Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LXXXV, 1981 г.

УДК 551.735.15(571.151)

О ТИПАХ РАЗРЕЗОВ СРЕДНЕГО КАРБОНА ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАЙСАНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ СИСТЕМЫ

А. Х. КАГАРМАНОВ, Л. Н. КЛЕНИНА

Отложения среднего карбона, впервые установленные в Зайсанской складчатой системе еще в 30-х годах [10, 15] и первоначально отнесенные к перми, вот уже около полувека являются объектом пристального внимания и оживленной полемики. Причина такого интереса к ним обусловлена ролью этих образований в восстановлении последних этапов геологической истории Зайсанской геосинклинали. Однако гораздо большее значение имело совместное нахождение в этих отложениях морской фауны и ангарской флоры, позволяющее решить вопрос о возрасте отложений с этой флорой в Кузбассе и смежных регионах Сибири. Брахиоподы, собранные сместно с флорой в кокпектинской и чакельмесской свитах Восточного Казахстана, первоначально, казалось бы, подтверждали представление о пермском возрасте ангарской флоры. Однако в 50-х годах в результате монографического изучения флоры [9] и брахиопод [14], обнаруженных в острогской свите, возраст последней был понижен до верхов нижнего карбона, что должно было повлечь за собой изменение представлений о возрасте кокпектинской и чакельмесской свит Восточного Казахстана. Но эта проблема оказалась сложнее.

Растительные остатки, характеризующие указанные свиты, казалось бы, указывали на нижний карбон [8, 11]; брахиоподы чакельмесской свиты — на конец среднего—верхний карбон, а кокпектинской свиты — на верхний карбон—нижнюю пермь [2]. Результаты же геологического картирования заставляли отложения с указанным комплексом флоры и брахиопод относить к верхам намюра—среднему карбону [5, 6].

Проблема возраста и корреляции рассматриваемых образований стала еще более острой после изменения в СССР границы нижнего и среднего карбона и выделения в Кузбассе вместо вместо острогской свиты евсеевской и каезовской свит [1]. Главные вопросы, вокруг которых не ослабевают дискуссии, касаются разрезов горы Чакельмес и с. Кокпекты, охватывающих короткие стратиграфические интервалы и обнажающихся среди кайнозойских осадков. Столь притягательный интерес

к «реликтовой» стратиграфии объясняется богатством и своеобразием содержащейся в нескольких слоях фауны, в основном брахиопод и двустворок, а также флоры.

Начатые еще в 60-х годах авторами тематические исследования [6, 7] ставили целью выявить и изучить максимально полные разрезы среднего карбона, имеющие четкие стратиграфические соотношения. Широкое использование палинологического метода облегчало корреляцию разнофациальных разрезов.

В составе среднекаменноугольных отложений западной и центральной частей Зайсанской складчатой системы выделяется три типа разрезов: прибрежно-морской, континентальный и вулканогенный.

Прибрежно-морской тип разреза объединяет кокпектинскую свиту и ее аналоги и прослеживается от района горы Сарыжал (близ станции Жангиз-Тюбе) через южные склоны гряды Жумагул в окрестности с. Кокпекты и далее на юго-запад через горы Аркаул в район гор Чакельмес, Джуван-Кара и Кериш на северном берегу озера Зайсан.

