Палинологическая характеристика турнейско-визейских терригенных отложений Пермского Прикамья

Т.В. Стукова

Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» 614066 Пермь, ул. Советской Армии, 29 stukova@permnipineft.com; stukova tatyana@mail.ru

Дана палинологическая характеристика косьвинско-тульских (верхнетурнейско-визейских) терригенных отложений Пермского Прикамья (северо-восток Волго-Уральской нефтегазоносной провинции). Выделено 8 палинозон. Показано, что в изученных отложениях нижнюю границу визейского яруса следует проводить в основании радаевского горизонта.

Введение

Начало систематическому изучению нижнекаменноугольных терригенных отложений Пермского Прикамья положило открытие во второй половине 1930-х годов Краснокамского и Полазненского нефтяных месторождений. В работах Е.Н. Ларионовой и П.А. Софроницкого [1939], Н.П. Герасимова [1940], С.Н. Наумовой [1941] и других авторов были впервые освещены проблемы стратиграфии, литологии, тектоники и нефтегазоносности региона. В 1941-1963 годах эти исследования продолжили А.А. Апродова, Т.П. Сафонова, Е.Н. Ларионова, К.С. Шершнев. В 1957–1960 годах Т.В. Бывшева и Л.М. Пегушева впервые установили по миоспорам в некоторых разрезах юга-запада Прикамья отложения малиновского надгоризонта визейского яруса (елховский и радаевский горизонты).

Позднее расчленением терригенных отложений нижнего карбона Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и Урала (в том числе Прикамья) по миоспорам занимались: Е.А. Блудорова, Р.В. Бурылова, И.Э. Вальц, Д.А. Гроссгейм, Е.М. Неугодникова, Л.С. Тузова, А.Н. Филимонова, В.Н. Черноморский, Л.А. Юшко. Большой вклад в эту работу внесла Т.В. Бывшева (1962–1985).

Систематические палинологические исследования визейской терригенной толщи Прикамья были связаны с бурным развитием геолого-разведочных работ на нефть и газ. В 1964–1980 годах в КО ВНИГНИ (г. Пермь, позднее – КамНИИКИГС) спорово-пыльцевым анализом для детальной стратиграфии нефтегазоносных отложений занималась Л.А. Данилова. В 1979–2008 годах эти исследования продолжила автор настоящей статьи [Данилова, Стукова, 1981, 1991; Стукова, 1989, 1993, 1999, 2007, 2008] по заданиям объединения «Пермнефть» и ООО «Лукойл-Пермь» в связи с интенсивным поисково-разведочным бурением. В настоящее время основой для детальной стратиграфии нижнекаменноугольных терригенных отложений Пермского Прикамья служат результаты спорово-пыльцевого анализа.

В работах последних лет получил развитие комплексный подход, объединяющий выводы палинологии с результатами фациально-циклического анализа и использования геофизических данных [Пахомов и др., 2000; Сташкова и др., 2000, 2004, 2007; Методика..., 2005; Стукова, 2008]. В настоящее время в ПермНИПИнефть разрабатывается литолого-фациальная модель визейской продуктивной толщи с учетом палинологических данных [Стукова, 2009в; 2010а, б; 2011; 2012а, б; Стукова, Винокурова, 2012]. Эти разработки предъявляют более высокие, чем ранее, требования к детализации стратиграфического расчленения и точности корреляций в соответствии с решениями МСК [Постановления..., 2008].

* * *

Цель настоящей статьи – обобщение результатов многолетних палинологических исследований верхнетурнейско-визейских (косьвинскотульских) терригенных отложений Пермского Прикамья (рис. 1).

Анализ стратиграфического распространения видов, изменений состава и количественных соотношений видов в палиноспектрах позволили автору выявить палинокомплексы, последовательно сменяющие друг друга в разрезе. Они прослежены в разнофациальных разрезах исследованной территории [Стукова, 1989, 1993, 1999, 2007, 2008, 2009а–в, 2010а, 6]. На основе этих комплексов выделены палинозоны, используемые для расчленения и корреляции вмещающих отложений.

Комиссия МСК по каменноугольной системе приняла решение о приведении положения нижней

Таблица

Сопоставление косьвинско-нижнетульских палинозон Пермского При	камья
с палинозонами Русской платформы и зонами по фораминиферам	1

Общ фич	ая стра еская 1	тигра- пкала	Межрегиональная стратиграфи- ческая схема территории России [Постановления, 2008]	Регисске	ональна ма Русс ше	ая стратиграфическая ккой платформы [Ре- ние, 1990]	Пермское Прикамье
система	отдел	ярус	зона по фораминиферам	надгори- зонт	горизонт	палинозона	палинозона
			Endothyranopsis compressa – Propermodiscus koktjubensis	окский	туль- ский	C. bialatus – S. brevispinosus	Cingulizonates bialatus – Granulatisporites piroformis
as		іский	Uralodiscus rotundus		бобри- ков- ский	V. variabilis V. intermedius	Vallatisporites variabilis – Camarozonotriletes granulosus
гольн	ий	визеř		ский		K. literatus	Knoxisporites literatus – Auroraspora rugosiuscula
ноул	нжин	ней- сий	Eoparastaffella simplex – Eoendothyranopsis donica	кожим	радаев- ский	G. appendices	Gorgonispora appendices – Cincturasporites canaliculatus
камен	I					L. pusilla – M. culta	Monilospora culta – Lycospora pusilla
						K. multiplicabilis	Knoxisporites multiplicabilis – Murospora aurita
			Endothyra elegia –	/ри- ский	сь- ский	M. variomarginata – V. genuinus	Monilospora variomarginata – Euryzonotriletes macrodiscus
		Typ CF	Eolexiularia alversa	UII) HOB	КС ВИН	T. exigua	Tuberculispora exigua – Triquitrites batillatus

положение нижней границы визейского яруса

границы визейского яруса Общей стратиграфической шкалы в соответствие с таковым Международной стратиграфической шкалы [Постановления..., 2003, 2008]. Маркером нижней границы визейского яруса установлен вид *Eoparastaffella simplex* (фораминиферы), широко распространенный на востоке Русской платформы и на Урале. С принятым таким образом основанием визейского яруса сопоставляется подошва радаевского горизонта Восточно-Европейской платформы и Тимано-Печорской области. Ранее эта граница проводилась

Материал и методика изучения

Изученный автором материал (>3000 образцов) происходит из более чем 150 скважин, пробуренных в разное время на территории Пермского Прикамья (рис. 2). Кроме того, автором дана современная интерпретация результатов спорово-пыльцевого анализа, полученных в 1964–1979 годах Л.А. Даниловой. При сравнении палинологических данных по Пермскому Прикамью с материалами из других районов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (Республика Удмуртия, Ульяновская и Кировская обл.), Тимано-Печорской провинции и Казахстана использованы результаты личных исследований автора (>50 скважин).

Извлечение спор производилось в основном из терригенных пород (аргиллиты и алевролиты) по традиционной методике, предложенной специалистами Всероссийского научно-исследовательского геологического института (Санкт-Петербург) и состоящей из следующих этапов:

ниже – в основании косьвинского горизонта [Решение..., 1990] (Таблица). Комиссия МСК посчи-

тала также необходимым уточнить положение гра-

ницы в конкретных разрезах на территории России

и выработать критерии для ее определения по дру-

гим группам организмов, в том числе и по миоспо-

рам [Постановления..., 2008]. В русле этих реше-

ний автор предложила критерии для определения

положения нижней границы визейского яруса в Пермском Прикамье по миоспорам (они также об-

суждаются в настоящей статье).

1) выбор образца керна (аргиллиты – 70 г, алевролиты – 100 г) и его регистрация;

2) техническая подготовка образца (очистка, замачивание, дробление, проверка на карбонатность);

3) деминерализация образца путем химического растворения карбонатов, сульфатов, сульфидов, пирита и т.д. и окисление гумусовых веществ (обработка соляной и/или азотной кислотой);

4) щелочение (обработка гидроокисью калия или натрия);

5) сепарация пробы в тяжелой жидкости (смесь йодистого кадмия и йодистого калия, с удельным весом 2,2–2,4 г/см³) для избавления от оставшейся минеральной примеси и повышения концентрации органической фракции (органомацерата);

6) изготовление постоянных препаратов органомацерата.

Техническую и химическую обработку образцов проводили в палинологической лаборатории КО ВНИГНИ (КамНИИКИГС) лаборанты А.Н. Окулова, Э.А. Овчинникова, Э.В. Шестакова и Н.В. Галинская.

Органомацераты изучались с помощью световых микроскопов Leika и МБИ-6 при увеличении в 400–600 раз. Для выявления палинокомплекса проводился подсчет миоспор до 200 экз., затем высчитывался процент участия каждого вида, встреченного при анализе. Количество стекол варьировало от 2 до 4, в зависимости от характера насыщенности органомацерата миоспорами. Микровидеосъемка палинологических объектов осуществлялась с использованием программного обеспечения «ВидеоТестМастер».

