УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Том 148, кн. 4 Естественные науки *2006*

УДК 551.734+551.735.1(471.344)

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ ВЕРХНЕДЕВОНСКИХ И НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АКТАНЫШ-ЧИШМИНСКОГО ПРОГИБА

В.С. Губарева, В.В. Силантьев, Г.А. Галушин, О.Н. Клевцов, С.В. Куркова, Л.И. Линкина, О.В. Макарова, А.З. Нафиков

Аннотация

Разрез верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений стратифицирован на основе комплексного изучения всех встреченных групп фауны и данных спорово-пыльцевого анализа по керну 20 глубоких разведочных скважин. Дано обоснование выделения горизонтов унифицированных схем девона и карбона Русской платформы в разрезах бортовой и осевой зон Актаныш-Чишминского прогиба. Получены новые данные по миоспорам и конодонтам, уточняющие нижнюю и верхнюю границы франского яруса: нижняя граница проведена в подошве пашийского горизонта, верхняя – в подошве волгоградского горизонта. Подтверждена корреляция семилукского горизонта с ранее выделявшимся в разрезах Волго-Уральской области доманиковым горизонтом.

Введение

Основной объем биостратиграфических исследований девонских и каменноугольных отложений Татарстана был выполнен в период с середины 1950-х и до начала 1980-х годов. В последние десятилетия биостратиграфия этих толщ практически не изучалась, а их расчленение чаще всего проводилось по каротажу и носило в основном условный характер. Увязка материалов геофизических исследований скважин (ГИС) с палеонтологическими данными последний раз производилась на территории Татарстана с использованием унифицированных схем 1961 и 1974 годов. Между тем, за последние 30 лет схемы стратиграфии девона и карбона Восточно-Европейской платформы претерпели существенные изменения. В них были введены новые горизонты, были уточнены и изменены многие стратиграфические границы разного ранга. Эти новые стратиграфические данные были учтены при расчленении изученных скважин и при подготовке статьи.

В практике поисковых работ в нефтегазоносных районах Волго-Уральской области в последние пятьдесят лет значительная роль отводится трассированию Камско-Кинельских прогибов. Уже на совещании в г. Казани в 1970 году многими исследователями было показано значение детальных стратиграфических работ для обнаружения нефтеносных биогермных образований бортов прогибов и песчаных пластов толщ их заполнения. В этой связи лишь детальное биостратиграфическое расчленение верхнедевонско-нижнекаменноуголь-

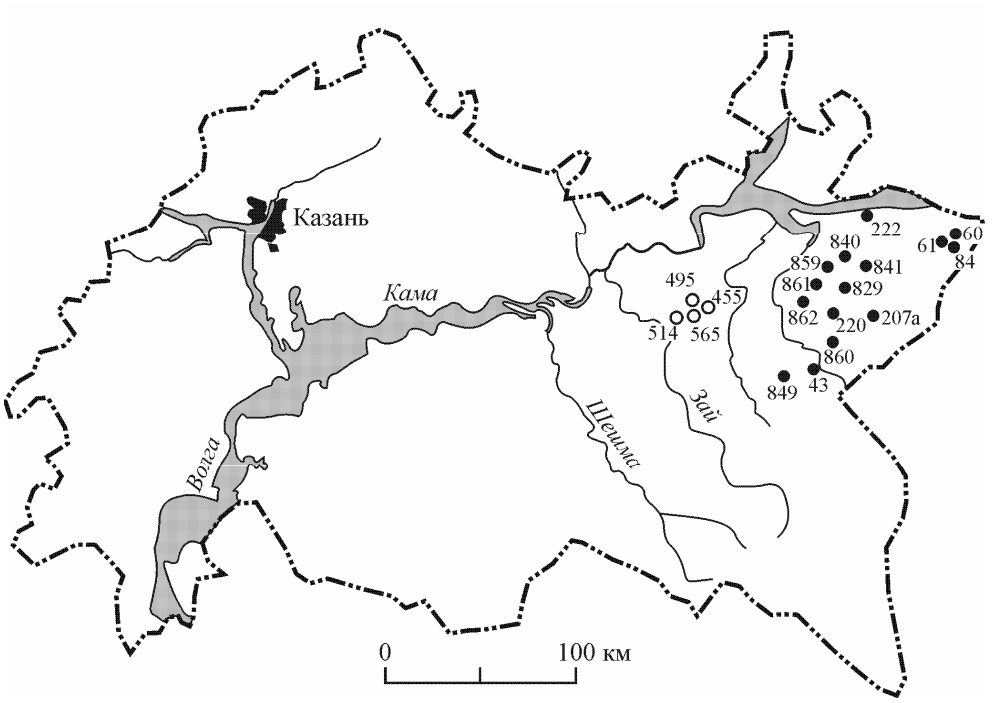

Рис. 1. Схема расположения скважин: ● – разрезы изученных скважин; ○ – скважины площади Тлянчи-Тамак с билярским типом разреза [3]

ных толщ конкретных разрезов дает возможность обнаружения зон развития биогермов на бортах прогибов.

Новые биостратиграфические данные получены по разрезам 20-ти скважин, вскрывших верхнедевонские и каменноугольные отложения в северо-восточной окраинной зоне Татарстана (рис. 1). Изученные разрезы в целом приурочены к Актаныш-Чишминскому прогибу Камско-Кинельской системы. Скв. 60, 61, 84 Актанышской площади и скв. 217 Мензелино-Актанышской площади располагаются на восточной окраине прогиба. Скв. 43, 207а, 220, 222, 862 Мензелино-Актанышской и скв. 829, 840, 841, 859, 860, 861 Тлянчи-Тамакской площадей приурочены к центральной зоне прогиба. Разрез скв. 849 Тлянчи-Тамакской по типу вскрытых в нем толщ приурочен к бортовой зоне прогиба. К этой же зоне, возможно, принадлежат и разрезы скв. 1234 Муслюмовской площади и скв. 40022, 40023, 40024 Уральской площади, представленные фрагментарным материалом (на карте не показаны).

Изучен разрез от нижнефранского подъяруса верхнего девона до алексинского горизонта визейского яруса нижнего карбона. С разной полнотой, обусловленной характером поднятого кернового материала, исследована биота отдельных временных интервалов от позднего девона до раннего карбона включительно. Комплекс встреченной фауны включает фораминиферы, кораллы, остракоды, брахиоподы, тентакулиты, двустворчатые, брюхоногие и головоногие моллюски, конодонты. Терригенные образования охарактеризованы данными спорово-пыльцевого анализа.

1. Результаты исследований отложений франского яруса (до речицкого горизонта включительно)

В основании изученных разрезов выделяются отложения ***пашийского горизонта,*** залегающие на породах фундамента и представленные толщами светлоокрашенных песчаников, переслаивающихся с пачками зеленых алевролитов и аргиллитов. Максимальная вскрытая мощность горизонта (до 60 м) установлена в скв. 829.