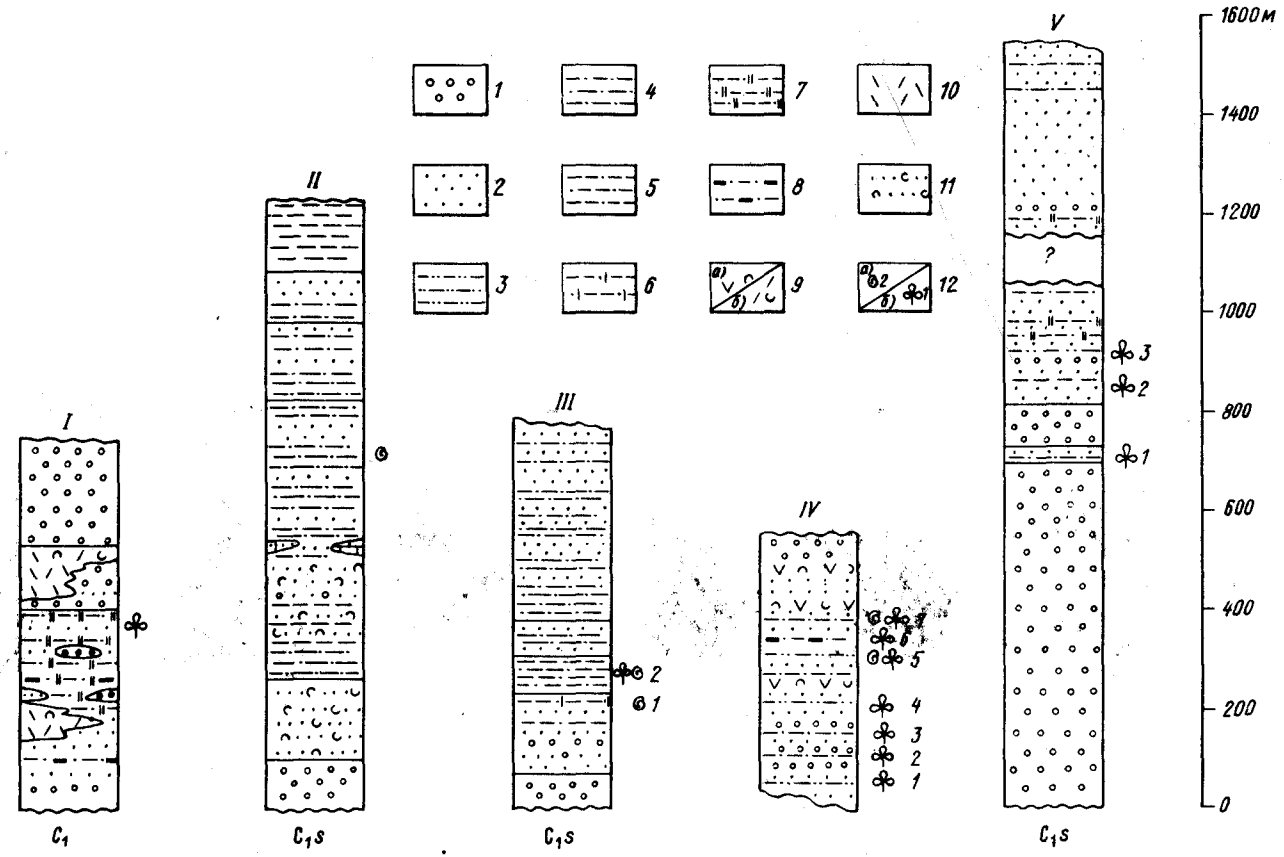
Неоднозначность использования термина «кокпектинская свита» обсуждалась ранее [5, 6], и точка зрения, развиваемая авторами, отражена в схеме, принятой Вторым совещанием по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана [13], но разночтения в объеме и возрасте характеризуемой свиты сохраняются [12].

Кокпектинская свита сложена вулканомиктовыми и полимиктовыми песчаниками различной крупности зерна, глинистыми, глинисто-кремнистыми, кремнисто-глинистыми, углисто-глинистыми, известковистыми алевролитами, валунно-галечными, галечными, гравийно-галечными полимиктовыми конгломератами, окрашенными в различные оттенки серого и зеленого цветов. Фациальная изменчивость по латерали проявляется в различных соотношениях в разрезах песчаников и алевролитов. Конгломераты составляют до 20 % объема разрезов.

