

УДК 551.735(430.311)

М. Х. МАХЛИНА, А. М. КУЛИКОВА, В. П. БУРКОВСКИИ

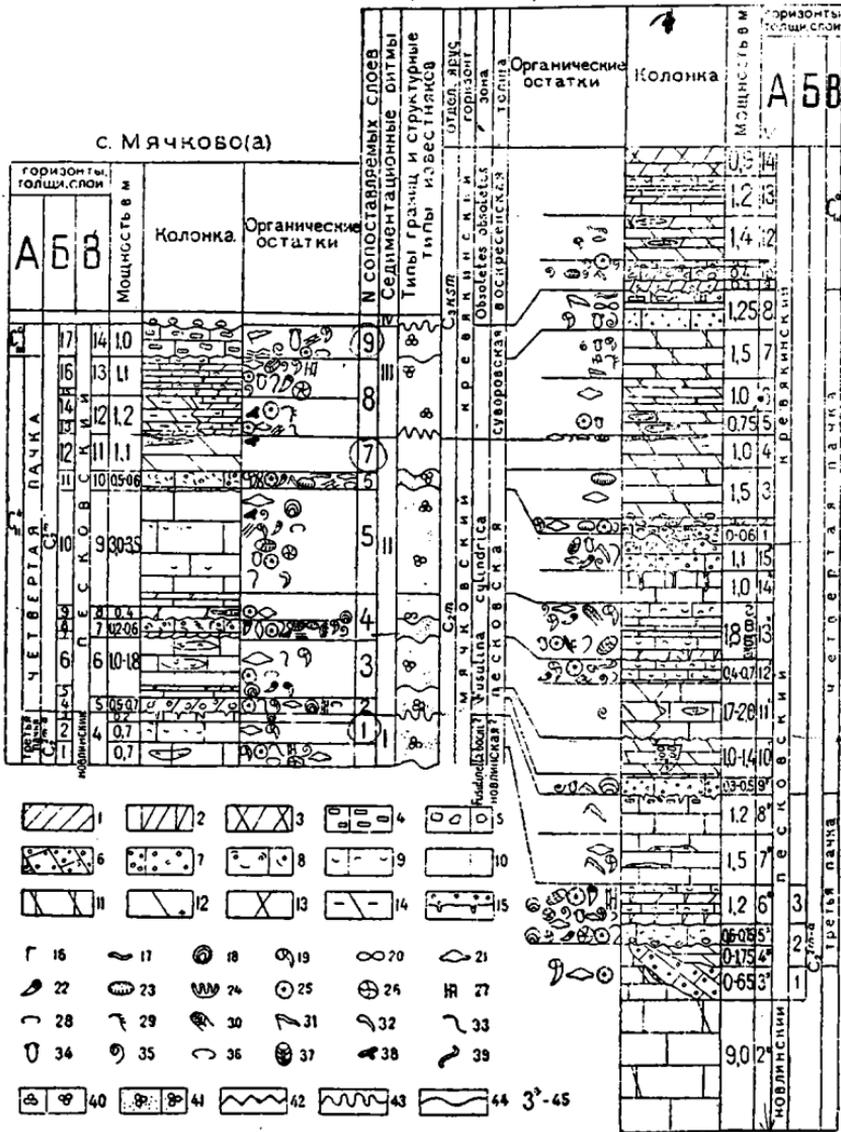
НОВЫЕ ДАННЫЕ О ДЕТАЛЬНОМ СОПОСТАВЛЕНИИ СТРАТОТИПИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ СРЕДНЕГО И ВЕРХНЕГО КАРБОНА ПОДМОСКОВЬЯ

При картировании средне- и верхнекаменноугольных отложений и изучении подмосковных стратотипов геологами Московской геолого-гидрогеологической экспедиции были получены новые данные по сопоставлению пограничных слоев среднего и верхнего карбона районов Мячкова и Воскресенска — Пески. Это позволяет вернуться к обсуждению стратиграфического положения нижней границы касимовского (гжельского) яруса и некоторых других межзональных границ в кривякинском и мячковском горизонтах.

