

УДК 551.763.12

Ю. Л. Верба, В. А. Прозоровский

ГОТЕРИВСКИЕ И БАРРЕМСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ МАЛОГО БАЛХАНА

Изучение разреза Малого Балхана, расположенного между западным окончанием Копетдага и Большим Балханом, необходимо для понимания связи этих различных по своему строению регионов. Однако нижние части обнажающегося разреза оставались до настоящего времени почти не исследованными. Отложения древнее аптского яруса рассмотрены в небольшом количестве работ (табл. 1), причем обычно лишь схематично. Кроме того, необходимо отметить статью Л. Д. Ятченко [6], в которой впервые разобрана для Малого Балхана стратиграфия верхнего баррема. Граница с нижним подъярусом баррема проводится Л. Д. Ятченко по кровле темно-серых известняков с многочисленными остатками *Lopha rectangularis* Roem.

Верхний баррем подразделяется им на 3 горизонта (снизу вверх): 1) слои с *Imerites* sp., мощностью 3 м, 2) слои с *Colchidites* sp., мощностью 20—5 м, 3) слои с *Pseudothurmannia* sp.¹, мощностью 5 м. Наши данные подтверждают правомочность такого деления верхнего баррема, однако выделение этих горизонтов не столь отчетливо, как предполагал Л. Д. Ятченко.

Разнообразие вещественного состава пород по разрезу, обилие органических остатков и сопоставление с прилежащими областями развития одновозрастных образований позволило разделить готерив и баррем Малого Балхана на биостратиграфические (ярус, подъярус, зона, слои) и литостратиграфические (пачки, пронумерованные снизу вверх римскими цифрами) подразделения (рис. 1).

Готеривский ярус

Наиболее древними образованиями, обнажающимися в хр. Малый Балхан, являются верхнеготеривские. По особенностям вещественного состава их разрез подразделяется нами на 4 литостратиграфические пачки (снизу вверх).

Пачка I. Ритмичное чередование алевритистых глин, мергелистых или глинистых, иногда песчанистых алевролитов, песчаников с различной примесью глинистого, алевритового и карбонатного материала, оолит-органогенных песчанистых известняков (часто доломитистых) и микрозернистых известковых доломитов. Эти породы образуют 20 ритмов, каждый из которых начинается глинистыми породами, сменяю-

¹ Аммониты, относимые ранее Н. П. Лупповым [7] к роду *Pseudothurmannia* Spath. из верхнего баррема Туаркыра, Малого, Большого Балханов и Копетдага, были переназначены С. З. Товбиной [8] и выделены в новый род *Turkmeniceras* Tovb.

Сопоставление различных взглядов на стратиграфию

щимися алеврито-песчанистыми, а последние — известняками. Видимая мощность пачки — 150 м. В карбонатных прослоях иногда встречаются обломки раковин и ядра двустворок (табл. 2).

Пачка II. Пересяивание массивных пелитоморфных, оолитовых, органогенных и песчанистых известняков с тонкими прослойями доломитистых алевролитов. Наличие указанных прослоев является характерной особенностью данной пачки; в верхней части они становятся алеврито-известковистыми доломитами, так как уменьшается примесь терригенного материала. Эта пачка залегает на первой пачке с известковистыми гравелитами в основании и со следами небольшого размыва. Общая мощность ее — 135 м. В отложениях пачки содержат-

Таблица 1
готеривских и барремских отложений Малого Балхана

П. И. Калугин, 1957 [4]	М. К. Мирзаханов, 1964 [5]	Ю. Л. Верба, В. А. Прозоровский
Песчаники с <i>Deshaye-sites</i>	А п т	А п т
Синеватые глинистые известняки, переслаивающиеся с глинистыми мергелями		XIII пачка XII пачка XI пачка X пачка
Серые плотные известняки с прослойками оолитовых известняков	Баррем	Слои с <i>Heteroceras</i> , <i>Imerites</i> и <i>Colchidites</i>
		IX пачка
		VIII пачка
		VII пачка
		VI пачка
		V пачка
		Слои с <i>Lopha rectangularis</i> Roem.
		Слои с <i>Turkmenia balkhanensis</i> Krimb.
		Слои с <i>Dictyoconus</i>
		IV пачка
		III пачка
		II пачка
		I пачка
Не обнажаются	Готерив	Не обнажаются
		Не обнажаются

