

# Вестник Московского университета

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН В 1946 г.

Серия 4 ГЕОЛОГИЯ

№ 3 • 1984 • МАЙ — ИЮНЬ

Издательство Московского университета

Выходит один раз в два месяца

161546

## СОДЕРЖАНИЕ

Милеев В. С. Тектонофацции катазональной складчатости . . . . .	3
Славин В. И., Ханн В. Е. Роль кimmerид в азиатской части Средиземноморского складчатого пояса . . . . .	15
Янин Б. Т. Значение рудистов для разработки зональной стратиграфии мела Юга СССР . . . . .	25
Бессонов О. А., Богомолов А. Х., Вугутова А. Я. О балансе $S_{org}$ в реках Мира . . . . .	35
Яхонтова Л. К., Постникова В. П., Сергеева Н. Е., Юдин Р. Н. Новые данные о редких сульфатах меди . . . . .	41
Куражковская В. С., Плюснина И. И. ИК-спектроскопическое исследование изоморфных замещений в бериллах . . . . .	46
Козлова О. Г., Степанова Т. В., Егоров-Тисменко Ю. К. Слюдяной закон двойникования и образование первичных включений . . . . .	52
Зыков С. И., Студникова Н. И., Сидоренко С. А. Изотопы свинца пород Гранулитового пояса Кольского полуострова . . . . .	58
Васильчук Ю. К., Трофимов В. Т. Дискуссионные вопросы палеогеокриологии плейстоцена и голоцена Западной Сибири в свете новых данных . . . . .	64
Борисов В. В. Гидрогеогенные грунтово-фильтрационные талики и связанные с ними водопроводления . . . . .	78
Пийп В. Б. Новые методы интерпретации сейсмических временных полей в средах с переменными скоростями . . . . .	83

## Краткие сообщения

Теплякова А. С., Агибалова В. В. Структурно-тектонический фактор развития оползневых процессов в горной части Северной Осетии . . . . .	93
Моллаев З. Х. Роль трещинной емкости в формировании пустотного пространства глубокопогруженных карбонатных пород мезозоя Терско-Каспийского прогиба . . . . .	96
Рябов Н. С., Мамаев Ю. А. Инженерно-геологическая характеристика свойств глинистого заполнителя тектонических трещин в связи с оценкой устойчивости склонов на участке Рогунской ГЭС . . . . .	100
Рудяк М. С., Стручков В. А. Опыт использования естественного шумового поля в скважинах . . . . .	104
Бабищев П. Н., Пулатов П. А. Быстрый численный алгоритм решения задачи трансформации потенциальных полей в гравиметрии . . . . .	107

17. Стажило-Алексеев К. Ф. Интрузивные образования Афганистана. — В кн.: Геология и полезные ископаемые Афганистана. М., 1980, с. 261—338.
18. Феногенов А. Н., Чернов В. Г. Контактный метаморфизм вмещающих пород Логарского альпийского гипербазитового массива в Афганистане. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1980, № 3, с. 85—94.
19. Чернов В. Г., Феногенов А. Н. Основные черты строения свит Лой-Хвар и Айнак в Кабульской зоне Афганистана. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1980, № 4, с. 48—56.
20. Швольман В. А. Мезозойский офиолитовый комплекс на Памире. — Геотектоника, 1980, № 6, с. 72—81.
21. Blaise J., Bordet P., Carbonnel J. P., Montenat T. C. Flyschs et ophiolites dans la region de Panjaw: une suture neocimmerienne en Afghanistan Central. — Bull. Soc. geol. Fr., 1978, N 5, p. 795—798.
22. Cassaigneau C. Contribution a l'etude des sutures Inde-Eurasie: la zone de suture de Khost (SE Afghanistan). Thèse. Montpellier, 1979.
23. Farhoudi G., Karig D. E. Makran of Iran and Pakistan as an active arc system. — Geol., 1977, vol. 5, p. 664—668.
24. Gansser A. The significance of the Himalayan suture zone. — Tectonophys., 1980, vol. 62, p. 37—52.
25. Geodynamics of Pakistan (ed. A. Farah, K. A. De Jong). Quetta, 1979.
26. Harrison J. V. The role of erosion in mountain building. — Geol. Ges. Wien. Mitt., 1937, Bd. 29, p. 291—306.
27. Mennessier G. Stratigraphie, tectonique et evolution tectonique du fosse de Kaboul (Afghanistan). — Mem. h. s. Soc. geol. Fr., 1977, N 8, p. 153—168.
28. Mitchell A. H. G. Phanerozoic plate boundaries in mainland SE Asia, the Himalayas and Tibet. — J. Geol. Soc. Lond., 1981, vol. 138, N 2, p. 109—122.
29. Molnar P., Tapponnier P. Cenozoic tectonics of Asia: effects of a continental collision. — Sci., 1975, vol. 189, p. 419—426.
30. Norin E. The «Black Slates» formations in the Pamirs, Karakoram and western Tibet. — In: Geotettonica delle zone orogeniche del Kashmir Himalaya, Karakoram, Hindukush, Pamir, Conv. Lincei, Atti 21. Roma, 1966, p. 245—264.
31. Notes on the geology of Tibet and adjacent areas. USGS open file report 80—501. Reston, Va, 1980.
32. Reconnaissance geology of part of West Pakistan. Toronto, 1961.
33. Sengör A. M. C. Mid-Mesozoic closure of Permo-Triassic Tethys and its implications. — Nature, 1979, vol. 279, p. 590—593.
34. Stöcklin J. Structural correlation of the Alpine ranges between Iran and Central Asia. — Mem. h. s. Soc. geol. Fr., 1977, N 8.
35. Stöcklin J. Eftekar-nezhad, Hushmand-zadeh. Geology of the Shotori Range. Geol. Survey of Iran, Report N 3, 1965.
36. Tapponnier P., Mattauer M., Proust F., Cassaigneau C. Mesozoic ophiolites, sutures and large scale tectonic movements in Afghanistan.—Earth Planet. Sci. Lett., 1981, vol. 52, N 2, p. 355—371.
37. Termier H., Termier G. Position entre Gondwana et Tethys des provinces afghanes au Carbonifere et au Permien. — Mem. h. s. Soc. geol. Fr., 1977, N 8, p. 309—324.
38. Thiele O. Geological map of the Golpaygan quadrangle 1 : 250.000 with explanatory notes. Geol. Survey Iran, 1966.
39. Wolfart R., Wittkeindt H. Geologie von Afghanistan. B., 1980.