Граница между тегулиферовым и мячковским горизонтами впервые была описана А. П. Ивановым [2]. В районе Мячкова эта граница проводилась им условно в подошве плитного известняка с окатанными обломками темно-серого известняка или в кровле переслаивания розовых и зеленых глин (слой 8 — «гарнаша», см. рисунок). Прослой с окатанными обломками темно-серого известняка мощностью от 0,05 до 0,2 м в подошве белого твердого известняка «шарша» района Мячкова А. П. Иванов сопоставил с таким же прослоем в обнажениях у деревень Суворово и Кривякино в районе Воскресенска.

М. А. Болховитинова [1] подтвердила предположение А. П. Иванова о возможном присутствии «нижних слоев горизонта с *Teguliferina*». Ею были найдены у д. Титово (район д. Мячково) глины и плитчатый известняк с характерной для S^0_3 фауной брахиопод. Очевидно, речь идет о слоях «гарнаша» (слой 8 на рисунке) мячковских карьеров. Таким образом, этот комплекс пород М. А. Болховитиновой относился к верхнему карбону. Е. А. Ивановой и И. В. Хворовой [3, 4] верхняя граница мячковского горизонта в д. Мячково не описывается. Разрез заканчивается брекчией, состоящей из белого микрозернистого известняка и рассеянной среди светло-серой мелкопористой, шламовой, мелколеситовой породы, отнесенной к песковской толще мячковского горизонта (*a, B-14* на рисунке). При упоминании о нижней границе касимовского яруса авторы отмечают, что в Мячкове она проводится по А. П. Иванову [2]. В Воскресенском районе [3, 4] границу среднего и верхнего карбона предлагалось выделять по нижнему из двух конгломератовых слоев (*б, A-1, 2* на рисунке).

Д. М. Раузер-Черноусова, Е. А. Рейтлингер [5], изучавшие фораминифер в пограничных слоях среднего и верхнего карбона в Мячкове, заканчивают разрез мячковского горизонта в кровле слоя 17 (*a, B-17* на рисунке), в подошве которого проводил границу А. П. Иванов. Последнего описания разреза карьера цементного завода «Гигант» в районе



Сопоставление стратотипов Мячково (а) и Воскресенск — Пески (б) по А. П. Иванову, 1926 (А, В), Д. М. Раузер-Черноусовой и Е. А. Рейлингер, 1954 (Б), Е. А. Ивановой и И. В. Хворовой, 1955 (В, А), с дополнениями и изменениями.

Условные обозначения, по Е. А. Ивановой и И. В. Хворовой (1955):

- 1 — глины; 2 — мергели; 3 — доломитовые мергели; 4 — известняковые брекчии; 5 — известняковые конгломераты; 6 — известняковые песчаники золотого происхождения; 7 — копрогенные известняки; 8 — органогенно-обломочные известняки с примесью копрогенного материала; 9 — микрозернистые и шламовые известняки с прослоями органогенного детрита; 10 — микрозернистые и шламовые известняки; 11 — доломитизированные известняки; 12 — доломиты; 13 — глинистые доломиты; 14 — алевролитные доломиты; 15 — глубокие норы животных в основании копрогенных прослоев; 16 — глауколит; 17 — строматолиты; 18 — онколиты; 19 — различные мелкие фораминиферы; 20 — палеонубекулярии; 21 — фузулииды; 22 — одиночные кораллы; 23 — хетиды; 24 — колонии Syringopora; 25 — криноиды; 26 — морские ежи; 27 — мшанки; 28 —

Chonetes: 29 — Linoproductus: 30 — Dictioclostus: 31 — Meekella: 32 — Choristites: 33 — брахиподы без родового обозначения; 34 — пелециподы; 35 — гастроподы; 36 — остракоды; 37 — трилобиты; 38 — остатки рыб; 39 — следы ползания. Дополнительные обозначения. Типы цемента органогенных известняков: 40 — микрозернистый; 41 — сулстово-копрлитовый. Типы границ: 42 — межъярусные, 43 — межзональные, 44 — внутриформационные; (45) — номера слоев в карьерах в районе ст. Пески. Фораминиферы по определениям Д. М. Паузер-Чернуовой и Е. А. Рейтлингер (Р.Ч, Р), С. Е. Розовской (Р) и А. М. Куликовой (К):