Определение возрастной принадлежности выявленных палинокомплексов проводилось путем сопоставления с последовательностями миоспоровых комплексов из стратотипических, типовых и эталонных разрезов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (скв. Малиновская-20, Мелекесская-1, Радаевская-7, Дмитриевская-21, Бородулинская-1 и др.), а также центральных районов Русской плиты (скв. 155182, 156016) [Бывшева, 1965, 1967, 1971, 1980, 1985; Умнова, 1980; Нижний карбон..., 1993].

Опыт многолетних исследований обширного фактического материала показал, что одновозрастные комплексы миоспор, при незначительных изменениях в разрезах различных типов и разной фациальной принадлежности, сохраняют характерный видовой состав и количественные соотношения видов на всей территории Пермского Прикамья [Сташкова, Стукова, 2009; Стукова, 2009в].

Представленные в органомацератах одновозрастные комплексы миоспор обычно сопровождают микрофоссилии (дисперсные кутикулы, трахеиды, углистые частицы, остатки микрогрибов, акритархи, микрофораминиферы и др.), которые, наряду с составом и структурно-текстурными особенностями пород, свидетельствуют о различных обстановках осадконакопления [Стукова, 2008, 2011, 20126], что еще раз подтверждает точку зрения В.В. Меннера [1962], считавшего спорово-пыльцевой анализ методом прямого сопоставления разнофациальных отложений.

Пространственное распространение изученных палинокомплексов позволяет судить о географическом распространении растений, которые продуцировали миоспоры, явившиеся предметом настоящих исследований. В то же время, поскольку в большинстве случаев установить связь дисперсных миоспор с материнскими растениями затруднительно, их классификация строится по морфологическому принципу. В настоящей статье исморфологическая классификация пользована Р.Потонье и Г.О.У. Кремпа (1954–1956), в которую внесены уточнения в соответствии с принципом выделения таксонов одного иерархического уровня по единому морфологическому признаку [Ошуркова, 2003]. Родовые названия приведены в соответствие с результатами ревизии родов дисперсных миоспор позднего палеозоя, проведенной М.В. Ошурковой [2003].

Коллекция палинологических препаратов к настоящей работе хранится в Камском НИИ комплексных исследований глубоких и сверхглубоких скважин (КамНИИКИГС; колл. №5).

Принципы выделения палинозон

На основании статей VII.3 и VII.4 «Стратиграфического кодекса России» [2006] и методических рекомендаций по использованию биозонального метода [Биозональный метод..., 1995] автор выделила в стратиграфически полных разрезах Пермского Прикамья палинологические зоны (палинозоны) [Стукова, 2009а, б, 2010а; Сташкова, Стукова, 2009]. Они характеризуются комплексами миоспор, которые отличаются от таковых в подстилающих и перекрывающих отложениях, и имеют нижнюю и верхнюю границы, установленные биостратиграфическим методом. Зональные комплексы смежных по разрезу палинозон отвечают требованиям смыкаемости и преемственности в таксономическом составе миоспор.

При выделении и наименовании палинозон автор опиралась на следующие принципы [Ошуркова, 2005]: 1) палинозона определяется диагностическим комплексом миоспор, который характеризуется составом и количественными соотношениями видов, не встречается ни выше, ни ниже по разрезу и прослеживается на определенной площади;

2) интервал каждой палинозоны определяется положением ее нижней границы и нижней границы следующей смежной палинозоны, устанавливаемых по первому появлению определенного вида;

3) название палинозоны образуется из написанных через дефис названий вначале видаиндекса, доминирующего в комплексе, а затем вида-индекса, появляющегося у нижней границы зоны.

При выборе второго вида-индекса учитывалось его устойчивое появление в разрезе не менее 2–3 экземпляров, то есть 1–1,5% всей ассоциации видов при подсчете до 200 зерен.

Таким образом, в отличие от зон по миоспорам в региональной шкале [Решение..., 1990], особенностью установленных автором палинозон является введение вторых видов-индексов. Устойчиво появляясь в разрезе, они фиксируют нижние границы зон, определяют их объем и обеспечивают соблюдение принципа смыкаемости палинозон, что повышает надежность расчленения и корреляции разрезов [Стукова, 2009а, б; 2010а; Сташкова, Стукова, 2009].

Характеристика палинозон

В косьвинско-тульских терригенных отложениях Пермского Прикамья (рис. 3) выделены 8 палинозон. Их геологический возраст (соотношение с подразделениями Общей стратиграфической шкалы), положение в стратиграфической схеме региона и соотношение с палинозонами унифицированной шкалы Русской платформы показаны на текстовой таблице.

Полная последовательность палинозон, позволяющая соблюсти принцип смыкаемости, представлена в разрезе скв. Чернушинская-190, который является типовым для визейской терригенной толщи юго-восточной части Пермского Прикамья (рис. 2). Здесь зафиксированы нижние границы палинозон, определен их объем, а также установлены диагностические миоспоровые комплексы для каждой зоны. В разрезе скв. Чернушинская-190 находятся стратотипы всех выделенных в терригенной толще Пермского Прикамья палинозон.

Палинозона Tuberculispora exigua– Triquitrites batillatus Табл. I; рис. 3, 4

Вид зоны. Провинциальная (лона).

Характеристика зонального комплекса. Комплекс с повышенным содержанием видаиндекса Tuberculispora exigua (Naum.) Oshurk. Фон составляют мелкие виды простого строения родов Leiotriletes, Punctatisporites, Calamospora, Cyclogranisporites. Примерно 25% видов комплекса известно уже в черепетском и более нижних горизонтах турне: Lophozonotriletes curvatus Naum., L. excisus Naum., Geminospora parvibasilaria (Naum.) Byvsch., Potoniespores monotuberculatus Byvsch., Apiculatisporis rarispinosus (Jushko) Oshurk., Reticulatisporites glumaceus Byvsch., Knoxisporites literatus (Waltz) Playf., Pustulatisporites uncatus (Naum.) Byvsch. и др. Около 15% видов комплекса, появившихся в кизеловском горизонте турнейского яруса, представлены единичными экземплярами или в умеренном количестве: Convolutispora tuberculata (Waltz) H., St. М., Monilospora variomarginata (Playf.) et Byysch., *Knoxisporites* multiplicabilis (Kedo) Oshurk., Murospora sublobata (Waltz) Playf., Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr., Densosporites gibberosus (Kedo et Jushko) Byvsch., Reticulatisporites tenellus Byvsch., Cingulizonates bia*latus* (Waltz) Smith et Butt. и др. Часть турнейских видов продолжает свое существование в вышележащих визейских отложениях: *Tumulispora variverrucata* (Playf.) Stapl. et Jans., *T. rarituberculata* (Lub.) R.Pot., *Vallatisporites genuinus* (Jushko) Byvsch., *Labiadensites attenuatus* Byvsch., *L. fimbriatus* (Waltz) Hacq. et Barss., *Knoxisporites literatus* (Waltz) Playf.

Местоположение и характеристика стратотипа (рис. 2, 3). Россия, Волго-Уральский регион, Пермский край, скв. Чернушинская-190, инт. 1707,1–1709 м. Выход керна 100%. Здесь и далее нумерация слоев по неопубликованному описанию (Пахомов В.И., Стукова Т.В., 2009).

Слой 1. Аргиллит темно-серый алевритистый, углистый плитчатый, микрослоистый, щебенчатый, с редкими мелкими включениями пирита (до 5 мм). Аргиллит на гл. 1708,5 м (обр. 5) содержит комплекс миоспор, изображенный на табл. І. Мощность 1,5 м.

Слой 2. Переслаивание алевролита темносерого глинистого, слабоуглистого, участками светло-серого с ходами илоедов, выполненными пиритом, и аргиллита темно-серого от слабо- до сильноалевритистого, от микрослоистого до плитчатого с включениями пирита (от 1 до 5 мм). Мощность 0,4 м.

Обоснование границ и положение в стратиграфической схеме региона. Нижняя палинозона косьвинского горизонта. С ее основания впервые появляются Simozonotriletes intortus (Waltz) R.Pot. et Kr., S. conduplicatus (Andr.) Isch., Monilospora culta Byvsch., Reticulatisporites magnus (Kedo) Byvsch., Triquitrites batillatus Hugh. et Playf. Последний наиболее устойчив в комплексе и потому выбран видом-индексом (табл. I; рис. 4).

Аргиллиты слоя 1 согласно залегают на известняке сером сильноглинистом с маломощным прослоем алевролита, где в обр. 2 установлен кизеловский комплекс спор, представленный *Pustulatisporites uncatus* (Naum.) Byvsch., *Leiotriletes inermis* (Waltz) Isch., *Punctatisporites glaber* (Naum.) Playf., *P. solidus* (Naum.) Byvsch., *Tuberculispora exigua* (Naum.) Oshurk. В известняке (обр. 1) Э.К. Сташковой определены фораминиферы кизеловского возраста.

Замечания. Отложения, относимые к этой зоне, представлены двумя литофациальными типами. Первый из них представлен известняками с фаунистическими остатками (фораминиферы, остракоды) и прослоями аргиллитов с миоспорами, второй – аргиллитами с подчиненными прослоями алевролитов, содержащими преимущественно миоспоры.