Фауна встречается главным образом в аргиллитах и представлена мелкими раковинами брахиопод *Lingula kinelensis* Batr., *L. modica* Batr.(скв. 829 гл. 1707–1708 м), *L. devexa* Batr., *L. cf. kinelensis* Batr. (скв. 849, гл. 1668–1708 м).

В скв. 859 в кровле пашийских отложений (гл. 1680–1686 м) совместно со сколекодонтами червей и брахиоподами *Lingula cf. rotundula* Batr., обычными для пашийского горизонта, встречены также конодонты *Polygnathus aequalis* Klapp. et Lan., известные в разрезах Волго-Уральской области, начиная с зоны *binodosa* и в зоне *rotundiloba*, т. е. в тиманско-саргаевских отложениях.

Миоспорами пашийские отложения наиболее полно охарактеризованы в скв. 849 (гл. 1673–1690 м) и в скв. 859 (гл. 1680–1686 м). Здесь встречены споры из турмы *Triletes*, среди которых преобладают трехлучевые *Geminospora*, а споры родов *Ancyrospora* и *Contagisporites* встречаются в незначительном количестве. В палинокомплексе доминируют *Geminospora micromanifesta* (Naum.) Owens (до 23%), *G. basilara* (Naum.) Pashk. (до 10%), *G. rugosa* (Naum.) Obukh. (5%), *Spelaeotriletes krestovnikovi* (18%), в меньшем количестве присутствуют *Ancyrospora incisa* (Naum.) Rask. et Obukh. и *Contagisporites optivus* (Tschibr.) Owens. Данный комплекс соответствует нижней части зоны Contagisporites optivus – Spelaeotriletes krestovnikovi, выделяемой в подзону Ancyrospora incisa-Geminospora micromanifesta, отвечающую пашийскому горизонту Волго-Уральской области (табл. 1). Аналогичная палинологическая характеристика получена из пашийских отложений скв. 222 (гл. 1868–1880 м) и скв. 40022 (гл. 1673–1678 м).

Отложения вышележащего ***тиманского*** *(кыновского)* ***горизонта*** изучены по материалу из скважин 220, 829, 841, 862, 40024. Мощность горизонта составляет в изученных разрезах 22–33 м.

В скв. 220 на глубине 1721–1726 м в органогенном известняке встречены брахиоподы *Lingula simila* Batr., *Uchtospirifer cf. nalivkini* Ljasch., *Uchtospirifer sp., Chonetes sarcinulata* Schloth., *Atrypa cf. koloschka* Nal., позволяющие датировать возраст вмещающих пород как *нижнетиманский подгоризонт* (Rp – «кинжал» или «верхний известняк»).

Верхняя часть тиманского горизонта, имеющая по материалам ГИС характерную реперную характеристику (Rp «аяксы»), прослежена во всех изученных разрезах. В скв. 841 (гл. 1750–1756 м) в сланцеватых аргиллитах зеленовато- и голубовато-серого цвета в верхней части тиманского горизонта встречена характерная для него *Lingula cf. cardiformis* (El., Iv., Kurb.).

Палинологическая характеристика отложений тиманского горизонта получена по скв. 829 (гл. 1704–1708 м), 841 (гл. 1750–1756 м), 862 (гл. 1685–1690 м), 40024 (гл. 1714–1719 м). Для тиманского палинокомплекса характерно доминирование крупных форм субтурмы *Archaeozonotriletes* до 50–70%, меньшую

Табл. 1

Унифицированная региональная схема девона Русской платформы [1] с добавлениями новых данных по стандартной конодонтовой шкале и региональных зон по миоспорам

система	отдел	ярус	подъярус	Международная стандартная конодонтовая зональность (Ziegler, Sandberg, 1990)		Региональные горизонты	Региональные подразделения Русской платформы: Зоны по конодонтам	По миоспорам: зоны	По миоспорам: подзоны
Девонская	верхний	Фаменский	верхний	praesulcata		зиганский	praesulcata		
							?		
				expansa		хованский	costatus		
						озерский			
			средний	postera		плавский			
				trachytera		оптухов-ский	styriacus		
				marginifera		лебедянский	velifer		
							marginifera		
			нижний	rhomboidea		елецкий	rhomboidea		
				crepida		задонский	crepida		
				triangularis		волгоград-ский	P. triangularis		
		Франский	верхний	linguiformis		ливенский	gigas		
				rhenana	Late	евлановский			
					Early	воронежский			
						речицкий			
			средний	jamieae		верхне-семилукский	A. triangularis		
				hassi	Late		timanicus		
					Early				
				punctata		нижне-семилукский			
				transitans		саргаевский	rotundiloba	Contagisporites optivus - Spelaeotriletes krestovnikovi (OK)	Acanthotriletes bucerus - Archaeozonotriletes variabilis insignis (BV)
			нижний	falsi-ovalis	Late	тиманский	binodosa		
					Early	пашийский	disparilis germanni - cristatus		Ancyrospora incisa - Geminospora micromanifesta (IM)
	средний	Живетский				старооскольский: муллинский	varcus	Geminospora extensa (EX)	Cristatisporites triangulatus - Corystisporites serratus (TS)
						ардатовский			Vallatisporites celeber - Cristatisporites (?) violabilis (CV)
						воробьевский			Cymbosporites magnificus - Hymenozonotriletes tichonovitschi (MT)
		Эйфельский	верхний			черноярский	ensensis kockelianus	Rhabdosporites langii (RL)	
						мосоловский			
			нижний			клинцовский	australis costatus		
						бийский	partitus		

Polygnathus asymmetricus

роль играют споры с пленчатым периспорием (до 10%), гладкие и бугорчатые споры без оторочки субтурм *Leiotriletes* (до 10%) и *Lophotriletes* (до 5%). В виде единичных зерен встречаются споры с оторочкой: *Stenozonotriletes* и *Lophozonotriletes*. В палинокомплексе доминируют *Archaeozonotriletes basilaris* Naum. (20-25%), *Ar. micromanifestus* Naum. (10%), *Ar. rugosus* Naum. (12–16%), *Ar. notatus* Naum. (7–10%), *Ar. variabilis insignis* (Naum.) Senn. et Playf. (до

15%), *Acanthotriletes bucerus* (Tschibr.) Playf. (3%); в меньшем количестве присутствуют виды *Leiotriletes nigratus* Naum., *Lophotriletes semilucensis* Naum., *Lophozonotriletes excisus* Naum., *Hymenozonotriletes krestovnikovi* Naum. и др. Данный комплекс уверенно сопоставляется с верхней частью зоны Contagisporites optivus – Spelaeotriletes krestovnikovi, выделяемой в подзону Acanthotriletes bucerus – Archaeozonotriletes variabilis insignis, отвечающую тиманскому и саргаевскому горизонтам.

