

Е. Н. Горожанина, В. Н. Пазухин, В. М. Горожанин, Н. Н. Кочетова, Е. В. Чибрикова

СТРАТИГРАФИЯ И ЛИТОФАЦИИ ДЕВОНА ЮГО-ЗАПАДА ОРЕНБУРЖЬЯ (ПО ДАННЫМ БУРЕНИЯ)

Глубокие параметрические скважины, пробуренные в последние годы в северной части Прикаспийской синеклизы и в зоне ее сочленения с платформой [Карнаухов и др., 1996, 2000], вскрыли разрез девонских отложений от такатинского горизонта эмского яруса нижнего девона до фаменского яруса верхнего девона (рис. 1) [Горожанина, Горожанин, 2004; Горожанина и др., 2007]. Биостратиграфическое расчленение разрезов проведено по конодонтам, остракодам, фораминиферам и палинологическим остаткам. В процессе изучения конодонтовой фауны в скважинах Давыдовская 9, Песчаная 20, Западно-Оренбургская 107 был установлен ранее не встречавшийся род конодонтов *Amydrotaxis murphyi* Savage et Blodgett, который обнаружен в отложениях койвенского горизонта средней части эмского яруса. Литофациальный анализ отложений показал, что резкое разделение глубоководных и мелководно-шельфовых осадков на территории сочленения Прикаспия с платформой произошло в конце франа.

Стратиграфия

Нижний девон, эмский ярус

К эмскому ярусу (по Международной стратиграфической шкале — МСШ) относятся отложения такатинского, вязовского, койвенского и нижней части бийского горизонтов.

Такатинский горизонт

Отложения представлены буровато-серыми кварцевыми и полевошпат-кварцевыми песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов и гравелитов. Песчаники полевошпат-кварцевые, слюдястые, с глауконитом, с глинистым и лимонитовым цементом. Мощность отложений составляет от 50 до 70 м. В скважинах Каинсайская 2, Песчаная 20, Западно-Оренбургская 105 (гл. 3799–3806 м) отложения датированы по спорам (палинозона *Retusotriletes clandestinus*).

В скважине 2 Каинсайской площади в интервалах глубин 6565,5–6565,8 м и 6572–6581 м определен комплекс спор: *Retusotriletes minor* Naum., *Apiculiretusispora aculeolata* (Tschibr.), *R. clandestinus* Tschibr., *R. stylifer* Tschibr., *Ap. divulgata* var. *plicata* Tschibr., *R. stylifer* var. *magnus* Tschibr. (подзона *divulgatus* var. *plicata* зоны *clandestinus*). Вместе с приведенным комплексом спор содержатся акритархи (фитопланктон), что свидетельствует об отложении вмещающих пород в морском бассейне.

В скважине 20 Песчаной площади, в интервале 5690–5694 м, установлены *Apiculiretusispora divulgata* var. *plicata* Tschibr., *Retusotriletes* aff. *medius* Tschibr.

В скважине 105 Западно-Оренбургской площади (гл. 3799–3806 м) в прослоях (толщиной 1 см) зеленовато-серых аргиллитов определены *Retusotriletes clandestinus* Tschibr., *R. cf. stylifer* Tschibr., *R. cf. stylifer* var. *magnus* Tschibr., *R. cf. naumovae* Tschibr., *R. cf. medius* Naum., *Apiculiretusispora divulgata* var. *plicata* Tschibr.

Вязовский горизонт

К вязовскому горизонту относятся карбонатно-терригенные отложения, залегающие на такатинских песчаниках и перекрытые койвенскими известняками.

В скважине Октябрьская 106 отложения представлены переслаиванием темно-серых глинистых известняков, мелкозернистых песчаников и аргиллитов (136 м). В них определены остракоды (данные А.Н. Абрамовой): *Aparchitellina adrianovae* Pol., *A. domrachevi* Pol., *Fabalicypriis glabra* Rozhd., *Evlanella fregis* Pol., *Knoxiella inserica* Pol., *Cavellina indistincta* Pol., *Bairdia zujakovaenensis* Rozhd. (гл. 3860–3870 м) и споры из зон *clandestinus*, *absurdus* (гл. 3928–3935 м).

В скважине 20 Песчаной площади горизонт (56 м) представлен вторичными доломитами по микритовым известнякам с реликтами остракод, строматопор и амфипор. В интервале 5561–5578,5 м определены остракоды: *Rozhdestvenskajites auriculiferus* (Rozhd.), *Clavofabellina* cf. *furegiaformis* Rozhd., *Cavellina indistincta* Pol., *Healdianella* cf. *bassensis* Rozhd., *Chapmanites jurjusanicus* Rozhd., характерные для верхней части вязовского и нижней — койвенского горизонтов.

В скважине Каинсайская 2 к вязовскому горизонту отнесена толща черных микрозернистых вторичных доломитов с прослоями комковатоступчатых известняков с реликтами мелких остракод, мощность 50–60 м.

Койвенский горизонт

В большинстве разрезов отложения представлены органогенными амфипорово-строматопоровыми известняками. Мощность составляет 25–50 м.

В скважине Октябрьская 106 мощность известняков койвенского горизонта составляет 12 м, в них определены остракоды (данные А.Н. Абрамо-

вой): *Uralina uralica* (Rozhd.), *Voronina inventa* Rozhd., *Reversocypris pribuli* Rozhd., *Healdianella bassensis* Rozhd., *Baschkirina slavica* Rozhd. (гл. 3850–3860 м).

В скважине 20 Песчаной площади (гл. 5525–5534 м), а также в скважинах 107 (гл. 3590,6–3597 м) и 105 (гл. 3732–3735 м) Западно-Оренбургской площади встречены представители только одного вида конодонтов — *Amydrotaxis murphyi* Sav. et Blod. Аналогичная форма была ранее обнаружена в койвенских отложениях в скважине 9 Давыдовской площади (инт. 4758–4765 м) [Горожанина и др., 1996]. Этот вид встречен совместно с *Polygnathus serotinus* в эмских отложениях Аляски [Savage, Blodgett, 1995]. Зона *Polygnathus serotinus* коррелируется с верхами вязовского и койвенским горизонтом эмса [Постановление ..., 2008].

Койвенский и бийский горизонты нерасчлененные

В изученных скважинах конодонты зоны *Polygnathus serotinus* установлены в толщах выше по разрезу слоев с конодонтами *Amydrotaxis murphyi* Sav. et Blod. В скважине 106 Западно-Оренбургской площади (гл. 3701–3719 м) в реликтивно-органогенных доломитах установлены конодонты: *Polygnathus ex gr. linguiformis* Hinde, *Polygnathus linguiformis bultyncki* Wed., *Belodella* sp., *Panderodus* sp. широкого диапазона совместно с двуканальными криноидеями *Cupressocrinus rossicus* Antr. Находка ювенильной формы *Pol. serotinus* позволяет сузить стратиграфический диапазон и отнести вмещающие отложения к верхней части койвенского горизонта.

В соседней скважине 105 Западно-Оренбургской двуканальные криноидеи установлены в органогенных строматопоровых известняках (гл. 3729–3732 м) в 3 м выше слоев с конодонтом *Amydrotaxis murphyi* Sav. et Blod.