В ряде разрезов 2-го типа на фоне обедненной ассоциации мелких видов миоспор простого строения, проходящих из нижележащих отложений, наряду с *Tuberculispora exigua* (Naum.) Oshurk. в значительном количестве встречается *Pustulatisporites uncatus* (Naum.) Вуvsch. – вид-индекс палинозоны кизеловского горизонта. Такой комплекс миоспор рассматривается как фациальный аналог описываемого зонального комплекса [Данилова, Стукова, 1981, 1991; Сташкова, Стукова, 2002, 2009].

Палинозона Monilospora variomarginata– Euryzonotriletes macrodiscus Табл. II; рис. 3, 4

Вид зоны. Провинциальная (лона).

Характеристика зонального комплекса. В комплексе доминирует вид-индекс Monilospora variomarginata (Playf.) Byvsch. В этой зоне заканчивают существование большинство турнейских видов, и лишь некоторые из них распровыше: Tumulispora странены variverrucata (Playf.) Stapl. et Jans., T. rarituberculata (Lub.) R.Pot., Vallatisporites genuinus (Jushko) Byvsch., Knoxisporites literatus (Waltz) Playf. Комплекс отличается богатством мелких миоспор простого строения. В нем по-прежнему распространены нижнекосьвинские виды: Convolutispora tuberculata (Waltz) H., St. et M., Monilospora variomarginata (Playf.) Byvsch., Knoxisporites multiplicabilis (Kedo) Oshurk., Murospora sublobata (Waltz) Playf., Tripartites incisotrilobus (Naum.) Pot. et Kr., Densosporites gibberosus (Kedo et Jushko) Byvsch., *Reticulatisporites tenellus* Byvsch., *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Smith et Butt. и др.

Местоположение и характеристика стратотипа (рис. 2, 3). Россия, Волго-Уральский регион, Пермский край, скв. Чернушинская-190, инт. 1704,6–1707,1 м. Выход керна 100%.

Слой 3 (начало). Переслаивание аргиллита и алевролита. Аргиллит темно-серый в различной степени алевритистый, от микрослоистого до плитчатого, щебневатый, иногда с раковистым изломом, с редкими, очень тонкими (от 1 см до 1 мм и менее) слойками алевролита мелкозернистого с включениями пирита (1–7 мм), с редкими желваками кремня (до 1,5×2,5 см). Алевролит темно-серый глинисто-углистый, неслоистый, мелкозернистый с ходами илоедов, с редкими неопределимыми растительными остатками, с включениями пирита (1×2 см), с редкими тонкими (до 0,5 см) слойками светло-серого мелкозернистого волнисто-микрослоистого алевролита. Аргиллит на гл. 1706,5 м (обр. 8) содержит комплекс миоспор, изображенный на табл. П. Мощность 2,5 м.

Обоснование границ и положение в стратиграфической схеме региона. Верхняя палинозона косьвинского горизонта. С основания зоны впервые появляются: Monilospora majkori Byvsch., Grumosisporites cerebrum Byvsch., Triquitrites trivalvis (Waltz) R.Pot. et Kr., Cincturasporites trivialis (Kedo et Jushko) Oshurk., Geminospora celebrata Byvsch., Euryzonotriletes ciliatomarginatus (Waltz) Byvsch., E. macrodiscus (Waltz) Isch. Последний выбран автором в качестве вида-индекса рассматриваемой палинозоны (табл. II; рис. 4). Отложения этой зоны подтерригенными или терригенностилаются карбонатными образованиями палинозоны Тиberculispora exigua-Triquitrites batillatus [Стукова, 2010а; Сташкова, Стукова, 2009].

Палинозона Knoxisporites multiplicabilis– Murospora aurita Табл. III; рис. 3, 4

Вид зоны. Провинциальная зона (лона).

Характеристика зонального комплекса. В комплексе достигают массового расцвета зонатные, каватные и акаватные трехлучевые миоспоры с экваториальным разрастанием экзины в виде цингулюма или красситуды, появившиеся в нижележащих кизеловских и косьвинских отложениях: Knoxisporites multiplicabilis (Kedo) Oshurk., K. literatus (Waltz) Playf., Murospora sublobata (Waltz) Playf., Euryzonotriletes ciliatomarginatus (Waltz) Byvsch., E. macrodiscus (Waltz) Isch., Labiadensites fimbriatus (Waltz) Hacq. et Barss, Simozonotriletes conduplicatus (Andr.) Isch., *Tripartites incisotrilobus* (Naum.) R.Pot. et Kr., Triquitrites batillatus Hugh. et Playf., Monilospora variomarginata (Playf.) Byvsch., M. culta Byvsch., M. majkori Byvsch., Densosporites gibberosus (Kedo et Jushko) Byvsch., Vallatisporites genuinus (Jushko) Byvsch. В стратиграфически полных разрезах в зональном комплексе в малых количествах еще встречаются турнейские виды *Tumulispora variverrucata* (Playf.) Stapl. et Jans., T. rarituberculata (Lub.) R.Pot., Iugisporis spinosus (Isch.) Oshurk., Labiadensites attenuatus Byvsch., Retusotriletes communis Naum., Punctatisporites punctulatus (Naum.) Oshurk.

Местоположение и характеристика стратотипа (рис. 2, 3). Россия, Волго-Уральский регион, Пермский край, скв. Чернушинская-190, инт. 1699,6–1704,6 м. Выход керна 70%. Бескерновый интервал разреза интерпретирован по геофизическим кривым и шламу.

Слой 3 (продолжение). Аргиллит алевритистый. Мощность 0,1 м.

Слой 4. Алевролит светло-серый, слабоглинистый, мелкозернистый, микрослоистый за счет тонких миллиметровых слойков алевролита глинистого серого. На гл. 1704,4 м (обр. 11) из алевролита извлечен комплекс миоспор, изображенный на табл. III. Мощность 0,8 м.

Слой 5. Аргиллит темно-серый алевритистый, слабоуглистый, щебневато-плитчатый с многочисленными обуглившимися растительными остатками (неопределимые мелкие листовые фрагменты) по плоскостям наслоения, с включениями пирита. Мощность 0,2 м.

Слой 6. Алевролит темно-серый, глинистый, прослоями слабоуглистый, мелкозернистый, микрослоистый, волнисто-микрослоистый, с включениями пирита (до 0,5 мм), с неопределимыми мелкими растительными остатками, с прослоем песчаника алевритистого светло-серого, мелкозернистого, с ходами илоедов. Мощность 0,7 м.

Слой 7. По шламу и геофизическим данным алевролит темно-серый глинистый. Мощность 1,5 м.

Слой 8. Аргиллит серый, прослоями темносильноалевритистый, слабоуглистый, серый щебневатый, с многочисленными растительными остатками (неопределимые мелкие листовые фрагменты), с редкими включениями пирита. На гл. 1700 м (обр. 16) установлен комплекс спор, представленный *Knoxisporites* multiplicabilis (Kedo) Oshurk., K. literatus (Waltz) Playf., Murospora sublobata (Waltz) Playf., Euryzonotriletes ciliato-marginatus (Waltz) Byvsch., E. macrodiscus (Waltz) Isch., Labiadensites fimbriatus (Waltz) Hacq. et Barss, Murospora aurita (Waltz) Playf., Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr., Triquitrites batillatus Hugh. et Playf., Monilospora variomarginata (Playf.) Byvsch., M. culta Byvsch., Densosporites gibberosus (Kedo et Jushko) Byvsch. Мощность слоя 1,7 м.

Обоснование границ и положение в стратиграфической схеме региона. Нижняя палинозона радаевского горизонта. С основания зоны впервые появляются Cincturasporites planus (Naum.) Oshurk., Gorgonispora appendices (Hacq. et Barss) Oshurk., Monilospora subcrenata (Waltz) Byvsch., Murospora aurita (Waltz) Playf. Последний вид, как наиболее устойчивый компонент зонального комплекса, выбран автором в качестве второго вида-индекса (табл. III; рис. 4). Отложения этой зоны подстилаются терригенными образованиями палинозоны Monilospora variomarginata– Euryzonotriletes macrodiscus. Палинозона Monilospora culta–Lycospora pusilla Табл. IV; рис. 3, 4

Вид зоны. Провинциальная (лона).

Характеристика зонального комплекса. Комплекс отличается обедненным видовым составом. Крупные миоспоры с экваториальным разрастанием экзины, появившиеся в нижележаотложениях, Euryzonotriletes ших ciliatomarginatus (Waltz) Byvsch., E. macrodiscus (Waltz) Isch., Knoxisporites multiplicabilis (Kedo) Oshurk., К. literatus (Waltz) Playf. и др. присутствуют постоянно, но представлены единичными экземплярами часто плохой сохранности. Вид-индекс Monilospora culta Byvsch. встречается в умеренном количестве. Достачно многочисленны (>5%) Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr., Triquitrites batillatus Hugh. et Playf. До 50% доходит содержание мелких миоспор простого строе-Tuberculispora exigua (Naum.) Oshurk. ния: Cyclopileatispora fungiformis (Byvsch.) Oshurk.

Местоположение и характеристика стратотипа (рис. 2, 3). Россия, Волго-Уральский регион, Пермский край, скв. Чернушинская-190, инт. 1697,4–1699,6 м. Выход керна 100%.