Саргаевский горизонт, отвечающий основанию среднефранского подъяруса, керновым материалом не представлен и определен в разрезах по положению между тиманским и семилукским горизонтами, которые имеют четкое фаунистическое обоснование и хорошо выделяются по каротажу. Горизонт сложен глинисто-карбонатными породами мощностью от 10 до 15 м.

Семилукский (доманиковый) ***горизонт*** среднефранского подъяруса представлен в разрезах темно-серыми и черными глинисто-карбонатными и глинисто-кремнистыми породами, часто плитчатыми, характеризующимися по материалам ГИС как высокоомная пачка мощностью 20–30 м.

В породах семилукского горизонта в скв. 841 (гл. 1695–1710 м) определены брахиоподы *Lingula domanica* Batr., *Lingulipora exacta* Batr., *Liorhynchus cf. quadricostatus* Van., *Atrypa uralica* Nal., *A. cf. schugurica* Batr., *Stropheodonta sp., Cyrtospirifer tenticulum* (Vern.). В скв. 859 (гл. 1619–1629 м) список дополняется брахиоподами *Eoreticularia cf. pachyrincha* (Vern.), а в скв. 840 (гл. 1685–1690 м) – видами *Monelasmina wenjukovi* Ljasch. и *Liorhynchus pavlovi* Müfke.

Изучение конодонтов из разрезов шести скважин, вскрывших семилукские отложения, позволило выявить последовательность конодонтовых комплексов, характеризующих нижнюю, среднюю и верхнюю части горизонта, как это принято в Международной зональной конодонтовой схеме (табл. 1).

В нижней части семилукских отложений, вскрытых скв. 841 (гл. 1699–1710 м), определены конодонты *Palmatolepis punctata* (Hinde), *P. transitans* Mull., *P. maximovae* (Kuzm.), *Mesotaxis falsiovalis* Sand., Ziegl. et Bult., характерные для зоны punctata, с которой на Русской платформе сопоставляется нижнесемилукский подгоризонт [2, с. 26]. Эти данные подтверждаются находками в породах интервала тентакулитов *Viriatella petrovi* G. Ljasch. — «доживающего» вида из рода, более характерного для нижней половины среднефранского подъяруса.

Средняя часть семилукского горизонта вскрыта в скв. 829 в основании интервала 1649–1656 м и включает виды *Palmatolepis punctata* (Hinde), *P. proversa* Ziegl., *P. triquetra* Kuzm., *P. ljaschenkoae* Ovn., по которым может быть отнесена к зонам punctata – Early hassi.

Конодонты из верхней части семилукских отложений изучены по разрезам нескольких скважин. В скв. 860 (гл. 1640–1645 м) встречены *Palmatolepis hassi* Mull. et Mull. и *P. proversa* Ziegl. В скв. 829 (гл. 1644–1656 м) вместе с названными видами определены *Palmatolepis punctata* (Hinde), *P. triquetra* Kuzm., *P. amplificata* Klapp., Kuzm. et Ovn., *P. cf. elegantula* Wang et Ziegl., *P. aff. subrecta* Mill. et Young., *Polygnathus brevilamiformis* Ovn., *P. decorosus* Stauff., *P. sp., Ancyrodella sp., Ozarkodina sp.* В скв. 859 (гл. 1619–1629 м), помимо вышеуказанных видов, определены *P. orbicularis* Ovn., et Kuzm., *P. gutta* Kuzm.,

Icriodus cf. alternatus Br. et M. В скв. 841 (гл. 1695–1699 м) комплекс дополняют *Palmatolepis spinata* Ovn. et Kuzm., *Ancyrodella gigas* Young., *A. lobata* Br. et M., *Polygnathus angustidiscus* Young. Приведенный комплекс конодонтов сопоставляется с комплексами зон Early hassi – jamieae.

В скв. 829 в образце с гл. 1645.5 м по появлению зонального вида *Palmatolepis jamieae* Ziegl. et Sand. выделена одноименная зона, венчающая среднефранский подъярус.

Во всех разрезах семилукского горизонта встречены многочисленные моллюски из класса тентакулитов (*Tentaculita*), двустворки рода *Buchiola*, головоногие моллюски из подклассов *Orthoceratoidea, Bactritoidea* и *Ammonoidea.* В частности, в семилукских отложениях скв. 829 (гл. 1649–1656 м) определены ортоцератоидеи *Dolorthoceras cf. markovskyi* F. Zhur., аммоноидеи *Manticoceras sp., Ponticeras cf. auritum* (Holzapfel), двустворки *Buchiola retrostriata* (Buch), тентакулиты *Homoctenus krestovnikovi* G. Ljasch., *Polycylindrites ex gr. semigradatus* G. Ljasch., *Styliolina grandis* G. Ljasch., *S. aff. domanicense* G. Ljasch. В скв. 840 (гл. 1685–1690 м) раковины тентакулитов *Homoctenus krestovnikovi* G. Ljasch. и *Striatostyliolina striata* (Richter) имеют породообразующее значение, почти нацело слагая прослои известняков мощностью 5–10 см. В семилукских отложениях скв. 859 (гл. 1619–1624 м) и скв. 860 (гл. 1640–1660 м) совместно с многочисленными тентакулитами *Homoctenus acutus* G. Ljasch., *H. krestovnikovi* G. Ljasch., *Polycylindrites tenuigradatus* G. Ljasch., *Styliolina domanicense* G. Ljasch. встречены ортоцератоидеи *Hastula sp*., аммоноидеи *Manticoceras sp.* и *Ponticeras sp.* Все встреченные виды моллюсков характерны для семилукского горизонта Волго-Уральской области.

Несколько отличаются от рассмотренных выше семилукские отложения, вскрытые скв. 220. В этой скважине семилукский горизонт сложен серыми массивными кристаллическими известняками, участками органогенными и битуминозными. В известняках определена характерная фауна брахиопод (гл. 1656–1673 м) *Lingula domanica* Batr., *Liorhynchus cf. timanicus* Mark., *L. sp., Atrypa swinordi* Wen., *Atrypa minjarensis* Mark., встречены массовые скопления тентакулитов *Homoctenus krestovnikovi* G. Ljasch., *Styliolina domanicense* G. Ljasch., остракоды *Aparchites opulens* Averjanov, *Knoxiella sp., Pseudomonoceratina sp.,* двустворки *Buchiola retrostriata* (Buch.). Определенные на глубине 1662–1673 м аммоноидеи *Tornoceras typus* (Sandberger), *Ponticeras aff. uchtense* (Keys.) и *Manticoceras ammon* (Keys.), являющиеся индекс-видами аммонитовой зоны Manticoceras ammon-Ponticeras uchtense-Probeloceras domanicense, уверенно указывают на семилукский возраст вмещающих пород. Комплекс конодонтов из семилукских отложений скв. 220 (гл. 1662–1673 м) включает *Palmatolepis hassi* Mull. et Mull., *P. plana* Ziegl. et Sand., *P. cf. amplificata* Klapp., Kuzm. et Ovn., *P. elegantula* Wang et Ziegl., *Ancyrognathus triangularis* Young., *Polygnathus webbi* Stauff., *Ozarkodina sp.* Присутствие представителей родов *Polygnathus, Ancyrognathus, Ozarkodina*, согласно ряду публикаций по конодонтам, может отражать более мелководные условия осадконакопления семилукских отложений, вскрытых скв. 220, по сравнению с осевыми разрезами центральной части прогиба, где они представлены темноцветными доманикоидными образованиями.

