних геолого-географічних процесів, що раніше не були властиві для цих місцевостей (переробка берегів, відновлення зсувних явищ, підтоплення, заболоченість та ін.).

Отже, поряд з величезним позитивним впливом на природне середовище, все частіше дають себе знати негативні наслідки, обумовлені переважно необізнаністю людини із закономірностями природних процесів, а також тим, що для одержання навіть незначної користі людина подекуди нехтує більшою шкодою, яку вона завдасть природі в майбутньому.

Розглянемо один з елементів природного середовища — ґрунтові води, на які вплив господарської діяльності людини розповсюджується досить інтенсивно.

Для ґрунтових вод Харківщини характерна велика різноманітність як за умовами залягання, так і за якістю.

Приурочені ґрунтові води в заплавах річок і молодих терасах до алювіальних, переважно піщаних відкладів, а на більш древніх терасах і вододільних плато — до суглинистих відкладів різного походження.

Ґрунтові води залягають на різній глибині: від поверхні землі (в заплавах річок, балок) до 10 м і більше. Наприклад, в районі Харкова є ділянки, де ґрунтові води залягають на глибині 20—30 м. Разом з тим у деяких районах області в свердловинах, пробурених при інженерно-геологічних розвідках на глибину до 10—15 м, ґрунтових вод не було виявлено.

Під впливом господарської діяльності людини режим ґрунтових вод змінюється. Останнім часом відзначається підвищення рівня ґрунтових вод у великих і малих містах, викликане причинами господарського порядку (пошкодження водопровідних і каналізаційних магістралей, недосконалість технологічних схем виробництва і т. ін.), а також своєрідністю геолого-географічних умов у містах (додаткові можливості для формування водоносних горизонтів). Підвищення рівня ґрунтових вод завдає значної шкоди народному господарству, затоплюючи енергетичні й магістральні вузли, розміщені в підвалах тощо.

Підвищення рівня ґрунтових вод спостерігається і на сільсько-господарських угіддях, де застосовується зрошення.

Різко змінюється гідрогеологічний режим на оброблюваних полях внаслідок зміни фільтраційних властивостей ґрунтів, на ділянках впливу полезахисних лісонасаджень.

Розгляду цих явищ та їх експериментальній перевірці приділяється ще мало уваги.

У цій роботі ми проаналізували дані про хімічний склад ґрунтових вод, одержані під час проведення інженерно-геологічних розвідок в містах і селах Харківської області, з метою оцінки санітарного стану території.

Для ґрунтових вод чи не найхарактернішою ознакою є велика строкатість хімічного складу. Це можна проілюструвати таким прикладом. У Великому Бурлуку на відстані всього 32 м одна від другої були пробурені дві свердловини. Якщо в одній з них вміст карбонатів складав 1537 мг/л, то в другій — лише 671 мг/л, відповідно хлоридів — 71,79 мг/л і 232,59 мг/л, амонію — 0,25 мг/л і 6,5 мг/л, нітратів — 1,2 мг/л, у другій — відсутні.

Отже, говорити про чітку закономірну широтну зональність хімічного складу ґрунтових вод не можна, особливо там, де на їх формування впливає господарська діяльність людини.

Ми маємо численні хімічні аналізи ґрунтових вод, що дозволяє зробити деякі узагальнення про їх якісний склад, і перш за все про вміст компонентів, які є прямим або посереднім показником забруднення.

Розглянемо спершу аналізи ґрунтової води, взятої на ділянках, розташованих на заплавах і перших надзаплавних терасах, складених, головним чином, піщаними відкладами. Давно освоєні, густо заселені території м. Вовчанська характеризуються такими показниками. У ґрунтовій воді із свердловини в районі вулиць Короленка та Першого травня виявлено нітратів 206,4 мг/л, окислюваність — 83,2 мг/л при сухому залишку 1530 мг/л. На території обозного заводу ґрунтова вода містить: амонію — 0,7 мг/л, нітратів — 13,07 мг/л, окислюваність — 15,3 мг/л при сухому залишку 480 мг/л. На вулиці Пролетарській вміст амонію у ґрунтовій воді — 2 мг/л, нітратів — 9,56 мг/л, окислюваність — 40,96 мг/л, сульфатів — 533 мг/л при сухому залишку 1242 мг/л.

На майданчиках, поки що не забудованих в районі Вовчанська, при проведенні інженерно-геологічних розвідок в пробах ґрунтової води амоній, нітрати не виявлені (Рубіжанське шосе, автостанція).

У м. Куп'янську в районі існуючої забудови вміст забруднюючих компонентів досить значний. Так, на території школи в заплаві річки Оскіл амонію в ґрунтовій воді — 13,5 мг/л, окислюваність — 64 мг/л при сухому залишку 1820 мг/л; в районі м'ясокомбінату (заплава річки Оскіл) амонію — 1,25 мг/л, нітратів 6,02 мг/л, а хлоридів 578,9 мг/л.

У заплаві р. Куп'янки (правобережної притоки р. Осколу) ґрунтова вода ще гіршої якості: вміст амонію — 0,4 мг/л, нітратів — 34,74 мг/л, хлоридів і сульфатів — відповідно 851,68 і 1813,89 мг/л. Доводить, що такий вміст хлоридів і сульфатів не характерний для цього району, немає потреби.

Разом з тим біля с. Ковшарівки, де немає вогнищ забруднення, ґрунтові води практично чисті. Амоній і нітрати тут відсутні, сухий залишок 755 мг/л (друга тераса р. Осколу).

Сліди забруднення за даними аналізів ґрунтових вод спостерігаються в Барвінковому (заплава р. Сухий Торець), Золочеві (тераса р. Уди), Краснокутську (заплава р. Мерла), Мерефі (заплава і бортова тераса рр. Мерефа, Мжа), Дергачах (друга тераса р. Лопань).

Але і тут численні дані свідчать, що там, де ділянки вільні від забудови, забруднюючі компоненти або відсутні, або наявні в незначній кількості.

Для ґрунтових вод, що залягають на високих позначках, характерні ті самі особливості, що й для розглянутих вище районів. Найбільш яскравим доказом цього є м. Лозова. Так, на вододільному плато на позначках 178—179 м (район гаража) ґрунтові води, приурочені до суглинків, мають такі показники: амонію — 0,4 мг/л, нітратів — 51,6 мг/л, окислюваність — 72,96 мг/л, сульфатів — 1568,64 мг/л, сухий залишок — 2673 мг/л. Візьмемо ще дані про хімічний склад ґрунтової води з двох

свердловин, пробурених по вул. Паризької Комуни на відстані 180 м одна від другої. Амонію в першій свердловині — 0,4 мг/л, в другій — відсутній, нітратів — відповідно 101,82 і 205,8 мг/л, окислюваність — 107,52 і 26,4 мг/л, сульфатів — 884,75 і 1516,8 мг/л, хлоридів — 439,34 і 680,55 мг/л, сухий залишок — 2765 і 3900 мг/л.

З розгляду другої частини аналізів у районі м. Лозова за межами інтенсивної забудови виходить, що хоч мінералізація ґрунтових вод тут досить значна (це є характерним для південних районів області), але компоненти, які свідчили б про можливість забруднення ґрунтових вод іззовні, відсутні.

Слід відзначити, що хімічні аналізи ґрунтових вод з колодязів також підтверджують наявність забруднюючих компонентів у давно освоєних місцевостях, особливо там, де водоносний горизонт недостатньо перекритий водотривкими породами.

Причин забруднення ґрунтів, ґрунтових вод у межах міст і сіл багато. Однією з них є невпорядкованість населених пунктів. Десятки, а то й сотні років сміття і різні відходи виробництва зосереджувались на місці і, особливо при наявності добре фільтруючих ґрунтів, являли собою постійні вогнища забруднення.

За таких умов абсорбційні властивості ґрунтів різко знижувалися і шкідливі речовини не могли повністю знешкоджуватися.

Ми вже розглядали деякі з можливих причин забруднення ґрунтів м. Харкова. В окремих містах області наявні аналогічні умови.

У наш час багато робиться для благоустрою населених пунктів. Зокрема, споруджуються централізовані й локальні каналізації. Але поки що зовсім випадає з поля зору поверхневий стік. Великі міста мають зливу каналізацію, через яку здійснюється скид поверхневих дощових і талих вод. Ці води також можуть бути джерелом інтенсивного забруднення річок і ґрунтів.

Стоки з міських територій, особливо при таненні снігу, з територій заправних станцій, тваринницьких ферм, різних майстерень, які ще не скрізь мають задовільний санітарний стан, бувають насичені шкідливими речовинами.

Сантехніки, проектувальники повинні подбати про санітарне впорядкування цих стоків, а не вважати, що це «не наша вода».

Встановлена гідрогеологами закономірність, що мінералізація ґрунтових вод звичайно вища на вододілах, ніж в річкових долинах, правильна в основному для їх природного залягання, поки вона не порушується господарською діяльністю людини.

Людина також внесла значні корективи і в гідрохімічну субширотну зональність ґрунтових вод, оскільки саме цей водонос-

ний горизонт зазнає найбільшого впливу зовнішнього середовища.

В останні роки в сільському господарстві значно збільшилося застосування хімічних речовин у вигляді добрив та різних засобів боротьби із шкідниками рослин і бур'янами. Серед цих речовин є чимало стійких отрутохімікатів, які можуть надовго забруднити зовнішнє середовище. Особливо небезпечні ті з них, що нагромаджуються в ґрунті, переходять в рослини і потім зустрічаються в продуктах харчування.

У нашій країні застосування таких стійких отрутохімікатів, як ДДТ і гексахлоран, строго обмежене. Встановлено найсуворіший санітарний контроль за наявністю цих речовин в продуктах харчування, воді; систематично беруться проби ґрунтів для виявлення їх на ділянках, відведених для вирощування овочевих культур.

Ми проаналізували лабораторні дані контролю за наявністю стійких отрутохімікатів Шевченківської райепідсанстанції за останні три роки.

У ґрунтах ДДТ й гексахлоран зустрічаються в дуже малій кількості. Більша імовірність їх зберігання на рівнинних вододільних ділянках. У долинах, балках, де спостерігається більш активне поверхнєве змивання, цілком природно шукати ці хімікати в річках, водоймах. З достовірних даних випливає, що за три роки тільки двічі у водоймах був знайдений ДДТ в тисячних долях мг/л (Василенкове — 21 травня 1970 р., Шмекове — 29 квітня 1970 р.) і в р. В. Балаклійці виявлено сліди ДДТ (19 квітня 1971 р.). Все це встановлено у весняний час, після найбільш активного змивання з полів і в пору найбільш імовірного застосування отрутохімікатів.

У шахтних колодязях і свердловинах вода для виявлення отрутохімікатів також контролюється, але жодного разу ДДТ і гексахлоран не були знайдені.

Це не дає підстав для заспокоєння.

Настав час, коли треба більш уваги приділяти не тільки контролю, а й активному санітарному захистові сільських місцевостей. Крім заміни стійких отрутохімікатів менш стійкими (що вже проводиться у значних масштабах), необхідно ширше впроваджувати ефективний біологічний метод захисту рослин. Він економічніший, а головне — не шкідливий для здоров'я людей і зовнішнього середовища.

Ми розглянули якісну характеристику ґрунтових вод в Харківській області з точки зору можливого їх забруднення, проаналізувати деякі причини забруднення.

Яка ж проблема більш важлива, поліпшення санітарного стану населених пунктів чи посилення санітарного захисту сільськогосподарських угідь? Однаково важливі і та, і друга. Йдеться про збереження здоров'я радянської людини, а в таких пи-

таннях ми повинні бути принциповими, тут не мусить бути компромісних рішень.

XXIV з'їзд КПРС проголосив завдання благоустрою наших міст і сіл, охорони природи справою загальнодержавної ваги.

Харківщина посилено будується. Нові промислові райони повинні відповідати вимогам комуністичного майбутнього не тільки за рівнем забезпечення підприємств новітньою технікою, але і перш за все за своїм бездоганним санітарним станом.

Прогнозуватися на основі наукових розрахунків повинні не тільки розвиток суспільства, виробництва і т. п., а й зміна природного середовища та його окремих елементів.