Слой 9. Аргиллит серый, прослоями темносерый от слабо- до сильноалевритистого, щебневато-плитчатый, с прослоем алевролита светло- и темно-серого глинистого, мелкозернистого, с мелкими ходами илоедов, мелковолнистой микрослоистостью, с редкими включениями пирита, в аргиллите с мелкими неопределимыми растительными остатками. Мощность 1,4 м.

Слой 10 (начало). Алевролит светло-серый и серый, от слабо- до сильноглинистого, мелкозернистый, микрослослоистый за счет чередования светлых и темных слойков. В 0,1 м от подошвы слоя, на гл. 1698,1 м прослой (5 см) аргиллита алевритистого, углистого, с обуглившимся растительным детритом (обр. 21), содержит комплекс спор, таксономический состав которого приведен на табл. IV. Мощность 0,8 м.

Обоснование границ и положение в стратиграфической схеме региона. Средняя палинозона радаевского горизонта. В зоне устойчиво появляется вид Lycospora pusilla (Ibr.) Som., который выбран вторым зональным видом-индексом. Здесь заканчивают существование турнейские миоспоры Tumulispora variverrucata (Playf.) Stapl. et Jans., T. rarituberculata (Lub.) R.Pot., Iugisporis spinosus (Isch.) Oshurk., Labiadensites attenuatus Byvsch., L. fimbriatus (Waltz) Hacq. et Barss. Выше данной палинозоны турнейские виды практически не встречаются (табл. IV; рис. 4). Отложения зоны подстилаются терригенными образованиями палинозоны Knoxisporites multiplicabilis–Murospora aurita. Замечания. Состав зонального комплекса обеднен, доминируют мелкие виды простого строения, которые имеют хорошие флотационные свойства, что дает основание предполагать, что миоспоры захоронялись в удаленных от береговой линии участках моря, и указывает на трансгрессивную направленность среднего цикла осадконакопления в радаевское время в Пермском Прикамье.

Палинозона Gorgonispora appendices-Cincturasporites canaliculatus Табл. V; рис. 3, 4

Вид зоны. Провинциальная (лона).

Характеристика зонального комплекса. Комплекс составляют преимущественно виды, развитые в двух предыдущих зонах, но наиболее представительны зонатные споры с экваториальным разрастанием экзины в виде цингулюма или красситуды: вид-индекс Gorgonispora appendices (Hacq. et Barss) Oshurk., а также Euryzonotriletes ciliato-marginatus (Waltz) Byvsch., E. macrodiscus (Waltz) Isch., Cincturasporites planus (Naum.) Oshurk., Murospora aurita (Waltz) Playf., Knoxisporites multiplicabilis (Kedo) Oshurk., K. literatus (Waltz) Playf., *Tripartites incisotrilobus* (Naum.) Pot. et Kr., Triquitrites batillatus Hugh. et Playf., Murospora sublobata (Waltz) Playf., Simozonotriletes intortus (Waltz) R.Pot. et Kr., Densosporites gibberosus (Kedo et Jushko) Byvsch.

Местоположение и характеристика стратотипа (рис. 2, 3). Россия, Волго-Уральский регион, Пермский край, скв. Чернушинская-190, инт. 1692,5–1697,4 м. Выход керна 14%. Бескерновый интервал разреза интерпретирован по геофизическим кривым и шламу.

Слой 10 (продолжение). Маломощный (5 см) прослой аргиллита темно-серого, алевритистого, углистого, микрослоистого, плитчатого переходит в алевролит темно-серый сильноглинистый, который на гл. 1697 м (обр. 22) содержит комплекс миоспор, состав которого изображен на табл. V. Мощность 0,7 м.

Слой 11. По шламу и геофизическим данным алевролит темно-серый глинистый. Мощность 0,6 м.

Слой 12. По шламу и геофизическим данным песчаник серый алевритистый. Мощность 1,4 м.

Слой 13. По шламу и геофизическим данным переслаивание аргиллита и алевролита. Мощность 2,9 м.

Обоснование границ и положение в стратиграфической схеме региона. Верхняя палинозона радаевского горизонта. С основания зоны впервые появляются Vallatisporites variabilis (Waltz) Oshurk., V. punctatus (Naum.) Oshurk., Cincturasporites canaliculatus (Playf.) Oshurk. Последний выбран в качестве зонального видаиндекса (табл. V; рис. 4). Отложения этой зоны подстилают терригенные образования палинозоны *Monilospora culta–Lycospora pusilla*.

> Палинозона Knoxisporites literatus– Auroraspora rugosiuscula Табл. VI; рис. 3, 4

Вид зоны. Провинциальная (лона).

Характеристика зонального комплекса. Отмечено повышенное содержание вида-индекса Knoxisporites literatus (Waltz) Playf., а также Lycospora pusilla (Ibr.) Som. В умеренном количестве комплекс дополняют проходящие из нижележащих отложений представители рода Cincturasporites: C. planus (Naum.) Oshurk., C. canaliculatus (Playf.) Oshurk., C. trivialis (Kedo et Jushko) Oshurk. Устойчивыми составляющими комплекса являются Murospora aurita (Waltz) Playf., Euryzonotriletes ciliato-marginatus (Waltz) Byvsch., E. macrodiscus (Waltz) Isch., Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr., Densosporites gibberosus (Kedo et Jushko) Byvsch. и др.

Местоположение и характеристика стратотипа (рис. 2, 3). Россия, Волго-Уральский регион, Пермский край, скв. Чернушинская-190, инт. 1681,5–1692,5 м. Выход керна 27%. Бескерновый интервал разреза интерпретирован по геофизическим кривым и шламу.

Слой 14. По шламу и геофизическим данным аргиллит темно-серый. Мощность 0,7 м.

Слой 15. Алевролит от светло- до темносерого в разной степени глинистый, мелкозернистый, микрослоистый с мелкой волнистостью, с многочисленными растительными остатками (неопределимые мелкие листовые фрагменты). В подошве прослой (15 см) алевролита серого песчанистого мелкозернистого с ходами илоедов. На гл. 1691,3 м (обр. 23) установлен комплекс миоспор, состав которого изображен на табл. VI. На гл. 1690,8 м (обр. 25) содержится палинокомплекс, представленный Knoxisporites literatus (Waltz) Playf., Lycospora pusilla (Ibr.) Som., Euryzonotriletes macrodiscus (Waltz) Isch., Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr., Densosporites gibberosus (Kedo et Jushko) Byvsch., Vallatisporites punctatus (Naum.) Oshurk., Auroraspora rugosiuscula (Kedo) Byvsch. и др. В кровле слоя зафиксирован песчаник (15 см) светло-серый, алевритистый, неслоистый, с многочисленными углефицированными неопределимыми мелкими растительными остатками, а также ризоидами. Мощность 1,2 м.

Слой 16. По шламу и геофизическим данным песчаник серый неравномерно алевритистый. Мощность 1,7 м.

Слой 17. По шламу и геофизическим данным переслаивание аргиллита и алевролита. Мощность 1,4 м.

Слой 18. По шламу и геофизическим данным песчаник серый неравномерно алевритистый с маломощными прослоями темно-серого алевролита. Мощность 4,2 м.

Слой 19 (начало). Аргиллит темно-серый неравномерно алевритистый, углистый, щебневатый, прослоями микрослоистый за счет появления тонких до 0,5 см слойков светло-серого алевролита мелкозернистого с многочисленными неопределимыми мелкими растительными остатками, в 1 м от подошвы с ходами илоедов. На гл. 1683 м (обр. 26) установлен комплекс миоспор, представленный *Knoxisporites literatus* (Waltz) Playf., *Lycospora pusilla* (Ibr.) Som., *Tripartites incisotrilobus* (Naum.) R.Pot. et Kr., *Densosporites gibberosus* (Kedo et Jushko) Byvsch., *Vallatisporites punctatus* (Naum.) Oshurk., *V. variabilis* (Waltz) Oshurk., *Auroraspora rugosiuscula* (Kedo) Byvsch. и др. Мощность 1,8 м.

Обоснование границ и положение в стратиграфической схеме региона. Нижняя палинозона бобриковского горизонта. С основания зоны состав ее комплекса значительно пополняется новыми видами: *Camarozonotriletes* triangulatus (Byvsch.) Oshurk., Diatomozonotriletes saetosus (Hacq. et Barss) Hugh. et Playf., Diaphanospora tesselata (Stapl.) Byvsch., Auroraspora granulatipunctata (H., St. et M.) Turnau, A. limpida Jushko et Byvsch., A. rugosiuscula (Kedo) Byvsch. Последний выбран автором вторым видоминдексом палинозоны (табл. VI; рис. 4). Отложения зоны подстилают терригенные образования палинозоны Gorgonispora appendices-Cincturasporites canaliculatus.

Палинозона Vallatisporites variabilis– **Camarozonotriletes granulosus** Табл. VII; рис. 3, 4

Вид зоны. Провинциальная (лона).