В скважине 107 Западно-Оренбургской площади выше по разрезу амфипоровых известняков койвенского горизонта в интервалах 3568,9–3575,9 м и 3583,3–3590,6 м встречены двуканальные криноидеи *Cupressocrinus rossicus* Antr. В этих же образцах установлены остракоды *Coeloenellina cavitata* Rozhd., *Coeloenellina decorata* Pol., *Bairdia cultrijagati* Kromm., *Bairdiocypris* cf. *krekovskiensis* Pol., *Bairdiocypris* sp., *Microcheilina enormis* Rozhd., *Microcheilina convexa* Rozhd., *Fabalicypis holuschurmensis* (Pol.), *Fellerites messleriformis instabilis* (Pol.) бийского горизонта.

В скважине Октябрьская 106 аналогичный комплекс остракод: *Coeloenellina cavitata* Rozhd., *Microcheilina mendymensis* Rozhd., *Bairdia cultrijagati* Kromm (данные А.Н. Абрамовой) отмечается в основании толщи известняков бийского горизонта (гл. 3825–3838 м).

Бийский горизонт соответствует по конодонтам зонам *Polygnathus patulus*, *Pol. partitus* [Постанов-

ление ..., 2008]. Граница между эмским и эйфельским ярусами проходит внутри бийского горизонта и без конодонтов нераспознаваема, однако находки конодонтов в горизонте редки. Характерной особенностью пород бийского горизонта является присутствие двуканальных криноидей *Cupressocrinus rossicus* Antr. В скважине Западно-Оренбургская 106 двуканальные криноидеи встречены совместно с конодонтами зоны *serotinus*, т.е. в койвенском горизонте. В скважине Западно-Оренбургская 107 (гл. 3528,9–3536 м) двуканальные криноидеи встречены совместно с остракодами бийского горизонта, выше которых залегают тентакулитовые известняки афонинского горизонта с конодонтами зоны *costatus* (*Polygnathus costatus costatus* Klap., *Pol. costatus oblongus* Wed., *Pol. linguiformis* Hinde, *Pol. pseudofoliatus* Witt.).

На этом основании находки двуканальных криноидей в перекристаллизованных доломитизированных органогенных известняках в скважинах Чиликсайская 35 (инт. 6210–6219 м) и Вершиновская 501 (инт. 6790–6805 м) позволяют отнести их к койвенско-бийскому уровню эмского яруса нижнего девона.

Отложения койвенско-бийского уровня представлены преимущественно органогенными кораллово-строматопоровыми известняками мощностью от 30 до 60 м.

В скважине 2 Каинсайской площади выше толщи вторичных доломитов с реликтами амфипор залегает пачка темно-серых битуминозных тентакулитовых известняков с конодонтами зоны *Pol. serotinus* (гл. 6419–6425 м): *Polygnathus linguiformis bultyncki* Wed., *Pol. linguiformis linguiformis* Hinde morf. *alpha* Bult., *Pol. serotinus* Telf., *Belodella devonica* (Stauf.), *B. triangularis* (Stauf.), *Panderodus unicastatus* (Br. et Mehl), характерными для койвенского горизонта эмского яруса.

Средний девон. Эйфельский ярус Афонинский надгоризонт

Породы представлены темно-серыми тентакулитовыми известняками мощностью от 30 до 80 м.

В скважине 107 Западно-Оренбургской площади в интервале 3528,9–3536 м определены конодонты — *Polygnathus costatus costatus* Klap., *Pol. costatus oblongus* Wed., *Pol. linguiformis* Hinde, *Pol. pseudofoliatus* Witt., характерные для зоны *Polygnathus costatus*, распространенные в нижней части афонинского надгоризонта.

В скважине 20 Песчаной площади в интервале 5480–5498 м установлен богатый комплекс конодонтов — *Icriodus arkonensis* Stauf., *Polygnathus costatus costatus* Klap., *Pol. costatus oblongus* Wed., *Pol. costatus sogdianensis* Bard., *Pol. aff. linguiformis alveolus* Wed., *Pol. linguiformis bultyncki* Wed., *Pol. aff.*

linguiformis klapperi Claus., Leut. et Ziegl., *Pol. linguiformis linguiformis* Hinde, *Pol. parawebbi* Chat., *Pol. pseudofoliatus* Wit., *Pelekysgnathus* sp., *Tortodus intermedius* (Bult.), *Tortodus obliquis* (Wit.), характерный для зоны *Pol. australis*.

В скважине 501 Вершиновской площади в доломитизированных органогенно-обломочных известняках (гл. 6296–6307 м) встречены конодонты — *Icriodus* ex gr. *corniger* Witt., *Polygnathus costatus costatus* Klapper, *Pol. costatus oblongus* Weddige, характерные для эйфельского яруса.

Живетский ярус

К живетскому ярусу (по Международной стратиграфической шкале) относятся отложения воровьевского, ардатовского, муллинского, а также

пашийского и тиманского горизонтов. Отложения живетского яруса в сокращенном виде присутствуют только в двух скважинах.

В скважине 107 Западно-Оренбургской площади они представлены черными тонкослоистыми известняками с реликтами тентакулит и углесто-глинистыми прослоями с конодонтами *Polygnathus* aff. *kenntensis* Sav., *Pol. linguiformis linguiformis* Hinde m. *delta* Ziegl., Klap. et Johns., *Pol. pseudofoliatus* Witt. (гл. 3489–3508 м), позволяющими отнести вмещающие отложения к верхней части эйфельского — нижней части живетского ярусов среднего девона.

В скважине 20 Песчаной площади отложения представлены мощной толщей аргиллитов с прослоями черных известняков (мощность 120 м). В ин-