ЛІТЕРАТУРА

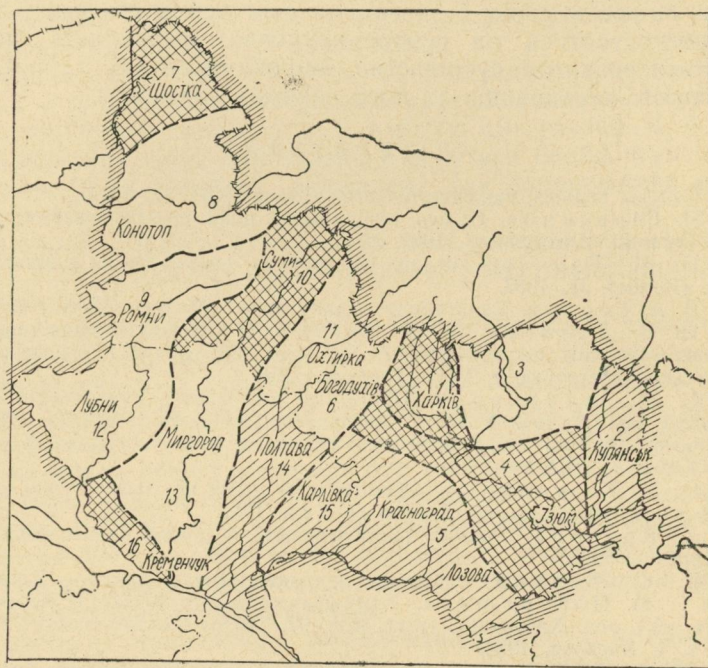
1. Основы водного законодательства Союза ССР. М., 1971.
2. И. Герасимов. Нужен генеральный план преобразования природы нашей страны. «Коммунист», 1969, № 2.
3. И. М. Голосов и др. Санитарная оценка воды в животноводстве. «Колос», Л., 1967.
4. В. А. Горбов. Санитарная охрана почв. «Медицина», М., 1971.
5. П. В. Денисов, А. Л. Бугаев. О солевом составе подземных вод северо-западных окрестностей г. Харькова. Сб. трудов Харьковского зоотехнического института, т. VIII. Харьков, 1956.
6. Г. М. Захарченко. Широкая зональность химического состава подземных вод восточной части Днепровско-Донецкой впадины. «Известия Харьковского отдела географического общества СССР». Изд-во Харьковск. ун-та, Харьков, 1963.
7. Н. М. Квітницька. Оберігайте водойми від забруднення стічними водами і отрутохімікатами. «Здоров'я», Київ, 1967.
8. А. Краснов. Рельеф, растительность и почвы Харьковской губернии. Харьков, 1939.
9. В. С. Медина. Охрана природы. «Вища школа», Київ, 1970.
10. Г. М. Побережная. География сельского хозяйства Харьковской области. «Уч. зап. Харьковск. ун-та, вып. 97. Труды географического факультета». т. 4, Харьков, 1958.
11. К. Т. Філоненко. Своєрідність геолого-географічних умов Харкова і їх вплив на санітарний стан міста. «Вісник Харківського університету. Геологія», вип. 2. Вид-во Харківськ. ун-ту, Харків, 1972.
12. П. Шкаруба. Розвиваймо біологічний захист рослин. «Сільські вісті», № 41, 1971 р.

ПРО ВИКОРИСТАННЯ ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО РАЙОНУВАННЯ ДЛЯ ЦІЛЕЙ РАЦІОНАЛІЗАЦІЇ ВОДОКОРИСТУВАННЯ (НА ПРИКЛАДІ ПІВНІЧНОГО СХОДУ УРСР)

А. П. Голіков

Успішне вирішення водогосподарської проблеми в багатьох районах нашої країни потребує удосконалення територіальної організації використання водних ресурсів.

До цієї думки приходять як географи (С. Л. Вендров, [2], С. Ф. Федорова [10] та ін.), так і спеціалісти, що працюють в галузі водогосподарського проектування (В. П. Захаров, Ш. Ч. Чокін [5], С. Л. Озіранський, А. І. Черкаська [8]) і висунули тезу про необхідність водогосподарського районування.



Водогосподарські райони Північного Сходу УРСР.

- | | | | |
|---|---|---|------------------------------------|
|  | Райони із задовільною водозабезпеченістю. |  | Кордони областей. |
|  | Райони, що стануть дефіцитними на воду у майбутньому. |  | Кордони водогосподарських районів. |
|  | Райони, дефіцитні на воду за станом на 1970 р. | 4 - | Порядкові номери районів. |

Вихідні теоретичні положення і методика водогосподарського районування ще повністю не розроблені. Немає також ясності в тому, як досягти найбільшої ефективності в раціоналізації використання водних ресурсів та посиленні їх охорони за допомогою районування.

У зв'язку з цим ми здійснили спробу дрібного водогосподарського районування для цілей раціоналізації використання водних ресурсів стосовно до невеликої за площею території — Північного Сходу УРСР, куди входять Харківська, Сумська і Полтавська області.

На основі вивчення територіальних особливостей господарства, базових водних джерел і водогосподарських комплексів названих областей було виділено 16 дрібних водогосподарських районів (рисунок) і складено їх водогосподарські баланси (ВГБ).

Прибуткова частина ВГБ розраховувалася за даними Державного гідрологічного інституту про поверхневий стік [3], інститутів «Укргідропроєкт» та «Укрдипроводгосп» про експлуатаційні ресурси підземних вод [9]. При цьому враховувалися тільки власні ресурси води в районах (без річкового притоку), оскільки, як справедливо вважає М. М. Дрейер, «розвиток господарства будь-якої території твердо може орієнтуватися тільки на місцеві водні ресурси, бо транзитний стік може бути в майбутньому повністю або частково використаний в місцях його формування» [4].

Обсяг і структура сучасного використання водних ресурсів визначалися за фактичними даними басейнових водних інспекцій, облкомунгоспів та облмеліоводгоспів. При відсутності даних (споживання води сільським населенням і господарством) витрати води розраховувалися за середніми нормами водоспоживання, прийнятими для УРСР [7].

Якісний стан водних джерел і скидання стічних вод встановлювалися за даними басейнових водних інспекцій і обласних санепідстанцій.

Перспективи споживання води розраховувалися за відносними показниками темпів зростання витрат води, що рекомендовані Міністерством водного господарства УРСР для різних галузей народного господарства республіки на період з 1970 по 1980 рр. [7].

Кількість стічних вод визначалася за обсягом водоспоживання з використанням існуючих перевідних коефіцієнтів: для комунального господарства й промисловості — 0,8; для сільського господарства — 0,2. Обсяг води, потрібний для забезпечення процесів самоочищення в річках, брали з розрахунку 10-кратного розбавлення стічних вод [6].

Аналіз господарського використання водних ресурсів за всіма 16 водогосподарськими районами Північного Сходу УРСР і їх ВГБ показав, що

1. Між розподілом водних ресурсів за водогосподарськими

районами і обсягом їх використання існують значні диспропорції.

2. Всі водогосподарські райони потребують зміцнення охорони їх водних ресурсів від забруднення.

Особливо це стосується Північно-Донецького і Оскольського районів, що виступають базовими для водопостачання дефіцитних на воду районів Харківської і Донецької областей; Придеснянського, даліше забруднення річок якого може призвести до погіршення якості води в р. Десні — джерелі водопостачання м. Києва; Удянсько-Харківського, водні ресурси якого дуже обмежені, а стічні води можуть негативно вплинути на якість води в р. Сіверському Дінці — джерелі водопостачання Донбасу.

3. Витрати води на господарсько-побутові потреби населення в більшості районів не задовольняють потребам в ній, через що середнє споживання води на одну людину тут значно нижче норм водоспоживання встановлених санітарними правилами. Разом з тим промисловість споживає величезну кількість води, причому в ряді випадків нерационально, про що свідчить скидання у водойми від 10 до 50% придатних для повторного використання умовно-чистих стоків і витрата на виробничі потреби значної кількості води питної якості.

4. Незважаючи на те, що більшість водогосподарських районів знаходиться в умовах недостатнього та нестійкого зволоження і характеризується наявністю великої кількості стічних вод, в них, за винятком Удянсько-Харківського району, не набуло розповсюдження використання стічних вод для зрошення.

5. Водогосподарські райони, що знаходяться в умовах надмірного зволоження (Придеснянський, Сеймський), а також в зоні підпору ґрунтових вод Кременчуцьким водосховищем (Придніпровський, Сулинсько-Удайський, Хорольсько-Псельський), мають значні площі перезволожених земель, які потребують гідромеліорацій.

Зроблені вище узагальнення дозволяють накреслити основні напрямки раціоналізації господарського використання водних ресурсів досліджених районів і поліпшити їх ВГБ. Попередні підрахунки показують, що тільки за рахунок розширення систем повторного й зворотного водопостачання, додаткового переведення ряду виробництв на технічне водопостачання і використання стічних вод для зрошення можна зменшити витрати свіжої води в районах Північного Сходу УРСР приблизно на 416 млн. м³/рік. Це дасть змогу підприємствам і господарствам за рахунок економії води і одержання додаткової продукції від зрошення земель стічними водами мати до 30 млн. карбованців річних прибутків (див. таблицю).

Скорочення кількості споживаної води сприятиме зменшенню скидання стічних вод, а це, в свою чергу, приведе до зниження

ЗАХОДИ
по раціоналізації використання водних ресурсів та їх ефективність
у водогосподарських районах Північного Сходу УРСР

№ п/п	Райони	Пропоновані заходи та їх ефективність, млн. $m^3/рік$			Загальне скорочення витрат води з урахуванням зменшення її споживання для розбавлення стоків	Змінене сальдо ВГБ	Економічна ефективність, млн. крб.
		оборотне водопостачання	використання стоків у зрошенні	технічне водопостачання			
1	Удянсько-Харківський	16,0	28,0	30	484	— 5416	3,36
2	Оскільський	0,2	14,0	—	156	+ 82	1,03
3	Північно-Донецький	—	1,5	—	—	+ 360	1,2
4	Південно-Донецький	8,0	72,0	8	880	— 2048	5,88
5	Самаро-Орільський	0,5	36,0	—	401	+ 372	2,7
6	Коломацько-Мерлінський	0,6	24,0	—	270	+ 278	1,8
7	Придеснянський	30,0	—	12	330	— 482	1,9
8	Сеймський	6,0	8,0	1	154	+ 600	1,1
9	Сулинсько-Роменський	0,6	1,5	—	23	+ 365	0,15
10	Сумсько-Псельський	4,4	8,0	3	136	— 206	1,04
11	Охтирсько-Ворсклинський	0,4	8,1	—	93	+ 365	0,8
12	Сулинсько-Удайський	6,7	8,0	2	161	+ 312	1,0
13	Хорольсько-Псельський	2,0	28,0	2	330	+ 844	2,36
14	Полтавсько-Ворсклинський	5,3	40,0	10	498	— 73	3,4
15	Орельсько-Орчицький	1,4	4,8	1	68	— 51	0,45
16	Придніпровський	13,3	40,0	1	347	— 131	3,03

потреби у воді, необхідної для розбавлення стоків. Все це значно поліпшить ВГБ районів. Однак слід підкреслити, що ліквідація дефіциту в воді у деяких районах таким шляхом повністю не вдається (див. таблицю). Цього можна досягти лише за рахунок міжрайонного перерозподілу водних ресурсів.

Схеми міжрайонного перерозподілу водних ресурсів можна скласти за допомогою водогосподарського зонування, аналогічно визначенню зон збуту в сфері обігу [1]. Водогосподарські райони, що передають частину своїх ресурсів у дефіцитні на воду райони, будуть базовими, а райони, що одержують її, — споживчими. Разом вони утворюють зони єдиного водокористування. Таку зону в Харківській області являють собою базовий Північно-Донецький водогосподарський район і споживчий Удянсько-Харківський. Виконані нами шляхом лінійного програмування розрахунки дозволяють припустити, що в перспективі найбільш раціональні схеми міжрайонного перерозподілу водних

ресурсів можуть бути при створенні двох зон водокористування. Одна з них, включаючи Удянсько-Харківський і Південно-Донецький водогосподарські райони, складається на базі використання водних ресурсів Дніпра; до другої входять Коломацько-Мерленський, Полтавсько-Ворсклинський, Охтирсько-Ворсклинський і, можливо, Орельсько-Орчицький райони — на базі водних ресурсів р. Ворскли. При створенні таких зон водокористування досягається мінімум витрат на перерозподіл водних ресурсів і враховуються інтереси водокористувачів кожного району.