ся довольно большое количество остатков двустворок и брахиопод обычно плохой сохранности (табл. 2).²

Пачка III. Массивные оолитовые и органогенно-оолитовые известняки, чередующиеся с пелитоморфными, обычно микросгустковыми известняками. Преобладают в разрезе первые. Мощность пачки несколько уменьшается к востоку, изменяясь от 97 до 85 м. Породы пачки

² Определение фауны производились: фораминифер — Е. В. Мамонтовой, склерактиний — Е. И. Кузьмичевой, брахиопод — С. В. Лобачевой, двустворок — В. И. Плуталовым и В. А. Прозоровским, аммонитов — Т. Н. Богдановой, М. В. Қакабадзе, И. А. Михайловой и С. З. Товбиной, морских ежей — Е. С. Порецкой.

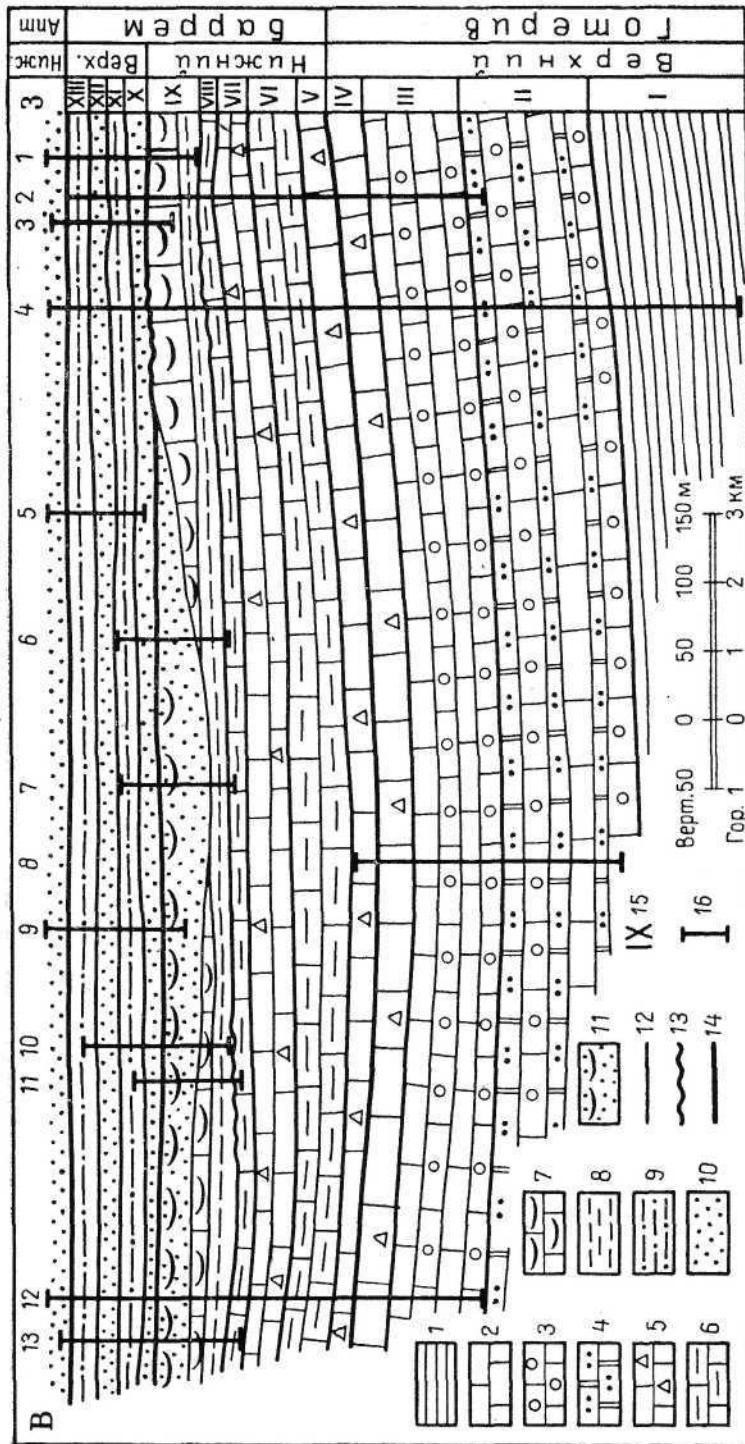


Рис. 1. Схематический профиль через верхнегоретвик и барремские отложения хр. Малый Балхан.