Речицкий* (мендымский) *горизонт основания верхнефранского подъяруса слагается известняками светло-серыми, мелкозернистыми, участками сливными и органогенно-детритусовыми, твердыми, массивными с включениями зерен минералов сульфида железа. Мощность горизонта изменяется от 20 до 35–40 м.

В скв. 849 (гл. 1588–1598 м) в речицких отложениях определены брахиоподы *Lingula loewinsoni* Wen., *Gypidula cf. biplicata* (Schnur.), *Hypothyridina calva* Mark., *Liorhynchus sp.;* многочисленные двустворки *Buchiola retrostriata* (Buch.), редкие тентакулиты *Homoctenus acutus G.Ljasch.,* ортоцератиды и аммоноидеи *Ponticeras sp.* В скв. 860 (гл. 1634–1640 м) в породах речицкого горизонта встречены аммоноидеи *Tornoceras simplex* Buch, *Manticoceras sp., Ponticeras sp.,* псевдоортоцератиды *Dolorthoceras patens* F. Zhur, тентакулиты *Homoctenus acutus* G. Ljasch., брахиоподы *Emanuella aff. tumida* Ljasch., *Liorhynchus sp*.

В скв. 829 (гл. 1642–1649 м) брахиоподы речицкого горизонта, включающие *Lingula orbicularis* Ljasch., *Lingula sp., Orbiculoidea tatarica* Batr., *Liorhynchus biplicatus* Nal., встречены совместно с аммоноидеями *Manticoceras intumescens* (Beyrich) – зональным видом одноименной зоны верхнефранского подъяруса.

В разрезе речицкого горизонта скв. 840 (гл. 1670–1686 м) наряду с многочисленными псевдоортоцератидами *Dolorthoceras cf. timanicum* F. Zhuravleva, аммоноидеями *Manticoceras cf. cordatum* (Sandb. et Sandb.), двустворками *Buchiola retrostriata* (Buch), тентакулитами *Styliolina aff. devoniana* G. Ljasch., *Homoctenus aff. acutus* G. Ljasch., *H. luofuensis* Li, *Polycylindrites menneri* G. Ljasch. встречены брахиоподы *Ilmenia altovae* Nal., *Il. perlevis* Nal., *Theodossia katavensis* Nal., *Gypidula biplicata* (Schnur.) и др.

Конодонты, характеризующие основание речицкого горизонта, выделены из карбонатных пород скв. 840 с гл. 1685–1690 м. Здесь определены *Palmatolepis nasuta* Mull. и *P. semichatovae* Ovn. – виды-индексы зоны Early rhenana. Совместно с ними встречены конодонты *Palmatolepis brevis* Ziegl. et Sand., *P. proversa* Ziegl., *P. hassi* Mull. et Mull., *P. elegantula* Wang et Ziegl., *P. aff. foliacea* Young., *Polygnathus brevilamiformis* Ovn., *P. uchtensis* Ovn. и другие. Выше по разрезу скв. 840 (гл. 1675–1685 м) разнообразие комплекса конодонтов увеличивается главным образом за счет транзитных видов: *Palmatolepis jamieae* Ziegl. et Sand., *P. foliacea* Young., *P. amplificata* Klapp., Kuzm. et Ovn., *P. aff. subrecta* Mill. et Young., *Ancyrodella nodosa* Ulr. et Bassl., *Ancyrognathus triangularis* Young., *Polygnathus foliatus* Bryan. В речицких отложениях скв. 849 (гл. 1593–1598 м) получен близкий комплекс конодонтов, в котором, кроме того, определены *Palmatolepis lyaiolensis* Khrustch. et Kuzm., *P. kireevae* Ovn., *P. gigas* Mill. et Young. В скв. 220 (гл. 1656–1662 м) комплекс дополняется видом *Palmatolepis ederi* Ziegl. et Sand. В скв. 860 (гл. 1630–1640 м) из нижней части речицких отложений выделен богатый в видовом и количественном отношении комплекс конодонтов, включающий почти все приведенные выше виды. В скв. 829 в верхней части интервала 1644–1649 м определен характерный для речицкого горизонта комплекс конодонтов, включающий массовые

Palmatolepis semichatovae Ovn. совместно с *P. hassi* Mull. et Mull., *P. elegantula* Wang et Ziegl.

2. Результаты исследований верхнефранского подъяруса (надречицкой толщи), фаменского яруса и нижнего карбона

Надречицкие верхнефранские отложения и отложения фамена в изученных скважинах северо-востока Татарстана слабо представлены керновым материалом. Новые биостратиграфические данные, характеризующие этот стратиграфический уровень, получены по скв. 1234 Муслюмовской площади, отстоящей к юго-западу от рассматриваемой территории. В этом разрезе изучены образцы из интервала глубин 1453–1469.5 м, где развиты белые, ракушняково-криноидные перекристаллизованные известняки. В четырех интервалах подъема керна встречены богатые комплексы брахиопод, характерные для биогермных фаций (ракушняковая банка). На глубине 1463–1469.5 м определены *Productella evlanensis* Nal., *Pugnax lummatoniensis* (Dav.), *P. voroni* Nal., *Liorhynchus aff. pavlovi* (Müfke), *L. sp. nov.(?), Theodossia livnensis* Nal., *Th. tanaica* Nal., *Th. cf. arlekin* Nal., *Athyris concentrica* Buch, *Lamellispirifer murabilis* (Vern.), *Liorhynchus aff. pavlovi* (Müfke). По присутствию характерных видов рода *Theodossia* и сопутствующих им форм из других родов возраст данного интервала разреза может быть определен как позднефранский в интервале *от поздневоронежского до евлановско-ливенского времени* включительно.

Вышележащий интервал разреза скв. 1234 (гл. 1453–1463 м) содержит многочисленные брахиоподы *Productella evlanensis* Nal., *P. calva* (Wen.), *Pugnax voroni* Nal., *Camarotoechia pskoviensis* Nal., *Cyrtospirifer tenticulum* (Vern.), *Cyrtospirifer cf. verneuili* (Murch.). Отсутствие в этом комплексе представителей рода *Theodossia* может расцениваться как возможность отнесения этого интервала уже к фаменскому ярусу.