Нижняя часть кокпектинской свиты прослеживается в 4 км юго-западнее с. Кокпекты, где на неровной поверхности плохо отсортированных грубо- и мелкозернистых вулканомиктовых песчаников с гониатитами серпуховского яруса залегают галечные и валунно-галечные конгломераты с гальками известняков, диоритовых порфиритов, двуслюдяных гранитов, гранодиоритов, дацитовых порфиров, с уплощенными плохо окатанными обломками кремнистых алевролитов и алевропелитов. В горах Аркаул базальные конгломераты с угловым несогласием перекрывают различные горизонты (алевролиты и песчаники) подстилающих верхневизейских—серпуховских отложений. Обломочный материал конгломератов представлен миндалекаменными базальтовыми порфиритами, андезитовыми порфиритами и полимиктовыми песчаниками.

Нижняя часть кокпектинской свиты хорошо фаунистически охарактеризована в районе горы Сарыжал [6], где наряду со среднекаменноугольными брахиоподами и пелециподами встречены гониатиты Praedaraelites sp., Proshumardites sp., Glaphyrites aff. angulatus (Girty) (верхи намюра—самые низы среднего карбона, в прежнем понимании).

Наиболее полный разрез свиты изучен в гряде Жумагул (см. II на рисунке), где его мощность достигает 2000—2400 м.



Разрезы среднего карбона западной и центральной частей Зайсанской складчатой системы

1 – район родника Саркул; П – горы Жумагул; Ш – горы Аркаул; 1У – гора Чакельмес; У – район с.Борлы

1 – конгломераты; 2 – песчаники; 3 – алевропесчаники; 4 – алевролиты; 5 – алевропелиты; 6 – известковистые алевропелиты; 7 – кремнистые алевропелиты; 8 – углистые породы; 9 – туфы среднего (а) и кислого (б) состава; 10 – лавы кислого состава; 11 – вулканомиктовые песчаники; 12 – находки ископаемой фауны (а) и флоры (б) и номер горизонта в соответствующем разрезе

По-видимому, самые верхи свиты обнажаются в обрыве р. Кокпекты у татарского кладбища. Здесь наблюдается переслаивание темно-зеленовато-серых, табачно-зеленовато-серых глинистых алевролитов (мощность 0,1—3 м), буровато-серых, буровато-зеленовато-серых мелко- и среднезернистых полимиктовых песчаников (мощность прослоев от нескольких сантиметров до первых метров), гравийно-галечных конгломератов и полимиктовых гравелитов (мощность 1—1,5 м). В верхней части разреза в темно-зеленовато-серых глинистых алевролитах и буровато-серых мелкозернистых полимиктовых песчаниках (мощность 0,4 м) наблюдаются массовые скопления брахиопод Rhipidomella sp., Orthotetes (?) sp., Neochonetes (?) sp., Lissochonetes sp., Echinoconchus (Karavankina) paraelegans Sar., Waagenoconcha (?) sp., Peniculauris murati Sar., Dictyoclostus (?) sp., Antiquatonia bublitschekoi Sar., Chaoiella grunewaldti altaica Sar., Productus ex gr. neoinflatus Lich., Hystriculina ex gr. wabashensis (N. et P.), Orulgania ex gr. naumovi Sok., Marginifera (?) sp., Linoproductus sp., Balakhonia sp., Wellerella volgini Sok., Neospirifer ex gr. subfasciger (Lich.), Spiriferella (?) sp.

Здесь же установлен споро-пыльцевой комплекс, включающий Calamosporamicrorugosa (Ibr.) S., W., B., C. mutabilis (Loose) S., W., B. — 5%, Lycospora subtriquetra (Lub.) Pot., Cr., L. brevispiculata (Lub.) Pot., Cr. — около 20%; единично встречаются Remysporites psilopterus (Lub.) Lub. и кордаиты Cordaitina rugulifer (Lub.) Samoil.

По мнению Н. Л. Бубличенко, кокпектинский комплекс брахиопод приближенно синхронен чакельмесскому комплексу и датирует позднениижнекаменноугольный (позднее визе—намюр) возраст. По заключению Т. С. Гришиной, споро-пыльцевой комплекс указывает на низы среднего карбона и характеризуется смешанным европейско-тунгусским составом с преобладанием видов, типичных для Тунгусской провинции.