Характеристика зонального комплекса. Обилие миоспор родов Vallatisporites и Densosporites. V. variabilis (Waltz) Oshurk. – вид-индекс зоны, доминирующий в спектрах. В палиноассоциациях многочисленны V. punctatus (Naum.) Oshurk., V. fossulatus (Waltz) Oshurk., V. intermedius (Waltz) Oshurk., V. valleculosus (Waltz) Oshurk., Densosporites gibberosus (Kedo et Jushko) Byvsch., D. goniacantus (Waltz) Byvsch., D. dentatus (Waltz) R.Pot. et Kr. Для комплекса обычны виды, проходящие из подстилающих отложений: Cincturasporites trivialis (Kedo et Jushko) Oshurk., Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr., Triquitrites parvitrivialis Oshurk., T. trivalvis (Waltz) R.Pot. et Kr., *Camarozonotriletes triangulatus* (Byvsch.) Oshurk., *Cincturasporites canaliculatus* (Playf.) Oshurk., *Murospora aurita* (Waltz) Playf., *Lycospora pusilla* (Ibr.) Som. и др.

Местоположение и характеристика стратотипа (рис. 2, 3). Россия, Волго-Уральский регион, Пермский край, скв. Чернушинская-190, инт. 1662–1681,5 м. Выход керна 14%. Бескерновый интервал разреза интерпретирован по геофизическим кривым и шламу.

Слой 19 (продолжение). Аргиллит темносерый, неравномерно алевритистый. На гл. 1681,5 м (обр. 28) выявлен миоспоровый комплекс, таксономический состав которого продемонстрирован на табл. VII. На гл. 1681 (обр. 30) установлен палинокомплекс, представленный многочисленными Vallatisporites variabilis (Waltz) Oshurk., в комплексе присутствуют V. punctatus (Naum.) Oshurk., Densosporites gibberosus (Kedo et Jushko) Byvsch., D. dentatus (Waltz) R.Pot. et Kr., Camarozonotriletes granulosus Jushko et Byvsch. Мощность слоя 1,7 м.

Слой 20. По шламу и геофизическим данным аргиллит темно-серый, в верхней части слоя алевритистый. Мощность 0,8 м.

Слой 21. По шламу и геофизическим данным алевролит темно-серый и серый, в верхней части слоя алевропесчаник. Мощность 1,0 м.

Слой 22. По шламу и геофизическим данным песчаник светло-серый мелко-, средне- и крупнозернистый, прослоями с алевритовой примесью. Мощность 5,5 м.

Слой 23. Песчаник светло-серый среднезернистый, прослоями мелкозернистый, алевритистый, неслоистый. В кровле прослой (5 см, обр. 31) алевролита серого глинистого, мелкозернистого, микрослоистого за счет микрослойков светло-серого алевролита содержит миоспоровый комплекс, в состав которого входят Vallatisporites variabilis (Waltz) Oshurk., V. punctatus (Naum.) Oshurk., Densosporites dentatus (Waltz) R.Pot. et Kr., Knoxisporites literatus (Waltz) Playf., Lycospora pusilla (Ibr.) Som., Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr., Camarozonotriletes granulosus Jushko et Byvsch. и др. Мощность слоя 1,0 м.

Слой 24. По шламу и геофизическим данным песчаник светло-серый мелко-, средне- и крупнозернистый, прослоями с алевритовой примесью, в верхней части слоя – алевропесчаник. Мощность 9,0 м.

Слой 25. По шламу и геофизическим данным алевролит темно-серый и серый, в верхней части слоя – аргиллит алевритистый. Мощность 0,5 м.

Обоснование границ и положение в стратиграфической схеме региона. Верхняя палинозона бобриковского горизонта. С основания зоны впервые появляются виды, стратиграфически важные для вышележащих отложений: Waltzispora albertensis Stapl., W. lobophora (Waltz) Stapl., Camarozonotriletes granulosus Jushko et Byvsch. Последний выбран вторым видом-индексом палинозоны (табл. VII; рис. 4). Отложения зоны подстилают терригенные образования палинозоны Knoxisporites literatus–Auroraspora rugosiuscula.

Палинозона Cingulizonates bialatus– Granulatisporites piroformis Табл. VIII; рис. 3, 4

Вид зоны. Провинциальная (лона).

Характеристика зонального комплекса. Доминируют Cingulizonates bialatus (Waltz) Smith et Butt. Характерно повышенное содержание Lycospora pusilla (Ibr.) Som. (до 80%). Отмечено значительное количество *Triquitrites* trivalvis (Waltz) R.Pot. et Kr., T. parvitrivialis Oshurk., Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr., Densosporites dentatus (Waltz) R.Pot. et Kr., *Vallatisporites punctatus* (Naum.) Oshurk. и др. Дополняют комплекс единичные виды рода *Waltzispora*, *Auroraspora* granulatipunctata (H., St. et M.) Turnau, Iugisporis pennatus (Isch.) Oshurk. и др., характерные для тульского горизонта.

Местоположение и характеристика стратотипа (рис. 2, 3). Россия, Волго-Уральский регион, Пермский край, скв. Чернушинская-190, инт. 1641–1662 м. Выход керна 37,6%. Бескерновый интервал разреза интерпретирован по геофизическим кривым и шламу.

Слой 26. По шламу и геофизическим данным аргиллит неравномерно алевритистый. Мощность 1,0 м.

Слой 27. Алевролит серый сильноглинистый, мелкозернистый, микрослоистый, щебневатый с редкими неопределимыми мелкими растительными остатками. На гл. 1660,95 м (обр. 33) установлен миоспоровый комплекс с доминирующими Cingulizonates bialatus (Waltz) Smith et Butt. и Lycospora pusilla (Ibr.) Som. Отмечены Triquitrites trivalvis (Waltz) R.Pot. et Kr., Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr., Vallatisporites punctatus (Naum.) Oshurk., Iugisporis pennatus (Isch.) Oshurk., Granulatisporites piroformis Loose и др. В кровле слоя прослой (10 см) алевролита светлосерого, крупнозернистого, не-слоистого, с редкими неопределимыми мелкими растительными остатками. Мощность слоя 1,0 м.

Слой 28. По шламу и геофизическим данным алевролит серый, в верхней части слоя песчанистый. Мощность 2,0 м. Слой 29. По шламу и геофизическим данным песчаник светло-серый мелко- и среднезернистый, в верхней части слоя с алевритовой примесью. Мощность 3,0 м.

Слой 30. Алевролит серый и светло-серый, неравномерно глинистый, мелкозернистый, тонкослоистый и плитчатый с обуглившимися неопределимыми мелкими растительными остатками. На гл. 1654,5 м (обр. 35) выявлен комплекс миоспор, представленный повышенным содержанием Cingulizonates bialatus (Waltz) Smith et Butt. и Lycospora pusilla (Ibr.) Som. Отмечены Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr., Vallatisporites variabilis (Waltz) Oshurk., V. punctatus (Naum.) Oshurk., Waltzispora albertensis Stapl., Granulatisporites piroformis Loose и др. Мощность слоя 1,6 м.

Слой 31. По шламу и геофизическим данным алевролит серый и светло-серый. Мощность 0,2 м.

Слой 32. Переслаивание аргиллита и алевролита. Аргиллит темно-серый неравномерно алевритистый, щебневатый, микрослоистый, в 0,5 м от подошвы с отпечатками раковин створок мелких брахиопод, вверх по разрезу появляются многочисленные неопределимые мелкие растительные остатки. На гл. 1649 м аргиллит (обр. 39) содержит миоспоровый комплекс, состав которого изображен на табл. VIII. Алевролит серый и светлосерый, неравномерно глинистый и известковистый, мелкозернистый, неслоистый, в 0,15 м от подошвы и в середине слоя алевролит с ходами илоедов, отмечены неопределимые мелкие растительные остатки. Мощность 5,3 м.

Слой 33. По шламу и геофизическим данным песчаник светло-серый мелко- и среднезернистый с алевритовой примесью, в средней части с прослоями алевролита. Мощность 3,5 м.

Слой 34. По шламу и геофизическим данным переслаивание аргиллита темно-серого и алевролита серого. Мощность 3,4 м.

Обоснование границ и положение в стратиграфической схеме региона. Палинозона тульского горизонта. С основания зоны впервые появляются виды Gorgonispora danilovae Stukova, Granulatisporites piroformis Loose. Последний устойчиво содержится в спектрах и выбран вторым видом-индексом зоны (табл. VIII; рис. 4). Отложения зоны подстилают терригенные образова-*Vallatisporites* variabilisния палинозоны Camarozonotriletes granulosus. Терригенная часть тульского горизонта покрывается карбонатной пачкой пород, тульский возраст которой обоснован комплексом фораминифер.

Замечания. В скв. Чернушинская-190 тульские карбонатные отложения пройдены без отбора керна. Кровля тульской терригенной пачки установлена по геофизическим данным на гл. 1641 м по смене терригенных пород с комплексом палинозоны Vallatisporites variabilis— *Camarozonotriletes granulosus* на карбонатные образования путем корреляции с соседними разрезами, где возраст известняков подтвержден микрофаунистическими остатками.

В Пермском Прикамье тульские отложения развиты повсеместно, за исключением крайних северо-западных районов. По литологическому составу они подразделяются на две пачки: нижнюю терригенную и верхнюю терригенно-

О положении нижней границы визейского яруса на Русской платформе

Приведенные данные позволяют рассмотреть в новом свете сохраняющую актуальность проблему положения нижней границы визейского яруса в разрезах Русской платформы.