1 — ритмическое пересланивание глин, алевролита, песчаника и известника; 2 — пелитохорфный известник; 3 — однотипно-органический известник; 4 — алевролит, алевролит-алевролит, алевролит-алевролит-алевролит; 5 — пелитохорфный известник; 6 — глинистый облитолитический известник; 7 — органический (коралловый, рудничный) известник; 8 — глина; 9 — преобразование аллитовых глин; 10 — преобразование аллитовых глин; 11 — песчаник с устричным и лобстеровым фаунами; 12 — граниты пакетов; 13 — следы размыва; 14 — границы пакетов; 15 — края глинистых пачек; 16 — положение изученных разрезов.

содержат очень большое количество различных органических остатков, среди них встречаются отдельные скопления мелких рудистов (табл. 2).

Пачка IV. Массивные пелитоморфные известняки, обычно с псевдоолитовой или микросгустковой структурой. Среди них встречаются прослои брекчиивидных известняков. Мощность пачки наибольшая в центре хребта — 44 м, на запад и восток она сокращается до 32—36 м. Породы пачки бедны органическими остатками, лишь в центральной части встречены скопления мелких рудистов.

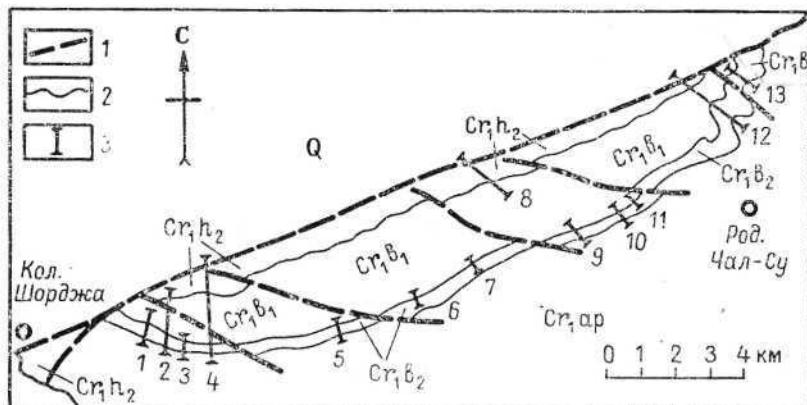


Рис. 2. Схематическая геологическая карта хр. Малый Балхан.
1 — разрывные нарушения; 2 — геологические границы; 3 — положение изученных разрезов.

Общая мощность отложений, относимых нами к верхнеготеривскому подъярусу, — 415 м.

Остатки фауны, определенные из описанных отложений, не позволяют точно обосновать их возраст как поздний готерив. Устанавливая его, мы исходим, во-первых, из стратиграфического положения толщи, которая согласно покрывается породами барремского яруса; во-вторых, вывод о возрасте сделан на основании очень большого сходства указанных отложений с разрезом ханкеризской свиты Копетдага, относимой В. И. Марченко [9, 10] к верхнему подъярусу готерива. Окаменелости, определенные из вышеописанных отложений, не противоречат данному выводу. Так, остатки *Turkmenia balkhanensis* Krimh., встречающиеся с середины второй пачки, характерны для верхнего готерива — нижнего баррема. Учитывая стратиграфическое положение толщи (под заведомым нижним барремом), нахождение этого вида ограничивает отнесение ее к верхнеготеривскому подъярусу. Кроме того, по данным Н. П. Луппова, В. А. Прозоровского и С. В. Лобачевой, здесь встречаются остатки *Belbekella multiformis* Roem., *«Eudesmia» semistriata* Defr., характерные для готерива, а последняя встречается почти исключительно в верхнем его подъярусе.

Барремский ярус

Отложения баррема широко развиты на Малом Балхане (рис. 2). Изучение распределения пород этого яруса по разрезу позволило разделить их на девять литостратиграфических пачек. Образования барремского яруса содержат богатый и разнообразный комплекс окаменелостей, распределенных более или менее равномерно по всему раз-

Таблица 2

Распространение основных остатков фауны в готеривских и барремских отложениях Малого Балхана

Продолжение табл.