Виконана нами робота підтверджує можливість застосування водогосподарського районування як способу вдосконалення територіальної організації використання водних ресурсів. Таке районування допоможе спеціалістам, які працюють в галузі водогосподарського проектування, планування і будівництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. И. И. Белоусов. Экономическое районирование как метод перспективного планирования производства и транспорта. Сб. «Вопросы географии», № 65. «Мысль», М., 1964.
2. С. Л. Вендров. Проблемы преобразования речных систем. Гидрометиздат, Л., 1970.
3. Водные ресурсы и водный баланс территории Советского Союза. Гидрометиздат, Л., 1967.
4. Н. Н. Дрейер. Водные ресурсы крупных экономических районов РСФСР и союзных республик. Сб. «Вопросы географии», № 73. «Мысль», М., 1968.
5. В. П. Захаров, Ш. Ч. Чокин. Основы методики составления водохозяйственных балансов. «Проблемы гидроэнергетики и водного хозяйства», вып. 2. Алма-Ата, 1964.
6. М. И. Львович. О научных основах комплексного использования и охраны водных ресурсов. Сб. «Вопросы географии», № 73. «Мысль», М., 1968.
7. І. А. Назаров. Санітарна охорона водних джерел. «Здоров'я», Київ, 1970.
8. С. Л. Озиранский, А. И. Черкасская. Цена воды и возможные пути ее определения. Сб. «Вопросы географии», № 78. «Мысль», М., 1968.
9. Укргидропроект и Укргипроводхоз. Генеральная схема комплексного использования и охраны водных ресурсов Украинской ССР. Харьков — Киев, 1965.
10. Е. Ф. Федорова. О водохозяйственном районировании СССР. «Известия АН СССР, сер. географ.», № 6. М., 1969.

ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ І ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗМІЩЕННЯ ГАЗОВИХ РОДОВИЩ САРМАТСЬКИХ ВІДКЛАДІВ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ

І. І. Зіненко

Сарматські відклади найбільше розвинені в Крукеницькій западині зовнішньої зони Передкарпатського прогину. В осьовій

частині западини їх потужність перевищує 5000 м. Стратиграфічно товща сарматських відкладів відноситься до нижньосарматського під'ярусу. Вона складена глинами, пісковиками і алевролітами з рідкими прошарками мергелів. Важливою особливістю сарматських відкладів є їх часта літологічна мінливість і підвищена глинистість верхньої частини розрізу.

Промислові поклади вуглеводневих газів сарматських відкладів приурочені до піщано-алевролітових порід. Газові родовища переважно знаходяться в прибортових зонах Крукеницької западини, де є ряд невеликих брахіантиклінальних підняттяв. Газові поклади родовищ відзначаються складною конфігурацією, а також змішаним літологічним і тектонічним екрануванням або межують з підшовними і контурними водами. Нерідко в газонасиченій частині піщано-алевролітових горизонтів зустрічаються защемлені лінзи гравітаційної води.

За хімічним складом води сарматських відкладів належать до хлоркальцієвого, гідрокарбонатнонатрієвого та сульфатнонатрієвого типів (за класифікацією В. О. Суліна) і мають мінералізацію від декількох до 150 г/л. Води хлоркальцієвого типу підвищеної мінералізації розміщуються переважно у верхній більш глинистій частині розрізу сармату, тоді як у нижній частині переважають менш мінералізовані води гідрокарбонатнонатрієвого і сульфатнонатрієвого типів.

З метою вивчення впливу динаміки підземних вод на формування і розміщення газових родовищ ми узагальнили весь гідрогеологічний матеріал розшукового і розвідувального буріння смуги з'єднання зовнішньої і внутрішньої зон Передкарпатського прогину, де знаходяться Ходновицьке, Пинянське і Залужанське газові родовища, а також використали результати попередніх досліджень приплатформної частини Крукеницької западини.

Для виявлення гідродинамічних закономірностей сарматського водоносного комплексу було розраховано приведені пластові тиски підземних вод. У межах смуги з'єднання Зовнішньої і Внутрішньої зон ці тиски розподіляються таким чином. Найбільші їх величини характерні для Пинянського газового родовища. У напрямку до Садковицького і далі до Ходновицького родовища відбувається зниження приведених пластових тисків у всіх водоносних горизонтах. Різниця тисків досягає 6 кг/см². Зниження приведених пластових тисків спостерігається також угору по розрізу сарматських відкладів. Згідно з розподілом приведених пластових тисків рух підземних вод нижньосарматського водоносного комплексу відбувається з боку заглиблення осадів нижнього сармату. В смузі, що прилягає до стебницького насуву внутрішньої зони, внаслідок його екрануючого впливу, потік підземних вод спрямовується вздовж насуву на північний захід.

Аналогічна картина в розподілі приведених пластових тисків спостерігається на північно-східному борті Крукеницької западини. Тут також відзначається зниження приведених пластових тисків вгору по розрізу сарматських відкладів [4].

Таким чином, Крукеницька западина — замкнута гідродинамічна система.

Область формування напору нижньосарматського водоносного комплексу знаходиться в центральній найбільш зануреній частині западини. Під дією геостатичного навантаження товщі сарматських відкладів відбувається їх самоущільнення. Частини геостатичного тиску передається на пластові флюїди. Внаслідок зменшення геостатичного тиску вгору по підняттю пластів і у вертикальному напрямку приведені пластові тиски флюїдів у цих напрямках зменшуються і виникає градієнт тисків. Пластові флюїди витісняються і рухаються від центральної найбільш зануреної частини западини до її бортів. Внаслідок літологічної мінливості порід сармату потік відтиснутих флюїдів, що рухаються по напластуванню, зустрічає на своєму шляху літологічні екрани і обходить їх, а в місцях збільшення піщаності розрізу флюїди переходять у вищезалягаючі горизонти. При цьому підземні води літологічно ізольованих горизонтів участі в русі не беруть. Різниця приведених пластових тисків по вертикалі між сусідніми водоносними горизонтами ($1-4 \text{ кг/см}^2$) вказує на можливість вертикальних переходів. Наявність потоку відтиснутих флюїдів підтверджується даними гідрогеотермічних досліджень. Так, на кінцевій ділянці транзиту флюїдів у районі Ходновицького газового родовища існує геотермічна аномалія, а в межах середньої частини товщі нижньосарматських відкладів, де відбувається вертикальна міграція флюїдів, спостерігається чітке зменшення геотермічного градієнта. Збільшення глинистості розрізу в межах Садковицького і Ходновицького родовищ і у верхній частині товщі сармату, а також погіршення колекторських властивостей порід на великих глибинах утруднюють міграцію флюїдів, що супроводиться збільшенням геотермічного градієнта.

Орієнтовний розрахунок швидкостей руху підземних вод показав, що їх величини дуже невеликі і не перевищують декілька одиниць (см/рік). У розрізі найбільшими швидкостями руху підземних вод характеризуються X і XI продуктивні горизонти.

У результаті вивчення будови Крукеницької западини, закономірностей просторового розміщення газових родовищ в її межах (ступінчастого заглиблення інтервалу газонасності в напрямку до осової частини западини, збільшення потужності газонасного розрізу вгору в міру руху від осової частини западини до її бортів та ін.) і на основі описаного вище характеру динаміки пластових флюїдів можна дати схему формування газових родовищ. Перш за все слід відзначити високу газонасненість під-

земних вод сармату вуглеводневими газами метанового складу. Відношення тиску насичення до пластового тиску близьке до 1, газонасиченість досягає $1330 \text{ см}^3/\text{л}$. Із збільшенням глибини газонасиченість залишається високою. Очевидно, що висока насиченість підземних вод газом по всьому розрізу сармату можлива тоді, коли процеси генерації вуглеводнів відбуваються в самих сарматських відкладах.

Разом з відтиснутими флюїдами утворені в глибоких горизонтах западини вуглеводневі гази мігрують вгору по підняттю

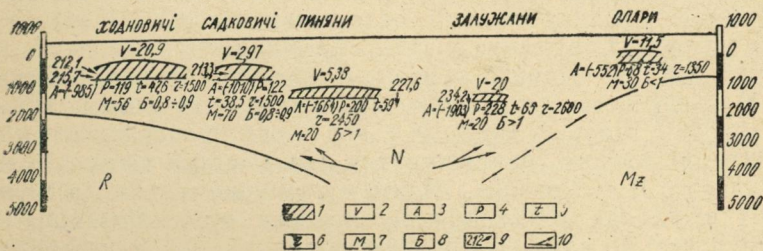


Схема формування газових родовищ сарматських відкладів Передкарпатського прогину.

1 — газонасичений інтервал; 2 — запаси газу, млрд. м^3 ; 3 — абсолютна позначка контакту газ—вода; 4, 5 — тиск, $\text{кг}/\text{см}^2$ і температура, $^{\circ}\text{C}$ на контакті; 6 — розчинна здатність підземних вод, $\text{см}^3/\text{л}$; 7—8 — мінералізація і відношення $r\text{Na}/r\text{Cl}$; 9 — приведений пластовий тиск, $\text{кг}/\text{см}^2$; 10 — напрямок міграції флюїдів.

пластів, частково проникаючи через покрівлю в місцях зниження її потужності, збільшення піскуватості або виклинювання у вищезалігаючі горизонти. Нові термодинамічні умови, збільшення мінералізації підземних вод порушують рівновагу в системі вода — розчинені гази, сприяють збільшенню коефіцієнта газонафтовіддачі [2]. На рисунку показано зміну параметрів, що впливають на коефіцієнт газонафтовіддачі. Загальний вплив цих параметрів погіршує здатність підземних вод до розчинення і вуглеводневі гази виділяються у вільну фазу, заповнюючи наявні пастки. Найбільш сприятливі умови для утворення газових покладів існують на бортах Крукеницької западини у верхній частині сарматських відкладів, де і знаходяться, переважно, газові родовища.

Міграція вуглеводневих газів у водорозчиненому стані, про яку йшла мова, починається з моменту генерації вуглеводнів і практично продовжується до повного окислення їх у зоні активного водообміну. З певного моменту пасивної форми міграції (у водорозчиненому стані) [2] частина вуглеводнів при наявності відповідних умов переходить у вільний стан, і за термінологією [2] починається активна стадія існування вуглеводне-

вих газів або активна форма міграції. Останній вид міграції є не що інше, як струминна міграція. Струминна міграція газів тепер достатньо обгрунтована теоретично і експериментально [3]. Обидва види міграції, безсумнівно, домінують у формуванні газових родовищ взагалі, в тому числі газових родовищ сарматських відкладів зовнішньої зони Передкарпатського прогину, і діалектично зв'язані між собою. Чітке просторове розмежування їх за наявними матеріалами на території Крукеницької западини неможливе. Можна тільки відзначити, що пасивна форма міграції переважає на перших стадіях генерації вуглеводнів і на початку шляху міграції, коли насичення підземних вод газами неповне. Струминна міграція починається з утворення мікропокладів і нерозривно зв'язана з процесом їх переформування. У цьому плані існуючі газові родовища є вузовими пунктами міграції. Дальша міграція з них може продовжуватися при досягненні певного граничного для даної пастки тиску або максимального її заповнення. Шляхи струминної міграції в сарматських відкладах збігаються з шляхами руху підземних вод і приурочені до найбільш проникних зон.

Доказом наявності струминної міграції газів є локальне опріснення підземних вод сарматських відкладів. Нашими дослідженнями встановлено, що причиною опріснення є конденсація парів води, які надходять разом із вуглеводневими газами з великих глибин, внаслідок зміни термодинамічних умов [3]. Цей процес можливий тільки в системі вода — вільний газ. Тому струминна міграція, безсумнівно, має місце. Внаслідок літологічної неоднорідності сарматських відкладів у плані й розрізі опріснені ділянки приурочені до шляхів струминної міграції і приконттактних зон газових покладів. В ізолюваних від газових покладів і шляхів міграції вуглеводнів ділянках водоносних горизонтів підземні води мають підвищену мінералізацію. Названі закономірності чітко виявляються в межах південно-західного борту Крукеницької западини. Значний розвиток опріснених ділянок спостерігається тут в нижній частині нижньосарматських відкладів, тоді як у верхній частині, особливо на Ходновицькому і Садковицькому родовищах, де колекторські властивості порід значно погіршуються, більше поширені води хлоркальцієвого типу підвищеної мінералізації.

Безумовно, що формування родовищ газу триває. Встановлений за гелій-аргоновим способом вік водорозчинених газів сармату не перевищує 5 млн. років. Можна підрахувати, яка кількість газу надійшла б за цей час у водорозчиненому стані, наприклад, до південно-західного борту Крукеницької западини. Прийmemo для розрахунків швидкість руху підземних вод за 1 см/рік, потужність проникних порід — 1500 м (що складає половину від загальної потужності сарматських відкладів), пористість — 10%, ширину потоку — 45 000 м, газонасиченість під-

земних вод — $1 \text{ см}^3/\text{см}^3$. Шуканий об'єм дорівнює приблизно 340 млрд. м^3 газу. Таким чином, тільки за рахунок пасивної міграції досягається багаторазова забезпеченість відкритих у вказаному районі покладів з запасами близько 40 млрд. м^3 .