Поступила в редакцию  
24.03.83

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 4. ГЕОЛОГИЯ, 1984, № 3

УДК 56.564.175 : 551.763(47+57)

Б. Т. Янин

### ЗНАЧЕНИЕ РУДИСТОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЗОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИИ МЕЛА ЮГА СССР

Известно, что хроностратиграфическая зональная шкала мела Европы построена на так называемых ортогруппах, или ортостратиграфических группах нектонных и планктонных организмов, быстро эволюционировавших, широко распространенных и в незначительной степени

зависимых от фаций [27]. Региональные же биостратиграфические схемы разрабатываются как на основе орто-, так и парастратиграфических групп, к которым принадлежат бентосные организмы, в том числе двустворчатые моллюски. В мелу бореального пояса к парастратиграфическим группам относятся бухииды и иноцерамиды, а средиземноморского пояса — иноцерамиды и рудисты. Бухииды и иноцерамиды давно используются для составления детальных стратиграфических схем нижнего и верхнего мела соответственно. Принцип и методика выделения бухиевых зон (бухиазон) подробно изложены в работе В. А. Захарова [14]. Им же предложена первая межрегиональная биостратиграфическая схема берриас-готерива бореального пояса, основанная на бухиидах. Примеры расчленения меловых отложений на иноцерамовые зоны показаны в [18, 24, 36].

Бухииды и иноцерамиды отличаются высокими темпами эволюционного развития, имеют широкое географическое распространение, но по сравнению с ортогруппами в большей степени связаны с фациями. Такие же черты характерны и для рудистов, которые, в отличие от бухиид и иноцерамид, населяли преимущественно южные моря, располагавшиеся в меловое время в пределах теплого тетического пояса. В пределах СССР основные местонахождения рудистов приурочены к районам Альпийского складчатого пояса (Карпаты, Крым, Кавказ, Копетдаг, Восток Средней Азии).

В настоящее время на территории Юга СССР известны 31 род и 150 видов меловых рудистов. Находки их приурочены в основном к мелководным карбонатным (органогенно-обломочным, оолитовым, водорослевым известнякам), реже к терригенным и вулканогенно-осадочным толщам. Местами они образуют банки, биостромы или биогермы, хорошо прослеживающиеся на местности в виде маркирующих горизонтов. В ряде разрезов отложения с рудистами слагают мощные толщи (до нескольких десятков метров), практически лишенные остатков ортостратиграфических организмов (например, маастрихтские известняки Востока Средней Азии). И в этом случае рудисты оказываются нередко одной из немногих групп (неринеиды, водоросли, кораллы), по которым производят расчленение и корреляцию разрезов в том или ином районе. Рудисты, таким образом, являются одной из важнейших групп ископаемых организмов, на которой в значительной степени основана стратиграфия меловых отложений в пределах Юга Советского Союза.

В отдельных районах рудисты образуют последовательности, характеризующиеся особым комплексом видов, что позволяет использовать их для зонального расчленения отложений. Ряд видов рудистов встречается в нескольких разрезах одного или двух-трех соседних районов. Это разрешает проводить по ним внутрорегиональную корреляцию. Отдельные же виды прослеживаются в нескольких регионах, что дает возможность использовать их и при межрегиональной корреляции.

Нами делается попытка выделения региональных стратиграфических подразделений, основанных на комплексах рудистов, представляющих последовательности, прослеженные на ограниченной территории и отражающие определенный этап развития группы в пределах ее географического распространения [16, 28]. В таком случае эти подразделения будут представлять местные зоны, или лоны. Термин «лона», введенный Г. Я. Крымгольцем [16], по нашему мнению, является более предпочтительным, чем термины «биостратиграфическая зона» [26, 27] или «провинциальная зона» [28]. В настоящее время наблюдается разноречивость в терминологии для обозначения стратиграфических подразделений, выделенных по рудистам. Выделяют рудистовые горизонты [33], слои

[3, 5, 10, 17, 20, 21], зоны [6, 11, 25, 31], местные зоны [7, 8, 12] и лоны [22].

Рудистовые лоны выделяются, согласно [28], в том случае, если видовой комплекс прослеживается на значительной территории района, т. е. встречен в нескольких разрезах, и характерен для отложений определенного интервала разреза, соответствующего времени существования этого видового комплекса. В связи с тем, что на Юге СССР практически отсутствуют непрерывные разрезы, по которым бы можно было установить смену одних рудистовых комплексов другими, не выдерживается один из важнейших критериев выделения лоны — ее положение между соседними (нижней и верхней) рудистовыми лонами. В связи с этим в большинстве случаев объем и границы лон определяются мощностью рудистовых фаций, а стратиграфическое положение лон контролируется находками зональных форм ортофауны. Большинство лон сопоставляется с аммонитовыми зонами региональной и общей шкалы. Если вид рудистов встречен в разрезе лишь на одном уровне, то мы используем термин «слои с фауной» как вспомогательное стратиграфическое подразделение. Для лоны и слоев указывается от одного до трех видов-индексов, имеющих широкое географическое распространение, доминирующих в комплексе по числу особей и встречающихся в нескольких разрезах одного или ряда районов. В случае аллохтонного залегания пород, содержащих рудистов, а также при отсутствии четкой стратиграфической привязки к конкретному разрезу приводится только видовой комплекс.