Наряду с брахиоподами в этом же горизонте присутствуют многочисленные двустворки, среди которых А. Х. Кагармановым определены Polidevcia attenuata (Flem.), Pseudamusium purvesi Dem., P. ellipticum (Phill.), Aviculopecten loesseni (Koenen), A. gentilis (Sow.), A. kokpektensis Mur., A. ex gr. kalbensis Mur., A. tornacensis Kon., Actinopteria persulcata M'Coy, Sanguinolites striato-lamellosus Kon., Schizodus orbiculariformis Mur., Sch. antiquus Hind, Protoschizodus cf. kolaroviensis Mur., Aviculopinna (?) carbonaria Dem., не исключающие среднекаменноугольный возраст вмещающих слоев.

Отсюда же В. П. Нехорошевым определены мшанки Fenestella ex gr. rudis Ulr., Fenestella sp., близкая к F. balkhaschensis Nekh. из среднего карбона Прибалхашья; Е. Н. Сизовой установлены криноидеи Cyclocyclicus ex gr. vulgaris Jelt., C. kalbaensis sp. nov.; В. А. Востоковой определены гастроподы Eucochlia aff. perminuta Knight, Bembexia sp., Trepospira (?) sp.

Аналог кокпектинской свиты — турангикульская свита [4] (см III на рисунке) представлен переслаиванием серых, темно-серых, грубо-, крупно- и мелкозернистых полимиктовых песчаников, глинистых, глинисто-кремнистых и известковистых алевролитов. Общая мощность свиты превышает 800 м.

В средней части свиты (см. III на рисунке, гор. 1) встречены брахиоподы Lissochonetes taubensis Sok., L. omolonensis Lich., Balakhonia (?) sp., Rhynchopora cf. lobjensis Tolm., двустворки и фрагменты трилобитов. Выше (гор. 2) совместно с редкими брюхоногими, двустворками и мшанками собраны многочисленные брахиоподы Lissochonetes cf. taubensis Sok., L. cf. omolonensis (Lich.), Waagenoconcha cf. skinderi Sar., Rhynchopora cf. lobjensis Tolm., Semicostella cf. altaica Sar., остатки флоры Paracalamites sp., Angaropteridium cardiopteroides (Sch.) Zal.

Брахиоподы, по заключению Н. Л. Бубличенко, принадлежат кокпектинскому комплексу. Макрофлора, по мнению Н. Г. Вербицкой и М. В. Ошурковой, не противоречит среднему карбону. Комплекс двустворок, по определению А. Х. Кагарманова, включает обычные для верхов нижнего карбона (в широком смысле, с включением намюра В) формы Nuculana bellistriata (Stev.), N. meekana Mark., Posidoniella ex gr. nasuta (Girty), Pseudamusium cf. medius (Herrick).

На южном склоне гор Аркаул в темно-серых алевролитах встречены остатки флоры Angaropteridium cf. cardiopteroides (Schm.) Zal., A. cf. buconicum Tschirk., A. aff. kalbicum Tschirk., Dicranophyllum sp. По присутствию остатков Dicranophyllum М. В. Ошуркова и Н. Г. Вербицкая считают вмещающие слои скорее всего принадлежащими к среднему карбону.

В разрезе среднего карбона горы Чакельмес (см. IV на рисунке) преобладают вулканомиктовые и полимиктовые песчаники и алевропесчаники; реже встречаются конгломераты, гравелиты, глинистые, кремнисто-глинистые, углисто-глинистые алевролиты.