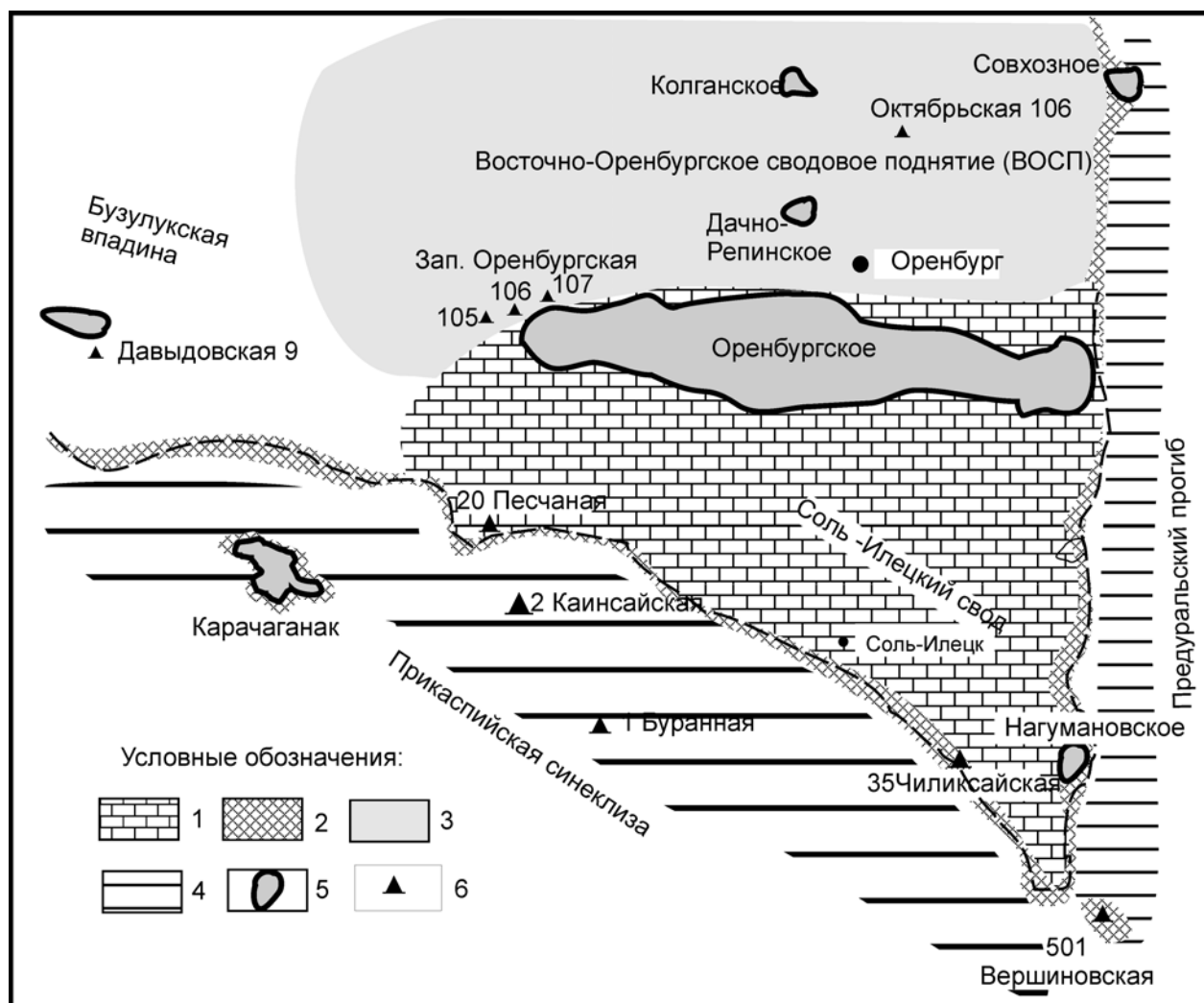


Рис. 1. Схематическая карта структур юго-западной части Оренбуржья и положение изученных скважин

Условные обозначения: 1 — Соль-Илецкий свод; 2 — бортовая зона Северного Прикаспия и Предуральского прогиба, маркируемая нижнепермскими рифовыми отложениями; 3 — часть платформы, занимаемая Восточно-Оренбургским сводовым поднятием; 4 — зона распространения депрессионных фаций нижней перми в Прикаспийской впадине и Предуральском прогибе; 5 — месторождения углеводородов; 6 — скважины

тервале 5396–5400 м встречены единичные конодонты *Polygnathus* aff. *cristatus* Hinde, *Pol.* cf. *decorosus* Stauf. Вид *Polygnathus cristatus* Hinde встречается в верхней части живетского яруса (по МСШ) что, возможно, соответствует пашийскому горизонту Русской платформы в морских фациях.

Верхний девон. Франский ярус

К франскому ярусу (по МСШ) относятся отложения верхней части тиманского горизонта, саргаевского, доманикового, мендымского и аскынского горизонтов. Приведение нижней границы франского яруса в соответствие с МСШ долгое время тормозилось отсутствием стандартной конодонтовой последовательности (отсутствие ранних представителей рода *Ancyrodella*) в конкретных разрезах многих регионов России. Это вызывало затруднение в установлении положения этой границы в Отечественной стратиграфической шкале. В большинстве изученных разрезов этой границе соответствует перерыв, отложения франского яруса присутствуют не в полном объеме [Геологическое ..., 1997].

Наиболее полный разрез франского яруса вскрыт скважиной Чиликсайской 35. Здесь присутствуют все горизонты франы в депрессионных фациях, представленных тентакулитовыми известняками с прослоями аргиллитов (общей мощностью 95 м). Эти же фации развиты в Северном Прикаспии в разрезах скважин Буранная 1 и Каинсайская 2 (по каротажным данным). В платформенной части, на Западно-Оренбургской площади, доманик-мендымские нерасчлененные отложения представлены карбонатно-терригенными осадками нижней части колганской толщи (аналоги орловских слоев в Башкирии). В бортовой зоне Прикаспия в скважине Песчаная 20 к верхнефранскому подъярису отнесены известняковые брекчии с терригенно-карбонатным матриксом (брекчии размыта по А.З. Сяндюкову).

Саргаевский горизонт

Отложения этого горизонта датированы по конодонтам только в скважине 35 Чиликсайской площади, где в интервалах 6050–6056 м и 6100–6109 м в темно-серых тентакулитовых известняках определены конодонты — *Ancyrodella alata* Glen. et Klap., *A.* aff. *rotundiloba* (Bryant), *Icriodus expansus* Br. et Mehl, *Icriodus symmetricus* Br. et Mehl, *Klapperina ovalis* (Ziegl. et Klap.), *Mesotaxis asymmetricus* (Bisch. et Ziegl.), *M. falsiovalis* Sandb., Ziegl. et Bult., *Polygnathus breviamiformis* Ovn., *Pol. webbi* Stauf., *Belodella* sp., характерные для саргаевского горизонта и проходящие в низы доманикового горизонта. Видов, возникших в доманиковое время, не встречено.

Доманиковый горизонт

В скважине 35 Чиликсайской площади в интервале 5994–6000 м в черных тентакулитовых известняках с тонкими прослоями аргиллитов и известковистых алевролитов определены конодонты — *Icriodus symmetricus* Br. et Mehl, *I. expansus* Br. et Mehl, *Mesotaxis* sp., *Polygnathus breviamiformis* Ovn., *Pol. pollocki* Druce, *Pol. uchtensis* Ovn. et Kuzm., которые можно отнести к доманиковому горизонту среднефранского подъяруса.

Мендымский горизонт

Отложения доманик-мендымского уровня в терригенных фациях датированы по спорам и остракодам в скважинах Западно-Оренбургской площади.

В скважине 106 Западно-Оренбургской в известняковой брекчии с гальками светло-серого известняка (диаметр до 20 мм) в интервалах 3530,7–3537,9 м, 3537,9–3544,4 м определены мелководные конодонты родов *Icriodus* и *Pelekysgnathus* среднедевонского облика: *Icriodus expansus* Br. et Mehl, *Icriodus* sp., *Pelekysgnathus* sp., которые, возможно, являются переотложенными (в гальках). В прослое аргиллита в 3 м ниже известняковой брекчии (гл. 3544 м) определены споры: *Converrucosiparites curvatus* (Naum.) Turnau., *Camarozonotriletes* sp., *Endoculeospora gradzinskii* Turn., *Lophotriletes microgranulatos* Kedo, *Geminospora* cf. *semilucensa* (Naum.) Obukh., *Verruciretusispora pallida* Owens., *Verruciretusispora domanica* (Naum.) Obukh., *Retusotriletes* sp., *Archaeozonotriletes* cf. *timanicus* Naum., *Stenozonotriletes conformis* Naum., *Geminospora macromanifesta* (Naum.) Obukh., *Hymenozonotriletes meonacanthus* Naum. доманик-мендымского уровня.