Слой 1*б — *Pseudoendothyra* sp., *Fusulinella* *vohzgalensis* Saf., *F. ex gr. bocki* Moell., *Tolypamma* sp., *Globivalvulina minima* Reitl.; Слой 2* — *Ozawainella* cf. *angulata* (Col.), *Fusulinella* ex gr. *bocki* Moell., *F. sp.*, *Hemifusulina bocki* Moell., *Bradyina nautiliformis* Moell., *Textularia paracomunis* Reitl., *Climacammina* ex gr. *apliatula* Reitl.; Слой 3* — *Schubertella obscura* var. *compressa* Raus., *Sch. inflata* Raus., *Fusiella typica* Lee et Chen. *Ozawainella angulata* (Col.). *Oz. cf. rhomboidalis* Putrja. *Fusulinella bocki* Moell., *F. bocki* sub sp. *intermedia* Raus., *F. pseudobocki* Lee et Chen. *F. helena* Raus., *Hemifusulina bocki* Moell., *H. stabilis* Raus et Saf., *Fusulina* sp. (Р.Ч Р); слой 1, а — *Schubertella* cf. *subkingi* Putrja, *Fusiella typica* Lee et Chen, *Endothyra* *ella* ex gr. *mordovica* Reitl. *Globivalvulina minima* Reitl., *G. granulosa* Reitl. (Р.Ч Р). Слой 1, б — фораминиферы не описаны. Слой 2, а — *Fusiella typica* Lee et Chen, *Fusulinella mosquensis* Raus. et Saf., *Fusulina* ex gr. *innae* Ros., *Tolypamma* ex gr. *elegans* Reitl., *Endothyra* sp., *Endothyra* *anella* ex gr. *mordovica* Reitl., *Globivalvulina* sp. (Р.Ч, Р); слой 2, б — фораминиферы не встречены; слой 3, а — *Schubertella obscura* Lee et Chen., *Sch. obscura* var. *compressa* Raus., *Sch. mjachkovensis* Raus., *Fusiella typica* Lee et Chen., *F. typica* var. *ventricosa* Raus., *F. typica* var. *extensa* Raus., *Fusulina* ex gr. *innae* Ros., *F. cylindrica* Fisch. em. Moell., *F. mosquensis* Raus., *F. quasicylindrica* (Lee), *F. mjachkovensis* var. *decurta* Raus., *Ammovertella* cf. *lata* Reitl., *Tolypamma* cf. *complicata* Reitl., *Haplophragmina* (?) sp., *Endothyra minuta* Reitl., *Pseudobradyna* cf. *pulchra* Reitl., *Tetrataxis minima* var. *mosquensis* Reitl., *Globivalvulina minima* Reitl., *G. cf. syzranica* Reitl., *G. granulosa* Reitl. (Р.Ч, Р); слой 3, б — фораминиферы не обнаружены. Слой 4, а — *Fusiella typica* Lee et Chen., *Ozawainella pseudoangulata* (Putrja), *Oz. angulata* (Col.), *Pseudoendothyra bradyi* (Moell.) *, *Ps. subrhomboides* (Raus.) *, *Ps. pseudosphaeroidea* (Dutk.), *Fusulinella mosquensis* Raus. et Saf., *F. rara* Shlyk., *Fusulina* ex gr. *innae* Ros., *F. cylindrica* Fisch. em. Moell., *F. cylindrica* var. *domodedovi* Raus., *F. mosquensis* Raus., *F. quasicylindrica* (Lee), *F. mjachkovensis* Raus., *F. cf. fortissima* Raus., *Haplophragmina* ex gr. *potensa* Reitl., *Endothyra* cf. *minuta* Reitl. (Р.Ч, Р); 4, б — *Fusulinella bocki* Moell., *F. ex gr. bocki* Moell., *Hemifusulina* ex gr. *bocki* Moell., *Fusulina cylindrica* Fisch. em. Moell. (Р.); слой 5, а — *Schubertella obscura* Lee et Chen., *Sch. obscura* var. *compressa* Raus., *Sch. obscura* var. *procera* Raus., *Sch. lata* Lee et Chen., *Sch. inflata* Raus., *Sch. subkingi* Putrja., *Fusiella typica* Lee et Chen., *F. typica* var. *ventricosa*, *Fusiella typica* var. *extensa* Raus., *Ozawainella loerentheyi* Sosn., *Oz. angulata* (Col.), *Oz. tingi* (Lee), *Oz. rhomboidalis* Putrja, *Pseudoendothyra subrhomboides* Raus., *P. aff. dagmarae* (Dutk.), *Fusulinella mosquensis* Raus. et Saf., *F. rara* Shlyk., *F. cumpani* Putrja., *Protitricites* aff. *ovatus* Putrja, *Fusulina cylindrica* Fisch. em. Moell., *F. mosquensis* Raus., *F. mjachkovensis* Raus., *Tolypamma* *agrestis* Reitl., *Haplophragmina* ex gr. *potensa* Reitl., *Endothyra* ex gr. *irinae* Reitl., *Syzrania* sp. (Р.