Данные, уточняющие расчленение скв. 1234 в интервале глубин 1453–1469.5 м, получены по конодонтам. В частности, интервал 1465.5–1469.5 м по встреченным *Palmatolepis rhenana* Bisch. и *P. subrecta* Mill. et Young. отнесен к зонам Late rhenana-linguiformis, которым в Волго-Уральской области отвечают евлановско-ливенские отложения верхнего франа. В интервале 1458–1463 м по находкам конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sann., *P. ex. gr. delicatula* Br. et M., *Polygnathus brevilaminus* Br. et M. и *Icriodus cornutus* Sann. прослежена зона triangularis нижнего фамена, соответствующая на Русской платформе волгоградскому горизонту. На глубине 1453–1458 м встречены конодонты *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulr. et Bassl., *P. glabra pectinata* Ziegl., *P. glabra ssp., P. perlobata schindewolfi* Mull., и *P. stoppeli* Sand. et Ziegl., известные из нижне- и среднефаменских отложений. По этому комплексу конодонтов данный интервал может быть отнесен к зоне crepida, отвечающей задонскому горизонту фамена.

Ниже приведено расчленение разрезов бортовой и центральной зон прогиба в интервале от кровли речицкого горизонта верхнего франа до подошвы алексинского горизонта визейского яруса карбона. При расчленении наряду с новыми биостратиграфическими данными были учтены материалы ГИС, а также имеющиеся сведения по другим разрезам Камско-Кинельских прогибов.

2.1. Расчленение разрезов бортовой зоны прогиба. В скв. 849 от кровли речицкого горизонта (гл. 1570 м) и до глубины 1210 м по данным ГИС прослеживается карбонатная толща суммарной мощностью 360 метров. Эта толща, по сопоставлению с ранее расчлененными разрезами скв. 455, 495, 514, 565 Тлянчи-Тамакской площади (см. рис. 1), послужившими основой для выделения билярского типа разрезов [3], включает весь объем надречицкой верхнефранской толщи и фаменский ярус. При первоначальном расчленении упомянутых разрезов А.К. Шельнова в рамках действовавшей в то время схемы [4] обозначила ее объем от надмендымских слоев до заволжского горизонта турнейского яруса включительно. Аналогичное понимание объема этой карбонатной толщи приводится и другими авторами [5]. Согласно последней унифицированной схеме большая часть заволжского горизонта отвечает верхнефаменскому подъярусу, а мендымский горизонт заменен речицким, поэтому в современном понимании возраст этой толщи должен рассматриваться как позднефранско-фаменский.

В вышележащей части разреза скв. 849, по сопоставлению с ранее изученными скважинами и материалами ГИС, выделяется нижнетурнейский подъярус (гл. 1210–1140 м; мощность 70 м), черепетский горизонт (1140–1105 м; мощность 35 м) и кизеловский горизонт (1105–1075 м; мощность 30 м).

В скв. 849 известняки ***кизеловского горизонта***, представленные серыми, нефтенасыщенными, тонко- и мелкозернистыми кристаллическими, крепкими разностями, в интервале глубин 1091–1075 м (т. е. в верхней части горизонта) содержат брахиоподы *Chonetes dalmanianus* Kon., *Megachonetes siblyi* (Paeск.), *Argentiproductus praemargaritaceus* (Delep.), *Unispirifer theodorovitschi* (Fot.), *Dielasma cf. pilula* Kon. В этом же интервале глубин определены фораминиферы зоны *Spinoendothyra costifera-Tuberendothyra tuberculata*, характеризующей верхнюю часть кизеловского горизонта (табл. 2). Комплекс фораминифер включает виды *Tournayella discoidea* Dain, *Latiendothyra latispiralis maxima* (Lip.), *Tuberendothyra tuberculata* (Lip.), *Urbanella urbana* (Malak.), *Spinoendothyra recta* (Lip.), *Sp. tenuiseptata* (Lip.), *Sp. ex gr. spinosa magna* (Lip.), *Inflatoendothyra inflata maxima* (Lip.) и другие. В целом фауна фораминифер и брахиопод представлена видами, которые в разрезах Волго-Уральской области встречаются в пограничных отложениях турнейского и визейского ярусов.

Развитые выше по разрезу скв. 849 терригенные образования (гл. 1075–1028 м) прослеживаются до подошвы алексинского горизонта верхневизейского подъяруса (Rp «плита»). На гл. 1066–1071 м в них встречен комплекс миоспор зоны Densosporites variabilis, характеризующей верхнюю часть ***бобриковского горизонта***. Для комплекса характерно доминирование спор родов *Densosporites* и *Euryzonotriletes*. Видовой состав представлен *Densosporites variabilis* (Waltz) Byvsch., *D. fossulatus* (Waltz) Byvsch., *Euryzonotriletes macrodiscus* (Waltz) Isch., *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Kedo, *Diatomozonotriletes saetosus* (Haq. et Barss) Huqh. et Playf., *Leiotriletes inermis* (Waltz) Isch. Таким образом, в разрезе скв. 849, где вскрыта карбонатная толща верхнефранско-фаменского возраста увеличенной мощности (биогерм), по данным спорово-пыльцевого анализа фиксируется выпадение косьвинского и радаевского горизонтов визейского яруса.

Суммируя приведенные выше биостратиграфические данные, можно заключить, что по объему и строению верхнефранско-фаменской толщи скв. 849 вскрыт разрез бортовой зоны Актаныш-Чишминского прогиба. К этому же типу, возможно, относятся и разрезы скв. 1234, 40022, 40023, по которым имеется только фрагментарный материал.

2.2. Расчленение разрезов центральной зоны прогиба. Строение верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений скв. 829, 840, 859, 860, 220, 861 и 862 в интервале от кровли речицкого горизонта верхнего франа до подошвы алексинского горизонта верхнего визе существенно отличается от рассмотренного выше разреза бортовой зоны прогиба.

Карбонатная толща, залегающая на речицком горизонте, имеет мощность от 35 м в скв. 829 до 85 м в скв. 862. Непосредственно выше прослеживается преимущественно глинисто-аргиллитовая толща кизеловского и косьвинского горизонтов, выделяемая по сопоставлению с ранее изученными разрезами Актаныш-Чишминского прогиба [8, 9]. Выше развиты радаевско-бобриковско-тульско-алексинские образования, охарактеризованные в изученных разрезах фауной и данными спорово-пыльцевого анализа.

Наблюдаемая в скв. 829 небольшая мощность (до 35 м) верхнефранско-фаменской карбонатной толщи может быть обусловлена ее локальным размывом. Подобный размыв, например, зафиксирован в скв. 1 и 2 Сарайлинской площади, где подтвержден развитием известнякового конгломерата и находками гониатитов *Manticoceras sp*., характерных для средне-верхнефранских отложений, в кровле интервала, стратифицированного в соседних разрезах как верхний фран-нижний турне [10].