Остатки фауны	Гогеринский												Барремский							
	нижний		верхний		нижний			верхний			A		Б		В		Г		Д	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII		
<i>Quadratotrigonia</i> cf. <i>nodososa</i> Sow.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Sphaera</i> sp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Laternula marullensis</i> Orb.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Panope</i> (виды)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Myopholas semicostatus</i> Ag.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Pholadomya</i> (виды)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Heteroceras</i> sp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>H. (Argvetites) aff. lasbensis</i> Rouch.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Imrites</i> (виды)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Colchidites</i> sp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Turkmeniceras</i> (виды)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Cidaris lardgi</i> Des.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Tetragramma balkhanensis</i> Vial.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>T. cf. matthosi</i> Ag.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Codechinus prosorovskii</i> Poretzk.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Codiopsis lortini</i> Cott.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Toxaster ricordeanus</i> Cott.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Heteraster</i> cf. <i>magnus</i> Poretzk.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>H. renngarreni</i> Poretzk.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Epiaster</i> cf. <i>toxasteroides</i> Poretzk. et Lob.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		

* (виды) — распространение всех встречающихся видов данного рода: I—XIII — литологические пачки; — границы ярусов подъярусов, зон, слоев; X — присутствие данного вида; A — слой с *Dictyocoetus*; Б — слой с *Turkmenia balkhanensis* Krin.; В — слой с *Turkmenites turmenicus*; Г — зона с *Imrites* и *Colchidites*; Д — зона с *Lopha rectangularis* Roe кораллами и рудистами.

резу. Наблюдение над изменением состава фауны и сопоставление с фаунистическими комплексами данных отложений в смежных районах помогло произвести биостратиграфическое разделение баррема на подъярусы и слои по характерной фауне (табл. 2).

Граница барремского яруса с готеривским на Малом Балхане проводится по появлению в известняках остатков орбитолинид, нижний предел распространения которых ограничен барремским веком. На этом же основании она была установлена раньше в Копетдаге [10, 11], Большом Балхане, Кубадаге и Туаркыре [12, 13]. Отложения барремского яруса залегают на готеривских согласно, и граница между ними проводится внутри однообразных пелитоморфных известняков.

Нижнебарремский подъярус

Пачка V. Массивные пелитоморфные известняки обычно микросгустковой или псевдоолитовой структуры. Встречаются небольшие участки, сложенные рудистовыми известняками, а в нижней части пачки — прослои и линзы брекчиевидных известняков. Мощность пачки несколько уменьшается с запада на восток от 30 до 24 м. Данные отложения очень бедны органическими остатками. Начиная с нижних горизонтов здесь встречаются единичные раковинки *Dictyoconus* sp. и отдельные *Orbitolina* sp. Встречаются также изредка остатки *Turkmenia balkhanensis* Krimh. и ядра брахиопод.

Пачка VI. Правильное чередование массивных пелитоморфных известняков, аналогичных известнякам пачки V, и тонкослоистых глинистых орбитолиновых известняков. Мощность пачки несколько убывает с востока на запад от 49 к 41 м. Отложения пачки содержат, кроме громадного количества раковин орбитолин, много разнообразных органических остатков, среди которых преобладают ядра *Rapopore* и правильных морских ежей, а также раковины *Turkmenia balkhanensis* Krimh. Остатки фауны встречаются в основном в глинистых орбитолиновых известняках, а раковины туркмений равномерно распространены по всей пачке (табл. 2).

Пачка VII. Массивные пелитоморфные известняки, аналогичные известнякам пачки V. Мощность данной пачки 37—47 м. В ней почти нет органических остатков, лишь иногда встречаются единичные *Dictyoconus* sp., *Orbitolina* sp. и *Turkmenia balkhanensis* Krimh.

Пачка VIII. По составу очень близка пачке VI. Это переслаивание глинистых орбитолиновых известняков с пелитоморфными массивными. Кроме того, в верхней ее половине развиты прослои песчанистых органогенных известняков и, редко, глин. Мощность несколько уменьшается к востоку, изменяясь от 13 до 9 м, здесь очень много органических остатков. В нижней части особенно много раковин *Turkmenia balkhanensis* Krimh., в середине преобладают ядра *Rapopore*, в верхней части изобилие мелких неправильных ежей (табл. 2). В восточной части Малого Балхана в этой пачке встречаются также ядра крупных гастропод.