Ч, Р). *Schubertella mjachkovensis* Raus., *Schubertella* sp., *Fusiella* sp., *Ozawainella* sp., *Fusulinella podolskensis* Raus., *F. sp.*, *Protitricites* sp., *Fusulina* ex gr. *cylindrica* Fisch. em. Moell., *F. ex gr. mjachkovensis* Raus., *Fusulina* sp., *Quasifusulinoides* sp., *Endothyra spirilliniformis* Brazhn. et Pot., *End. sp.*, *Globivalvulina* sp., *Tuberitina maljavkini* Mikh. (К.); слой 5, б — *Schubertella mjachkovensis* Raus., *Sch. sp.* (часто); *Fusiella typica* Lee et Chen., *F. typica* var. *extensa* Raus., *F. sp.* (часто) (К.); слой 6, а — *Schubertella pseudoobscura* Chen., *F. typica* Lee et Chen., *Fusulinella* ex gr. *bocki* Moell., *F. mosquensis* Raus. et Saf., *Fusulina* ex gr. *cylindrica* Fisch. em. Moell., *F. ex gr. aspera* Chen., *F. quasifusulinoides* Raus., *Brunsiella irregularis* (Brazhn. et Pot.), *Glomospira* ex gr. *elegans* Lip., *Tolypamma elegans* Reitl., *T. agrestis* Reitl., *Endothyra* sp., *Globivalvulina* sp. (Р.Ч, Р), *Globivalvulina granulosa* Reitl. (К.); слой 6, б — *Pseudotritricites* sp., *Quasifusulina longissima* Moell. (Р.), *Schubertella* sp., *Pseudostaffella*? sp., *Ozawainella* sp., *Fusulinella* ex gr. *bocki* Moell., *F. cf. helena* Raus., *F. podolskensis* Raus., *F. (Pseudo)fusulinella* *eopuchra* Raus., *F. sp.*, *Protitricites*? sp., *Fusulina cylindrica* Fisch. em. Moell., *F. ex gr. cylindrica* Fisch. em. Moell., *F. cf. cylindrica* var. *domodedovi* Raus., *Endothyra* sp., *Bradyina lepida* Reitl., *B. sp.*, *Textularia* sp. (К.); слой 7, а и б — фораминиферы не обнаружены; слой 8, а — *Fusiella lancetiformis* Putrja (?), *Ozawainella angulata* (Col.), *Fusulinella bocki* Moell., *F. cf. pseudobocki* Lee et Chen., *Endothyra minuta* Reitl., *Endothyra* aff. *bradyi* var. *irregularis* Reitl., *Tetrataxis* ex gr. *minima* Lee et Chen. (Р.Ч, Р); *Schubertella* sp., *Ammodiscus parvus* Reitl., *Ammovertella* sp., *Endothyra siviensis* Reitl., *Tetrataxis* ex gr. *corona* Cush. et Wat., *Globivalvulina* sp., *Tuberitina maljavkini* Mikh., *T. sp.* (К.); слой 8, б — *Fusiella* sp., *Ozawainella angulata* (Col.), *Montiparus paramontiparus* Ros., *Globivalvulina* ex gr. *granulosa* Reitl. (Р), *Schubertella mjachkovensis* Raus., *Fusiella typica* Lee et Chen., *Ozawainella* sp., *Endothyra* sp. (К.); слой 9, а — *Fusulinella bocki* Moell., *F. ex gr. pseudobocki* Moell., *Glomospira* ex gr. *elegans* Lip., *Dekerella mjachkovensis* Reitl., *Tetrataxis* ex gr. *minima* Lee et Chen., *Globivalvulina* cf. *bulloides* Brady., *G. ex gr. bulloides* Brady. (Р.Ч, Р), *Schubertella* sp., *Ammodiscus* sp., *Brunsiella* sp., *Ammovertel-*