В региональной стратиграфической схеме Русской платформы [Решение..., 1990] указанная граница принята в подошве косьвинского горизонта, что соответствовало основанию нижнекосьвинской зоны по миоспорам *Tuberculispora (Cyclogranisporites) exigua*. В связи с неоднозначным толкованием возраста нижнекосьвинских отложений по миоспорам, остракодам и фораминиферам в разнофациальных разрезах Волго-Уральского региона этот уровень оказался труднораспознаваемым [Данилова, Стукова, 1991; Сташкова, Стукова, Чижова, 1998; Сташкова, Стукова, 2002, 2009].

Комиссия Межведомственного стратиграфического комитета по каменноугольной системе, приводя в соответствие положение нижней границы визейского яруса Общей стратиграфической шкалы с таковым в Международной стратиграфической шкале, утвердила в качестве маркера нижней границы визейского яруса появление фораминифер *Eoparastaffella simplex*. С принятым таким образом основанием визейского яруса сопоставляется подошва радаевского горизонта Восточно-Европейской платформы и Тимано-Печорской области [Постановления..., 2003, 2008].

Анализ вертикального распространения миоспор в изученных косьвинско-тульских террикарбонатную или карбонатную. Традиционно возраст терригенных пород подтверждался комплексами миоспор, карбонатных – микро- и макрофауной. Поэтому характеристика тульской палинозоны разрабатывалась на материале из нижней терригенной пачки пород. В то же время немногочисленные палинологические определения из терригенных прослоев в карбонатной толще позволяют предположить, что тульская палинозона *Cingulizonates bialatus*– *Granulatisporites piroformis* соответствует всему тульскому горизонту.

генных отложениях Пермского Прикамья позволил наметить два варианта положения нижней границы визейского яруса (рис. 4):

1. В основании верхнекосьвинской палинозоны *Monilospora variomarginata– Euryzonotriletes macrodiscus*. На этом уровне отмечено значительное обновление комплекса миоспор визейскими таксонами. Однако в зональном комплексе присутствуют немало видов, известных в нижележащих турнейских отложениях, и граница проходит внутри косьвинского горизонта.

2. В основании нижнерадаевской палинозоны *Knoxisporites multiplicabilis–Murospora aurita*. Комплекс этой зоны пополняется новыми визейскими видами. Этот уровень хорошо распознается по массовому содержанию («расцвету») крупных миоспор, имеющих по экватору разрастание экзины в виде цингулюма или красситуды и появившихся еще в нижележащих (кизеловских и косьвинских) отложениях. Миоспоры, известные с раннетурнейского времени, здесь уже редки и встречаются в меньшинстве.

Второй вариант проведения границы между турнейским и визейским ярусами в основании нижнерадаевской палинозоны *Knoxisporites multiplicabilis–Murospora aurita*, несомненно, предпочтительнее. Он согласуется и с решением МСК о соответствии основания визейского яруса подошве радаевского горизонта.

Этапность развития визейской флоры Пермского Прикамья

Полученные автором статьи данные свидетельствуют о том, что в косьвинское время начинается новый – ранневизейский этап в развитии флоры изученного региона. Вблизи этого уровня происходит смена облика споровопыльцевых комплексов. Прекращают существование боль-шинство видов миоспор, известных в турнейском веке. Верхнечерепетские, кизеловские и нижнекосьвинские отложения содержат комплексы миоспор, переходные между комплексами, характерными для турнейского и ранневизейского времени (рис. 4). На территории Пермского Прикамья эти комплексы роднит обедненность видового состава, часто малое число экземпляров и плохая сохранность миоспор. Ниже- и вышележащие отложения характеризуются бо́льшим разнообразием миоспоровых комплексов. Миоспоровый комплекс, распространенный в косьвинско-тульских терригенных отложениях, по видовому составу в целом отражает единый этап в развитии растительности изученного региона. Наблюдается закономерное изменение его состава, обусловленное как эволюцией отдельных групп растений, так и изменением палеогеографических условий. Видовой состав и количественные соотношения отдельных видов миоспор меняются по разрезу относительно постепенно. Основное ядро видов сохраняется на протяжении всего этапа, однако некоторые виды исчезают в начале раннего визе или появляются в его середине (рис. 4). Главным показателем постепенности развития служит плавное изменение количественных соотношений между различными видами миоспор.

Заключение

Палинозоны являются надежной биостратиграфической единицей при расчленении и корреляции косьвинско-тульских терригенных отложений Пермского Прикамья. Особенностью палинозон, установленных в Пермском Прикамье, в отличие от аналогичных зон в региональной шкале [Решение..., 1990], является введение вторых видов-индексов. Впервые устойчиво появляясь в разрезе, они фиксируют нижние границы зон, определяют их объем и обеспечивают смы-

Автор искренне благодарна Л.А. Даниловой, первой своей наставнице в палинологических исследованиях, и Э.К. Сташковой, под чьим руководством в подразделениях КамНИИКИГС проводилось большинство научно-исследовательских работ, в которых автор сформировалась как специалист. Заслуженный геолог РФ, доктор геологоминералогических наук О.А. Щербаков (Пермский государственный технический университет, ПГТУ) в течение многих лет неизменно оказывал автору поддержку в принятии важных научных

Биозональный метод и его использование при ГСР–50 и –200. Методические рекомендации. – СПб.: Изд. ВСЕГЕИ, 1995. – 75 с.

Бывшева Т.В. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения терригенных отложений малиновского и яснополянского надгоризонтов нижнего карбона Камско-Кинельской системы прогибов. Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. – М.: ВНИГНИ, 1965. – 28 с.

Бывшева Т.В. К палинологической характеристике и стратиграфическому расчленению бобриковского горизонта нижнего карбона Волго-Уральской области // Тр. ВНИГНИ. – 1967. – Вып. 52. – С. 14–46.

Бывшева Т.В. Палинологическая характеристика и стратиграфия турнейских, нижне- и средневизейских отложений восточных районов Русской платформы // Тр. ВНИГНИ. – 1971. – Вып. 106.– С. 18–46.

Бывшева Т.В. Зональные комплексы спор верхнетурнейских отложений восточных районов Русской плиты // Тр. ВНИГНИ. – 1980. – Вып. 217. – С. 53–61.

Бывшева Т.В. Споры из отложений турнейского и визейского ярусов // Атлас спор и пыльцы нефтегазоносных толщ фанерозоя Русской и Туранской плит. – М.: Недра, 1985. – С. 80–158.

каемость [Стукова, 2009в, 2010а; Сташкова, Стукова, 2009].

Предложенный вариант проведения нижней границы визейского яруса в разрезах Пермского Прикамья в основании палинозоны *Knoxisporites multiplicabilis–Murospora aurita* (подошва радаевского горизонта) способствует уточнению положения этой границы на территории России в соответствии с задачами, поставленными Комиссией МСК по каменноугольной системе.

Благодарности

решений. Кандидат геолого-минералогических наук В.И. Пахомов (ПГТУ) щедро делился своими знаниями и опытом в ходе совместных исследований по литофациальному и циклическому анализу терригенных отложений. Кандидат геологоминералогических наук Ю.А. Ехлаков (КамНИИ-КИГС) дал ценные советы и рекомендации при написании настоящей статьи. Всем им автор глубоко признательна. Отдельную благодарность автор выражает сыну П.В. Стукову за помощь в оформлении иллюстраций.

Литература

Герасимов Н.П. Геологическое строение восточной нефтеносной области (западный склон Урала и западное Приуралье). – М.; Л.: Изд-во УФАН СССР, 1940. – 140 с.

Горная энциклопедия / Гл. ред. Е.А. Козловский. – М.: Сов. энцикл., 1987. – 592 с. (Эл. версия: Изд. ДиректМедиа Паблишинг, 2006).

Данилова Л.А., Стукова Т.В. Стратиграфическое значение спорово-пыльцевых комплексов для визейских отложений Пермского Прикамья // Биостратиграфические аспекты в палинологии (методика интерпретации). Тез. докл. IV Всес. палинол. конф. – Тюмень, 1981. – С. 49, 50.

Данилова Л.А., Стукова Т.В. Характеристика спорово-пыльцевых зональных комплексов визейских терригенных отложений Пермского Прикамья // Геологическое строение и нефтегазоносность северных и западных районов Волго-Уральской провинции: Сб. научн. тр. КамНИИКИГС. – Пермь, 1991. – С. 133– 139.

Меннер В.В. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных, континентальных свит. – М.: Наука, 1962. – 375 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 65). Методика исследования визейской терригенной толщи для моделирования ее строения / Э.К. Сташкова, В.И. Пахомов, Т.В. Стукова // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2005. – №3–4. – С. 60–71.

Наумова С.Н. Угли «Второго Баку» // Сов. геол. – 1941. – №3. – С. 82–89.

Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы / М.Х. Махлина, М.В. Вдовенко, А.С. Алексеев, Т.В. Бывшева, Л.М. Донакова, В.Е. Жулитова, Л.И. Кононова, Н.И. Умнова. – М.: Наука, 1993. – 221 с.

Ошуркова М.В. Морфология, классификация и описания форма-родов миоспор позднего палеозоя. – СПб.: Изд. ВСЕГЕИ, 2003. – 377 с.

Ошуркова М.В. О принципе выделения и наименования биостратиграфических зон по палинологическим данным // Палинология: теория и практика. Матлы XI Всерос. палинол. конф. – М., 2005. – С. 191, 192.