Пачка IX. Породы ее весьма разнообразны, они сложно переслаиваются и быстро изменяются по простиранию. Преобладают органогенные (кораллово-водораслевые, рудистовые) и пелитоморфные известняки, устричники, песчанистые мергели, известковистые песчаники и глины. Наиболее выдержаны по составу нижняя часть пачки, представленная переслаиванием глин с пелитоморфными и органогенными известняками. Выше разрез чрезвычайно изменчив: на западе преобладают кораллово-водораслевые постройки [14], в центре — органогенные

(обычно рудистовые) и пелитоморфные известняки, на востоке — известковистые песчаники и песчанистые мергели с прослойками и линзами устричников. Мощность пачки сравнительно хорошо выдерживается, увеличиваясь с запада на восток от 50 до 60 м. Породы пачки содержат очень большое количество органических остатков, принадлежащих различным группам фауны. Наиболее широко представлены остатки кораллов, рудистов, устриц и морских ежей (см. табл. 2). Развитие в восточной части Малого Балхана в верхах нижнебарремского разреза (пачка IX) преимущественно песчано-глинистых пород с раковинами крупных устриц является своеобразием этого района; в других местах Туркмении нижний баррем целиком сложен преимущественно известняками.

Общая мощность нижнебарремских отложений Малого Балхана изменяется от 170 до 200 м.

Отнесение описанных отложений (пачки V—IX) к нижнему баррему хорошо обосновывается палеонтологически. Присутствие в них большого числа представителей родов *Dictyoconus* и *Heteraster* достаточно надежно обосновывает принадлежность указанных образований к барремскому ярусу, так как развитие данных родов начинается с баррема. Первые находки раковин *Dictyoconus* и послужили обоснованием для проведения под этими слоями границы с готеривом, которая находится, таким образом, в середине однообразных известняков. Наряду с этим в описываемых отложениях присутствуют остатки ряда видов, которые распространены в смежных территориях Туркмении только в нижнебарремских отложениях: *Dictyoconus arabicus* Hens., *Orbitolina delicata* Hens., *O. discoidea* Gras., *O. conicoformis* Malmont., *Sellithyris salevensis* Lor., *Myopholas semicostatus* Ag., *Pholadomya cornueliana* Orb., *Tetragramma balkhanensis* Vial. *Turkmenia balkhanensis* Krimh. является очень характерным видом, развитым в верхнеготеривских и нижнебарремских отложениях и неизвестным выше. Наконец, виды *Heteraster renngarteni* Poretzk. и *H. magnus* Poretzk. также распространены в основном в нижнем барреме Туркмении. Остальные виды, хотя и имеют более широкое вертикальное распространение, не противоречат, как правило, сделанному нами выводу. Исключение составляют лишь остатки *Orbitolina lenticularis* Blum., обычные для апта, *Belbekella lavroodi* Owen., встречающиеся в Копетдаге и Туаркыре в верхнем барреме, и *Epiaster toxasteroides* Poretzk. et Lob., известный до сих пор только из верхнего баррема и нижнего апта Туркмении. Тем не менее присутствие здесь же многочисленных представителей раннебарремской фауны заставляет считать, что указанные формы на Малом Балхане начали развиваться раньше. Вероятно, это связано с близостью фаций нижнего и верхнего баррема в данном районе.

Преобладание некоторых органических остатков в пределах определенного интервала разреза для всей структуры позволяет выделить биостратиграфические подразделения внутри нижнего баррема. В нижней части его присутствуют почти исключительно остатки *Dictyoconus* sp. Выше они встречаются в небольшом количестве и в совокупности с более многочисленными представителями других родов. Поэтому предлагается выделять слои *Dictyoconus* в объеме пачки V. Раковины *Turkmenia balkhanensis* Krimh. встречаются в небольшом количестве по всему разрезу верхнего готерива и нижнего баррема. Однако в средней части нижнего баррема эти раковины распространены очень широко и часто бывают преобладающими. Выделяемые слои с *Turkmenia balkhanensis* Krimh. охватывают отложения VI, VII и нижнюю

часть VIII пачек. Мощность их увеличивается с запада на восток от 82 до 88 м. В верхней части нижнего баррема основную роль играют массивные скопления кораллов, рудистов и представителей рода *Lopha*. Слои с *Lopha rectangularis* Roem., кораллами, рудистами охватывают отложения верхней части пачки IX и имеют мощность на западе 27 м, увеличиваясь к востоку до 55 м. Кроме того, на западе структуры в средней части пачки IX выделяются очень четко горизонт с правильными морскими ежами, мощностью около 20 м.