В пределах Мензелино-Актанышской площади имеющиеся фаунистические данные допускают развитие стратиграфически полного разреза пограничных девонско-каменноугольных толщ, как, например, это имеет место в скв. 7, 47, 48, 69 данной площади [11, с. 109–111]. Такое строение разреза характеризует осевую зону Камско-Кинельских прогибов, где прослеживается сарайлинский тип разреза [12]. Кроме того, судя по составу конодонтов семилукского горизонта в скв. 220, не исключено, что на некоторых участках может быть развит склоновый тип разреза.

Кизеловско-косьвинские отложения (общей мощностью от 190 до 230 м) в изученных скважинах центральной зоны прогиба керном не представлены и выделены условно по каротажу. Их фаунистическая характеристика и проведение ярусной границы между турнейским и визейским ярусами обосновываются во многих публикациях [9, 11, 12].

Радаевские, бобриковские и тульские отложения визейского яруса представлены преимущественно терригенными породами, хотя в последнем горизонте широко развиты и глинистые известняки. Суммарная мощность этих горизонтов составляет 110–140 м. Биостратиграфическая характеристика получена только для бобриковских и тульских отложений, по которым имеется керновый материал.

Бобриковский горизонт охарактеризован комплексами миоспор в четырех скважинах: 207а (гл. 1216–1230 м), 222 (гл. 1321–1341 м), 859 (гл. 1191–

1194 м), 860 (гл. 1197–1207 м). В скв. 207а, 859 и 860 по миоспорам удалось проследить границу между бобриковским и тульским горизонтами.

В скв. 207а в интервале глубин 1216–1230 м выделен комплекс миоспор зоны Cincturasporites literatus, отвечающей нижней половине бобриковского горизонта. Для этого комплекса характерно преобладание и видовое разнообразие спор родов *Cincturasporites, Crassizonotriletes* и *Euryzonotriletes*, процентное содержание которых изменяется от 34 до 52%. Доминантом является вид *Cincturasporites literatus* (Waltz) Hag. et Barss (10–12%). Значительную роль играют мелкие споры без оторочки (20–30%), заметно участие в комплексе *Monilospora subcrenata* (Waltz) Byvsch. (3–7%), а также *Tripartites incisotrilobus* (Naumova) Pot. et Kr. (7–13%). Отмечается постоянное, но незначительное количество спор родов *Simozonotriletes, Densosporites, Dictyotriletes.* Содержание спор *Lycospora* неравномерное в разных образцах и изменяется от 2 до 13%.

Непосредственно выше комплекса миоспор зоны Cincturasporites literatus в скв. 207а в интервале глубин 1200–1216 м выделена миоспоровая зона Cingulizonates bialatus, отвечающая тульскому горизонту. Таким образом, палинологические данные свидетельствуют о выпадении из разреза скв. 207а верхней зоны миоспор бобриковского горизонта и несогласном залегании тульских отложений на бобриковских.

В скв. 859 (гл. 1191–1194 м) и 860 (гл. 1197–1207 м) в бобриковских отложениях установлена зона Densosporites variabilis, отвечающая верхней половине бобриковского горизонта. Для комплекса миоспор этой зоны характерно преобладание родов *Lycospora, Densosporites* и *Cingulizonates*, суммарное содержание которых составляет 50–75%, и доминирование вида *Densosporites variabilis* (Waltz) Byvsch. (10–16%) над видом *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Kedo (8–10%). Второстепенное значение в комплексе имеют споры без оторочки (гладкие, шиповаты, бугорчатые), споры с широкой и трехлопастной оторочкой. В виде единичных зерен определены споры и пыльца родов *Dictyotriletes, Diatomozonotriletes, Tetraporina* и *Schulzospora*.

Бобриковские отложения зоны Densosporites variabilis в скв. 859 (гл. 1169–1186 м) и 860 (гл. 1187–1197 м) перекрываются породами, охарактеризованными комплексами миоспор зоны Cingulizonates bialatus, отвечающей всему объему тульского горизонта.

В скв. 222 в интервале 1321–1341 м установлен единый комплекс миоспор, соответствующий зоне Densosporites variabilis верхней половины бобриковского горизонта, что не исключает принятие границы между бобриковским и тульским горизонтами по материалам ГИС на гл. 1339 м.

Тульский горизонт охарактеризован комплексами миоспор в десяти скважинах: 43 (гл. 1343–1352 м), 84 (гл. 1530–1535 м), 207а (гл. 1200–1216 м), 217 (1268.5–1285 м), 829 (гл. 1209–1222 м), 840 (гл. 1241–1256 м), 841 (гл. 1249–1279 м), 859 (гл. 1169–1186 м), 860 (гл. 1187–1197 м), 862 (гл. 1185–1205 м). Во всех указанных интервалах разреза прослежен палинокомплекс, отвечающий миоспоровой зоне Cingulizonates bialatus тульского горизонта. Палинокомплекс характеризуется высокими содержаниями видов *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Kedo и *Lycospora pusilla* (Ibr.) Som., а также появлением ряда миоспор, являющихся характерными видами тульского горизонта: *Granulatisporites subintortus*

(Isch.) Luber, *Triquitrites trivialis* Byvsch., *Simozonotriletes serratus* (St.) Byvsch., *Simozonotriletes brevispinosus* (Waltz) Kedo et Jusch. и другие. Кроме этого, тульский палинокомплекс отличается почти полным исчезновением спор с широким цингулюмом, характерных для нижележащих бобриковских отложений.

В целом, палинологический анализ позволил подтвердить в скв. 217, 220, 829, 840, 841 и 862 тульский возраст отдельных уровней отложений. В разрезах скв. 43, 84, 207а, 859, 860 палинологические данные уточнили объем тульского горизонта, а по разрезам скважин 207а, 859, 860, 860 прослежена граница с нижележащими бобриковскими отложениями.

В ряде скважин, в глинистых темно-серых известняках тульского горизонта встречены брахиоподы. Так, в скв. 841 в прослоях плитчатых известняков с глубины 1258–1279 м определены брахиоподы *Rugosochonetes lagusianus* (Kon.), *Gigantoproductus cf. tulensis* (Bolkh.), *G. mirus* (Fred.), *G. sp.* В скв. 859 на гл. 1177–1186 м в аналогичных известняках встречены *Schuchertella portlockiana* (Sem.), *Rugosochonetes lagusianus* (Kon.), *Podcheremia sp., Gigantoproductus sp*.; в скв. 860 на глубине 1187–1202 м определены *Gigantoproductus mirus* (Fred.), *Podcheremia orientalis* (Sem.), *Camarotoechia multirugata* (Kon.).

Обоснование границы ***тульского*** и ***алексинского горизонтов*** по фауне фораминифер и брахиопод получено по разрезам скв. 829 и 840.