Аналіз умов формування і розміщення газових родовищ сармату Крукеницької западини дозволяє накреслити далі перспективи приросту запасів газу. Перш за все відзначимо, що в підземних водах сармату існують значні потенціальні запаси розчинених газів, достатні для утворення великих промислових скупчень. Ці скупчення можливі головним чином в літологічних пастках. Основні розвідувальні роботи слід зосередити в бортових частинах Крукеницької западини. Перспективними на газ є горизонти, що залягають як вище відкритих покладів, так і на великих глибинах. Однак, чим більша глибина залягання порід, тим менша ймовірність утворення вуглеводневих скупчень великих розмірів, оскільки зменшується «газозбірна» область. Зменшуються перспективи і в напрямку до осової частини западини. Але тут також не виключена можливість існування типових для сарматських відкладів літологічно екранованих покладів.

ЛІТЕРАТУРА

1. І. І. Зіненко. Деякі гідрохімічні особливості підземних вод сарматських відкладів північно-західної частини Зовнішньої зони Передкарпатського прогину. «Вісник Харківського університету, Геологія», вип. 2. Харків, 1971.
2. В. Н. Корценштейн. К теории и практике исследования водонапорных систем нефтегазоносных бассейнов. В сб. «Гидрогеология газоносных районов Советского Союза». Тр. ВНИИГАЗ, вып. 33/41. М., 1970.
3. В. П. Савченко. Методика направленных поисков газовых месторождений. В сб. «Закономерности размещения газовых месторождений». Тр. ВНИИГАЗ, вып. 43/50. М., 1968.
4. Підземні води західних областей України. «Наукова думка», К., 1968.

ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОНОСНИХ ГОРИЗОНТІВ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ВОРОШИЛІВГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Н. О. Каширіна

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

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

На докембрійському фундаменті схилу залягає товща осадових порід. У структурному плані вона складена двома структур-

ними поверхами: мезокайнозойським потужністю 160—650 м і палеозойським (до останнього також належить тріас).

Потужність відкладів карбону, тріасу, верхньої крейди зменшується на північний схід, тріасові відклади на північ від лінії Сватове-Станичне-Луганське виклинюються, і породи верхньої крейди залягають безпосередньо на карбоні. Відклади карбону і мезо-кайнозою утворюють суцільний покрив монокліналі. Юра розвинута на північному сході площі у вигляді вузької смуги.

Підземні води містяться у всіх відкладах осадної товщі, умови їх формування і циркуляції, ступінь водозбагачення, водовіддача вміщуючих порід різноманітні.

Породи водоносних горизонтів представлені пісками, суглинками, пористими і тріщинуватими пісковиками, тріщинуватими крейдою і мергелем, закарстованими вапняками.

Основним джерелом живлення підземних вод є атмосферні опади. За заляганням і циркуляцією виділяються ґрунтові й артезіанські підземні води. Особливості геологічної будови та інтенсивна ерозія визначили гідрогеологічні умови верхнього структурного поверху (зони інтенсивного водообміну). Ерозійні процеси утворили дренавані площі малопотужних четвертичних, берецько-полтавських, київсько-харківських, канівсько-буцацьких водоносних горизонтів і тріщинувату зону вивітрілої верхньої крейди. Підземні води зони інтенсивного водообміну являють собою ґрунтовні води вилуговування.

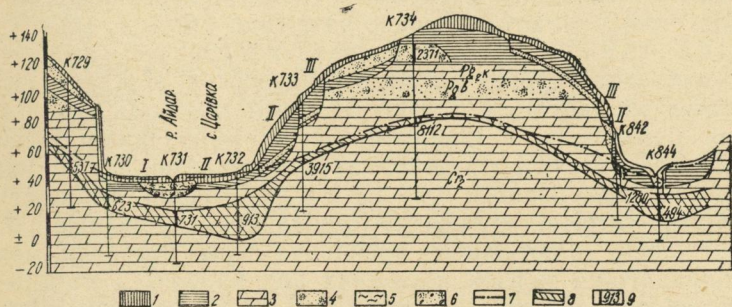
У відповідності з геоморфологічною будовою площі виділяються ділянки, що відрізняються умовами формування хімічного складу підземних вод: вододіли, схили, долини рік, окремо знаходиться лівобережжя р. Сіверського Дінця.

На вододілах спостерігаються малопотужні, несуцільнорозвинуті, слабководозбагачені горизонти (четвертинний, берецько-полтавський, київсько-харківський, канівсько-буцацький). Вони залягають вище сучасного базису ерозії, що створює сприятливі умови для руху підземних вод у напрямку долин. Майже суцільний суглинний покрив вододілів, зрізаність їх балками і яругами обумовлюють швидкий стік атмосферних опадів і недостатнє живлення водоносних горизонтів. За хімічним складом води вододілів належать до змішаних: сульфатно-хлоридних, сульфатно-гідрокарбонатних, кальцієво-магнієвих з мінералізацією 0,5—3,9 г/м.

Води четвертинних (алювіальних) відкладів заплавних і надзаплавних терас рік гідрокарбонатно-сульфатні й сульфато-хлоридні кальцієво-магнієві з мінералізацією 1—3 г/л. На окремих ділянках долини рр. Деркул, Айдар, Червона, де стік підземних вод утруднений і води витрачаються на випаровування, розвиваються процеси континентального засолення.

Алювіальні відклади тераси р. Сіверського Дінця потужністю 10—40 м вкривають лівий берег і представлені добре промитими, легко проникними пісками. Тут формуються прісні води з мінералізацією 0,1—0,6 г/л, за хімічним складом гідрокарбонатно-кальцієві й гідрокарбонатно-сульфатно-натрієві.

Тріщинувата зона відкладів верхньої крейди є колектором атмосферних опадів і підземних вод, розташованих вище водо-



Гідрогеологічний розріз по лінії сел Царівка — Дмитрівка:
1 — суглинок; 2 — глина; 3 — мергель; 4 — пісок; 5 — мул;
6 — галька з гравієм; 7 — п'єзометричний рівень води; 8 — тріщинувата водоносна зона; 9 — обводнена зона по свердловині (цифра справа — мінералізація води, мг/л); 10 — I, II, III — нумерація терас.

носних горизонтів. Уздовж балок, рік відзначається хімічна зональність, що відображає гідрогеологічні й гідродинамічні умови формування підземних вод. Характер зміни мінералізації показаний на рисунку. Подібне явище спостерігається на всій опитуваній площі.

У слабо тріщинуватій, малопотужній зоні верхньої крейди, розвинутій в основі вододілів, формуються хлоридно-сульфатно-натрієві й сульфатно-хлоридно-натрієві води з переважною мінералізацією 1,3 г/л, на вузьких вододілах рр. Євсуг, Ковсуг, Тепла — 3—8 г/л.

З рухом потоку в напрямку долин і зменшенням потужності фільтруючого покриву полегшується проникнення атмосферних опадів, відбувається опріснення підземних вод. Велика кількість балок, ярів, врізаних у крейдові породи на схилах долин рік, сприяє підвищеній інфільтрації атмосферних опадів і формуванню у тріщинуватій зоні прісних вод з мінералізацією 0,6—1 г/л гідрокарбонатного, гідрокарбонатно-хлоридно-натрієвого складу.

У напрямку долин і гирл річок завдяки збільшенню території живлення відбувається ще більше опріснення (0,2—0,6 г/л) і води набувають гідрокарбонатно-кальцієвого складу.

Лівобережна частина долини р. Сіверського Дінця — унікальний підземний басейн, в якому формуються прісні води. Значна

частка прісних вод надходить у тріщинувату зону з боку долин притоків, але найбільш суттєве живлення відбувається в самій долині.

Відклади верхньої крейди нижче тріщинуватої зони є регіональною водотривкою межею, що відокремлює верхній і нижній структурні поверхи. Структурні особливості площі створили умови для сповільненого руху артезіанських вод з обмеженою територією живлення і високими п'езометричними рівнями.

Води тріасу мають хлоридно-натрієвий склад з мінералізацією 14,5—29,9 г/л, у всіх свердловинах відзначені газовияви.

Заглиблення карбону під мезо-койнозойські відклади, потужність яких збільшується, і зміна літології зумовили чітку гідрохімічну зональність. У північній частині монокліналі відклади карбону представлені закарстованими вапняками. Тут формуються води з мінералізацією 0,4—2,4 г/л, за хімічним складом гідрокарбонатно-натрієві, сульфатно-гідрокарбонатно-натрієві. У цій частині площі, де потужність крейдових порід невелика, можливий гідравлічний зв'язок підземних вод карбону з водами тріщинуватої зони верхньої крейди. Далі на південь зона вільного водообміну змінюється зоною утрудненого водообміну, яка поступово в теригенній товщі карбону переходить в зону дуже утрудненого водообміну. У цих відкладах формуються бром-йодисті й хлоридно-натрієві води високої мінералізації (17—223 г/л).

ЛІТЕРАТУРА

1. А. Н. Власовский. Гидрогеологические условия северной части Ворошиловградской области. «Материалы по геологии Донецкого бассейна», «Недра», 1968.

К-Na-ПОЛЬОВІ ШПАТИ РАННЬОМЕЗОЗОЙСЬКИХ ГРАНІТІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ хр. ЧАТКАЛ (СЕРЕДИННИЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)

М. М. Кріскович

К-Na-польові шпати ранньотріасових субінтрузивно-вулканічних та інтрузивних гранітних утворень раніше вивчалися на прикладі Бабайтагзького [1], а також Чаркассарського і Арашанського [2] плутонів (західна й центральна частини Чаткало-Курамінської зони). У зв'язку з дослідженням аналогічних інтрузій у власне Чаткальській підзоні, а також з метою встановлення зміни складу лужних шпатів з глибиною ми вивчали породи різних фаціальних зон ранньотріасового вулcano-плутонічного комплексу. Це — кизилнуринські ліпарити, ліпаритпорфіри, кварцові порфіри й граніт-порфіри субвулканічних та субінтрузивних формувань оз. Кугала, кварцові порфіри й гра-

ніт-порфіри північного тіла кальдерної інтрузії Ангрєнського плато, і, нарешті, граніт-порфіри, різко нерівномірнoзернисті, а також крупнозернисті (арашанський тип) граніти Тууюцького плутона.

У зв'язку з тим, що ступінь триklinності лужних польових шпатів змінюється навіть в межах одного й того самого зерна, були здійснені масові визначення останніх на Федорівському столику. З метою уніфікації дані близько 130 досліджень лужних шпатів — полюс (001) — наносилися на діаграми (рис. 1, діаграми б і в), відповідно до методу В. К. Моніча [4]. Крім того, з метою виявлення вмісту альбітової молекули у криптопертитах вони були нанесені на палетку (рис. 1, діаграми а) А. С. Марфуніна [3].

Останній метод, як відомо, вживається при роботі з орієнтованими шліфами. Використання його для загального якісного порівняння лужних шпатів різних порід, а також визначення для останніх усередненого складу криптопертитів теж дає непогані результати [5].