В скважине 105 Западно-Оренбургской в известковистых аргиллитах (гл. 3579,9–3586,5 м) определены остракоды франского яруса: *Hollinella* spp., *Aparchites* sp., *Aparchitellina* sp., *Bekena* sp. (cf. *globosa* Rozhd.), *Acratina* cf. *pestrozyetica* Eg., *Knoxiella* cf. *domanica* Rozhd., *Knoxiella* cf. *semilukiana* Eg.

Аскынский горизонт

Отложения горизонта в глубоководных карбонатных фациях датированы по конодонтам в скважинах бортовой зоны Прикаспия — Чиликсайской 35 и Песчаной 20.

В скважине 35 Чиликсайской площади в интервале 5923,5–5929,5 м в пачке черных тентакулитовых известняков с прослоями кварцевых алевропитов определены конодонты зоны Late P. rhenana — *Ancyrodella ioides* Ziegl., *Ancyrognathus* sp., *Palmatolepis* aff. *brevis* Ziegl. et Sandb., *P. hassi* Müll. et Müll., *P. kireevae* Ovn., *P. ljaschenkoae* Ovn., *P. nasuta* Müll., *P. rhenana* Bisch., *P. subrecta* Mil. et Youngq., *Polygnathus uchtensis* Ovn. et Kuzm., характерные для

нижней части аскынского горизонта верхнефранского подъяруса.

В скважине 20 Песчаной площади в интервале 5345–5351 м в криноидных известняках с алевритовой примесью кварца определены конодонты *Palmatolepis cf. gigas gigas* Müll. et Young., *P. juntianensis* Han, *P. mucronata* Klap., Kuzm. et Ovn., *P. rhenana brevis* Ziegl. et Sandb., *P. rhenana rhenana* Bisch., *P. subrecta* Mil. et Youngq., *Polygnathus lodinensis* Polsler, *Belodella triangularis* (Stauf.), характерные для зон верхней *Palmatolepis rhenana* и *P. linguiformis* — аскынского горизонта. В 3 м выше залегает известняковая брекчия с алевро-глинисто-карбонатным доломитизированным матриксом, слоистость под углом 30°, с угловатыми обломками темно-серых мелкозернистых известняков, размером 1–2 до 15 см, и прослоями кварцевых алевролитов и черных аргиллитов с зеркалами скольжения. Встречаются раковины брахиопод. Определены конодонты *Palmatolepis linguiformis* Müll., *P. aff. linguiformis* Müll., *P. aff. lyaiolensis* Khrustch. et Kuzm., *P. orlovi* Khrust. et Kuzm., *P. subrecta* Mil. et Youngq., *Polygnathus krestovnikovi* Ovn., *Pol. aff. maximovae* Ovn. et Kon., *Pol. macilentus* Kuzm., характерные для зоны *Palmatolepis linguiformis* — верхней части аскынского горизонта. Мощность отложений составляет 30 м.

В скважинах Западно-Оренбургской площади отложения аскынского горизонта не датированы. В скважине 105 к аскыньскому горизонту может относиться толща песчаников с прослоями алевролитов и аргиллитов (мощностью более 50 м), залегающая выше доманик-мендымских осадков. Мощность франских карбонатно-терригенных отложений (нижней части колганской толщи) в скважинах 106 и 105 составляет 60–80 м.

Фаменский ярус

Фаменский ярус в большинстве изученных скважин представлен в полном объеме. Фациальный состав отложений резко дифференцирован. Выделяется 3 типа фаций — депрессионные, бортовые и сводовые [Сюндюков, 1975]. В разрезах Северного Прикаспия и в его бортовой зоне выделяется два типа фаций — глубоководные нодулярно-слоистые известняки (в скважинах Буранная 1, Каинсайская 2) и органогенные онколито-строматолитовые и сферово-сгустковые известняки краевой части шельфа (распространены в скважинах Песчаной площади и на месторождении Карачаганак) (см. рис. 1). В скважинах Западно-Оренбургской площади, распространен третий тип фаций — мелководных водорослевых (каменных) известняков. В нижней части фамена известняки песчаные, с прослоями кварцевых песчаников, относятся к верхней части колганской толщи.

Нижнефаменский подъярус. Задонский горизонт

Конодонты нижнефаменского подъяруса зоны *Palmatolepis crepida* и зоны *middle P. marginifera* определены в известняках из скважин бортовой и прибортовой зоны Прикаспия.

В скважине 20 Песчаной площади в интервале 5280–5295 м в комковато-сгустковых известняках с интракластами определены конодонты: *Palmatolepis crepida* San., *P. cf. minuta minuta* Br. et Mehl, *P. minuta wolskae* Szulcz., *P. quadrantinodosalobata* San., *P. cf. subperlobata* Br. et Mehl, *P. subperlobata helmsi* Ovn., характерные для нижней части конодонтовой зоны *Palmatolepis crepida*, позволяющие отнести вмещающие отложения к задонскому горизонту нижнефаменского подъяруса. В этих же известняках определены остракоды: *Bairdia caudata* Rozhd., *Bairdia tishkovkensis* Dem., *Bairdia cf. samoilovi* Dem., характерные для задонского горизонта. Мощность нижнего фамена в скважине Песчаная 20 составляет 87 м.

В скважине 2 Каинсайской площади в интервале 6197–6202 м в прослоях черных известняков среди толщи аргиллитов определены конодонты — *Palmatolepis glabra prima* Ziegl. et Hud., *P. quadrantinodosalobata* San., *P. subperlobata helmsi* Ovn. верхней зоны *Palmatolepis crepida*, характерной для задонского горизонта нижнего фамена. Мощность нижнего фамена в скважине Каинсайская 2 составляет 24 м.

В скважине 1 Буранной площади в интервалах 6370–6375 м, 6383–6392 м в известковистых аргиллитах определены конодонты — *Palmatolepis cf. glabra* Ul. et Bass., *P. klapperi* Sandb. et Ziegl., *P. minuta minuta* Br. et Mehl, *P. cf. perlobata* Ulr. et Bass., *P. quadrantinodosalobata* Sann., *P. cf. superlobata* Br. et Mehl, характерные для зоны *Late P. crepida*, для задонского горизонта нижнего фамена. Внутри интервала 6370–6375 м установлен внутрiformационный перерыв в объеме зоны *P. rhomboidea*. Выше, в интервалах 6326–6338 м, 6343–6354 м, 6370–6375 м, в розовато-серых нодулярно-слоистых известняках с прослоями аргиллитов обнаружен комплекс конодонтов — *Palmatolepis distorta* Br. et Mehl, *P. glabra lepta* Ziegl. et Hudd., *P. glabra pectinata* Ziegl., *P. granulosa* Dreesen, *P. inflexoidea* Ziegl., *P. marginifera marginifera* Helms, *P. minuta minuta* Br. et Mehl, *P. perlobata sigmoidea* Ziegl., *P. perlobata schindewolfi* Müll., *P. schleizia* Helms, *Polygnathus fallax* Helms et Wolska, *Pol. glaber glaber* Ulr. et Bass., *Pol. aff. nodocostatus* Br. et Mehl, *Pol. subnormalis* Vor. et Kuzm., *Pol. vagus* Paz., *Polylophodonta linguiformis* Br. et Mehl, характерный для зоны *Middle P. marginifera*, распространенной в пограничных нижне-среднефаменских отложениях. Мощность 38 м.