В нижней части разреза в алевропесчаниках содержатся остатки макрофлоры (см. IV на рисунке, гор. 1) Bothrodendron sp., Calamites suckovii Brongn., Angaropteridium cf. cardiopteroides (Schm.) Zal., Rufloria theodorii (Zal. et Tschirk.) S. Meyen. Здесь же присутствует споро-пыльцевой комплекс, в котором преобладают Leiotriletes Naum., Acanthotriletes Naum., Dictyotriletes Naum., Leiotriletes inermis (Waltz) Naum., Acanthotriletes multisetus (Lub.) Naum., A. lunatus kustovi Naum., A. trichacanthus (Lub.) Isch., A. hirtus Isch., Trachytriletes densus Isch., Lophotriletes obvius Isch., Dictyotriletes macroreticulatus Inos., D. comulatus Isch., D. cancellatus (Waltz) Isch., Hymenozonotriletes reticulatus (Ibr.) Isch., H. commutatus (Waltz) Isch., H. fimbriatus (Waltz) Isch., Eurγzonotriletes semirotundus (Waltz) Isch., Trematozonotriletes variabilis (Waltz) Isch., Brochotriletes perforatus (Lub.) Naum., Archaeozonotriletes subtriquetrus (Lub.) Naum.

Выше, в глинистых алевролитах (гор. 2) встречены Calamites sp., Paracalamites sp., Chacassopteris concinna Radcz., многочисленные Angaropteridium cardiopteroides (Schm.) Zal., A. abaeanum Zal., A. askyzense (Zal.) Radcz., A. buconicum Tschirk., а над ними (гор. 3) Lepidodendron vasiuchitschevii Neub., Calamites suckovii Brongn., Calamites sp., многочисленные Asterotheca miltonii (Artis) Zeill., Pecopteris pluckenetii (Schloth.) Brongn.

В 60 м выше по разрезу вновь собраны остатки макрофлоры Paracalamites cf. askuzensis Kovb. (ms), Angaropteridium abacanum Zal.

Далее залегают песчаники мощностью около 100 м, сменяющиеся пачкой чередования алевролитов и алевропесчаников (гор. 5) с многочисленными брахиоподами Schizophoria sp., Schuchertella sp., Orthotetes waageni (Schellw.), Krotovia pseudoaculeata (Krot.), Semicostella (?) sp., массовыми Waagenoconcha irginaeformis (Step.), W. cf. skinderi Sar., Penicularis cf. murati Sar., Sajakella muremzevi Grig., Kasakhstania mikunovi Besn., Linoproductus sp., Composita cf. trinuclea (Hall), Echinoconchus (?) sp., Pugnax sp., Martinia cf. padvae Besn., Brachythyrina sp., пелециподами, мшанками, фрагментами стеблей морских лилий, остатками флоры Knorria sp. 1, Linopteris sp., Angaropteridium cf. grandifoliolatum Zal., Abacanidium sp.

Выше в пропластке углисто-глинистых алевролитов среди песчаников вновь собраны остатки макрофлоры (гор. 6) Paracalamites sp., Angaropteridium cf. cardiopteroides (Schm.) Zal., многочисленные Angaropteridium cf. grandifoliolatum Zal., Abacanidium sp.

Наконец, в верхней части разреза залегает второй слой с морской фауной (гор. 7). Здесь присутствуют остатки ругоз, двустворок, мшанок, брахиопод Rhipidomella penniana dzuvankarensis Besn., Orthotetes waageni (Schellw.), Neochonetes cf. duchovae Sok., Krotovia pseudoaculeata (Krot.), Semicostella pseudoaculeata (Krot.), S. altaica Sar., Echinoconchus sp., Fimbriaria cristatotuberculata (Kozl.), Buxtonia arcuata Lich., Penicularis muratovi Sar., Sajakella muremzevi Grig., Marginifera sp., Linoproductus sp., Undularia sp., Rhynchopora dzhuvankarensis Sok., Neospirifer cameratus Mart., Kasakhstania mikunovi Besn., Brachythyrina strangwaysi-lata Chao, Kitakamithyris minuta Pavl., Martinia juresanensis Step., M. padvae Besn., Hustedia (?) sp., макрофлоры Syringodendron sp., Knorria sp. 1, Angarophlois planus (Neub.) S. Meyen, Ginkgophyllum sp.