В некоторых случаях в лональный комплекс включены виды, известные в разновозрастных отложениях стратотипических районов Западной Европы. Такие виды имеют исключительно важное значение для прямого сопоставления лоны конкретного разреза со стратотипом той или иной зоны. Они названы нами «видами-реперами». Например, виды *Agriopleura marticensis* d'Orb., *Monopleura urgonensis* Math. (ургон Юга Франции и Малого Кавказа), *Lapeirousia jouanneti* Desmou. (маастрихт Юга Франции и Средней Азии) и др. По объему выделенные рудистовые лоны преимущественно не выходят за пределы подъяруса, реже яруса, в большинстве случаев они соответствуют 1—2, реже 3—4 зонам единой шкалы.

В СССР попытки использовать отдельные виды меловых рудистов в качестве зональных форм предпринимались рядом исследователей на Малом Кавказе [3, 23, 31], в Грузии [10] и в Средней Азии [8]. Приведенные Н. Н. Бобковой виды-индексы включены в Унифицированные схемы верхнемеловых отложений Средней Азии [25].

Нам представляется возможным выделить лоны и слои для основных регионов Юга СССР, где развиты рудистовые фации. Всего нами выделено 9 лон и 10 слоев. При сопоставлении данных подразделений составлена межрегиональная биостратиграфическая схема для нижнего и верхнего мела Юга СССР (таблица). При описании лон и слоев дана их краткая литологическая характеристика, указаны виды-индексы, объем и их соответствие зонам общей или региональной шкалы; для известных подразделений приведены их авторы и синонимика.

K<sub>1b1</sub>. Слои с *Monopleura taurica* [17]: *M. taurica* Pchel.; стратотип в Центральном Крыму (р. Бештерек, с. Соловьевка); органогенно-обломочные (рудистово-гастроподовые) известняки; соответствуют зоне *Pseudosubplanites ponticus* — *P. grandis* (нижний берриас).

K<sub>1v1</sub>. Лона *Heterodicerias luci* — *Megadicerias koinautense*: *Heterodicerias luci* (Defr.), *H. angustum* Pchel., *Megadicerias koinautense* Pchel., *Matheronia taurica* Yanin, *Valletia* spp., *Monopleura* spp.; стра-

Межрегиональная схема зонального деления мела Юга СССР по рудистам

Ярус, подъярус		Зоны общей шкалы	Рудистовые лоны и слои			Типовой разрез		
Маастрихт	В	<i>Pachydiscus neubergicus</i>	Сл.: Ag. krymica	Л.: H. vlasovi — Bi. boldjuanensis — L. jouaneti		Крым, Бодрак	Восток Ср. Азии, Дарваз	
	Н	<i>Acanthoscaphtes tridens</i>						
Кампан	В	<i>Bostrychoceras polyplacum</i> <i>Hoplitoplacenticeras vari</i>	Л.: G. gaurdakensis — Bi. heberti			Восток Ср. Азии, ю.-з. отроги Гиссарского хр., с. Гаурдак		
	Н		Рудисты присутствуют, но слои не выделены					
Сантон	В	<i>Inoceramus patotense</i>	Сл.: R. angeoides	Сл.: H. canaliculatus	Л.: A. darwaseana — G. vakhschensis	Закавказье, Грузия, Одиша — Окриба	Мал. Кавказ, Армения, р. Ахум	Восток Ср. Азии, Дарваз
		<i>Inoceramus pinniformis</i>						
	Н	<i>Inoceramus cordiformis</i>						
		<i>Inoceramus undulatoaplicatus</i>						
Коньяк	В	<i>Inoceramus involutus</i>	Сл.: V. giganteus	Л.: V. praesulcatus — V. grossouvrei	Л.: V. grossouvrei — Du. bertholoni	Закавказье, Грузия	Мал. Кавказ, Армения, с. Шишкая	Мал. Кавказ, Азербайджан, с. Кубатли
	Н	<i>Inoceramus schloenbachi</i>						
Турон	В	<i>Inoceramus woadsi</i> <i>Inoceramus lamarcki</i>	Сл.: Dis. lombricalis			Мал. Кавказ, Армения, р. Веди		
	Н	<i>Inoceramus labiatus</i>	Сл.: R. peroni			Мал. Кавказ, Армения, р. Веди		
Сеноман	В	<i>Eucalycoceras pentagonum</i>	Сл.: Sph. foliaceus	Л.: Eo. kugitanensis — C. soluni		Мал. Кавказ, Азербайджан, с. Сирик	Восток Ср. Азии, Гаурдак, тагаринская свита; Дарваз, иджударинская свита	
		<i>Acanthoceras jukesbrownei</i>						
	С	<i>Acanthoceras rhotomagense</i>						
		<i>Euomphaloceras cunningtoni</i>						
Н	<i>Mantelliceras mantelli</i>	Рудисты не установлены						
	<i>Submantelliceras saxbi</i>							
Альб								
Апт								