В скв. 829 на гл. 1214–1222 м в сильно глинистых черных плитчатых известняках встречены брахиоподы *Schuchertella portlockiana* (Sem.), *Megachonetes sp., Daviesiella sp., Paeckelmannia polita* (M'Coy) и *Podcheremia sp*., что позволяет говорить о тульском возрасте пород. В том же интервале на гл. 1218–1222 м встречены обычные в окских отложениях фораминиферы *Priscella prisca* (Raus. et Reitl.), *Mediocris breviscula* (Gan.), *Archaediscus krestovnikovi* Raus. и конодонты из отряда *Ozarkodinida*. Выше по разрезу этой скважины на гл. 1197–1209 м в массивных мелкозернистых и органогенно-детритовых известняках определены брахиоподы *Striatifera cf. spinifera* (Paeck.) и *Athyris adepressiora* Einor, обычные в алексинском горизонте. Совместно с брахиоподами здесь встречены конодонты *Kladognathus sp*. и богатый комплекс фораминифер, включающий *Endothyra bowmani* Phil., *Omphalotis omphalota* (Raus. et Reitl.), *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Asteroarchaediscus itineraris* (Schlyk.) и многие другие виды, характерные в целом для верхней половины верхневизейского подъяруса от алексинского до веневского горизонта включительно.

В скв. 840 на глубине 1241.2 м (инт. 1241–1269 м) в известняках серых и темно-серых, участками органогенно-детритусовых, кристаллических плотных встречен вид *Striatifera cf. spinifera* (Paeck.) характерный для алексинского горизонта. Ниже по этому интервалу, с глубины 1242.5 м и до глубины 1265 м, в известняках черных глинисто-битуминозных плитчатых определены *Schuchertella portlockiana* (Sem.), *Gigantoproductus cf. tulensis* (Bolkh.), *Megachonetes sp*., по которым установлен тульский возраст вмещающих отложений. В известняках с глубины 1242.5 м определен богатый комплекс фораминифер *Endothyra bowmani* Phill., *Priscella prisca* (Raus. et Reitl.), *Endothyranopsis compressa* (Raus. et Reitl.), *Archaediscus krestovnikovi* Raus., обычный для тульско-веневских отложений.

В скв. 220 в интервале глубин 1211–1227 м палеонтологическая характеристика ***алексинского горизонта*** дополняется находками в мелкозернистых плотных известняках характерных раковин брахиопод *Megachonetes siblyi* (Paeck.), *Schuchertella cf. portlockiana* (Sem.), *Striatifera sp.,* фораминифер (с гл. 1221–1227 м) *Endothyra bowmani* Phill., *Similisella similis* (Raus. et Reitl.), *S. similis amplis* (Schlyk.), *Omphalotis samarica* (Raus.), *O. omphalota* (Raus. et Reitl.), *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Archaediscus gigas* Raus*., Asteroarchaediscus itineraris* (Schlyk.)*, Planoarchaediscus spirillinoides* (Raus.), конодонтов *Cavusgnathus cf. cristatus* Branson and Mehl.

Выводы

Стратификация ряда наиболее полно изученных разрезов, проведенная на основе рассмотренных выше палеонтологических и палинологических данных, с учетом опубликованных биостратиграфических материалов и ГИС, позволила составить схему их корреляции от приведенного уровня подошвы алексинского горизонта (рис. 2).

Разрезы с увеличенной мощностью карбонатной толщи верхнефранско-фаменского возраста могут быть отнесены к типу разрезов бортовой зоны Актаныш-Чишминского прогиба. Разрезы с небольшой мощностью пород верхнефранско-фаменских образований и увеличенными по объему нижневизейскими (косьвинско-радаевскими) толщами могут быть отнесены к типу разрезов центральной зоны прогиба.

Суммарная мощность рассмотренного интервала верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений в разрезах бортового типа составляет 640 м, а во впадинных разрезах – 500–510 м. При этом терригенная толща от подошвы алексинского горизонта до кровли карбонатной толщи турнейского яруса в первом случае составляет порядка 35 м, а во втором – 250–300 м. Такие соотношения карбонатных и терригенных пород в разрезах могут служить поисковыми признаками биогермных образований методами ГИС.

Полученные в результате проведенных исследований материалы по миоспорам и конодонтам подтверждают принадлежность пашийского горизонта к франскому ярусу.

Прослеживание стандартных конодонтовых зон в принятом объеме семилукского горизонта свидетельствует о его временном соответствии доманиковому горизонту, ранее выделявшемуся в Волго-Уральской области.

Выделение в изученных разрезах речицкого горизонта в объеме зоны Early rhenana не исключает его соответствия не только мендымскому, но и воронежскому горизонтам прежней схемы.

Авторы благодарны сотрудникам Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург) О.Л. Коссовой, А.В. Журавлеву и К.В. Борисенкову за проведение контрольных палеонтологических анализов и обсуждение их результатов.