Комплекс макрофлоры разреза горы Чакельмес, по мнению Н. Г. Вербицкой и М. В. Ошурковой, можно датировать средним карбоном, хотя в нем присутствуют еще некоторые древние формы, в частности Chaccasopteris concinna, — вид очень узкого вертикального распространения, который до сих пор ни в одном из известных местонахождений СССР не встречен выше намюра (серпуховского яруса). Из гор. 1 Т. С. Гришиной установлен своеобразный споро-пыльцевой комплекс, имеющий значительное количество эндемичных форм. Гладкие формы составляют до 14 %, споры лепидофитов 5—7 %. Комплекс содержит элементы смешанного состава спор Европейской и Тунгусской фитопровинций. Примечательно отсутствие пыльцы кордаитов, обычных для споровых комплексов данного возраста. Присутствуют элементы споро-пыльцевого комплекса II из аналогов острогской свиты в Тунгусском бассейне. Палинокомплекс ближе всего сопоставляется со свитами C_1^5 и C_2^1 Донбасса, что соответствует намюру В+С Западной Европы, т. е. низам среднего карбона.

В 600 м юго-западнее вершины горы Чакельмес в береговом обрыве у озера Зайсан в прослое алевролитов и алевропесчаников встречены

остатки двустворок, брюхоногих и брахиопод Semicostella altaica Sar., Sajakella (?) martianovi (Lapina), Neospirifer cf. kagarmanovi Besn., Brachythyrina strangwaysi-lata Chao, Kitakamithyris minuta (Pavl.), Camerisma rotayi Sok., Martinia padvae Besn., M. cf. juresanensis (Step.), Zaissania zaissanica Sar., фрагменты стеблей криноидей.

Брахиоподы горы Чакельмес Н. Л. Бубличенко выделяет в чакельмесский комплекс.

В отложениях горы Чакельмес А. Х. Кагармановым установлены двустворки Sanquinolites clavatus Ether., Aviculopecten subpapyraceus (Vern.), A. kokpektensis Mur., Sreblochondria elcovica Mur., Pseudamusium purvesi Dem., Pleurophorus subcostatus (Phill.), Schizodus cf. antiquus Hind.

Разрез, близкий к чакельмесскому, но отличающийся значительной ролью углисто-глинистых алевролитов, обнажается в горах Джуван-Кара. Здесь собраны остатки макрофлоры Angaropteridium cardiopteroides (Schm.) Zal., A. grandifoliolatum Zal., A. zalessky Tschirk., указывающие, по мнению Н. Г. Вербицкой и М. В. Ошурковой, скорее всего на средний карбон.

Континентальный тип разреза среднего карбона представлен буконьской свитой, развитой в районе с. Борлы, южнее гор Улькен-Акжал, севернее гор Аркалык и в междуречье Шигилек и Малая Буконь. Нижняя граница свиты южнее и юго-восточнее с. Борлы представлена мощными базальными конгломератами, перекрывающими различные горизонты песчаников и алевролитов серпуховского яруса. Примечательно, что азимутальное несогласие отчетливо отмечается на крыльях синклинали, сформированной буконьской свитой, а на замыкании структуры наблюдается лишь параллельное несогласие.

В междуречье Шигилек и Малая Буконь нижняя часть буконьской свиты (мощность 350—450 м) представлена переслаиванием глинистых алевролитов и полимиктовых песчаников, местами с известковистым цементом. В глинистых алевролитах встречены остатки флоры Sphenophyllum sp., Angaropteridium sp., Rufloria theodorii (Zal. et Tschirk.) S. Meyen. В средней части свиты (мощность 180 м), образованной чередованием глинистых алевролитов, песчаников, реже гравелитов, содержатся Paracalamites sp., Angaropteridium cf. buconicum Tschirk., A. cf. grandifoliolatum Zal., Rufloria cf. theodorii (Zal. et Tschirk.) S. Meyen, Dicranophyllum cf. paulum Zal., Ginkgophyllum cf. vsevolodi Zal.