Пахомов В.И., Сташкова Э.К., Стукова Т.В. Опыт применения биостратиграфического и фациальноциклического анализов в практике нефтегазопоисковых работ в Пермском Прикамье // Результаты глубокого и сверхглубокого бурения, проблемы нефтегазоносности и рудоносности: Сб. научн. тр. КамНИИ-КИГС. – Пермь, 2000. – С. 206–219.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 34. – СПб.: Изд. ВСЕГЕИ, 2003. – 48 с.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. – СПб.: Изд. ВСЕГЕИ, 2008. – 131 с.

Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (с региональными стратиграфическими схемами). Ленинград, 1988. Каменноугольная система. – Л., 1990. – 39 с.

Сташкова Э.К., Пахомов В.И., Стукова Т.В. Детальное расчленение и корреляция визейских терригенных отложений с целью уточнения распространения песчаных тел коллекторов различного генезиса // Результаты глубокого и сверхглубокого бурения, проблемы нефтегазоносности и рудоносности: Сб. научн. тр. КамНИИКИГС. – Пермь, 2000. – С. 220– 236.

Сташкова Э.К., Стукова Т.В. К вопросу о границе между турнейским и визейским ярусами // Биостратиграфическое обоснование ярусных границ каменноугольной системы Восточной Европы. Мат-лы Междунар. симпоз. – Екатеринбург, 2002. – С. 293–301.

Сташкова Э.К., Стукова Т.В. Новое в биостратиграфии турнейско-визейских отложений на северовостоке Волго-Урала // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2009. – №11. – С. 80–84.

Сташкова Э.К., Стукова Т.В., Винокурова Е.Е. Особенности строения визейского терригенного комплекса и его потенциальные возможности в Пермском крае // Состояние и перспективы нефтегазового потенциала Пермского края и прилегающих регионов: Сб. докл. науч.-практ. конф. КамНИИКИГС (8–9 ноября 2006 г.). – Пермь, 2007. – С. 111–120.

Сташкова Э.К., Стукова Т.В., Пахомов В.И. Особенности строения визейской терригенной толщи и связанных с ней песчаных тел-коллекторов // Геология и минеральные ресурсы Европейского северовостока России: Мат-лы XIV Геол. съезда Республики Коми (13–16 апреля 2004 г.). Т. III. – Сыктывкар, 2004. – С. 60–63.

Сташкова Э.К., Стукова Т.В., Чижова В.А. Сопоставление зональных шкал по конодонтам, фораминиферам, остракодам и спорам для верхнефрансконижневизейских отложений на востоке Русской платформы // Геологическое изучение и использование недр. Научн.-техн. информ. сб. Вып. 4. – М.: Геоинформмарк, 1998. – С. 12–24.

Стратиграфический кодекс России. Изд. 3-е. – СПб.: Изд. ВСЕГЕИ, 2006. – 95 с.

Стукова Т.В. Палинологическая характеристика визейской терригенной толщи северо-востока Башкирского свода (Пермское Прикамье) // Палинология и полезные ископаемые. Тез. докл. VI Всес. палинол. конф. (18–22 декабря 1989 г.). – Минск, 1989. – С. 268, 269.

Стукова Т.В. Палинологическая характеристика визейской терригенной толщи Камско-Кинельской системы прогибов Пермского Прикамья // Палинология и проблемы детальной стратиграфии. Тез. докл. VII Всеросс. палинол. конф. – Саратов, 1993. – С. 80, 81.

Стукова Т.В. Детальная палиностратиграфия визейских отложений Сибирского месторождения и района Шатовской разведочной площади // Геология Зап. Урала на пороге XXI века. Мат-лы регион. научн. конф. – Пермь, 1999. – С. 158–160.

Стукова Т.В. К палинологической характеристике тульско-алексинских отложений Пермского Прикамья // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография: Сб. статей по мат-лам Всеросс. научн. конф. (КГУ, 25–27 сентября 2007 г.). – Казань, 2007. – С. 330, 331.

Стукова Т.В. Возможности палинологического метода при моделировании строения продуктивных толщ // Палинология: стратиграфия и геоэкология: Сб. научн. тр. XII Всеросс. палинол. конф. Т. III. – СПб.: ВНИГРИ, 2008. – С. 87–92.

Стукова Т.В. Палинозоны визейской терригенной толщи северо-востока Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (Пермское Прикамье) // Ископаемые растения и стратиграфия позднего палеозоя Ангариды и сопредельных территорий. Мат-лы коллоквиума (Москва, Главный ботанический сад РАН, 31 марта – 3 апреля 2009 г.). – М.: ГЕОС, 2009а. – С. 31–33.

Стукова Т.В. Зональная палиностратиграфия визейских терригенных отложений северо-востока Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (Пермское Прикамье) // Мат-лы LV сессии Палеонтол. об-ва. – СПб., 2009б. – С. 143–145.

Стукова Т.В. Палинозоны позднетурнейскихранневизейских разнофациальных терригенных отложений Пермского Прикамья // Мат-лы 2-ой Всеросс. научн. конф. «Верхний палеозой России: стратиграфия и фациальный анализ». – Казань: Изд. Казан. унта, 2009в. – С. 157, 158.

Стукова Т.В. Палиностратиграфия верхнетурнейско-визейских (косьвинско-тульских) терригенных отложений Пермского Прикамья. Автореф. дисс. ... канд. геол.-минер. наук. – Пермь, 2010а. – 23 с.

Стукова Т.В. Новое в стратиграфии терригенных отложений нижнего карбона Пермского Прикамья // Геология и нефтегазоносность северных районов Урало-Поволжья: Сб. Мат-лов Всеросс. научн.-практ. конф. посвящ. 100-летию со дня рождения профессора П.А. Софроницкого (ПГУ). – Пермь, 2010б. – С. 116–120.

Стукова Т.В. Роль палинофациального анализа в определении генезиса визейских терригенных отложений Пермского Прикамья // Проблемы современной палинологии: Сб. научн. тр. XIII Всеросс. палинол. конф. Т. 1. – Сыктывкар: Ин-т геол. Коми НЦ УрО РАН, 2011. – С. 221–224.

Стукова Т.В. Роль литолого-фациального и палинологического анализов в возрастной датировке и корреляции песчаных пластов // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2012а. – №4. – С. 4–10.

Стукова Т.В. Метод палинофаций для уточнения обстановок древнего осадконакопления нефтегазоносной территории юго-востока Пермского Прикамья и

Объяснения к фототаблицам

Таблица I

Комплекс миоспор нижней палинозоны косьвинского горизонта *Tuberculispora exigua– Triquitrites batillatus*

Фиг. 1, 2. *Tuberculispora exigua* (Naum.) Oshurk.

Фиг. 3. *Leiotriles inermis* (Waltz) Isch.

Фиг. 4. Punctatisporites solidus (Naum) Byvsch.

Фиг. 5. Punctatisporites rauserae Naum. et Byvsch.

Фиг. 6. *Triquitrites batillatus* Hug. Et Playf.

Фиг. 7. Stenozonotriletes conformis Naum.

Фиг. 8. Apiculiretusispora spinosa (Byvsch.) Byvsch.

Фиг. 9. Geminospora parvibasilaria (Naum.) Byvsch.

Скв. Чернушинская-190, обр. 5, аргиллит, гл. 1708,5 м

Таблица II

Комплекс миоспор верхней палинозоны косьвинского горизонта Monilospora variomarginata–Euryzonotriletes macrodiscus

Фиг. 1, 2. Monilospora variomarginata (Plauf.) Byvsch.

Фиг. 3, 4. Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr.

Фиг. 5. Cingulizonates bialatus (Waltz) Smith. et Butt.

Фиг. 6. Densosporites dentatus (Waltz) R.Pot. et Kr.

Фиг. 7, 8. *Densosporites gibberosus* (Kedo et Jushko) Byvsch.

Фиг. 9. Monilospora culta Byvsch.

Фиг. 10. Triquitrites batillatus Hugh. et Playf.

Фиг. 11. *Knoxisporites multiplicabilis* (Kedo) Oshurk.

Фиг. 12. Euryzonotriletes macrodiscus (Waltz) Isch.

Фиг. 13. Cincturasporites trivialis (Kedo et Jushko) Oshurk.

Фиг. 14, 15. Knoxisporites literatus (Waltz) Playf.

Фиг. 16. Murospora sublobata (Waltz) Playf.

Фиг. 17. Vallatisporites genuinus (Jushko.) Byvsch.

Фиг. 18. Capillatisporites tenuispinosus (Waltz) Siverc.

Фиг. 19. Iugisporis spinosus (Isch.) Oshurk.

Фиг. 20. Leiotriles inermis (Waltz) Isch.

Фиг. 21, 22. *Tuberculispora exigua* (Naum.) Oshurk. Скв. Чернушинская-190, обр. 8, аргиллит, гл. 1706,5 м

Таблица III

Комплекс миоспор нижней палинозоны радаевского горизонта Knoxisporites multiplicabilis– Murospora aurita

Фиг. 1. *Knoxisporites multiplicabilis* (Kedo) Oshurk. Фиг. 2. *Euryzonotriletes ciliato-marginatus* (Waltz) Byvsch. Фиг. 3. *Knoxisporites literatus* (Waltz) Playf. Фиг. 4. *Euryzonotriletes macrodiscus* (Waltz) Isch.