Ярус, подъярус	Зоны общей шкалы	Рудистовые лоны и слои		Типовой разрез		
Баррем	В	Colchidites securiformis	Сл.: Req. zlatarskii	Л.: Ag. marticensis — M. urgonensis — Ph. kafanensis	Закавказье, Грузия (ургон)	Мал. Кавказ, Армения, Кафан (ургон, зейвинская свита)
		Silesites seranonis — Barremites strettostoma				
	Н	Holcodiscus caillaudianus — Nicklesia pulchella		Л.: Ag. mart. — M. urg. — Ph. kaf.		Восточное погружение Кавказа
Готерив	В	Pseudothurmanina angulicostata — Crapediscus discofal-catus	Рудисты не установлены			
		Subsaynella sayni — Speetonice-ras subinversum				
	Н	Crioceratites polani				
		Acanthodiscus radiatus				
Валанжин	В	Saynoceras verrucosum — Neocomites neocomiensis				
	Н	Kilianella roubaudiana	Л.: Ht. luci — Mg. koinautense	Л.: Req. baksa-neris	Центр. Крым, р. Бурульча	Сев. Кавказ, р. Баксан
Берриас	В	Fauriella boissieri	Рудисты не установлены			
		Tirnovella occi-tanica				
	Н	Pseudosubplanites ponticus — P. grandis	Сл.: M. taurica	Центр. Крым, р. Бештерек		

Примечание. Зональное расчленение мела Юга СССР дано по Постановлению МСК [19]: Н — нижний, С — средний, В — верхний подъярусы, Л. — лоны, Сл. — слои; роды: А — Artocardia, Ag — Agriopleura, Ar — Artigesia, Bi — Biradiolites, С — Caprinula, Dis — Distefanella, Du — Durania, Eo — Eoradiolites, G — Gyropleura, H — Hippurites, Ht — Heterodicerias, L — Lapeirousia, M — Monopleura, Mg — Megadiceras, Ph — Pachytraga, R — Radiolites, Req — Requienia, Sph — Sphaerulites, V — Vaccinites.

тотип в Центральном Крыму (р. Бурульча, с. Межгорье); органогенно-обломочные (местами рудистовые и гастроподовые) известняки; лона прослеживаются также и в Юго-Западном Крыму.

Лона *Requienia bakсанensis* (слой с *Requienia jaccardi* по [29]): *R. bakсанensis* Yanin, *Monopleura* sp.; стратотип на Северном Кавказе (р. Баксан, верхняя часть баксанской свиты); органогенно-обломочные (местами рудистовые) и мергелистые известняки с прослоями доломитов; лона прослеживается по северокавказской моноклинали от Кисловодска на западе до р. Аргун на востоке, в Предкавказье (где установлена в скважинах), а также в Горном Дагестане (р. Дарги). Как в Крыму, так и на Северном Кавказе соответствует зоне *Kilianella goubaudiana* (нижний валанжин). Во втором районе данный аммонит найден непосредственно под рудистовыми горизонтами [13, 29, 30, 35].

$K_1h_2$  — br. Слои с *Requienia zlatarskii*: *R. zlatarskii* Paq., *Matheronia* sp., *Monopleura* sp.; стратотип в Грузии (район с. Накорцинда); органогенно-обломочные известняки; слои охватывают стратиграфический интервал в пределах трех подъярусов и соответствуют зонам *Pseudothurmannia angulicostata* (верхняя часть верхнего готерива), *Holcodiscus caillaudianus* — *Nicklesia pulchella* (нижний готерив) и *Silesites seranonis* — *Varremites strettostoma* и *Colchidites securiformis* (верхний баррем). Ранее большинство исследователей ургона Грузии ограничивали возрастной диапазон известняков с реквиениями поздним барремом или барремом в целом, но в последнее время, благодаря работам Э. В. Котетишвили [15], было установлено, что типичные ургонские известняки местами развиты также и в готериве. Подошва известняков по направлению с запада на восток территории изменяет свое стратиграфическое положение от нижней части верхнего готерива до верхней части верхнего баррема.

$K_1br$ . Лона *Agriopleura marticensis* — *Monopleura urgonensis* — *Pachytraga kafanensis* (горизонт с *Monopleura sulcata* — *Pachytraga kafanensis*, по [32]): *Agriopleura marticensis* (d'Orb.), *Monopleura urgonensis* Math., *Pachytraga kafanensis* Renng., *Requienia zlatarskii* Paq., *R. cornusimilis* Eg., *R. costellata* Eg., *Matheronia gryphoides* (Math.); стратотип в Армении (Кафанский район, села Агарек, Арцваник, Зейва; зейвинская свита); органогенно-обломочные (местами рудистовые) известняки; в объеме всех зон нижнего и верхнего баррема. Приведенные виды представляют собой характерный ургонский комплекс, который прослеживается в Юго-Восточной Армении и Юго-Западном Азербайджане (бассейн р. Воротан-Базарчай в пределах Кафанского антиклинория). Возраст верхней части зейвинской свиты (кармированной подсвиты) определен [2] как барремский на основании находок в известняках аммонитов *Varremites difficilis* d'Orb., *Holcodiscus regeianus* d'Orb. и др. Сверху рудистовые известняки перекрываются отложениями нижнего апта с аммонитами *Argvetites lasheensis* Roukh. и *Deshayesites weissii* Neum. et Uhl. О возрасте нижней части зейвинской свиты (агаракской подсвиты) пока нет единого мнения [1, 2, 24, 32, 34]. Находки рудистов *Matheronia gryphoides*, *Pachytraga kafanensis*, *Monopleura* sp. приурочены к средним слоям нижней подсвиты, т. е. возможно к готеривской части толщи. В связи со спорностью вопроса возраст всей пачки рудистовых известняков зейвинской свиты условно определяется как барремский до того, как будут обнаружены в ее основании зональные виды аммонитов. На восточном погружении Кавказа объем лона ограничен нижним барремом — зоной *Holcodiscus caillaudianus*.