Вверх по разрезу в пачке переслаивания (мощность 90 м) мелкозернистых песчаников, глинистых и углисто-глинистых алевролитов, реже гравийно-галечных конгломератов обнаружены Phyllotheca cf. tomiensis Chachl., Mesocalamites cf. mrassiensis Radcz., Paracalamites aff. planicostatus Verb., Paracalamites sp., Neuropteris tomiensis (Zal.) Radcz., N. orientalis Radcz., Angaropteridium cf. buconicum Tschirk., Angaropteridium sp.

По заключению Н. Г. Вербицкой и М. В. Ошурковой, указанный комплекс растений характерен для среднего карбона Ангарской палеофлористической области. Такое же заключение ими дано по макрофлоре, собранной в разрезе свиты у с. Борлы. Здесь в 700 м выше основания разреза установлены Mesocalamites cf. grandifoliolatum Zal., Anga-

ropteridium cf. cardiopteroides (Schm.) Zal., A. tschigilekense Tschirk., Rufloria sp. и палинокомплекс, включающий Leiotriletes glabratus Lub., L. inermis (Waltz) Naum., Lophotriletes trichacathus Lub., L. microgranifer (Ibr.) Isch., Trachytriletes lasius Waltz, Acanthotriletes multisetus Lub., A. resistens Lub., пыльцу хвойных типа Perisaccus, пыльцу кордаитов Cordaitina rotata Lub., C. rugulifer Lub.

Примерно в 100 м выше по разрезу содержатся остатки макрофлоры (см. V на рисунке, гор. 2) Angaropteridium kalbicum Tschirk., A. cardiopteroides (Schm.) Zal., A. buconicum Tschirk., Rufloria sp., а над ними (гор. 3) Angaropteridium grandifoliolatum Zal., Angaropteridium sp., Abacanidium ligulaeformis (Such.) Oschurk.

В приведенной выше ассоциации растительных микрофоссилий, по заключению Т. С. Гришиной, основной фон составляют папоротники и птеридоспермы. Комплекс характеризуется смешением европейских и азиатских флор, но значительное участие кордаитов придает ему черты более выраженного тунгусского типа и определяет его мазуровский возраст.

Верхняя граница буконьской свиты прослеживается в скульптурной террасе р. Малая Буконь, у Малобуконьского угольного месторождения. Здесь на размытой поверхности углистых алевролитов и полимиктовых песчаников с прослоями угля и угольной сажи залегают конгломераты верхнего карбона, содержащие обломки подстилающих пород. В 55 м ниже поверхности контакта в углистых алевролитах присутствует следующий комплекс ископаемых растений, характеризующий, по заключению Н. Г. Вербицкой и М. В. Ошурковой, конец среднего карбона: Neuropteris izylensis (Tschirk.) Neub., N. tomiensis (Zal.) Radcz., Cardioneura sibirica Zal., Angaropteridium cf. cardiopteroides (Schm.) Zal., Walchia kassagatschica Tschirk., W. aff. kasachstanica Tschirk., Samaropsis asiatica Tschirk., Carpolithes sp.

Вулканогенный тип разреза среднего карбона представлен саркульской свитой [3], распространение которой ограничено Саркульским грабеном, располагающимся в юго-западной части Зайсанской складчатой системы. Свиту слагают дацитовые и липаритовые порфиры, андезито-дацитовые порфириты, их туфы, туфы смешанного состава, полимиктовые песчаники, углисто-глинистые алевролиты (см. I на рисунке). Их среднекаменноугольный возраст определяется находками остатков флоры (заключение М. И. Радченко) Rufloria theodorii (Zal. et Tschirk.) S. Meyen, Angaropteridium buconicum Tschirk. и споро-пыльцевым комплексом (определения А. П. Лавриненко), в котором доминируют Licospora .pusilla (Ibr.) S., W., B., Trematozonotriletes bialatus Lub., Hymenozonotriletes pusillus Naum.