la sp., Endothyra sp., Globivalvulina sp., Tuberitina maljavkini Mikh. (K.): слой 9, б — Endothyra siviensis Reitt., Bradyina lepida Reitt., Globivalvulina sp., Tuberitina sp. (K); слой 10, б — Schubertella inflata Raus., Fusiella typica Lee et Chen., Ozawainella sp., Ammodiscus sp., Ammoverrella sp., Endothyra sp., Globivalvulina mosquensis Reitt., G. cf. granulosa Reitt., G. rauserae Reitt., G. sp., Tuberitina maljavkini Mikh., T. sp. (K); слой 12, б — Schubertella mjachkovensis Raus., Sch. sp. (часто), Fusiella lancetiformis Putrja, Ozawainella cf. angulata (Col.), Quasifusulina cf. longissima Moell. Q, sp.?, Obsoletes biconicus Kir., Q. sp. (K).

Воскресенска авторы, к сожалению, не приводят, но отмечают, что характерный комплекс фузулинид верхнего карбона появляется выше верхнего конгломерата, т. е. слоев б, А-9-11.

Р. А. Ильховский (устное сообщение, 1962, 1965) считает необходимым проводить нижнюю границу касимовского яруса в кровле известняка «верхозем», залегающего в виде прослоя в желтом микрозернистом доломите (слой 7 — «свинья»). В дальнейшем этот слой именуется тураевским по одноименному карьере из группы мячковских. Принадлежность слоя 8 к верхнему карбону Р. А. Ильховский обосновывает присутствием в нем *Marginifera borealis* Ivan. и исчезновением хететид, характерных для среднего карбона.

При детальном картировании средне- и верхнекаменноугольных отложений был изучен и прослежен на территории Подмосковья по большому количеству скважин ряд маркирующих слоев карбонатных пород касимовского надгоризонта (яруса) и мячковского горизонта. К их числу относятся известняки со шламово-афанитовой структурой и тураевский микрозернистый доломит (слои 1, 7, 9 на рисунке). При сопоставлении этих слоев на закартированной территории выяснилось, что, по данным разных исследователей, они занимают неодинаковое стратиграфическое положение в разрезах Мячкова, Воскресенска и ст. Пески (см. рисунок). В связи с этим возникла необходимость в послойном доизучении фораминифер, петрографических и геохимических особенностей пород известных стратотипов. В результате предлагается несколько иной вариант сопоставления разрезов, при котором устанавливается идентичность петрографических признаков коррелируемых слоев и их одновозрастность (см. рисунок). Ниже приводится краткая характеристика сопоставляемых слоев.

Слой 1 — известняк белый, шламовый, прослоями микрозернистый, с линзами мелкодетритового, содержащего разнообразные органические остатки, среди которых преобладают фораминиферы и брахиоподы мячковского горизонта среднего карбона. Фациальная однотипность слоя района Мячкова и Песков подтверждается даже в деталях строения — наличие вертикальных ходов, идентичность петрографических признаков (а, Б-2, 3 и б, А-7*, 8*).

Слой 7 — «тураевский» доломит, желтоватый или, на свежем изломе, светло-серый, микрозернистый, иногда глинистый, толсто-слоистый, с раковистым изломом, по Н. Н. Смирнову (1930), «наиболее постоянный слой мячковских карьеров», прослеживается почти во всех скважинах на закартированной территории. Органические остатки, за исключением зубов рыб и редких гастропод, отсутствуют.

Слой 9 — известняк белый, неоднородной структуры, брекчиевидный, с участками афанитового в виде неправильных желваков, образованных сине-зелеными водорослями, линзами мелкокомковатого, мелкодетритового, нередко с частыми раковинками брахиопод, пеллеципод и гастропод. Наиболее характерным для этого слоя является обилие разнообразных мелких фораминифер и резкое по сравнению с нижележащими слоями обеднение комплекса фузулинид. Здесь встречаются только шубертеллы, фузиеллы и озавайнеллы, имеющие, так же как и мелкие фораминиферы, широкое вертикальное распространение как в

среднем, так и в верхнем карбоне. Иногда отмечаются обломки сильно-перекристаллизованных раковин крупных фузулинид, по-видимому, перетолженных из среднего карбона.