Лужні польові шпати з кизилнуїнських субінтрузій району оз. Кугала формують ізометричні або овоїдальні порфірові вкраплення (до 1,5 см) жовто-сірого, червоного, рожевого або блакитнуватого-сірого (водяно-прозорі зерна) кольору. Під мікроскопом видно, що вони занурені в скловату або фельзитову (іноді мікрогранітову і мікропегматитову) загальну масу. Зерна кородовані, запилені, частково серицитизовані. У більшості їх є місця, що не зазнали вторинних перетворень. В ефузивних ліпаритах кизилнуїнської світи, завдяки значним вторинним змінам, знайти свіжі вкраплення польових шпатів важко, хоча в деяких випадках можна було здійснити вимірювання і для них. Цікаво, що ці К-Na-польові шпати характеризуються мінімальними значеннями кутів 2V серед інших порід. Серед них були такі, що відповідають санідину — $\perp$ (001): $Nm=6,5^\circ$; $Ng=86^\circ$; $-2V=32^\circ$. $\perp$ (001): $Nm=14^\circ$; $Ng=82^\circ$; $-2V=30^\circ$. $\perp$ (001): $Nm=15^\circ$; $Ng=79^\circ-80^\circ$; $-2V=30^\circ-32^\circ$. Крім того, зафіксовані типові анортотклазові ($-2V=46^\circ$; $-2V=52^\circ$), а також ортоклазові індивіди ($-2V=60^\circ-64^\circ$). В субвулканічних та субінтрузивних тілах крім анортотклазу спостерігаються (рис. 1, діаграми 1а, 1б, 1в) лугові польові шпати, що відповідають типовому ортоклазу ($-2V=65^\circ-68^\circ$), перехідним від ортоклазу до Na — ортоклазу ($\perp$ (001): $Nm=6^\circ-9^\circ$; $-2V=66^\circ-68^\circ$), а також останньому. Нарешті, в граніт-порфірах і кварцових порфірах глибинних зон кизилнуїнських субінтрузій з'являється також мікроклін. На діаграмі А. С. Марфуніна для цих лужних польових шпатів спостерігається досить значний розкид крапок, до того ж значна частина їх знаходиться за межами поля криптопертитів. Все ж слід підкреслити, що більшість крапок фокусується в полі переважно калієвих польових шпатів з вмістом альбітової молекули

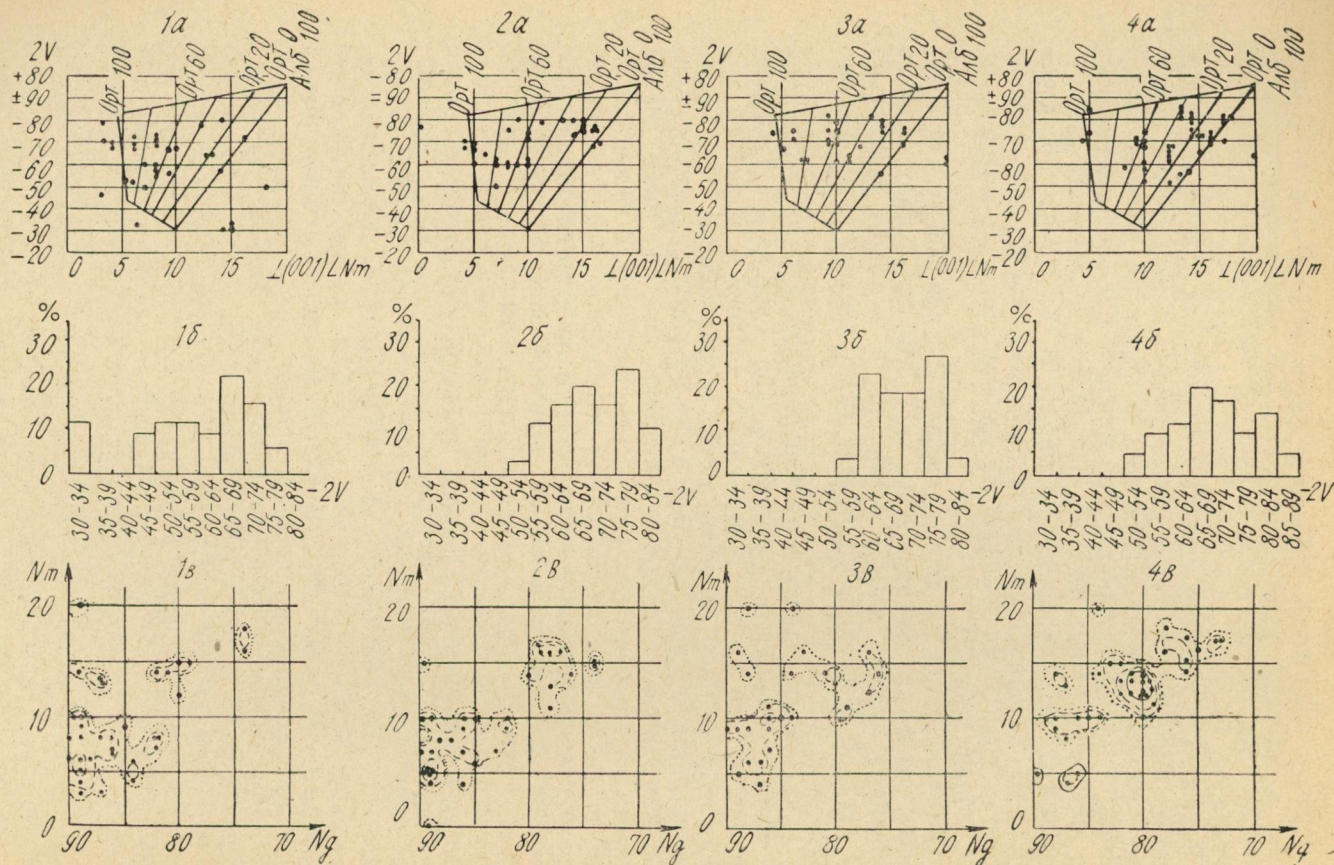


Рис. 1. Диаграммы состава (а), гистограммы вариаций $-2V$ (б), а также диаграммы оптического ориентирования (в) дуговых вулканических гнейсов оз. Кугала (1), кальдерной интрузии Ангренинского плато

10—40%. На гістограмі частот коливань значень — $2V$ маємо три максимуми: перший ($-2V = 30^\circ\text{—}34^\circ$) відповідає санідину з ефузивної фації, другий ($-2V = 50^\circ\text{—}59^\circ$) — анортклазу з ефузивної і субвулканічної фацій, третій ($-2V = 65^\circ\text{—}74^\circ$) — ортоклазу, На- ортоклазу і мікрокліну субвулканічної і субінтрузивної фацій.

К-На-польові шпати північного тіла кальдерної інтрузії Ангренського плато на перший погляд відрізняються від відповідних мінералів з порід району оз. Кугала. Проте, коли не брати до уваги ефузивні і частково субвулканічні утворення, з одного боку, а різко нерівномірнотзернисті граніти, з другого, то ця різниця зникає. Подібно до району оз. Кугала лужні польові шпати утворюють разом з біпірамідальним кварцем численні вкраплення (0,8—1,4 см.) серед мікрогранітної, мікропегматитової, зрідка мікрофельзитової загальної маси. За оптичним орієнтування (рис. 1, діаграми 2а, 2б, 2в) максимуми цих польових шпатів майже накладаються на аналогічні діаграми для мінералів району оз. Кугала. Зберігається максимум ($\perp (001)$: $Nm = 4^\circ\text{—}6^\circ$; $Ng = 89^\circ\text{—}90^\circ$), а також ($\perp (001)$: $Nm = 8^\circ\text{—}9^\circ$; $Ng = 83^\circ$), але розширюється максимум в полі проміжного ортоклазу і мікрокліну.

Аналізуючи гістограму $-2V$, бачимо, що зовсім зникають максимуми в полі санідину і, навпаки, відкривається максимум в полі мікрокліну ($-2V = 75^\circ\text{—}79^\circ$), а також зростає максимум проміжного ортоклазу ($-2V = 60^\circ\text{—}69^\circ$).

Орієнтуючись на діаграму складу (рис. 1, діаграма 2а) криптопертитів, можна зробити висновок, що існують два типи лужних польових шпатів: перший — це криптопертит з вмістом ольбітової молекули від 0 до 50%, другий — від 70 до 90%. Можливо, що в даному випадку йдеться про пертити розкладу і заміщення. Іноді це можна виявити в шліфах, де фіксується така зональність лужного шпату: в середині — ортоклаз або анортклаз, на периферії — мікроклінізація з паралельним збагаченням зерна орієнтованими альбітовими вкрапленнями.

Граніт-порфіри І-ї стадії формування Тууюцького плутона значно відрізняються від гранітів Ангренського плато за оптичним орієнтуванням К-На-польових шпатів. Можливо, це свідчить про недостатність емпіричного матеріалу (25 вимірювань проти 31), але може бути, що ця радикальна зміна оптичного орієнтування лужних польових шпатів, пов'язана з іншими умовами формування граніт-порфірів (більша глибинність, тиск і т. ін.). Забігаючи наперед, підкреслимо, що за оптичним орієнтуванням калішпатів ці породи проміжні між гранітами Ангренського плато і гранітами арашанського типу глибинної зони Тууюцького плутона. При зіставленні діаграм (рис. 1, діаграми 2а, 2б, 2в) видно, що основний максимум для граніт-порфірів припадає на лужний польовий шпат, перехідний між ортоклазом

і Na-ортотклазом ($\perp (001) : Nm = 9^\circ - 11^\circ; Ng = 84^\circ - 88^\circ$). На гістограмі — $2V$ (рис. 1, діаграма 3б) видно, що поряд з досить широким максимумом ($-2V = 60^\circ - 79^\circ$) існують два дещо більші, вузькі ($-2V = 60^\circ - 64^\circ$ — ортоклазовий, і $-2V = 75^\circ - 79^\circ$ суттєво мікрокліновий); на діаграмі складу (рис. 1, діаграма 3а) криптопертитів більшість крапок складів лужних польових шпатів припадає на поле з вмістом альбітової молекули 30—70%.

Різко нерівномірності, а також крупнозернисті (арашанський тип) граніти 2-ї стадії Тууюцького плутона характеризуються яскраво виявленим диморфізмом K-Na-польових шпатів. Та сама тенденція спостерігалася у гранітах інтрузії Ангренського плато, але там проводилися лише поодинокі виміри лужних польових шпатів із загальної маси. На прикладі різко нерівномірності гранітів 2-ї стадії бачимо, що для порфірових вкраплень характерна переважно ортоклазова, іноді анортотклазова і Na-ортотклазова тенденція, тоді як для зерен лужного польового шпату із загальної мікрогранітової та дрібнозернистої гранітової маси — суттєво мікроклінова. Так само поведуть себе ці мінерали і в глибинній зоні інтрузиву, але там мікрокліни часто зустрічається і в порфірових вкрапленнях. На діаграмі оптичного орієнтування (рис. 1, діаграма 4в) головний максимум припадає на поле мікрокліну ($\perp (001) : Nm = 12^\circ - 15^\circ; Ng = 79^\circ - 83^\circ$); другий максимум — на поле ортоклазу ($\perp (001) : Nm = 4^\circ - 5^\circ; Ng = 86^\circ - 87^\circ$), третій — на поле польового шпату перехідного від ортоклазу до Na-ортотклазу та проміжного ортоклазу ($\perp (001) : Nm = 8^\circ - 10^\circ; Ng = 84^\circ - 89^\circ$).

На гістограмі (рис. 1, діаграма 4б) варіацій — $2V$ маємо два максимуми: один відповідає проміжному ортоклазу та мікрокліну ($-2V = 65^\circ - 74^\circ$), другий мікрокліну та Na-ортотклазу ($-2V = 80^\circ - 84^\circ$). На діаграмі складу криптопертитів (рис. 1, діаграма 4а) більшість складів припадає на поле з вмістом альбітової молекули 40—100%, але тут же маємо два максимуми: поле 60—80% альбіту і поле 90—100% альбіту. Петрографічні спостереження свідчать, що з глибиною кількість пертитових відгалужень альбіту і альбітолігоклазу в K-Na-польових шпатах поступово зростає, причому вони збільшуються в розмірах. Пертити розкладу в цих польових шпатах майже неможливо відрізнити від пертитів заміщення. У деяких випадках первинний калієвий шпат замінився шаховим альбітом. В інших місцях калішпат зустрічався тільки у вигляді антипертитів. Можливо, польовий шпат з 90—100% альбіту відноситься до цих зерен, хоч вони і не виявляють таких відмінностей при мікроскопічному дослідженні.

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ І ДЕЯКІ ВИСНОВКИ

Аналіз діаграм оптичного орієнтування, гістограм варіацій — $2V$ і діаграм складу лужних польових шпатів свідчить про

поступову зміну їх триklinності й складу при переході від ефузивних до субвулканічних, субінтрузивних та інтрузивних фацій ранньотріасових гранітів. Така зміна триklinності, коли глибинні граніти вміщують польовий шпат з максимальними значеннями $-2V$, досить постійна і, поряд з іншими особливостями порід (зернистість, мінеральні парагенези і т. ін), може вказу-

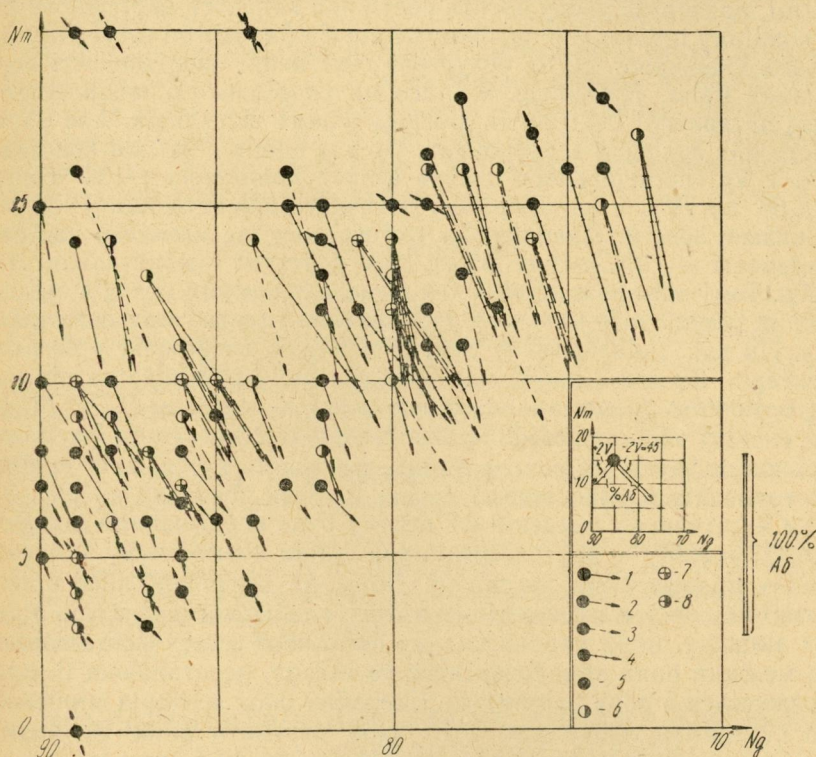


Рис. 2. Векторна діаграма варіацій оптичного орієнтування, складу та $2V$ лугових польових шпатів ранньотріасових гранітів хр. Чаткал:

Вектори К-На-польових шпатів гранітоїдів:

- 1 — району оз. Кугала; 2 — кальдерної інтрузії Ангренського плато; 3 — 1-ї стадії Туякського плутона; 4 — 2-ї стадії Туякського плутона (Арашанський тип); 5 — поодинокі вимірювання оптичного орієнтування; 6 — накладання двох вимірювань; 7 — накладання трьох вимірювань; 8 — накладання чотирьох вимірювань.