Рассмотренные типы разрезов характеризуют своеобразную палеогеографическую обстановку среднекаменноугольной эпохи на западе и в центральной части Зайсанской геосинклинальной системы. От района горы Сарыжал на юго-восток, через Северное Призайсанье прослеживался мелководный морской бассейн. Восточнее в отдельных участках прибрежной суши накапливались континентальные, частично угленосные толщи буконьской свиты. Не случайно проявление вулканизма в среднем карбоне на западе региона. Этот район располагался в переходной зоне

от интенсивно погружавшегося морского бассейна к воздымавшейся жесткой каледонской Чингиз-Тарбагатайской суше. Естественно, здесь возникали разломы, служившие магмоподводящими каналами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бетехтина О. А., Горелова С. Г. К вопросу об «острогской свите» Кузбасса. — Тр. ин-та геологии и геофизики СО АН СССР, 1975, вып. 220, с. 93—166.

2. Брахиоподы верхнего палеозоя Восточного Казахстана. Тр. ПИН, 1968, т. 121, 212 с., 33 табл.

3. Ермолов П. В., Кленина Л. Н., Шугрин Э. К. Стратиграфическая схема каменноугольных отложений западной части Зайсанской складчатой системы. — В кн.: Допалеозой и палеозой Казахстана. Т. 2. Алма-Ата, Наука, 1974, с. 219—223.

4. Кагарманов А. Х. О тектонических движениях второй половины раннекаменноугольной эпохи в юго-западной части Южного Алтая. — Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер., 1962, т. 74, с. 85—92.

5. Кагарманов А. Х. Карбон Калбы и западной части Южного Алтая. Автореф. канд. дисс. Л., изд. ЛГИ, 1965, 24 с.

6. Кагарманов А. Х., Кленина Л. Н., Шугрин Э. К. Новые данные о геологическом строении западной части Зайсанской складчатой области. — Зап. ЛГИ, 1967, т. 53, вып. 2, с. 32—44.

7. Кленина Л. Н., Шугрин Э. К. Стратиграфия нижнекаменноугольных отложений и тектоническое районирование юго-западной части Зайсанской геосинклинали. — В кн.: Вопросы геологии и металлогении Восточного Казахстана. Алма-Ата, Наука, 1971, с. 45—54.

8. Микунов М. Ф. Стратиграфия и характерные комплексы ископаемой флоры верхнепалеозойских отложений Иртышско-Зайсанской складчатой зоны. Автореф. канд. дисс. М., изд. МГРИ, 1963, 26 с.

9. Нейбург М. Ф. Верхнепалеозойская флора Кузнецкого бассейна. Палеонтология СССР, 1948, т. 12, ч. 3, вып. 1, 342 с.

10. Нехорошев В. П. Находка морских верхнепалеозойских отложений в Зайсанской котловине. — ДАН СССР, 1935, т. 3, № 1, с. 37—40.

11. Радченко М. И. Растительные остатки карбона Рудного Алтая. Палеонтологическое обоснование стратиграфии карбона Рудного Алтая. Вып. 8. М., Госгеолтехиздат, 1958, 55 с.

12. Радченко М. И., Ржаникова Л. Н. Стратиграфия. Средний и верхний отделы. В кн.: Карбон Казахстана. Алма-Ата, Наука, 1975, с. 53—62.

13. Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия и палеозоя Восточного Казахстана. Л., изд. МСК, 1976, 96 с.

14. Сарычева Т. Г., Сокольская А. Н. Новые данные по биостратиграфии нижнекаменноугольных отложений Кузбасса. Вопросы геологии Кузбасса. Т. 1. М., Гостоптехиздат, 1956, с. 152—156.

15. Сократов Г. И. Основные черты геологического строения Южной Калбы. Мат. ЦНИГРИ, Общ. сер., 1937, вып. 2, с. 3—28.