$K_2c_{2-3}$ . Слои с *Sphaerulites foliaceus*: *Sph. foliaceus* Lam., Radio-

*lites peroni* (Choff.), *Caprinula* spp.; стратотип в Азербайджане (Гадрутский район, с. Сирик); алевролиты с линзами и прослоями известняков; слои частично соответствуют зоне *Acanthoceras rhotomagense* (средний сеноман) и условно зонам *As. jukesbrownei* и *Eucalycoceras pentagonum* (верхний сеноман).

Лона *Eoradiolites kugitangensis* — *Caprinula soluni* (зона *C. soluni* — *E. kugitangensis* по [6], одноименная местная зона по [7, 8], зона *E. kugitangensis* по [11, 25], слои с *Praeradiolites kugitangensis* по [5], слои с *C. soluni* — *Ichthyosarcolithes tricarinatus* по [5], лона *C. soluni* по [22], первый рудистовый горизонт по [6]): *Eoradiolites kugitangensis* (Bobk.), *E. mirabilis* Bobk., *E. gradatus* Bobk., *E. kelifensis* Bobk., *E. kalugini* Bobk., *E. hedini* Douv., *Praeradiolites tagarensis* Bobk., *Caprinula soluni* Bobk., *Ichthyosarcolithes tricarinatus* Parona, *I. bicarinatus* Gemm., *I. iokungensis* Bobk., *Sphaerulites foliaceus* Lam., *S. patera* Arnaud, *S. subpatera* Bobk., *S. frolenkovae* Bobk., *S. djalilovi* Bobk., *Radiolites* cf. *peroni* Choff., *Apricardia douvillei* Thom. et Per., *A. carantonensis* d'Orb., *A. khazretischensis* Bobk., *Kugleria* cf. *macgillavryi* Bouw.; стратотипы на Востоке Средней Азии (Гаурдакский район, тагаринская свита; парастратотип на Дарвазе, иджударинская свита); известняки, местами рудистовые, и песчаники; лона в объеме двух подъярусов; соответствует зоне *Acanthoceras rhotomagense* (средний сеноман) и региозоне *Kopetdagites aktaschensis* (верхний сеноман).

$K_2t_1$ . Слои с *Radiolites peroni* [3]: *R. peroni* Choff., *R. armenicus* Renng., *R. trigeri* Coq., *Eoradiolites syriacus* Conr., *Durania mortoni* Math., *D. arnaudi* Choff., *Plagiptychus paradoxus* Math., *Caprinula boissyi* d'Orb., *Ichthyosarcolithes* sp.; стратотип в Армении (р. Веди, с. Джирманис); органогенно-обломочные известняки, местами рудистово-гастроподовые; слои соответствуют нижнетуронской зоне *Inoceramus labiatus*.

$K_2t_2$ . Слои с *Distefanella lombricalis*: *D. lombricalis* d'Orb., *Radiolites trigeri* Coq., *R. armenicus* Renng., *Plagiptychus paradoxus* Math., *Durania cornupastoris* Desmoul., *Apricardia* sp.; стратотип в Армении (р. Веди, с. Карабахляр); известняки; слои соответствуют верхнетуронским зонам *In. lamarcki* и *In. woodsi*.

$K_2sp$ . Слои с *Vaccinites giganteus*: *V. giganteus* Hombr.—Firm., *V. corbaricus* Douv., *Radiolites socialis* d'Orb.; стратотип в Грузии (Одишко-Окрибский район, нижняя часть мтаварской свиты); вулканогенные породы с прослоями известняков; комплекс рудистов встречен в нижней части мтаварской свиты и на основании находок в ней *Inoceramus sturmi* считается коньякским [10]; слои условно соответствуют зонам *Inoceramus schloenbachi* и *In. involutus* (верхний коньяк).

$K_2sp_2$ . Лона *Vaccinites praesulcatus* — *V. grossouvrei* (слои с *V. praesulcatus* и слои с *Plagiptychus sevanensis* по [3]): *V. praesulcatus* Douv., *V. giganteus* Hombr.—Firm., *V. grossouvrei* Douv., *Plagiptychus sevanensis* Renng., *Pl. aguilloni* d'Orb., *Mitrocaprina bayani* Douv., *Radiolites galloprovincialis* Math., *R. beaumonti* Bayle, *Durania bertholoni* Perv., *Praeradiolites ponsianus* d'Arch., *Nacobjanella armenica* Atab., *Hippurites toucasia* (d'Orb.), *Lapeirousia aumalensis* Douv.; стратотипы в Армении (восточное побережье оз. Севан, с. Шишкая); толща алевролитов и конгломератов с прослоями и линзами органогенно-обломочных и биогермных известняков; по северо-восточному побережью оз. Севан и в бассейне р. Веди рудисты местами образуют банки, биостромы и биогермы до 2—6 м высотой; объем лона равен подъярусу; она соответствует верхнеконьякской зоне *In. involutus*.



$K_2$ сп<sub>2</sub>. Лона *Vaccinites grossouvrei*—*Durania bertholoni*: *V. grossouvrei* Douv., *V. inferus* Douv., *V. giganteus* Hombr.—Firm., *V. praesulcatus* Douv., *Durania bertholoni* Perv., *D. arnaudi* Choff., *Plagioptychus arnaudi* Douv., *Pl. paradoxus* Math., *Pl. sevansensis* Renng., *Pl. asatensis* Gamkr., *Eoradiolites syriacus* Conr., *Radiolites* spp., *Lapeirousia berguschetica* Renng., *Sauvagesia* sp.; стратотип в Азербайджане (Кубатлинский район, села Аликулишаги и Лепейхеранлы); песчаники с прослоями рудистовых и гастроподовых известняков; лона прослеживается во многих районах азербайджанской части Малого Кавказа; в объеме подъяруса; соответствует верхнеконьякской зоне *Inoceramus involutus*.