В толще известняков с прослоями неярких пестроокрашенных мергелей и глинистых известняков, залегающих между маркирующими слоями 1—7, сопоставляются по петрографическим признакам, комплексу фораминифер и другим органическим остаткам кривонидно-фораминиферовый известняк, так называемый «горох» (д. Мячкова, а, Б-8, В-7 на рисунке), и глинистые разности «налочи» (а, Б-9, В-8) со слоями А-13, а—г в районе Песков (слой 4). Одновозрастными оказались слой б, в котором сопоставляются бесспорно песковские известняки Мячкова (а, Б-11, В-10), и ранее относившиеся к кривякинскому горизонту в районе Воскресенска три прослоя, слагающие нижний конгломерат (б, А-1, 2, 3). Во всех трех слоях А. М. Куликовой определены фузулиниды группы *Fusulina cylindrica* (см. рисунок), подтверждающие принадлежность этих слоев к песковской толще мячковского горизонта. Залегающая между маркирующими слоями 9 и 7 пачка переслаивания известняков и мергелей — «гарнаша» (слой 8) в Мячкове (а, Б-13—16, В-12, 13) и в районе Воскресенска (б, А-5, 6, 7) фациально неустойчива. Преобладающие в Мячкове глины, известняки и мергели замещаются в районе Воскресенска доломитовыми мергелями или глинистыми доломитами суворовской толщи.

Этой толще, как и вышезалегающему маркирующему слою, свойствен мелководный комплекс разнообразных мелких фораминифер, имеющих широкое вертикальное распространение как в среднем, так и в верхнем карбоне. Отмеченные *Fusulinella boscki* Moell., *F. cf. pseudoboscki* Lee et Chap, характерные для нижней зоны мячковского горизонта, встречены за пределами эпиболы и тейльзоны своей группы. Фузулиниды пограничной тейльзоны песковской толщи мячковского горизонта среднего карбона (*Fusulina cylindrica* Fisch. em. Moell., *Fusulinella mosquensis* Raus. et. Saf. et др.) в этой толще никак не отмечались. Из верхнекаменноугольных форм описаны редкие *Ozawainella angulata* (Col.), *Montiparus paramontiparus* Ros., *Fusiella lancetiformis* (?) Putrja. Среди разнообразных среднекаменноугольных брахиопод нередко *Margifera borealis* Ivan.

Таким образом, переходный характер фауны брахиопод и фораминифер не позволяет только по палеонтологическим данным однозначно установить возраст суворовской толщи, являющейся аналогом «гарнаша» в Мячкове.

При уточнении стратиграфического положения границы среднего и верхнего отделов каменноугольной системы была проанализирована направленность периодического изменения петрографического состава пород при параллельной оценке этапности развития фораминифер (по методу Д. М. Раузер-Чернусовой, Е. А. Рейлингер [5] и С. В. Тихомирова [7]), изучены геохимические особенности и палеотектонические условия седиментации, морфология и стратиграфическая значимость поверхностей размыва и прослоев конгломератов.

В рассматриваемых стратотипах выделяется и сопоставляется ряд естественных ритмов или седиментационных циклов разных порядков — от элементарных, отражающих повторяемость сходных типов пород, до более крупных, соответствующих биостратиграфическим подразделениям — этапам в развитии фораминифер, и в частности фузулинид.

Наименьшим биостратиграфическим единицам — зонам соответствуют седиментационные циклы или ритмы новлинской (I, см. рисунок) и песковской (II) толщ мячковского горизонта, отвечающих этапам развития групп *Fusulinella boscki* и *Fusulina cylindrica*. Седиментационному ритму IV, слагающему воскресенскую толщу кривякинского горизонта, соответствует этап массового развития родов *Protricitites* и *Obsoletes*.

Седиментационный цикл *III*, составляющий суворовскую толщу, тоже соответствует определенному этапу в эволюционном развитии фораминифер и совпадает как с массовым вымиранием зональных форм группы *Fusulina cylindrica*, так и с развитием разнообразных мелких фораминифер, предшествовавших массовому развитию *Protricitites* и *Obsoletes*.

Элементарные ритмы, представляющие собой закономерное чередование мелководных и относительно глубоководных карбонатных или глинисто-мергелистых пород, как, например, ритмы слоев 2—3, 4—5, 6—7, 8—9, соответствуют отдельным моментам эволюции зонального вида, в данном случае *Fusulina cylindrica* (первые три ритма).