вати на їх фаціальну приналежність. Так, для вулканічних, субвулканічних й субінтрузивних утворень оз. Кугала наявність сапідину свідчить про швидку кристалізацію в умовах різкого зниження тиску летючих компонентів і температури.

У більш глибинних гранітах Ангренського плато і різко нерівномірнoзернистих гранітах Тууюцького плутона, наявність мікрокліна загальної маси, поряд з вкрапленнями ортоклазу-анортoклазу, вказує на кристалізацію в умовах поступового зниження температури. Порфірові вкраплення — це магматичні утворення, а не наслідок постмагматичного метасоматозу. Разом з тим, привертає увагу досить постійний характер варіацій — $2V$ у кожному інтрузиві в залежності від фаціального статусу останнього. Очевидно, що це результат генетичної спорідненості первинних магм. Найбільш яскраво ця спорідненість виявляється при зіставленні ідентичних діаграм різних інтрузивів. Але наочність цих графіків недосконала, бо для одних і тих же констант Nm і Ng спостерігалoся досить велике коливання — $2V$ (іноді від 69° до 78°), а на діаграмах оптичного орієнтування — $2V$ не показано зовсім. Навпаки, на гістограмах, де нанесено частоти наявності — $2V$, немає місця для констант орієнтування Nm і Ng . Тому ми пропонуємо один з узагальнюючих методів зображення результатів масового дослідження лужових польових шпатів. На рис. 2 наведено ті самі результати, зображені у вигляді векторів. Принцип побудови такої діаграми простий: на діаграмі оптичного орієнтування, побудованої за методом В. К. Моніча, спершу відкладаються крапки в координатах Nm та Ng . З цих крапок проводяться векторні лінії, що мають кут нахилу відносно горизонталі, відповідний кутіві $2V$ (як показано на рис. 2). При негативному значенні $2V$ вектор буде спрямований ліворуч, при $2V = \pm 90^\circ$ — вертикально вниз, а при позитивному значенні $2V$ — праворуч від вертикалі. Довжина векторної лінії орієнтовно відповідає процентному вмісту альбітової молекули. У тому випадку, коли крапка складу польового шпату розташована за межами поля криптопертитів, то вектор, перетинаючи її, продовжується в обох напрямках (довжина обох векторів мінімальна і потрібна тільки для того, щоб показати знак та розміри $2V$). У тому разі, коли склад лужного польового шпату за діаграмою А. С. Марфуніна відповідає чистому ортоклазу, то вектор буде спрямований в протилежному напрямку від вихідної крапки (вверх). При цьому, якщо кут $2V$ негативний, то вектор спрямований праворуч, а якщо позитивний, то ліворуч від вертикалі (довжина вектора також мінімальна і потрібна для зображення $2V$). На наш погляд, цей метод зображення досить наочний.

ВИСНОВКИ

1. К-На-польові шпати у гранітах раннього тріасу змінюють свою триklinність і склад залежно від фізико-хімічних умов формування гранітоїдних порід.

2. Для ефузивних і субвулканічних утворень типовими є значні варіації складу та — 2V. Для цих порід характерні мінімальні кути — 2V, що відповідають санідину і анортотлазу.

3. Для субінтрузивних утворень характерні коливання максимумів — 2V від анортотлазу до мікрокліну.

4. Для інтрузивних гранітів арашанського типу типовими є коливання максимумів — 2V від проміжного ортоклазу до мікрокліну і Na-ортотлазу.

5. Пропонується нова методика зображення результатів масових вимірювань калішпатів на Федорівському столику. Негативним в цьому методі зображення є накладання крапок, що характеризують координати Nm і Ng, одна на одну. Позитивним є наочність, легкість побудови і порівняння оптичних констант, коли три графіки зведено в один.

ЛІТЕРАТУРА

1. Т. Н. Далимов. О зависимости углов 2V калиевых полевых шпатов от глубины залегания интрузивных пород (Бабайтагский массив). В. кн. «Петрография и геохимия рудных регионов Узбекистана». ФАН УзССР, 1966.

2. В. В. Козырев, П. И. Салов, З. А. Юдалевич. К вопросу об использовании оптических констант кали-натровых полевых шпатов для целей корреляции магматических комплексов гранитоидов. «Первое среднеазиатское региональное петрографическое совещание», Тезисы докладов. Ташкент, 1965.

3. А. С. Марфунин. Полевые шпаты — фазовые взаимоотношения, оптические свойства, геологическое распределение. «Труды ИГЕМ», вып. 78, М., 1962.

4. В. К. Монич. Анортотлаз в магматических породах Казахстана. В кн. «Вопросы петрографии и минералогии», т. I. Изд-во АН СССР. М., 1953.

5. Оптические и петрохимические исследования магматических образований Центральной Камчатки. «Труды Ин-та вулканологии Сибирского отделения АН СССР», вып. 25, М., 1967.

ТСНЕГЕМИТНУРИДИДАЕ — НОВА РОДИНА ЮРСЬКИХ ТЕРЕБРАТУЛОЇДНИХ БРАХІОПОД

Є. С. Тхоржевський

Система юрських теребратулоїдних, відносно короткопетельних брахіопод у сучасному розумінні (Dacic, 1968) включає дві надродини: Terebratuloidea Gray, 1840, і Loboidothyrididoidea Makridin, 1964, що відрізняються одна від одної формою і онтогенетичними змінами ручного апарату (петлі). Описана нижче нова родина відрізняється від представників названих надродин формою і, очевидно, онтогенезом петлі.

Нова родина встановлена шляхом вивчення колекції черепашок теребратулід з верхньоюрських відкладів Північного Кавказу, Лівану і Сирії. Описані екземпляри зберігаються на кафедр-

рі геології та палеонтології Харківського університету за колекційним № 10/КЗ і 10/СЯ.

Родина Tchegemithyrididae Tchorschhevsky, fam. nov. ,

Типовий рід. — Tchegemithyris gen. nov.; келовей Північного Кавказу.

Опис. Черепашки з гладкою поверхнею, передній край — від односкладчастого до різко двоскладчастого. Петля різної довжини: від $1/3$ і майже до половини довжини спинної стулки, з довгими флангами. Круральні відростки високі і починаються біля переднього краю або в межах передньої третини зовнішніх замкових пластин. Кілі круральних основ не розвинуті. Поперечна перемичка розташована перпендикулярно до площини простягання петлі. Іноді вона має складну форму. Від поперечної перемички вперед відходять довгі, паралельні одна одній пластини, схожі на висхідні стрічки цейлеріоїдей. З'єднуючись із спадними стрічками під гострими кутами, вони утворюють довгі фланги. Внутрішні замкові й зубні пластини відсутні, септа і септальні утворення не розвинуті. Замковий відросток добре розвинутий.

Родовий склад. Tchegemithyris gen. nov., Bejrutella gen. nov., Turkmenithyris E. Prozorovskaja, 1962.

Порівняння. Описувана родина відрізняється формою петлі і кардиналію від усіх відомих родин теребратулід; зокрема від родин Terebratuloidea вона відрізняється наявністю довгих флангів петлі, типом круп, внутрішніх замкових пластин і «спадними» стрічками; від родин Loboidothyrididoidea, крім перерахованих вище ознак, — відсутністю септальних утворень характером складчатості переднього краю, скульптурою черепашки, розташуванням і формою поперечної перемички і круральних відростків. На нашу думку, вказані ознаки свідчать про дещо інший тип онтогенезу петлі, ніж у відомих надродин.

Геологічне та географічне розповсюдження. Келовей Середньої Азії (Туркменії), Північного Кавказу й Криму, оксфорд Лівану і Сирії.

Рід Tchegemithyris* Tchorschhevsky, gen. nov.

Типовий вид. Tchegemithyris tchegemensis (Moisseev), середній келовей Північного Кавказу.

Опис. Черепашки сильно двоопуклі, майже шароподібні, з односкладчастим переднім краєм, округлими або заокруглено-п'ятикутними обрисами. Маківка товста, довга і сильно загнута, доторкується поверхні спинної стулки. Форамен середніх розмірів, круглий, розташований маківочно або дещо замківочно. Внутрішній ножний комірець розвинутий слабо. Замковий відросток короткий і не розчленований на лопасті. Сімфітій схований маківкою, вузький і короткий. Дельтідіальні пластини зрос-

* Назва від р. Чегем. — Є. Т.

лися. Зовнішні замкові пластини вузькі, товсті і досить довгі, розташовані горизонтально або злегка нахилені вниз, низько над дном спинної стулки. Круральні відростки починаються на рівні переднього краю замкових пластин, вони дуже високі й довгі,

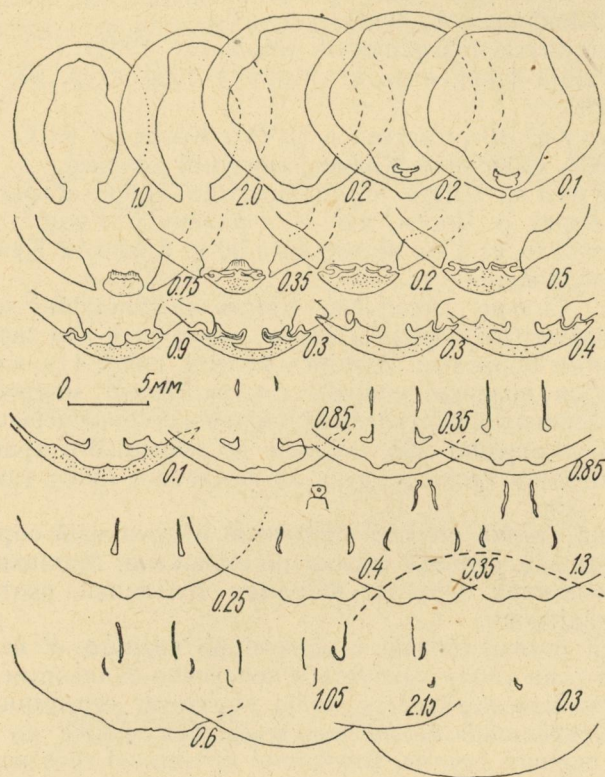


Рис. 1. Серія зарисовок поперечних перетинів через черепашку *Tchegemithyris tchegemensis* (Moisseev), р. Гуніб, келовей.

паралельні один одному. Вентральні кінці їх відтягнуті до замкового краю. Поперечна перемичка висока і складається з двох частин: одна розташована вище за другу «сходиною». «Висхідні» стрічки також виразно діляться на верхню і нижню частини. Петля досягає до 2/3 довжини спинної стулки. Фланги петлі довгі з невисокими гребінцями.

Видовий склад. Типовий вид.

Порівняння. Від роду *Bejrutella* gen. nov. відрізняється односкладчастим переднім краєм, значно ширшими і розташованими горизонтально або злегка нахиленими зовнішніми замковими

вими пластинами, рівними круральними відростками, складною формою поперечної перемички і дещо довшою петлею. Перераховані ознаки відрізняють новий рід також від роду *Turkmenithyris* E. Prozorovskaja, 1962.

Геологічне і географічне розповсюдження. Келовей Північного Кавказу.

Tchegemithyris tchegemensis (Moisseev, 1934).

Terebratula tchegemensis: Моїсєєв, 1934, стор. 97, табл. IX, рис. 36—39.

Голотип. Зберігається в ЦГМ*. Колекція А. С. Моїсєєва, № 2106/3808. Північний Кавказ, середній келовей.