$K_2$ s. Слои с *Radiolites angeoides* [10]: *R. angeoides* Pic. de Lap., *Praeradiolites sinuatus* d'Orb., *Hippurites socialis* Douv.; стратотип в Грузии (Одишко-Окрибский район, средняя и верхняя части мтаварской свиты); вулканогенные породы с прослоями известняков; слои соответствуют зонам *Inoceramus undulatoaplicatus*, *In. cordiformis* (нижний сантон) и *In. pinniformis*, *In. patootensis* (верхний сантон).

$K_2$ s<sub>1</sub>. Лона *Apriocardia darwaseana* — *Gyropleura vakhschensis* (местные зоны *A. darwaseana* — *G. vakhschensis* по [8], *A. darwaseana* по [12], одноименные слои в [5] относились к коньякскому ярусу, зона *G. vakhschensis* по [6], одноименные слои по [12, 20, 21, 25], одноименная лона по [22], второй рудистовый горизонт по [6]): *Apriocardia darwaseana* Bobk., *Gyropleura vakhschensis* Bobk., *Praeradiolites kuehni* Mil., *Bournonia tadjikistanica* Bobk., *Plagioptychus praetibeticus* Bobk.; стратотип на Юго-Западном Дарвазе (сай Хирманчжоу); известняки, местами с рудистовыми банками; лона прослеживается в Таджикской депрессии, на южном склоне Гиссарского хр. (курукская свита), на хр. Петра I, на Юго-Западном Дарвазе, на Алайском и Заалайском хребтах, на Памире и в Кашгарии; соответствует региональной зоне *Stantonoceras guadaloupeae asiaticum* (ранний сантон).

$K_2$ s<sub>2</sub>. Слои с *Hippurites canaliculatus* [3]: *H. canaliculatus* Roll. du Roq., *Durania* sp.; стратотип в Армении (междуречье Тавуш — Дебед, р. Ахум); чередование песчаников и туфопесчаников с гастроподами, брахиоподами и рудистами; слои прослеживаются в Северной Армении и соответствуют местным аммонитовым слоям с *Eurachydiscus* cf. *isculensis* [3] и региональной зоне *Marsupites testudinarius* [10].

$K_2$ ср. Лона *Gyropleura gaurdakensis* — *Biradiolites heberti* (местная зона *G. gaurdakensis* — *H. heberti* по [8], зона *G. gaurdakensis* по [6], одноименные слои с *G. gaurdakensis* в [5] относились к нижнему маастрихту, в [4, 12, 22] считались верхнекампанскими; слои с *H. heberti* по [22], четвертый рудистовый горизонт по [6], радиолитовый горизонт по [25]): *Gyropleura gaurdakensis* Renng., *G. cipliana turkmenica* Bobk., *G. renngarteni* Pojar., *G. bobkovae* Pojar., *G. aktagensis* Bobk., *G. magianensis* Pojar., *G. supracretaceae* d'Orb., *G. mutabilis* Pojar., *G. kelifensis* Bobk., *G. laevis* Holz., *G. krymholzi* Pojar., *G. inaequicostata* Bobk., *G. mirabilis* Bobk., *G. delaruei* d'Orb., *Biradiolites heberti* Touc., *B. fissicostatus minor* Pojar., *B. coquandi* Touc., *Apriocardia* sp., стратотип в юго-западных отрогах Гиссарского хр. (Гаурдакский район, горы Даралитау, нижняя часть даралитауской свиты); толща глин и алевролитов с прослоями песчанистых известняков-ракушечников; лона прослежена в Таджикской депрессии, Зеравшано-Туркестанской горной области, Ферганской долине, в Приташкентской депрессии и в Северном Афганистане. Первый вид-индекс (*G. g.*) встречается во всех этих районах, распространение второго (*B. h.*) ограничено Зеравшано-Туркестанской горной областью; лона в объеме подъяруса;

соответствует зоне *Bostrychoceras polyplacum* — *Hoplitoplacenticeras marroti* (верхний кампан).

$K_2m$ . Лона *Hippurites vlasovi* — *Biradiolites boldjuanensis* — *Lapeirousia jouanneti* (местные зоны *Hippurites vlasovi* — *Biradiolites boldjuanensis* по [8] и *B. boldjuanensis* по [12], зона *Orbignya vlasovi* — *B. boldjuanensis* по [6] и одноименные слои по [5], слои с *B. boldjuanensis* по [20, 21], одноименная зона по [25] и лона по [22], пятый рудистовый горизонт по [6]): *Hippurites vlasovi* (Bobk.), *H. simakovi* (Pojar.), *H. angiruensis* (Bobk.), *H. badkhyssica* (Bobk.), *Biradiolites boldjuanensis* Bobk., *B. cf. lameracensis* Touc., *B. valbei* Bobk., *Praeradiolites simakovi* Bobk., *P. schurobdariensis* Bobk., *P. boucheroni* Bayle, *P. saemanni* Bayle, *Radiolites rakhmatuensis* Bobk., *R. spongicola* Astre, *Gyropleura khushikatensis* Bobk., *G. vantshurovi* Bobk., *Apricardia mediasiatica* Bobk., *A. menakovi* Bobk., *A. tadjikistanica* Bobk., *Lapeirousia jouanneti* Desmoul., *L. darwaseana* Bobk., *L. boldjuanensis* Bobk., *Osculigera* (?) *talkhakensis* Bobk., *Vaccinites lamarcki* Bayle, *V. turkestanensis* Bobk., *V. romanowskii* Bobk., *V. darwasensis* Bobk.; стратотип в Средней Азии (Юго-Западный Дарваз, Болджуанский район, правобережье р. Шуроб-Дарья, болгаринская свита); известняки, преимущественно органогенно-обломочные и детритовые, местами с рудистовыми банками, реже известковистые песчаники; лона прослеживается на Востоке Средней Азии (в Таджикской депрессии, на Дарвазе, Зеравшанском, Туркестанском и Заалайском хребтах, Памире), в южных участках Средней Азии (Бадхыз) и в Северном Афганистане; лона в большинстве указанных районов принимается в объеме двух подъярусов и соответствует зонам *Acanthoscarphites tridens* (нижний маастрихт) и *Pachydiscus neubergicus* (верхний маастрихт). На Бадхызе (Рахматур, Нардеванлы) рудисты встречаются в нижнем маастрихте (верхняя часть меанинской свиты).