Морфологические признаки границ седиментационных ритмов различных порядков — от крупных биостратиграфических подразделений до элементарных ритмов — обусловлены рядом общих причин и масштабом их проявления. К их числу относятся эвстатические колебания уровня морского бассейна, неодинаковый темп сноса терригенного материала, дифференцированные движения и другие проявления тектонического процесса и т. д. Поэтому нередко случаи морфологического сходства границ между ритмами разных порядков. В связи с этим при анализе стратиграфического значения той или иной границы необходимо рассматривать все характеризующие ее параметры, такие, как амплитуда и протяженность поверхности размыва, петрографический состав пограничных слоев и разделяющего их конгломерата и находящийся здесь комплекс фауны. Так, в сопоставляемых разрезах насчитывается не менее десяти поверхностей размыва и три из них перекрыты относительно мощными прослоями конгломератов. Морфологически почти однотипные, они классифицируются по стратиграфической значимости на три группы: внутриформационные, межзональные и межъярусные или более высокого ранга.

Внутриформационным можно считать «нижний конгломерат», в пошове которого Е. А. Иванова и др. проводят границу между средним и верхним карбоном [4]. Этот конгломерат залегает под тураевским доломитом и распадается на ряд прослоев среди петрографически и фаунистически однородных пород зоны *Fusulina cylindrica* (слой 6). Каждый из таких прослоев обладает ограниченным распространением. Например, в мячковском разрезе в 0,4—0,6 м ниже тураевского доломита (слой 7) отмечаются «волнистый контакт с нижележащими слоями» [5] и «местами тонкий прослой глины с гальками в основании мелкокомковатого известняка» [4]. В районе Воскресенска указываются следы размыва (6, А-1, 2, 3) и конгломерат мощностью 0,2—0,8 м в 1,5 м ниже тураевского доломита (6, А-4). По нашим данным, в Афанасьевском карьере такой размыв наблюдается непосредственно под доломитом. К числу внутриформационных относятся и другие, менее значительные поверхности размыва и прослои конгломератов, залегающие среди пород одной и той же зоны, как например 6, А-10*, а, Б-7 (см. рисунок).

Межзональным можно считать «верхний конгломерат», в основании которого проводил условную границу между средним и верхним отделами А. П. Иванов [2]. Поверхность размыва в кровле слоя 9, прослеженная повсеместно, четко разделяет два седиментационных цикла кривянского горизонта: нижний *III* с мелкими фораминиферами и верхний *IV* с *Protricitites* и *Obsoletes*. Повсеместное распространение указанного размыва при незначительной амплитуде вреза свидетельствует о резком эвстатическом понижении уровня морского бассейна в начале времени *Obsoletes obsoletes*. По-видимому, к разряду межзональных относится известный размыв в кровле шламово-микрозернистых известняков (слой 2), разделяющий седиментационные циклы новлинской (*I*) и песковской (*II*) толщ. Эта граница в мячковском стратотипе сопоставляется нами, по предварительным петрографическим данным, с границей в

кровле брекчиевидного известняка (б, В-8*), как и у А. П. Иванова, т. е. несколько выше, чем у Е. А. Ивановой и И. В. Хворовой [4] (см. рисунок, А-3*). Состав фузулинид, встреченных в слоях 2, 3 [5], подтверждает их принадлежность к зоне *Fusulinella boski*, однако одновозрастность этого седиментационного цикла в целом еще недостаточно обоснованна.

Наиболее существенной границей в рассматриваемых стратотипах, относящейся к категории межъярусных и более высокого ранга, является поверхность размыва, разделяющая крупные разнотипные седиментационные циклы мячковского горизонта московского яруса среднего карбона (II) и кревкинского горизонта касимовского яруса верхнего карбона (III).

Приуроченность нижней границы касимовского яруса в наиболее полных разрезах к кровле тураевского доломита (слой 7) подтверждает совокупностью петрографических и геохимических особенностей пород и фаунистической характеристики, свидетельствующих о том, что наиболее существенные физико-географические изменения в режиме морского бассейна произошли на рубеже седиментационных циклов II и III, относящихся к разным отделам каменноугольной системы.

Послойное сравнение микроструктур органогенно-детритовых известняков пограничных ритмов новлинской, песковской, суворовской и воскресенской толщ показывает, что в первых двух толщах мячковского горизонта преобладают органогенные известняки со сулстово-копролитовой основной массой, а в последних двух толщах — органогенные известняки с микрозернистым типом цемента, характерным для касимовского яруса в целом.