Матеріал. Шість черепашок, що добре збереглися: дві з лівого борту р. Чегем, дві — з району с. Гуніб і дві з району с. Голотль, за 1 км нижче його по р. Аварське Кайсу. Збори А. М. Соловйова.

Опис. Сильно двоопуклі, майже шароподібні черепашки з однокладчастим переднім краєм, округлими або заокруглено-п'ятикутними обрисами. Маківка товста, довга і дуже загнута, доторкується поверхні спинної стулки. Плечі маківки слабо розвинуті, сильно заокруглені. Найбільша ширина черепашки розташована посередині або зміщена до переднього краю, а найбільша товщина трохи зсунута до замкового краю (див. рис. 3, поз. 1).

Черевна стулка опукла приблизно в однаковій мірі із спинною. Складка в рельєфі стулки не виражена. Маківка на поперечних перетинах округла. Форамен невеликий, розташований дещо замаківочно.

Спинна стулка сильно і рівномірно вигнута. У великих екземплярів вона характеризується поперечно-овальними обрисами і помітним біля переднього краю коротким серединним піднесенням. Септальний валик простежується майже до половини довжини спинної стулки. Внутрішні прямкові гребінці невисокі й короткі. Вторинна черепашкова речовина, що заповнює апікальну частину спинної стулки, пронизана численними порами. Пори є також на зовнішніх прямкових гребінцях (рис. 1).

Таблиця 1

№ п/п	Колекц. №	Довжина	Ширина і товщина		Місце знаходження
1	10/КЗ/1	23,7	22,0	16,6	р. Чегем
2	10/КЗ/2	25,3	23,0	18,2	р. Аварське Кайсу

Мінливість. Черепашки до 18—20 мм завдовжки помірно двоопуклі, округлих або поперечно-овальних обрисів з рів-

* Центральний геологічний музей ім. Чернишова.

ним, трохи вигнутим в бік спинної стулки переднім краєм. У процесі дальшого росту черепашки збільшується опуклість стулок, складка на передньому краю набуває різких перегинів. У старих черепашок спинна стулка має поперечно-овальні обриси.

Зауваження. В описі *Tchegemithyris tchegemensis* А. С. Моїсєєв вказує, що в 49 з 50 вивчених ним екземплярів «проривна лінія переднього краю вигнута у вигляді плавної ду-

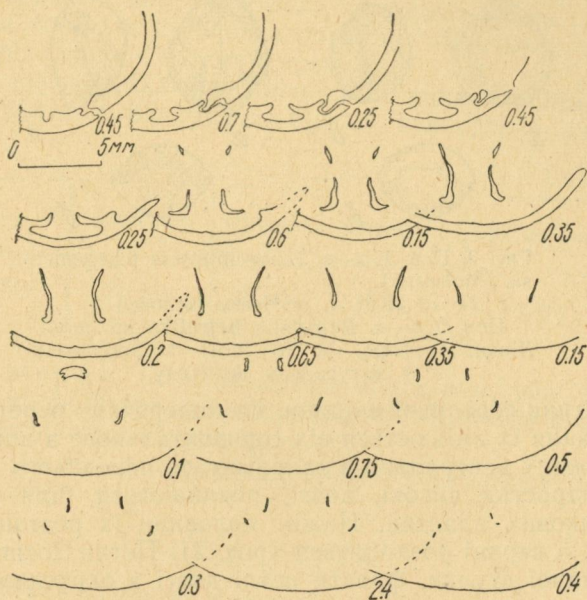


Рис. 2. Серія зарисовок поперечних перетинів через черепашку *Bejrutella bejrutika* sp. nov., Ліван, оксфорд.

ги в бік спинної стулки (стор. 97, 11 рядок зверху) і лише в одного крупного екземпляру є на спинній стулці синус», тобто з 50 досліджених односкладчастих черепашок тільки одна двоскладчаста, зображена, очевидно, на IX таблиці, рис. 40—43. Цей екземпляр, на нашу думку, треба виключити з складу описуваного виду. Розглянутий С. Л. Прозоровською (1968, стор. 76—77, табл. IX, рис. 51, 52) «*Loboidothyris*» *tchegemensis* також має бути виключений із складу описуваного виду. Відзначається він двоскладчастим переднім краєм і простою теребратулоїдною петлею.

Геологічне і географічне розповсюдження. Келовей Північного Кавказу.

Рід *Bejrutella** Tchorszhevsky, gen. nov.

Типовий вид. *B. bejrutika* sp. nov., оксфорд Лівана і Сирії.

Опис. Черепашки двоопуклі, довгасто-п'ятикутних обрисів з різко двоскладчастим переднім краєм. Маківка довга, товста і дуже загнута, доторкується до поверхні спинної стулки. Складки простежуються майже по всій поверхні стулок. Зовнішні зам-

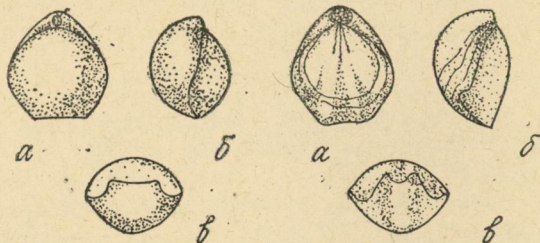


Рис. 3. Поз. 1, а—в. *Tchegemithyris tchegemensis* (Moisseev).

№ 10 (КЗ) I, р. Черем, келовой.

Поз. 2, а—в. *Bejrutella bejrutika* sp. nov., Ліван, оксфорд, № 10 (СЯ) I. Зображено у натуральну величину.

кові пластини середньої ширини, на поперечних перетинах рівні. Орієнтування їх змінюється від горизонтального в апікалії стулки до збіжних вентрально в напрямку до переднього краю. Круральні відростки високі, довгі, починаються біля переднього краю замкових пластин. Нижні половини їх розташовані вертикально, а верхні розходяться (рис. 2). Петля досягає 2/5 довжини спинної стулки, фланги петлі довгі з округлими кінцями. Поперечна перемичка вузька, розташована перпендикулярно до площини простягання петлі.

Видовий склад. Типовий вид.

Порівняння. Від подібного внутрішньою будовою роду *Turkmenithyris* відрізняється різко двоскладчастим переднім краєм, дещо довшою петлею, рівними та інакше орієнтованими зовнішніми замковими пластинами. Від роду *Tchegemithyris* відрізняється менш довгою петлею і флангами її, рівними та інакше орієнтованими замковими пластинами, простою поперечною стрічкою і різко двоскладчастим переднім краєм.

Геологічне і географічне розповсюдження. Оксфорд Лівану і Сирії.

*Bejrutella bejrutika** sp. nov.

Голотип. 10/СЯ/I, Ліван, околиці м. Бейрута, оксфорд.

Матеріал. Дві черепашки із злегка обломаними маківками, і три сильно пошкоджених.

* За назвою м. Бейрута. — Є. Т.

О п и с. Черепашки невеликі, довжина голотипу досягає 27 мм, п'ятикутні обрисів з різко двоскладчастим переднім краєм. Складки вузькі, простежуються майже по всій довжині стулок. Маківка товста, довга, налягає на спинну стулку, приховуючи сімфітій (рис. 3). Плечі маківки короткі й округлі. Форамен маківочний, круглий або овальний. Найбільша ширина черепашки дещо зсунута до переднього краю, а найбільша товщина розташована посередині або ближче до замкового краю.

Черевна стулка в 2—3 рази опукліша за спинну, найбільша висота її знаходиться в задній третині.

Спинна стулка сплюснена, бічні й передня частини її сильно вигнуті у складки. Внутрішню будову наведено в описі роду.

Т а б л и ц я 2

№ п/п	Колекц. №	Довжина	Ширина	Товщина	Місце знаходження
I	10/СЯ/I	27 мм	23 мм	17 мм	м. Бейрут

З а у в а ж е н н я. В. П. Макридин відніс описувані екземпляри до виду «*Lobothyris*» subsella (Leym.), від якого вони відрізняються внутрішньою будовою.

Геологічне і географічне розповсюдження. Оксфорд Лівану і Сирії.

ЛІТЕРАТУРА

1. А. С. Дагис. Юрские и раннемеловые брахиоподы севера Сибири. «Наука», М., 1968.
2. В. П. Макридин. Брахиоподы юрских отложений Русской платформы и некоторых прилежащих к ней областей. «Недра», М., 1964.
3. А. С. Моисеев. Брахиоподы юрских отложений Крыма и Кавказа. «Тр. Всесоюз. геол.-развед. объедин. НКТП СССР», вып. 203. М., 1934.
4. Е. Л. Прозоровская. Юрские брахиоподы Туркмении. Изд-во Ленинградск. ун-та, 1968.
5. V. Leymerie. Statistique geologique et mineralogique de L' Aube. Paris, 1846.

БІОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЧЕРЕПАШОК ПІЗНЬОКРЕЙДОВИХ CHLIDONOPHORA (BRACHIOPODA)

Л. В. Лапчинська

Нами було здійснено кількісний спектральний аналіз черепашок брахіопод з роду *Chlidonophora* з нижньомаастріхтських

№	№ польовий	№ проби	Вік	Місце знаходження	Характер вміщуючих порід	Колір черепашки
Chlidonophora						
1	6705	151 арб	mst ₁ ¹	Мангишлак, г. Бокти	Вапняк дрібно-детритовий	Брудно-білий
2	6704	151 грб	"	"	Крейда писальна	Білий
3		165 рб	"			"
4	10/11 ¹	165 рс	mst ₁ ²	Мангишлак Кугусем	Мергель (?)	"
5		152 ар				
6	10/11a 17/2	152 врб	mst ₁ ¹	Мангишлак, Бесокти	Крейда Мергель	"
7		154 рб				
8		159 рб				
9	6/н	159 рс	mst ₁	Урало-Ембенська обл., Аяк-Кайнар	"	Фіолетово-бурий
10		153 арб				
11	"	153 врб	"	"	"	Брудно-білий
12	"	153 грс	"	"	"	Фіолетово-сірий
13	"	153 дрс	"	"	"	
14	Три, відел. 2	153 ер	mst ₁	Урало-Ембенська обл., Хобдинський р-н	Крейда	Білий
15		166 арб				
16	"	166 врб	"	"	"	Рожевий Білий
17	"	166 жрс	"	"	"	
18	6/н	154 арб	"	Сер. Емба, лев. берег р. Жаїнди	Пісок	"
19	"	154 врб	"	"	"	
20	"	154 грб	"	"	"	
21	"	154 дрс	"	"	"	
22	"	154 ерс	"	"	"	
23	"	154 жрс	"	"	"	
24	"	154 зр	"	"	"	
25	Один, відел. 18	168 арб	mst ₁	Антулагай, лист Z-40-II	"	
26	"	168 врб	"	"	"	

Вміст елементів

Mg	Sr	Fe	Mn	Al	Ti	Cu	Si	Mn/Fe
gracilis (Shloth.)								
0,43	0,10	0,064	0,0082	0,018	сл.	0,0006	0,021	0,1
0,39	0,13	0,014	0,0054	0,012	сл.	0,0003	0,013	0,4
0,33	0,058	0,025	0,0066	0,027	—	0,0005	0,017	0,2
0,28	0,054	0,025	0,0045	0,015	—	—	0,011	0,2
0,9	0,14	0,024	0,0064	0,03	0,008	0,0005	0,036	0,2
0,43	0,10	0,013	0,0045	0,014	нет	0,0004	0,015	0,3
0,39	0,074	0,028	0,005	0,054	—	0,0008	0,04	0,2
0,44	0,07	0,028	0,009	0,021	—	0,0006	0,023	0,3
0,27	0,064	0,024	0,0047	0,014	—	0,0006	0,014	0,2
0,48	0,12	0,26	0,027	0,028	0,007	0,0006	0,033	0,01
0,28	0,10	0,17	0,023	0,016	0,088	0,0003	0,049	0,01
0,29	0,084	0,047	0,01	0,02	0,0082	0,0003	0,14	0,2
0,30	0,066	0,1	0,022	0,016	0,007	0,0008	0,016	0,2
0,60	0,066	0,22	0,019	0,021	0,0076	0,0004	0,025	0,01
0,39	0,082	0,037	0,0056	0,013	—	0,0005	0,03	0,1
0,34	0,064	0,031	0,0062	0,01	—	0,0005	0,011	0,2
0,30	0,07	0,37	0,007	0,043	—	0,0005	0,052	0,02
0,50	0,11	0,015	0,01	0,017	сл.	0,0005	0,58	0,6
0,62	0,12	0,015	0,0082	0,014	сл.	0,0004	0,017	0,5
0,39	0,11	0,018	0,034	0,02	сл.	0,0003	0,04	1,0
0,28	0,084	0,014	0,0047	0,016	сл.	0,0004	1,00	0,3
0,50	0,11	0,019	0,032	0,012	сл.	0,0005	0,048	1,0
0,52	0,10	0,033	0,03	0,10	0,01	0,0005	0,10	1,0
0,66	0,11	0,018	0,012	0,021	0,007	0,0008	0,08	1,0
0,15	0,066	0,025	0,037	0,048	—	сл.	0,05	0,1
0,22	0,082	0,035	0,0047	0,06	—	сл.	0,039	0,1