Наиболее полно лональный комплекс рудистов представлен в стратотипическом районе на Дарвазе. В остальных районах видовой комплекс беднее, но обязательно присутствует один или два вида-индекса. На Памире, например, наличие маастрихтских отложений было установлено именно благодаря находкам *Biradiolites boldjuanensis*. В Центральном Памире этот вид встречен как *in situ*, так и в переотложенном залегании в известняковой гальке в составе неогеновых конгломератов [5]. В Северном Афганистане в средней части массивных известняков Гури встречены *Hippurites vlasovi*, *Biradiolites boldjuanensis*, *Praeradiolites aff. schurobdariensis*, *Lapeirousia cf. darwaseana*, *L. aff. boldjuanensis* [6]. Согласно [8, 25], лона имеет временной интервал от раннего до позднего маастрихта включительно. Ранее рядом исследователей известняки с вышеуказанным лональным комплексом относились к верхнему маастрихту [6]. К сожалению, в рудистовых известняках Востока Средней Азии не встречены головоногие, иноцерамы и морские ежи, по которым устанавливаются зоны в более западных районах. Маастрихтский возраст известняков описанной лоны определяется по наличию в лональном комплексе западноевропейских видов *Vaccinites lamarcki* Bayle и *Biradiolites lameracensis* Touc., характерных для маастрихта Франции.

$K_2m_2$ . Слои с *Artigesia krymica* — *Gyropleura cipluana*: *Artigesia krymica* Bobk., *Gyropleura cipluana* Ryskh., *G. laevis* Holz.; стратотип в Юго-Западном Крыму (р. Бодрак, район карьера Альма II, средняя часть верхнего маастрихта); известковистые песчаники, местами устричники [9]; соответствуют белемнитовой региозоне *Neobelemnella kazimirovensis* (бывшей зоне *Belemnella arkhangeliskii*).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акопян В. Т. Стратиграфия юрских и меловых отложений юго-восточного Закавказья. Ереван, 1962.
2. Акопян В. Т. Меловая система. — В кн.: Геология СССР, т. 43. Армянская ССР. М., 1970, с. 80—113.
3. Акопян В. Т. Биостратиграфия верхнемеловых отложений Армянской ССР. Ереван, 1978.
4. Атабекян А. А., Хакимов Ф. Х. Кампанские и маастрихтские аммониты Средней Азии. Душанбе, 1976.
5. Бобкова Н. Н. Стратиграфия верхнемеловых отложений и позднемеловые пластинчатожаберные моллюски Таджикской депрессии. — В кн.: Проблема нефтегазосности Средней Азии, вып. 8. Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер., т. 54. Л., 1961, с. 3—256.
6. Бобкова Н. Н. Позднемеловые рудисты юго-восточной части Средней Азии. Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер., т. 196. Л., 1974.
7. Бобкова Н. Н. Тагаринская свита. — В кн.: Стратиграфический словарь СССР. Триас, юра, мел. Л., 1979.
8. Бобкова Н. Н. О позднемеловых рудистах СССР. — Ежегодник Всес. палеонт. о-ва, 1982, т. 25, с. 48—59.
9. Бобкова Н. Н., Горбач Л. П. Новый вид гириплевр из маастрихта Крыма и некоторые вопросы палеогеографии. — Ежегодник Всес. палеонт. о-ва, 1980, т. 23, с. 57—64.
10. Гамбашидзе Р. А. Стратиграфия верхнемеловых отложений Грузии и смежных с ней областей Азербайджана и Армении. Тр. ГИН АН ГССР. Нов. сер., вып. 61. Тбилиси, 1979.
11. Джабаров Г. Н., Мания А. А., КурYLEVA А. М., Арустамов А. Л., Буркова-Богословская Г. Н., Арзуманова Е. М., Оразбердыев Ч., Дмитриев А. В. Восточный Копетдаг, Горный Бадхыз, Гаурдак, Кугитанг. — В кн.: Опорные (типовые) разрезы верхнемеловых отложений Южной и Восточной Туркмении. Ашхабад, 1970.
12. Джалилов М. Р. Стратиграфия верхнемеловых отложений Таджикской депрессии. Душанбе, 1971.
13. Друщиц В. В. Нижнемеловые отложения Крыма. — В кн.: Атлас нижнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма. М., 1960, с. 53—74.
14. Захаров В. А. Бухиды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 458. М., 1981.
15. Котетишвили Э. В. К биостратиграфии верхнебарремских отложений Грузии. — Сообщ. АН ГССР, 1979, т. 93, № 2, с. 389—392.
16. Крыжгольц Г. Я. «Лона» — новый термин в стратиграфии. — Вестн. Ленингр. ун-та. Геол. и геогр., 1972, № 18, вып. 3, с. 113—114.
17. Лысенко Н. И., Янин Б. Т. Биостратиграфическая характеристика типового разреза верхней юры и нижнего мела Центрального Крыма. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1979, № 6, с. 70—80.
18. Пергамент М. А. Биостратиграфия и иноцерамы сенона (сантон — маастрихт) Тихоокеанских районов СССР. Тр. ГИН АН СССР, вып. 260. М., 1974.
19. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий, вып. 19. Л., 1981.
20. Пояркова З. Н. О меловых отложениях Кураминского хребта. — В кн.: Новые данные о стратиграфии Тянь-Шаня. Фрунзе, 1965, с. 156—166.
21. Пояркова З. Н. Стратиграфия меловых отложений Южной Киргизии. Фрунзе, 1969.
22. Пояркова З. Н. О пространственной протяженности биостратиграфических подразделений низшего ранга (на примере верхнемеловых отложений северо-востока Средней Азии). — В кн.: Палеобиогеографическое районирование и биостратиграфия. Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 347. Новосибирск, 1977, с. 131—148.
23. Ренгартен В. П. Рудистовые фауны меловых отложений Закавказья. Тр. ГИН АН СССР. Сер. геол., № 51, вып. 130. М., 1950.
24. Ренгартен В. П. Стратиграфия меловых отложений Малого Кавказа. — В кн.: Региональная стратиграфия СССР, т. 6. М., 1959.
25. Решения Межведомственного стратиграфического совещания по мезозою Средней Азии (Самарканд, 1971) с унифицированными стратиграфическими корреляционными таблицами. Л., 1977.
26. Степанов Д. Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований. Тр. ВНИГРИ, вып. 113. Л., 1958.
27. Степанов Д. Л., Месежников М. С. Общая стратиграфия (принципы и методы стратиграфических исследований). Л., 1979.
28. Стратиграфический кодекс СССР. Л., 1977.