В скважине Западно-Оренбургская 102 в интервале 3000,3–3009,3 м в пелоидных пакстоунах с камнями встречено около 10 раковин *Famenella* sp. удовлетворительной сохранности. Некоторое сходство по общему очертанию они имеют с *Famenella inconditis* Polenova из задонско-елецких слоев верхнего девона Сызрани, отличаясь округлым очертанием заднего конца. Возраст: верхний девон, фаменский ярус нижнефаменский (?) подъярус. Мощность 32 м.

Среднефаменский подъярус

Отложения среднего фамена датированы по конодонтам в скважинах Каинсайская 2 и Октябрьская 106. В скважине Буранная 1 к среднефаменскому подъярусу по положению в разрезе отнесена толща комковато-сгустковых биотурбированных и брекчированных известняков мощностью 35 м.

В скважине 2 Каинсайской площади в интервале 6170–6183 м в черных микритовых и комковато-сгустковых доломитизированных известняках (мадстоунах) определены конодонты — *Palmatolepis distorta* Br. et Mehl, *P. glabra lepta* Ziegl. et Hud., *P. glabra pectinata* Ziegl., *P. granulosa* Drees., *P. marginifera marginifera* Helms, *P. marginifera utahensis* Ziegl. et Sandb., *P. minuta minuta* Br. et Mehl, *P. cf. perlobata schindewolfi* Müll., *P. perlobata sigmoidea* Ziegl., *Polygnathus fallax* Helms et Wolska, *Pol. glaber glaber* Ulr. et Bas., *Pol. semicostatus* Br. et Mehl, *Pol. vagus* Paz., *Polylophodonta confluens* (Ulr. et Bas.), *Polyl. linguiformis* Br. et Mehl, характерные для зоны Middle P. marginifera или для низов среднефаменского подъяруса. Выше, в интервале 6145–6150 м, в таких же известняках определены конодонты — *Alternognathodus regularis* Ziegl. et Sandb., *Palmatolepis gracilis gracilis* Br. et Mehl, *P. aff. perlobata postera* Ziegl., *P. perlobata schindewolfi* Müll., *P. perlobata sigmoidea* Ziegl., *P. cf. rugosa ampla* Müll., *Neopolygnathus communis* (Br. et Mehl), *Polygnathus praehassi* Schaf., *Pol. obliquicostatus* Ziegl., *Pol. rhabdotus* Schaf., *Pol. semicostatus* Br. et Mehl, *Branmehla inornata* (Br. et Mehl), *Mehlina strigosa* (Br. et Mehl), характерные для зоны P. perlobata postera, позволяющие отнести вмещающие отложения к нижней части кушелгинского горизонта среднефаменского подъяруса.

В интервале 6145–6150 м в серых доломитизированных известняках (вакстоунах) определены конодонты — *Palmatolepis gracilis expansa* Sandb. et Ziegl., *P. gracilis gracilis* Br. et Mehl, *P. aff. perlobata postera* Ziegl., *P. perlobata sigmoidea* Ziegl., *P. cf. rugosa ampla* Müll., *Neopolygnathus communis* (Br. et Mehl), *Polygnathus praehassi* Schaf., *Pol. obliquicostatus* Ziegl., *Pol. semicostatus* Br. et Mehl, характерные для зоны Early P. gracilis expansa, позволяющие отнести вмещающие отложения к верхней части кушелгинского

горизонта среднефаменского подъяруса. Мощность среднего фамена в скважине Каинсайская 2 составляет 35 м.

В скважине Песчаная 20 к среднему фамену отнесена толща биогермных онколитово-строматолитовых известняков мощностью 218 м. В интервалах 5112–5118 м и 5225–5228 м определены остракоды *Famenella angulata* Rozhd., *Bairdiocypris orientalis* Sam., *Bairdia caudata* Rozhd., *Bairdia* cf. *djurtjulensis* Rozhd., *Bairdiocypris* aff. *ilmenica* Sam., *Healdianella* aff. *punctata* Posn., *Acratia* (*Cooperina*) *subelongata* Rozhd. мурзакаевского – кушелгинского горизонтов среднего фамена.

В скважине 106 Октябрьской площади в интервалах 3510–3518 м, 3518–3526 м, 3526–3534 м, 3534–3536 м, 3536–3541 м, 3541–3549 м известняки серые, с остатками остракод, криноидей, сколекодонтов, конодонтов. Определены конодонты — *Apatognathus varians varians* Br. et Mehl, *Ap. aff. varians cipitis* Kon., *Clydagnathus* aff. *ormistoni* Bein., Klap., Sandb. et Ziegl., *Icriodus* (?) sp., *Mashkovia bucera* Aristov, *Mashkovia* sp., *Pandorinellina* cf. *insita* (Stauf.), *Polygnathus tinus* Paz., *Drepanodina cornuta* Kon., характерные для мелководных отложений данковского (кушелгинского) горизонта среднего фамена. Мощность среднего фамена около 80 м.

На Западно-Оренбургской площади, в скв. 102, в интервале 2950,1–2959,3 м в каменных вакстоунах обнаружен единственный экземпляр *Knoxia vilvensis* Tschig., имеющий наибольшее сходство с формами, встреченными В.А. Чижовой в отложениях зеленецкого горизонта Притиманья в слоях с гониатитами зоны Oxicyclomenia – Goniclyclomenia. Возраст: верхний девон, фаменский ярус, вероятно данковский (кушелгинский) горизонт. В этих же известняках определены фораминиферы: *Septatourmayella* cf. *rauserae* Lip., *Septaglomospiranella primaeva* (Raus.), *S. cf. grozdilovae* Pojark., *Endothyra* ex gr. *antiqua* Lipina, *Quasiendothyra* ex gr. *communis* (Raus.), *Q. cf. bella* (N. Tchern.) кушелгинского горизонта (данные Е.И. Кулагинной). Мощность среднего фамена в скважине 102 составляет 87 м.

В скважине 107 в прослоях алевролитов в толще кварцевых биотурбированных гематитизированных песчаников мощностью 57 м в интервале 3474,3–3489,0 м выделены споры и акритархи *Diducites versabilis* (Kedo), *D. commutatus* (Naum.), *Diaphanospora rugosa* (Naum.), *Hymenozonotriletes zonatus* Kedo, *H. compactus* Nekt., *Cyrtospora cristifer* (Liber), *Granulatisporites minor* (Naum.), *Cyclogranisporites solidus* (Naum.), *Stenozonotriletes simplex* (Naum.), *S. tersus* (Waltz) Naum., *Apchaeozonotriletes formosus* Naum., *Lophotriletes rugosus* Naum. Одни из перечисленных форм входят в комплексы, характерные для верхней части елецких отложений (нижний фамен), другие — в комплексы

нижней части среднефаменских пород (лебединский горизонт). Акритархи в данном случае являются показателем морской обстановки осадконакопления. Рассмотренный интервал разреза скважины следует отнести к пограничным слоям нижнего и среднего фамена.