Верхнебарремский подъярус

Так же как и в других районах Западной Туркмении, верхнебарремские отложения и на Малом Балхане входят в терригенную формацию нижнего мела. Границы между подъярусами баррема в западной половине хребта очень четкие, резкие, выражены сменой светлых карбонатных пород зеленовато-серыми терригенными. В восточной части, где верхняя часть нижнего баррема также представлена песчано-глинистыми породами, граница значительно менее отчетлива. Мы начинаем верхний баррем здесь с подошвы слоев, покрывающих последние песчаники с многочисленными раковинами *Lopha rectangularis* Roem. Породы обоих подъярусов залегают согласно. Однако в западной части Малого Балхана верхний баррем залегает на неровной поверхности известняков пачки IX. Существование здесь кратковременного перерыва и небольшой размыт верхней части нижнего баррема подтверждается присутствием окатанных галек известняков в нижней части верхнебарремских образований.

Терригенные породы, слагающие верхний баррем Малого Балхана, характеризуются обилием взаимопереходов, а слои в них обычно линзуются и сложно переслаиваются. Все же намечается определенная закономерность в изменении состава по разрезу. Это позволило разделить данные отложения на 4 литостратиграфические пачки.

Пачка X. Мелкозернистые известковистые алевритовые песчаники. В них встречаются прослои существенно известковистых песчаников, а также песчано-алевритовых глин и органогенных известняков. Мощность пачки увеличивается с запада на восток от 7 до 14 м. Здесь встречается довольно много органических остатков, среди которых преобладают ядра и раковины крупных двустворок и ребристых брахиопод (табл. 2).

Пачка XI. Глины, песчанистые глины и мергели с прослойями мелкозернистых или алевритовых песчаников и органогенно-песчанистых известняков. Мощность пачки несколько уменьшается с запада на восток от 28 до 21 м. Довольно многочисленные остатки фауны приурочены к прослойям песчаников, песчанистых глин, известняков. Наиболее часты остатки аммонитов (табл. 2).

Пачка XII. Переслаивание мелкозернистых известковистых песчаников и алевритовых песчаников. Иногда встречаются прослои и линзы алевритовых глин, органогенных и песчанистых известняков. Мощность пачки хорошо выдерживается для всего Малого Балхана, изменяясь от 19 до 20 м. Остатки фауны немногочисленны, преобладают аммониты (табл. 2).

Пачка XIII. Глины с прослойями пелитоморфных, песчанистых, часто доломитовых известняков и мергелей и иногда мелкозернистых песчаников. Мощность пачки уменьшается с востока на запад от 30 до 32 м. Отложения пачки содержат довольно большое количество

остатков фауны, наиболее распространены ядра аммонитов (см. табл. 2).

Общая мощность верхнего баррема на Малом Балхане изменяется от 79 м на западе до 85 м на востоке.

Вышележащие отложения аптского яруса представлены известковистыми песчаниками, алевритовыми глинами и песчанистыми известняками. Они очень похожи на верхнебарремские, и поэтому проведение границы баррема и апта представляет определенные трудности. Мы эту границу проводим в основании слоев с представителями нижнеаптского рода *Deshayesites*. Апт залегает на верхнем барреме согласно, лишь иногда со следами небольшого размыва.

В пределах верхнего баррема органические остатки сменяются по разрезу в определенной последовательности. Это позволяет разделить их снизу вверх на слои с *Heteroceras*, *Imerites* и *Colchidites*, мощностью 34—39 м и зону *Turkmeniceras turkmenicum*,³ мощностью 40—46 м. Граница между указанными подразделениями проходит в нижней части пачки XII (см. табл. 2).

Отнесение толщи пород (пачки X—XIII) к верхнему баррему основывается на нахождении в этих отложениях ископаемых, характерных для верхнебарремского подъяруса: *Heteroceras* sp., *Imerites* sp. Кроме того, здесь широко развиты аммониты родов *Colchidites* и *Turkmeniceras* (последние распространены до самой кровли данных отложений), которыми в Копетдаге и Туаркыре заканчивается разрез верхнего баррема. Поэтому можно утверждать полное соответствие объема верхнего баррема Малого Балхана объему этого подразделения, выделяемого в других районах Туркмении.

Наиболее близкими к Малому Балхану районами, где отложения готерива и баррема представлены сходными фациями и сравнительно хорошо изучены, являются Копетдаг [9, 10, 11] и Большой Балхан [12, 13]. Детальное сопоставление приводится на рис. 3.