29. Ткачук Г. А., Михайлова И. А. Баксанская свита. — В кн.: Стратиграфический словарь СССР. Триас, юра, мел. Л., 1979.
30. Ткачук Г. А., Янин Б. Т. Рудистовые фашии нижнего валанжина Северного Кавказа. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1983, вып. 4, с. 81—90.
31. Халафова Р. А. Фауна и стратиграфия верхнемеловых отложений юго-восточной части Малого Кавказа и Нахичеванской АССР. Баку, 1969.
32. Халилов А. Г. Нижнемеловые отложения Азербайджанской части Малого Кавказа. Баку, 1959.
33. Халилов А. Г. Стратиграфия нижнемеловых отложений юго-восточного окончания Большого Кавказа. Баку, 1965.
34. Эристави М. С., Егоян В. Л. Новые данные по стратиграфии нижнемеловых отложений Армянской ССР. — Докл. АрмССР, 1955, т. 20, № 3, с. 93—97.
35. Янин Б. Т. К палеоэкологии рудистов *Requienia* из нижнего валанжина Северного Кавказа. — Палеонт. журн., 1983, № 3, с. 104—106.
36. Heinz R. Das Inoceramen — Profil der Oberen Kreide Lüneburgs. — *Jarb. Niederölias Natur. Hist. Ges.*, 1928, Bd 21, S. 64—81.

Поступила в редакцию  
04.10.83

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 4. ГЕОЛОГИЯ, 1984, № 3

УДК 550.4 : 552.57/58

О. А. Бессонов, А. Х. Богомолов, А. Я. Вугутова

#### О БАЛАНСЕ $C_{орг}$ В РЕКАХ МИРА

По последним оценкам специалистов [1], количество  $C_{орг}$ , выносимого реками в Мировой океан, составляет  $604,5 \cdot 10^6$  т/год. Из них около  $212 \cdot 10^6$  т/год мигрирует в жидкой фазе и  $392,5 \cdot 10^6$  т/год — в твердой. Генетически — это разнородный углерод. Речная вода, подобно океану, содержит как автохтонную, так и аллохтонную составляющие  $C_{орг}$ . Первая связана с синтезом первичного и вторичного органического вещества (ОВ) в самих реках, вторая — с его привносом извне. В свою очередь, речная аллохтонная составляющая складывается из  $C_{орг}$ , поступающего в реки при водной эрозии пород и почв, и  $C_{орг}$  подземных вод, участвующих в питании рек. Таким образом, балансовое уравнение  $C_{орг}$  в реках может быть записано в виде\*:

$$C = C_P + C_R + C_S + C_L, \quad (1)$$

где  $C$  — суммарное количество  $C_{орг}$ , выносимого реками в Мировой океан, т/год;  $C_P$  — количество  $C_{орг}$ , связанного с синтезом первичного и вторичного ОВ в реках, т/год;  $C_R$  — количество  $C_{орг}$ , поступающего в реки с продуктами эрозии пород, т/год;  $C_S$  — количество  $C_{орг}$ , поступающего в реки с продуктами эрозии почв, т/год;  $C_L$  — количество  $C_{орг}$ , поступающего в реки с подземными водами, т/год.

Массу  $C_{орг}$ , привносимого за год в реки в процессе водной эрозии пород и почв, можно с достаточной степенью точности рассчитать, зная скорость водной эрозии пород и почв, среднее содержание в них  $C_{орг}$ , а также степень устойчивости ОВ на пути его транспортировки от места мобилизации вещества до русла реки. В табл. 1 приведены необходимые сведения для расчета массы  $C_{орг}$ , ежегодно вовлекаемого в миграцию с продуктами водной эрозии. Результаты расчета свидетельствуют о том, что на континентах ежегодно водной эрозии подвергается около  $102 \cdot 10^6$  т  $C_{орг}$ , причем свыше половины этого углерода (60,97%) генетически связано с ОВ почв. Попытаемся оценить, какое количество ор-

\* В уравнении не учтен  $C_{орг}$  атмосферный и золовый.