Верхнефаменский подъярус. Заволжский надгоризонт

Отложения верхнего фамена распространены широко. Они отсутствуют только в скважинах Чиликсайская 35 и Вершиновская 501. На территории Северного Прикаспия верхнефаменские осадки представлены депрессионными фациями. В бортовой зоне на Песчаной площади и на месторождении Карачаганак распространены сферово-стустковые известняки значительной мощности (более 200 м), характерные для построек типа иловых холмов. В платформенной части, на Западно-Оренбургской площади и на всей территории Соль-Илецкого свода, заволжский надгоризонт представлен характерной фацией каменных вакстоунов мелководного шельфа с тиховодной обстановкой (сводовый тип разреза по А.З. Сяндюкову).

В скважине 1 Бурная в интервале 6288–6294 м в пелитоморфных нодулярных известняках с тентакулитами встречены конодонты *Palmatolepis gracilis gracilis* Br. et Mehl, *P. gracilis expansa* Sandb. et Ziegl., *Pseudopolygnathus trigonicus* Ziegl., характерные для зоны Ps. trigonicus литвинского горизонта. Мощность 30 м.

В скважине 2 Каинсайской площади в интервале 6113–6127 м в серых вторичных доломитах с редкими зернами кварца определены конодонты — *Palmatolepis gracilis gracilis* Br. et Mehl, *Bispathodus jugosus* (Br. et Mehl), *B. stabilis* (Br. et Mehl), *Mehlina strigosa* (Br. et Mehl), *Drepanodina cornuta* Kon., характерные для местной зоны B. jugosus или средней части зоны P. gracilis expansa, позволяющие отнести интервал к верхам кушелгинского — низам заволжского надгоризонта. Выше, в интервале 6088–6093 м, в доломитизированных криноидных известняках определены конодонты — *Palmatolepis gracilis expansa* Sandb. et Ziegl., *P. gracilis gracilis* Br. et Mehl, *P. gracilis sigmoidalis* Ziegl., *Pelekysgnathus guizhonensis* Cheng. et Zhihao, *Polygnathus vogesi* Ziegl., *Pol. znepolensis* Spas., *Pseudopolygnathus trigonicus* Ziegl., *Bispathodus stabilis* (Br. et Mehl), *Branmehla inornata* (Br. et Mehl), *Mehlina strigosa* (Br. et Mehl), характерные для литвинского горизонта верхнефаменского подъяруса (верхи зоны P. gracilis expansa). Мощность верхнего фамена в скважине Каинсайская 2 составляет 80 м.

Верхнефаменские отложения в скважине Песчаная 20 не содержат конодонтов. Отложения представлены узорчатыми сферово-стустковыми известня-

ками с редкими однокамерными фораминиферами (гл. 4900–4906 м) верхнего фамена: *Bisphaera minima* Bir., *Vicinasphaera* sp., *Diplosphaerina* sp., *Radiosphaera* sp., *Parathuramminites* sp., *Uralinella bicamerata* Byk., *Glomospiranella* cf. *rara* Lipina, *Septaglomospiranella* ex gr. *grozdilovae* Pojark., *Quasiendothyra (Eoendothyra)?* sp., и в интервале 4940–4946 м: *Archaesphaera* sp. (много), *Bisphaera* sp., *Vicinasphaera* sp., а также водоросли *Kataena delicata* Antr. (гл. 4792–4799 м). Многочисленные однокамерные фораминиферы, а также многокамерные фораминиферы с измененной микритизированной стенкой, похожие на примитивные квазиэндотириды, указывают на верхнефаменский возраст слоев (данные Е.И. Кулагиной).

Мощность сферо-узорчатых известняков верхнего фамена в скважине Песчаная 20 составляет 240 м.

В скважине 102 Западно-Оренбургской площади в интервалах 2860–2868 м, 2873–2880 м, 2892–2900 м в пелитоморфных известняках с водорослями Катаена определены фораминиферы (данные Е.И. Кулагиной): *Quasiendothyra communis* (Raus.), *Q. kobeitusana* (Raus.), *Q. regularis* (Lipina), *Q. mirabilis* N. Tcherm., *Q. substricta* Conil et Lys, *Bisphaera malevkensis* Bir. литвинского горизонта (зона Q. kobeitusana). Здесь же, в интервале 2873–2880,9 м, в каменных известняках (вакстоунах) с фрагментами мшанок, кораллов и брахиопод (*Chonetes* sp.) определены редкие мелководные конодонты — *Neopolygnathus* aff. *collinsoni* (Druce), *N. lectus* (Kon.), *Polygnathus inornatus* Br. et Mehl, *Pol. parapetus* Druce, *Pseudopolygnathus dentilineatus* Branson, позволяющие отнести вмещающие отложения к верхнефаменскому подъярусу. Мощность верхнефаменских известняков в скважине 102 составляет 54 м.

В скважине 106 Октябрьской площади в интервале 3440–3447 м в серых известняках с остатками одиночных кораллов определены конодонты — *Icriodus costatus* (Thomas), *I. aff. costatus* (Thomas), *I. obstinatus* Gagiev, *Branmehla* (?) cf. *regularis* (Br. et Mehl), *Pelekysgnathus* aff. *australis* Nicol et Druce, *Pseudopolygnathus graulichii* Bouck. et Groes., встречающиеся в мелководных верхнефаменских отложениях. Мощность свыше 60 м.

Литофациальный анализ

Сопоставление разрезов изученных скважин (рис. 2) дает возможность выявить, с какого времени произошло разделение глубоководных и мелководных фаций на платформе и в Прикаспии.

Фации такатинского горизонта в большинстве изученных скважин представлены терригенными песчано-глинистыми отложениями прибрежной зоны (рис. 3 о, п). Более грубозернистые породы