Сравнение состава микроэлементов карбонатных и глинисто-мергелистых пород рассматриваемых толщ свидетельствует об их геохимическом «родстве». Во всех толщах развит почти одинаковый набор элементов в карбонатных породах (Ti, Mn, Sr, Cu) и глинисто-мергелистых (Ti, Ni, Ga, Cr, V, Mn, Sr, Cu). Для получения объективной количественной оценки сравниваемых толщ рассчитан геохимический коэффициент, определяющий меру различия сходных геологических объектов по методу геохимических спектров [6], апробированному геохимической партией ГУЦР (А. Д. Ананченко и др.) Для карбонатных и мергелистых пород каждой толщи составлены выборки из 20—30 результатов спектральных анализов проб и подсчитаны геохимические коэффициенты по четырем обнаруженным элементам для карбонатных пород и по восьми — для глинисто-мергелистых.

Сравнение геохимических коэффициентов показало, что различие в количественном содержании микроэлементов в карбонатных и глинисто-мергелистых породах суворовской и песковской толщ соответственно в 10 и 2000 раз больше, чем в аналогичных типах пород суворовской и воскресенской толщ.

Таким образом, как по микроструктурным, так и по геохимическим особенностям пород суворовская толща несомненно тяготеет к верхнему карбону.

Не менее существенное различие отмечается в фаунистическом составе пограничных ритмов, и в частности в составе фораминифер — наиболее чутких индикаторов изменения гидрохимического режима бассейна. Характерные для позднемячковского бассейна виды группы *Fusulina cylindrica* в конце песковского времени исчезают в связи с региональным осолонением песковского бассейна. Об этом свидетельствует повсеместно развитый в центральных областях микрозернистый (тураевский) доломит — завершающий элемент мячковского седиментационного цикла.

В самом начале касимовского века (суворовское время) гидрохимический режим бассейна восстановился до нормального, что и обусловило массовое развитие мелких фораминифер, и в частности эврибионтных

фузулинид, предшествовавших массовому появлению *Protocitites* и *Obsoletes* в воскресенское время.

На большей части территории центральных областей нижняя граница касимовского яруса четко прослеживается в виде резкого контакта глины и известняков с тураевским доломитом (слой 7). Типичным примером подобного соотношения являются стратотип Мячкова и разрезы левобережья р. Москвы в районе Воскресенска. Лишь на участках развития конседиментационных локальных поднятий соотношение средне- и верхнекаменноугольных отложений оказывается более сложным. Так, в Афанасьевском карьере (правобережье р. Москвы в районе Воскресенска), расположенном в пределах Песковско-Катунинского конседиментационного поднятия, поверхность размыва срезает тураевский доломит и подстилающие его известняки песковской толщи (б, А-1, 2, 3), известняки с прослоями мергелей и глин кревкинского горизонта нередко без видимых следов размыва залегают на известняках песковской толщи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болховитинова М. А. Мячковский разрез в свете новых палеонтологических данных. Тез. докл. XVII Междунар. геол. конгр. М., 1937.
2. Иванов А. П. Средне- и верхнекаменноугольные отложения Московской губернии. «Бюлл. МОИП», отд. геол., 1926, т. 4, вып. 1—2.
3. Иванова Е. А. Биостратиграфия среднего и верхнего карбона Подмосковной котловины. М., 1947.
4. Иванова Е. А., Хворова И. В. Стратиграфия среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы. М., 1955.
5. Раузер-Черноусова Д. М., Рейтлингер Е. А. Биостратиграфическое распределение фораминифер в среднекаменноугольных отложениях Южного крыла Подмосковной котловины. В кн.: «Региональная стратиграфия СССР», т. 2. Госгеолтехиздат, 1954.
6. Соловов А. В., Гаряин А. В. Геохимические спектры аномалий и дискриминантный анализ. В сб.: «Материалы к I тематической сессии Межведомственного совета по проблеме «Научные основы геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых». «Недра», 1968.
7. Тихомиров С. В. О главных вопросах стратиграфии. «Изв. высш. учебн. завед.», геол. и разв., 1968, № 5.

Московская геолого-гидрогеологическая
экспедиция ГУЦР