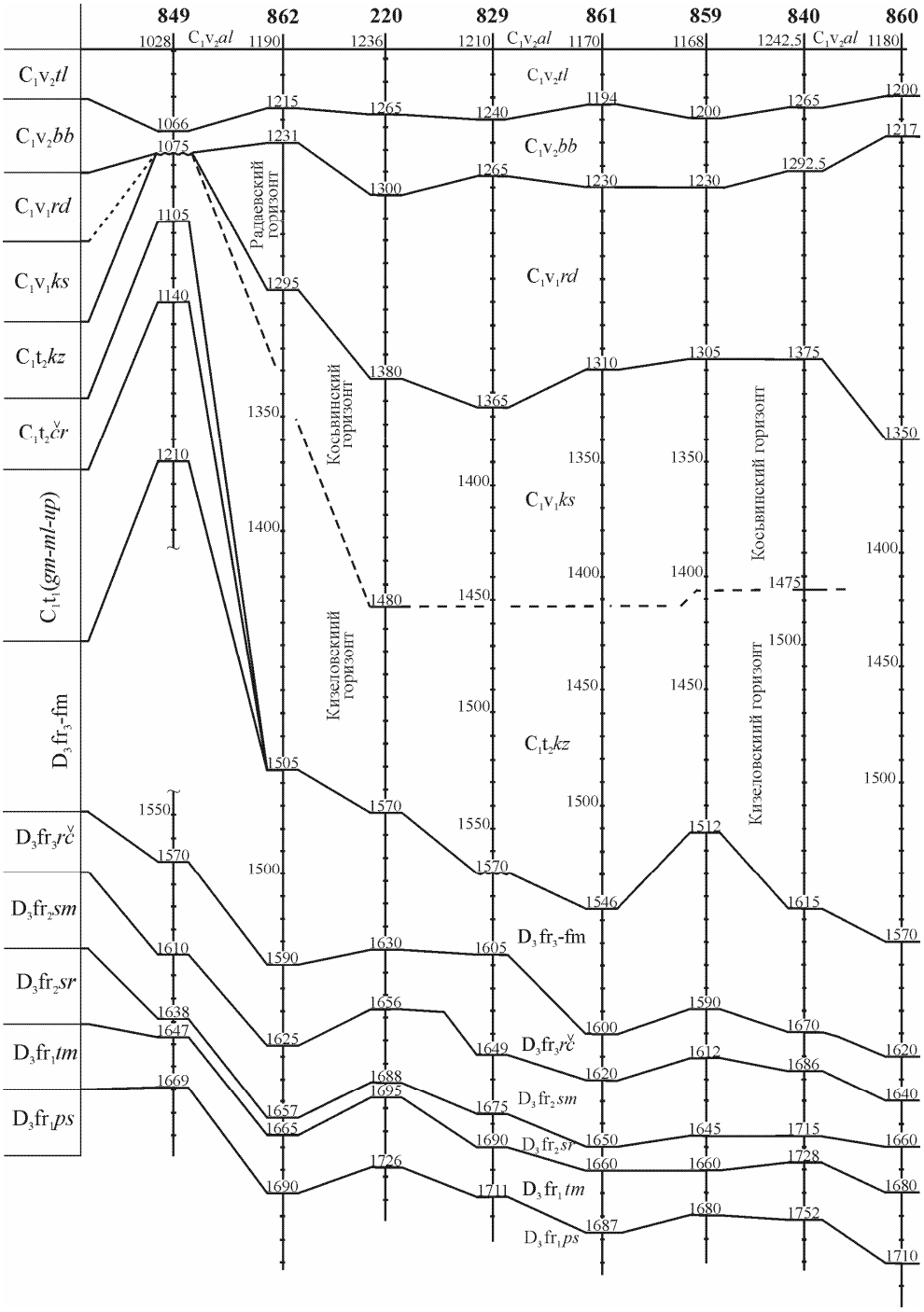

Рис. 2. Схема корреляции изученных разрезов скважин

Summary

V.S. Gubareva, V.V. Silantiev, G.A. Galushyn, O.N. Klevtsov, S.V. Kurkova, L.I. Linkina, O.V. Makarova, A.Z. Nafikov. The new data on Upper Devonian – Lower Carboniferous stratigraphy of the Aktanysh-Chishma depression.

The Upper Devonian – Lower Carboniferous deposits are subdivided on the base on complex paleontological and palynologycal study of the 20 sections of deep exploratory wells. The Regional Stages (horizons) from the Unified Schemes of Devonian and Carboniferous deposits of the Russian Platform are conclusive represented in the sections of flange and central zones of the Aktanysh-Chishma depression. The new data on distribution of Miospores and Conodonts from the Lower and Upper boundaries of Frasnian Stage are presented. The correlation between the Semiluki and Domanik Regional Stages is firmly established.

Литература

1. Решения Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы, с региональными стратиграфическими схемами. Девонская система. Ленинград, 1988 г. – Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1990. – 58 с.
2. *Ovnatanova N.S., Kononova L.J.* Conodonts and Upper Devonian (Frasnian) Biostratigraphy of Central Regions of Russian Plarform // Cour. Forschungsinstitut Sencenberg (CFS). – 2001. – V. 233. – 115 p.
3. *Шельнова А.К.* Новые данные по стратиграфии нижнего карбона // Вопросы геологии, нефтеносности и методики поисково-разведочных работ в Татарии. – Альметьевск: Изд-во Татнефть, 1969. – С. 24–29.
4. Решения по уточнению унифицированных стратиграфических схем верхнего протерозоя и палеозоя Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. – М.: Гостоптехиздат, 1962. – 44 с.
5. *Муслимов Р.Х., Васясин Г.М., Шакиров А.Н., Чендарев В.Е.* Геология турнейского яруса Татарстана. – Казань: Изд-во «Мониторинг», 1999. – 188 с.
6. Решение Межведомственного регионального совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами. Каменноугольная система. Ленинград, 1988 г. – Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1990. – 41 с.
7. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 29. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1997. – 77 с.
8. *Губарева В.С.* К стратиграфии нижней части нижнего карбона Камско-Кинельских прогибов // Тр. ВНИГНИ. – М.: Недра, 1966. – Вып. 51. – С. 137–159.
9. Нефтегазоносные и перспективные комплексы Урало-Поволжья. Каменноугольные отложения // Тр. ВНИГНИЛ. – М.: Недра, 1970. – Вып. 79. – 262 с.
10. *Познер В.М., Кирина Т.И., Порфирьев Г.С.* Волго-Уральская нефтеносная область. Каменноугольные отложения // Тр. ВНИГРИ. – М.: Гостоптехиздат, 1957. – Вып. 112. –288 с.
11. Геология Татарстана. Стратиграфия и тектоника // Научн. ред. Б.В. Буров, ответ. ред. В.С. Губарева, Н.К. Есаулова. – М.: ГЕОС, 2003. – 402 с.
12. *Шельнова А.К., Желтова А.Н., Блудорова Е.А.* Типы разрезов нижнего карбона, развитые на территории Татарской АССР // Докл. АН СССР. – 1966. – Т. 171, № 2. – С. 435–438.
13. *Губарева В.С., Миняева Е.Г.* Граница турнейского и визейского ярусов в Урало-Поволжье // Советская геология. – 1983. – № 1. – С. 56–62.

14. *Ziegler W., Sandberg C.A.* The Late Devonian Standard Conodont Zonation // Cour. Forschungsinstitut Sencenberg (CFS). – 1990. – V. 121. – P. 1–115.
15. *Alekseev A.S., Kononova L.J., Nikishin A.M.* The Devonian and Carboniferous of the Moscow Syneclise (Russion Platform): stratigraphy and sea-level changes // «Tectonophysics». – 1996. – 268. – P. 149–168.

Поступила в редакцию
05.06.06

Губарева Валентина Степановна – кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник кафедры исторической геологии и палеонтологии Казанского государственного университета.

Силантьев Владимир Владимирович – кандидат геолого-минералогических наук, доцент, зав. кафедрой исторической геологии и палеонтологии Казанского государственного университета.

Галушин Григорий Альбертович – кандидат геолого-минералогических наук, старший преподаватель кафедры исторической геологии и палеонтологии Казанского государственного университета.

Клевцов Олег Николаевич – инженер кафедры исторической геологии и палеонтологии Казанского государственного университета.

Куркова Светлана Валерьевна – ассистент кафедры исторической геологии и палеонтологии Казанского государственного университета.

Линкина Лариса Игоревна – научный сотрудник кафедры исторической геологии и палеонтологии Казанского государственного университета.

Макарова Ольга Викторовна – ассистент кафедры исторической геологии и палеонтологии Казанского государственного университета.

Нафиков Ахтям Закиевич – начальник Управления по геологии нефтяных и газовых месторождений ОАО «Татнефть».