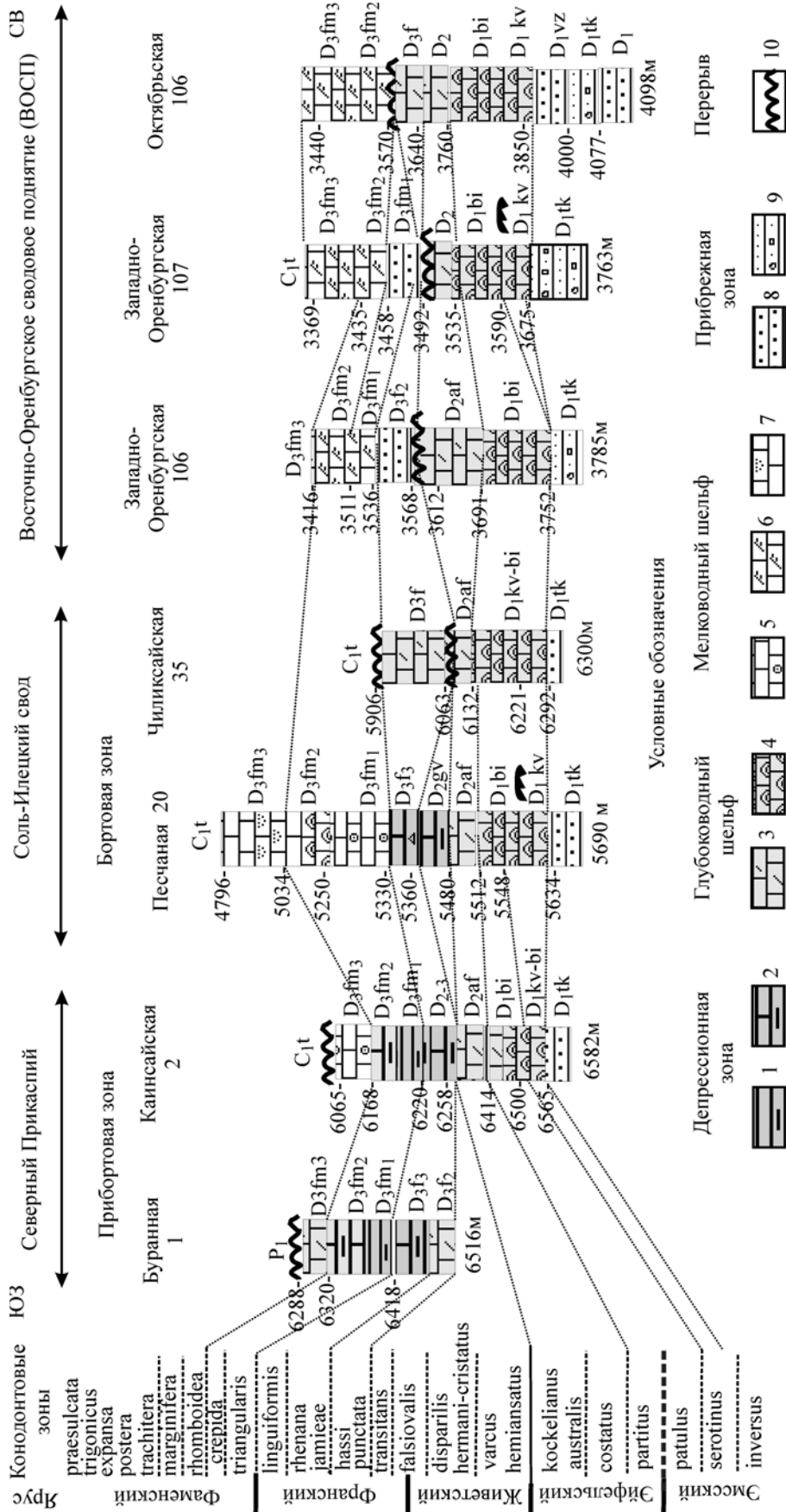


Рис. 2. Схема сопоставления разрезов скважин Северного Прикаспия и юго-востока платформы

Условные обозначения: 1 — артиллиты, 2 — известняки микритовые (мадстоуны) с прослоями артиллитов, 3 — известняки тентакулитовые (вакстоуны), 4 — известняки биогермные, 5 — известняки криноидные (пакстоуны), 6 — известняки водорослевые (вакстоуны), 7 — известняки комковато-стуктовые (пелоидные) и сферово-стуктовые, 8 — песчаники с прослоями артиллитов, 9 — песчаники с прослоями гравелитов, 10 — перерыв

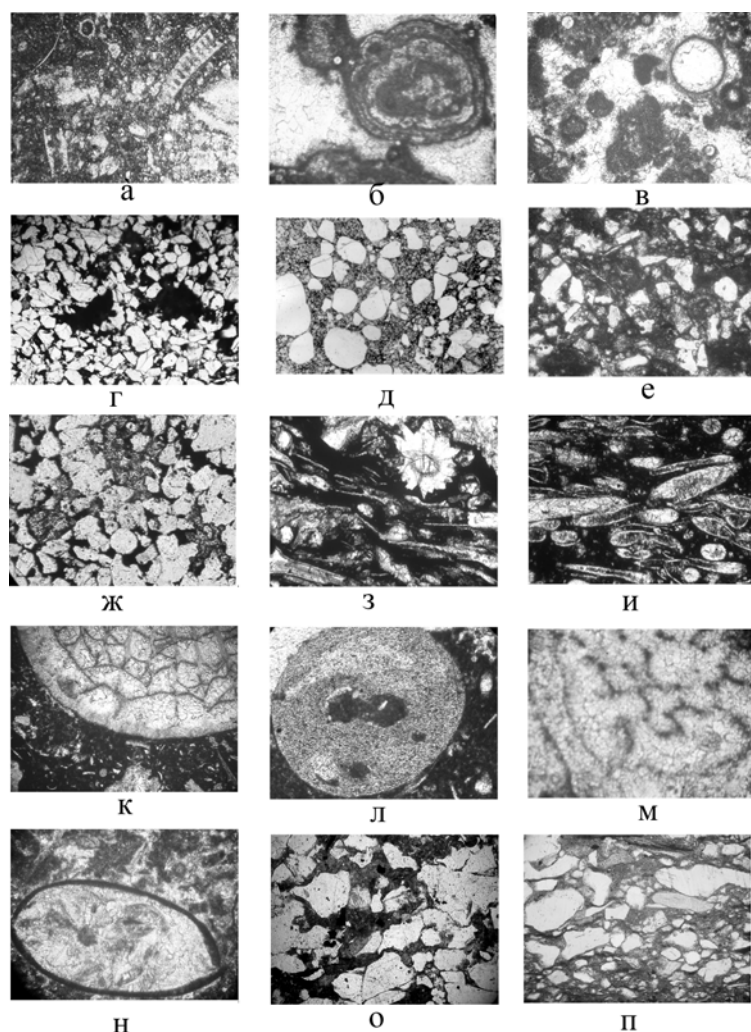


Рис. 3. Типовые микрофации девона (шлифы, б/а, ув. 40)

Верхний девон, фаменский ярус (а–д): а — вакстоун с водорослями *Kataena*, верхний фамен, скв. Зап. Оренбургская 102, гл. 2892,1–2900 м; б — биогермный онколито-строматолитовый известняк, средний фамен, скв. Песчаная 20, гл. 5145–5147 м; в — сферово-сгустковый пакстоун, верхний фамен, скв. Песчаная 20, гл. 4900–4906 м; г — кварцевый алевро-песчаник с черными включениями УВ, нижний фамен, скв. 107 Зап. Оренбургская, гл. 3474–3481 м; д — кварцевый песчаник с карбонатным цементом, средний фамен, скв. Каинсайская 2, гл. 6145–6150 м.

Франский ярус (е–з): е — кварцевый алевролит с карбонатным цементом, матрикс брекчии, верхний фран, скв. Песчаная 20, гл. 5345–5351 м; ж — кварцевый песчаник с карбонатным цементом и черными включениями УВ, доманиковский — мендымский горизонт, скв. Западно-Оренбургская 105, гл. 3580–3586 м; з — вакстоун с тентакулитами, саргаевский — доманиковский горизонт, скв. Чиликсайская 35, гл. 6050–6056 м.

Средний девон, эйфельский ярус (и–л): и — вакстоун с тентакулитами, афонинский горизонт (инфрадоманик), скв. Зап. Оренбургская 107, гл. 3529–3536 м.

Нижний девон эмсский ярус (к–п): к — вакстоун с кораллами, койвенский — бийский горизонты, скв. Зап. Оренбургская 105, гл. 3729,4–3732 м; л — членок двухканальной криноидеи там же; м — биогермный амфипоровый известняк, койвенский горизонт, скв. Песчаная 20, гл. 5575 м; н — вакстоун с остракодами, вязовский горизонт, скв. Песчаная 20, гл. 5576 м; о — полевошпат-кварцевый песчаник с глинисто-лимонитовым цементом, такатинский горизонт, скв. Зап. Оренбургская 105, гл. 3799–3806 м; п — полевошпат-кварцевый песчаник с глинистым цементом, такатинский горизонт, скв. Песчаная 20, гл. 5690–5694,5 м

с прослоями гравелитов отмечаются на Западно-Оренбургской площади, что указывает на близость размываемого поднятия.