№	№ польовий	№ проби	Вік	Місце знаход- ження	Характер вміщуючих порід	Колір черепаш- ки
---	---------------	------------	-----	------------------------	--------------------------------	-------------------------

Chlidonophora

27	231	172 арб	mst ₁	Уільський р-н Л. М.—40—72	Крейда писальна	Білий
28	"	172 дрс	"	"	"	Рожево- бурий
29	б/н	177 арб	"	Півн.-зах. При- аралля, г. Куантай- Тау	Мергель	Білий
30	"	177 грб	"	"	"	Блідо- рожевий
31	"	177 дрб	"	"	"	"
32	"	177 зрс	"	"	"	Бурій
33	"	177 ірс	"	"	"	Білий
34	Два, відел. 3	179 арб	"	Чушка-Кульська, антиклиналь, лист Z—40—X	"	"
35	"	179 грб	"	"	"	Біло- рожевий
36	27	173 арс	"	Півд. Емба, Іманкара	Крейда писальна	Рожево- фіолетов.
37	"	173 врс	"	"	"	Фіоле- тов.
38	"	173 грб	"	"	"	Біло- рожевий
39	"	173 дрб	"	"	"	Темно- фіолето- вий
40	16	174 арб	"	"	"	Рожево- фіолето- вий
41	"	174 врб	"	"	"	Рожевий
42	5	175 арб	"	"	"	Рожево- фіолетов.
43	"	175 вр	"	"	"	Блідо- рожевий
44	34	176 арб	"	"	"	Рожево- фіолетов.
45		176 врб	"	"	"	Блідо- рожевий
46		176 грб	"	"	"	"

Chlidonophora

47	6309—2	180 ар	mst ₁ ³	Саратовська обл., м. Вольськ	Крейда писальна	Білий
----	--------	--------	-------------------------------	---------------------------------	--------------------	-------

Вміст елементів

Mg	Sr	Fe	Mn	Al	Ti	Cu	Si	Mn/Fe
godini (Vantsch.)								
0,27	0,088	0,036	0,0038	0,027	—	—	0,028	0,1
0,18	0,07	0,11	0,0035	0,017	—	сл.	0,036	0,03
0,35	0,10	0,015	0,0013	0,0066	—	0,0004	0,0066	0,1
0,30	0,11	0,050	0,0031	0,008	—	0,0004	0,0064	0,1
0,54	0,13	0,10	0,0035	0,012	—	0,0004	0,032	0,03
0,33	0,11	1,00	0,0036	0,012	—	0,0005	0,021	0,03
0,33	0,10	0,026	0,0023	0,0084	—	0,0004	0,007	0,1
0,39	0,14	0,025	0,0026	0,0017	—	0,0004	0,012	0,1
0,25	0,086	0,08	0,0019	0,07	—	сл.	0,84	0,03
0,33	0,09	0,48	0,0038	0,015	—	0,0007	0,02	0,01
0,36	0,10	0,90	0,0029	0,01	—	0,0005	0,016	0,03
0,44	0,086	0,12	0,0022	0,008	—	0,0006	0,1	0,03
0,31	0,074	1,20	0,0038	0,011	—	0,0006	0,025	0,03
0,35	0,09	0,84	0,0039	0,02	—	0,0005	0,018	0,03
0,27	0,074	0,62	0,0028	0,01	—	0,0005	0,011	0,03
0,30	0,086	1,00	0,004	0,014	—	0,0005	0,031	0,04
0,30	0,10	0,16	0,0023	0,01	—	0,0004	0,100	0,01
0,33	0,074	1,00	0,0035	0,012	—	0,0005	0,021	0,03
0,31	0,094	0,13	0,0019	0,0054	—	0,0005	0,022	0,01
0,28	0,030	0,16	0,0023	0,0066	—	0,0004	0,0074	0,01
venusta Kovoleva								
0,20	0,10	0,009	0,0012	0,004	—	—	0,026	0,1

відкладів території півдня СРСР (Закаспій, південна і середня Емба, Поволжя та ін.) *.

Ці черепашки стали об'єктом дослідження з кількох причин, головною з яких була значна кількість екземплярів, забарвлених в рожеві й фіолетові кольори. Цікаво було на масовому матеріалові з'ясувати, що є хромофором забарвлених черепашок, а також встановити, чи не є це забарвлення таксономічною ознакою.

В. І. Драгунов, Ю. В. Казіцин і С. М. Катченков (1959) вперше звернули увагу на забарвлені черепашки брахіопод *Samarghophoria pentameroides*, прийшовши до висновку, що їх забарвлення обумовлене збільшеним вмістом в них Mn і є первинним.

Забарвлення девонських хонетесів (Zenger, 1967) пов'язане з розсіяними мікрозернистими окислами Fe і, на нашу думку, є вторинним.

Ми дослідили черепашки, що належать до трьох видів: *Chlidonophora gracilis* (Shlot.), *Chl. godini* Vantsch. і *Chl. venusta* Kov. Черепашки дрібні, завдовжки не більше 1 см, причому найкрупнішими із зазначених видів були екземпляри *Chl. gracilis*, далі *Chl. godini* та *Chl. venusta* Kovaleva.

Черепашки цього роду вміщують такі хімічні елементи: кальцій, магній, стронцій, залізо, марганець, алюміній, мідь і кремній. У деяких екземплярах також був виявлений бор.

Кальцій. Є основним (до 98%) мінералотвірним елементом кальцитового кістяка черепашок.

Магній. Виявлений у всіх черепашках в кількості 0,2—0,4%. Найменший вміст 0,2% — у черепашок *Chl. venusta* з нижньомаастріхтських відкладів Поволжя (див. табл. 1). Вміст магнію 0,3—0,4% відзначений у ранньомаастріхтських хлідонофор Закаспію і Мангишлаку (табл. 1). Певно, магній ізоморфно входить до кристалічного каркасу кальциту і за життя адсорбується організмом з середовища, що його оточує.

Стронцій. Міститься у всіх черепашках в кількості 0,07—0,13%. Як і магній, входить до кристалічної будови кальциту, життєво важливий елемент для організмів. Порівняно більша різниця у вмісті стронцію в окремих черепашок пояснюється, очевидно, частковим його виносом в стадії діагенезу (або епігенезу), бо в деяких випадках спостерігається зменшення вмісту стронцію в черепашках з найбільшим вмістом кремнію або заліза (проби 179 грб, 153 грс, 154 дрс, 173 дрб та ін. — див. табл. 1).

Залізо і марганець. Середній вміст Fe у досліджених черепашках змінюється від 0,03 до 0,48%. Десяті частки процента Fe відзначені в черепашках з нижньомаастріхтських відкладів Урало-Ембенської області, Закаспію та інших районів (зразки № 153, 166 жрс, 172 дрс, 177 дрб, 177 арб, 179 грб

* Матеріал одержаний від Ю. І. Каца.

і т. д.), а також Південної Емби (Іманкара), де всі екземпляри черепашок виявилися забарвленими і середній вміст заліза в них складав 0,48%.

Вміст марганцю становить 0,001—0,027%. Соті частки процента його відзначені в черепашках з Урало-Ембенської області (зразок № 153). У черепашках району Іманкара вміст Mn становить в середньому 0,003%.

Щоб з'ясувати, який з цих двох елементів є хромофором, був підрахований коефіцієнт Mn/Fe в черепашках і частково у вміщуючих породах, зроблено зіставлення цих елементів з кларками у гідросфері і вапняках (Драгунов та ін., 1959).

Таблиця 2

Вміст Mn і Fe в сучасній гідросфері, вапняках і аналізованих черепашках

	У сучасній гідросфері (за А. Є. Фер- сманом)	Середнє у вап- няках (за Ф. Клар- ком)	Середнє у вапня- ках (за М. М. Страхо- вим)	Середнє в за- барвлених чере- пашках Аяк-Кай- нару	Середнє в неза- барвлених чере- пашках Закаспію	Середнє в Іман- карі	
						у чере- пашках	у поро- ді
Mn	$n \cdot 10^{-5}$	0,035	0,023	0,02	0,003	0,003	0,012
Fe	$n \cdot 10^{-4}$	0,38	0,55	0,16	0,04	0,48	0,68
Mn : Fe	$n \cdot 10^{-1}$	$n \cdot 10^{-1}$	$4,0 \cdot 10^{-2}$	$1,3 \cdot 10^{-1}$	$7,5 \cdot 10^{-1}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^{-2}$
Аномалія*	—	—	—	10^0	10^1	10^2	10^1

* Аномалія Mn : Fe (в черепашках)

Mn : Fe (в гідросфері або вапняках)

Як видно з табл. 2, відношення Mn/Fe у черепашках з Аяк-Кайнару відповідає кларковим у гідросфері і вапняках ($n \cdot 10^{-1}$), а аномалія дорівнює $n \cdot 10^{-2}$. Можна припустити, що забарвлення в них, як і в черепашках № 153, 166, 172, 177, 178 з аналогічними коефіцієнтами, є вторинним, обумовленим привнесенням Fe і Mn в стадії діагенетичних або навіть епігенетичних змін. Таким чином, в даному разі вміст цих елементів не може бути показником фізико-географічних умов.

Інше становище з черепашками з нижньомаястріхтських відкладів Південної Емби (Іманкара). Тут відношення Mn/Fe в черепашках складає $n \cdot 10^{-2}$, у породі — $n \cdot 10^{-1}$, а аномалія порівняно з гідросферою і вапняками дорівнює $n \cdot 10^{-3}$, що свідчить про явне нагромадження заліза в організмах за час їх життєдіяльності. Цілком можливо, що мав місце перехід заліза в басейн у вигляді розчину з дальшою асиміляцією його наявними тут організмами.

Алюміній. Знаходиться у всіх черепашках в кількості 0,01—0,03%.

Мідь. Зустрічається в більшості проаналізованих черепашок у кількості 0,003—0,0006%.

Титан. Оскільки в більшості випадків титан відсутній, а зустрічається тільки в черепашках, що містять піщану фракцію, то можна припустити, що він перейшов до черепашки з вміщуючих порід.

Кремній. Входить до складу всіх черепашок в сотих частках процента, за винятком поодиноких екземплярів, в яких вміст Si досягає 0,1—1,0%. В отанньому випадку Si є явно вторинним. У зв'язку з тим, що в літературі відсутні дані про кларковий вміст Si у вапнистих черепашках брахіопод, поки що важко пояснити, чим обумовлена присутність Si в досліджених черепашках.

Оскільки у вичопному стані досить часто зустрічаються скам'янілості, забарвлені в різноманітні кольори, доцільно розширити біогеохімічні дослідження з метою з'ясування хромофорів. Деякі з них можуть виявитися прижиттєвими і послужити показниками фізіологічних функцій організмів, а також певних умов зовнішнього середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. А. П. Виноградов. Химический элементарный состав организмов моря. «Тр. биогеохимич. лабор. АН СССР». М., 1935—1944.
2. А. П. Виноградов. Введение в геохимию океана. «Наука», М., 1967.
3. С. М. Катченков. Спектральный анализ горных пород. Гостехиздат, М., 1957.
4. В. И. Драгунов, Ю. В. Казицын, С. М. Катченков. К вопросу о биохимической связи среды и организма. «Вопр. палеобиологии и биострат». «Тр. II сессии ВПО». Л., 1959.
5. D. N. Zenger, Coloration of the «pink Chonetes» (Brachiopoda) of the Onondaga limestone, New York, Jour. Paleontology, 1967, v. 41, p. 161—166.

ДЕЯКІ ДАНІ БІОГЕОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПІЗНЬОЮРСЬКИХ БРАХІОПОД РУСЬКОЇ ПЛАТФОРМИ

Л. І. Сμισлова.

Вивчення хімічного і мінералогічного складу залишків вимерлих організмів набуває все більшого значення, оскільки сприяє розв'язанню актуальних питань систематики, геохімії та палеогеографії.

Здійснено огляд історії розвитку палеобіогеохімічних досліджень брахіопод (Сμισлова, 1971).

Ми дослідили 200 черепашок пізньоюрських брахіопод з різних районів Руської платформи (Підмосковна улоговина,