Из сравнения с указанными районами следует, что предлагаемая стратиграфическая схема готеривских и барремских отложений Малого Балхана может быть вполне сопоставлена со схемами, выработанными для Копетдага⁴ и Большого Балхана. Самый разрез и встречающиеся в нем окаменелости показывают исключительное сходство с копетдагским типом разреза и существенную разницу с большебалханским. Это свидетельствует о более или менее одинаковых условиях осадконакопления в Копетдаге, особенно в Западном и Малом Балхане и подтверждает еще раз вывод сделанный еще В. Н. Огневым [15], что Малый Балхан является частью Копетдагской структуры. Отложения готерива и баррема Большого Балхана формировались в других условиях, существенно отличавшихся от копетдагских.

³ Обоснование выделения зоны *Turkmeniceras turkmenicum*, заканчивающей разрез барремского яруса в Туркмении, содержится в готовящейся к печати статье Н. П. Луппова, Т. Н. Богдановой, В. А. Прозоровского и С. З. Товбиной.

⁴ Сопоставление баррема Малого Балхана и Копетдага показало, что граница между его подъярусами проводилась в Копетдаге только на основании литологической смены пород [12] ниже, чем в других местах. Палеонтологическое обоснование положения ее в Малом Балхане и возможность детального сопоставления этих отложений с другими районами их развития, заставляют нас проводить данную границу в Копетдаге внутри пачки XXI, а не в ее подошве. В таком случае во всех горных областях Туркмении граница между подъярусами баррема будет иметь один стратиграфический уровень.

Summary

A detailed stratigraphic scheme and lithological character of the Upper Hauerivian and Barremian deposits have been elaborated for the first time for the Malyi Balkhan ridge (Western Turkmenia).

ЛИТЕРАТУРА

1. G. B ö h m. Aptien und Hauerivien im Kleinen Balchan. Zs. deut. geol. Ges., Bd. LI, 1899.
2. А. Д. Нацкий. Геологический очерк Малого Балхана по исследованиям в 1914 и 1915 гг. Материалы по общей и прикл. геологии, вып. 4, 1916.
3. В. В. Александров и И. И. Никшич. Малый Балхан. Тр. ГГРУ, вып. 14. М.—Л., Изд. ГГРУ, 1930.
4. П. И. Калугин. Малый Балхан. Геология СССР, т. XXII, ч. 1. М., Госгеолтехиздат, 1957.
5. М. К. Мирзаханов. Новые данные о стратиграфии Малобалханской антиклинали и Данатинского межгорного прогиба Западной Туркмении. Тр. ГПГК Туркм. ССР, вып. 2. Ашхабад, 1964.
6. Л. Д. Ятченко. К стратиграфии нижнемеловых отложений Малого Балхана. Изв. АН Туркм. ССР, сер. ФТХ и ГН, № 3, 1962.
7. Н. П. Луппов. Об аммонитах из барремских отложений Восточно-Карабугазского района (Северо-Восточная Туркмения). Тр. ЛОЕ, т. XV, вып. 1. Л., 1936.
8. С. З. Товбина. О верхнебарремских аммонитах Туркмении. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 109. Л., Гостоптехиздат, 1963.
9. В. И. Марченко. Стратиграфическая схема и литологические особенности отложений неокома Копет-Дага. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 42. Л., Гостоптехиздат, 1960.
10. В. И. Марченко. Стратиграфия, литология и фауна неокома Копет-Дага. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 78. Л., Гостоптехиздат, 1962.
11. Т. Н. Богданова и С. В. Лобачева. Фауна неокома Копет-Дага. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 130. Л., «Недра», 1966.
12. В. А. Прозоровский. Стратиграфия и двустворчатые моллюски неокомских отложений Западной Туркмении. Автореф. канд. дисс. Изд. ЛГУ, 1964.
13. В. А. Прозоровский, В. А. Коротков, Е. В. Мамонтова, Е. С. Порецкая, Е. Л. Прозоровская. Неоком Западной Туркмении. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 51. Л., Гостоптехиздат, 1961.
14. Е. И. Кузьмичева, В. А. Прозоровский. Органогенные постройки в барремских отложениях Западной Туркмении. БМОИП, отд. геол., № 1, 1968.
15. В. Н. Огнев. Тектоника Туркменской ССР. Тр. XVII сессии МГК, 1937, т. II. М., 1939.

Статья поступила в редакцию 10 мая 1971 г.