Вязовско-койвенские осадки (см. рис. 2, 3 м, н) варьируют от терригенных терригенно-карбонатных до биогермных, показывая смену условий от мелководных прибрежных к морским шельфовым. В койвенско-бийское время данная территория представляла собой зону шельфа с биогермами. Отложения койвенского уровня установлены по конодонтам в четырех скважинах платформенной части Оренбуржья — Песчаная 20, Зап. Оренбургская 107 и 105 и Давыдовская 9 (см. рис. 1). Они представлены органогенными амфипорово-строматопоровыми известняками (рис. 3 м) и перекрываются биогермными кораллово-строматопоровыми фациями бийского горизонта (рис. 3 к, л), прослеженными практически во всех изученных скважинах.

В афонинское время повсеместно распространены более глубоководные фаии темных тентакулитовых известняков (инфрадоманик) (рис. 3 и), указывая на морскую трансгрессию и погружение

территории. В скважине Каинсайская 2 тентакулитовые фаии появляются с койвенского горизонта, свидетельствуя о наступлении моря с юга.

Живетские (воробьевско-ардатовско-муллинские) осадки в большинстве скважин отсутствуют. В скважине Песчаная 20 к живету по конодонтам отнесена мощная (120 м) толща темных глинисто-кремнисто-карбонатных отложений, указывающая на глубоководное положение этого участка. Пашийско-тиманские осадки на данной территории также отсутствуют, возможно, из-за осушения и размыва в преддоманиковое время. К пашийскому уровню условно отнесены глубоководные осадки в скважине Песчаная 20. Фаии саргаевского и доманикового горизонтов сохранились только в скважине Чиликсайская 35, где они представлены битуминозными тентакулитовыми известняками (рис. 3 з).

Разделение фаии отмечается с мендымского горизонта — времени заложения системы Камско-Кинельских прогибов. В карбонатных осадках появляется примесь терригенных кварцевых зерен (рис. 3 ж, е, д).

Верхнефранские отложения в прибортовой и бортовой зоне Северного Прикаспия представлены депрессионными фациями тентакулитовых известняков с прослоями аргиллитов. В скважине Песчаная 20 к на этом уровне развиты известняковые брекчии с терригенно-карбонатным матриксом (брекчии размыва по А.З. Сюдюкову). В платформенной части, на Западно-Оренбургской площади, отложения представлены карбонатно-терригенными осадками нижней части колганской толщи (рис. 3 ж) (аналоги орловских слоев в Башкирии).

Наиболее контрастно разделение фаций проявляется в фамене. Выделяется три типа фаций — депрессионные, бортовые и сводовые. В разрезах Северного Прикаспия распространены глубоководные фации нодулярно слоистых известняков с тентакулитами и прослоями аргиллитов (в скважинах Буранная 1, Каинсайская 2), депрессионная обстановка здесь унаследована с франского века. В бортовой зоне (скважина Песчаная 20) склоновые брекчии позднего франа сменяются органогенными онколито-строматолитовыми и сферово-сгустковыми известняками большой мощности (свыше 500 м) (рис. 3 б, в), маркирующими краевую часть шельфа. На платформе в скважинах Западно-Оренбургской площади распространен сводовый тип разреза, представленный толщей мелководных водорослевых (каменных) известняков (рис. 3 а) общей мощностью до 180 м, в нижней части фамена — известняки песчанистые, с прослоями кварцевых песчаников, относятся к верхней части колганской толщи.

Выводы

Детальные палеонтологические исследования и литофациальный анализ девонских отложений, вскрытых в последние годы глубокими скважинами на территории юго-запада Оренбуржья, позволили для изученной территории провести палеотектонические реконструкции и обосновать время заложения северной бортовой зоны Прикаспийской впадины.

В раннем девоне данная территория представляла собой обширную шельфовую зону с терригенно-карбонатной и карбонатной седиментацией. В среднем девоне эта шельфовая зона, сформировавшаяся как карбонатная платформа, испытала затопление в результате морской трансгрессии с юга.

Дифференциация фаций началась с позднего франа — времени заложения Камско-Кинельской системы прогибов на востоке платформы. В карбонатных осадках появляется терригенный материал с платформ и поднимающихся участков (колганская толща, орловские слои), а также прослои карбонатных брекчий, что указывает на тектоническую активность в это время.

Наиболее контрастное разделение на три типа фаций — депрессионные, бортовые и сводовые, произошло в фамене. С этого времени выделяется бортовая зона Северного Прикаспия, которая, как и бортовые зоны Камско-Кинельских прогибов, маркируется биогермными фациями большой мощности. Северная прибортовая зона Прикаспия представляла собой депрессию, область Соль-Илецкого свода — сводовое поднятие с развитием в позднем фамене мелководных шельфовых карбонатов в тихоходной (близкой к лагуне) обстановке.

Литература:

Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области / Под ред. А.С. Пантелева, Н.Ф. Козлова. — Оренбург: Кн. изд-во, 1997. — 272 с.

Горожанина Е.Н., Горожанин В.М. Сферово-сгустковые известняки фамена западного склона Южного Урала и юго-восточной окраины Русской платформы // Карбонатные осадочные последовательности Урала и сопредельных территорий: Мат-лы 6 Уральск. регион. литолог. совещ. — Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2004. — С. 44–46.

Горожанина Е.Н., Днистрянский В.И., Побережский С.М. и др. Эталонный разрез палеозойских отложений Северного Прикаспия по данным бурения скважины 20 Песчаной площади // Геология и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений Оренбургской области: Науч. труды / ОАО ИПК «Южный Урал». — Вып. 4. — Оренбург, 2007. — С. 73–86.

Горожанина Е.Н., Овчинников В.В., Горожанин В.М. Литофациальные и палеогеографические критерии прогнозирования нефтегазоносности бийско-афонинских отложений юго-запада Оренбуржья: Препр. / РАН. Уфимский науч. центр. Ин-т геологии. — Уфа, 1996. — 37 с.

Карнаухов С.М., Политыкина М.А., Тюрин А.М. Условия залегания и локальные перспективные объекты девон-нижнепермских карбонатных отложений прибортовых зон Прикаспийской синеклизы // Геология нефти и газа. — 2000. — № 6. — С. 8–13.

Карнаухов С.М., Соловьев Б.А., Подкорытов Н.Г. Перспективы нефтегазоносности верхнефранских отложений северной бортовой зоны Прикаспийской впадины // Геология нефти и газа. — 1996. — № 1. — С. 14–19.

Постановление Межведомственного стратиграфического комитета России и его постоянных комиссий. Комиссия по девонской системе. — Вып. 38. — СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. — 41 с.

Сюдюков А.З. Литология, фации и нефтегазоносность карбонатных отложений Западной Башкирии. — М.: Наука, 1975. — 174 с.

Savage N.M., Blodgett R.B. A new species of the conodont *Amydrotaxis* from the early Devonian of SouthWestern Alaska // Short Notes on Alaska Geology / Ed. R.A. Combellick, F. Tannian. — 1995. — P. 69–73.