Фиг. 5. Reticulatisporites tenellus (Byvsch.) Byvsch.

Фиг. 6. Murospora aurita (Waltz) Playf.

Фиг. 7. Spelaeotriletes grasilis (Byvsch.) Byvsch.

опыт реконструкции береговой линии // Фациальный анализ в нефтегазовой литологии. Сб. науч. тр. 2-го Регионального совещания. – Томск, 2012б. – С. 41–45.

Стукова Т.В., Винокурова Е.Е. Методические особенности построения литолого-фациальной модели визейской терригенной толщи Пермского Прикамья // Приоритетные и инновационные направления в литологических исследованиях: Сб. научн. тр. 9-го Уральского литологического совещания. – Екатеринбург, 2012 (в печати).

Умнова Н.И. Палинологическая характеристика визейских отложений центральных районов Русской плиты // Тр. ВНИГНИ. – 1980. – Вып. 217. – С. 89–100.

Фиг. 8. Monilospora subcrenata (Waltz) Byvsch.

Фиг. 9. Triquitrites batillatus Hug. et Playf.

Фиг. 10. Monilospora culta (Byvsch.) Byvsch.

Фиг. 11. Cyrtosporites cristifera (Luber) V. der Zwan

Фиг. 12, 13. *Tripartites incisotrilobus* (Naum.) R.Pot. et Kr.

Фиг. 14. Monilospora variomarginata (Plauf.) Byvsch.

Фиг. 15. Murospora sublobata (Waltz) Playf.

Фиг. 16. Simozonotriletes intortus (Waltz) R.Pot. et Kr.

Фиг. 17. Stenozonotriletes conformis Naum.

Фиг. 18. *Densosporites gibberosus* (Naum. et Byvsch.) Byvsch.

Фиг. 19. Leiotriles inermis (Waltz) Isch.

Скв. Чернушинская-190, обр. 11, алевролит, гл. 1704,4 м

Таблица IV

Комплекс миоспор средней палинозоны радаевского горизонта Monilospora culta–Lycospora pusilla

Фиг. 1-4. Monilospora culta (Byvsch.) Byvsch.

Фиг. 5–8. Lycospora pusilla Ibr. emend. Som.

Фиг. 9, 10. Tuberculispora exigua (Naum.) Oshurk.

Фиг. 11. Cyclopileatispora fungiformis (Byvsch.) Oshurk.

Фиг. 12. *Murospora sublobata* (Waltz) Playf.

Фиг. 13. Vallatisporites intermedius (Waltz) Oshurk.

Фиг. 14. Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr.

Фиг. 15. Euryzonotriletes ciliato-marginatus (Waltz)

Byvsch.

Фиг. 16-18. Monilospora variomarginata (Plauf.) Byvsch.

Фиг. 19, 20. *Murospora aurita* (Waltz) Playf.

Фиг. 21, 22. Cingulizonates bialatus (Waltz) Smith. et Butt.

Скв. Чернушинская-190, обр. 21, алевролит, гл. 1698,1 м

Таблица V

Комплекс миоспор верхней палинозоны радаевского горизонта Gorgonispora appendices– Cincturasporites canaliculatus

Фиг. 1–3. Gorgonispora appendices (Hacq. et Barss.) Oshurk.

Фиг. 4. Knoxisporites literatus (Waltz) Playf.

Фиг. 5, 6. Euryzonotriletes trivialis Kedo et Jushko

Фиг. 7, 8. Euryzonotriletes planus Naum.

Фиг. 9. Cincturasporites canaliculatus (Playf.) Oshurk.

Фиг. 10. Lycospora pusilla Ibr. emend. Som.

Фиг. 11–13. Murospora aurita (Waltz) Playf.

Фиг. 14. *Tuberculispora exigua* (Naum.) Oshurk.

Фиг. 15. Triquitrites parvitrivialis Oshurk.

Фиг. 16. *Knoxisporites multiplicabilis* (Kedo) Oshurk.

Фиг. 17. Euryzonotriletes macrodiscus (Waltz) Isch.

Фиг. 18. Euryzonotriletes ciliato-marginatus (Waltz) Byvsch.

- Фиг. 19. Geminospora celebrata (Byvsch.) Byvsch.
- Фиг. 20. Monilospora variomarginata (Plauf.) Byvsch.
- Фиг. 21. Cingulizonates radaicus Byvsch. N. Umn. et Voron.
- Фиг. 22. Cingulizonates bialatus (Waltz) Smith. et Butt.
- Фиг. 23. Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr.

Фиг. 24. *Densosporites dentatus* (Waltz) R.Pot. et Kr. Фиг. 25. *Densosporites gibberosus* (Kedo et Jushko) Byvsch.

- Фиг. 26. Leiotriles ornatus Isch.
- Фиг. 27. Punctatisporites rauserae Naum. et Byvsch.
- Фиг. 28. *Triquitrites batillatus* Hug. et Playf.

Фиг. 29. Murospora sublobata (Waltz) Playf.

Скв. Чернушинская-190, обр. 22, алевролит, гл. 1697 м

Таблица VI

Комплекс миоспор нижней палинозоны бобриковского горизонта Knoxisporites literatus– Auroraspora rugosiuscula

Фиг. 1, 2. Knoxisporites literatus (Waltz) Playf.

Фиг. 3. *Euryzonotriletes ciliato-marginatus* (Waltz) Byvsch.

Фиг. 4. Euryzonotriletes trivialis Kedo et Jushko

Фиг. 5, 6. Euryzonotriletes planus Naum.

Фиг. 7–9. Murospora aurita (Waltz) Playf.

Фиг. 10. Vallatisporites variabilis (Waltz) Oshurk.

Фиг. 11. Vallatisporites punctatus (Naum.) Oshurk.

Фиг. 12, 13. Lycospora pusilla Ibr. emend. Som.

Фиг. 14. *Chaetospaerites pollensimmilis* (Horst) Butt. et Will.

Фиг. 15. Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr.

Фиг. 16. Auroraspora rugosiuscula (Kedo) Byvsch.

Фиг. 17. Grandispora microspinosus Byvsch.

Скв. Чернушинская-190, обр. 23, алевролит, гл. 1691,3 м

Таблица VII

Комплекс миоспор верхней палинозоны бобриковского горизонта Vallatisporites variabilis– Camarozonotriletes granulosus

Фиг. 1, 2. Vallatisporites variabilis (Waltz) Oshurk.

Фиг. 3–5. Vallatisporites punctatus (Naum.) Oshurk.

Фиг. 6. Vallatisporites valleculosus (Waltz) Oshurk. Фиг. 7, 8. Camarozonotriletes triangulatus (Byvsch.) Oshurk. Фиг. 9, 10. *Densosporites gibberosus* (Naum. et Byvsch.) Byvsch.

Фиг. 11, 12. Densosporites dentatus (Waltz) R.Pot. et Kr.

Фиг. 13, 14. Densosporites incisus Naum. Byvsh. et Dan.

Фиг. 15. *Diatomozonotriletes saetosus* (Hacq. et Barss) Hugh. et Playf.

 Φ иг. 16. *Camarozonotriletes granulosus* Jushko et Byvsch.

Фиг. 17. Lycospora pusilla Ibr. emend. Som.

Фиг. 18. Waltzispora albertensis Stapl.

Фиг. 19. Waltzispora lobophora (Waltz) Stapl.

Фиг. 20. *Triquitrites parvitrivialis* Oshurk.

Фиг. 21. Murospora sublobata (Waltz) Playf.

Фиг. 22–24. Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr.

Фиг. 25. Monilospora subcrenata (Waltz) Byvsch.

Фиг. 26. Tetraporina horologia (Staplin) Playf.

Фиг. 27. Grandispora microspinosus Byvsch.

Скв. Чернушинская-190, обр. 28, аргиллит, гл. 1681,5 м

Таблица VIII

Комплекс миоспор палинозоны тульского горизонта Cingulizonates bialatus–Granulatisporites piroformis

Фиг. 1-3. Cingulizonates bialatus (Waltz) Smith et Butt.

Фиг. 4, 5. Densosporites dentatus (Waltz) R.Pot. et Kr.

Фиг. 6. *Camarozonotriletes triangulatus* (Byvsch.) Oshurk.

Фиг. 7. Vallatisporites valleculosus (Waltz) Oshurk.

Фиг. 8. Vallatisporites punctatus (Naum.) Oshurk.

Фиг. 9, 10. Lycospora pusilla Ibr. emend. Som.

Фиг. 11. Auroraspora rugosiuscula (Kedo) Byvsch.

Фиг. 12–14. *Murospora aurita* (Waltz) Playf.

Фиг. 15. Euryzonotriletes trivialis Kedo et Jushko.

Фиг. 16, 17. Triquitrites trivalvis (Waltz) R.Pot. et Kr.

Фиг. 18. Tripartites incisotrilobus (Naum.) R.Pot. et Kr.

Фиг. 19. *Murospora sublobata* (Waltz) Playf.

Фиг. 20. *Chaetospaerites pollensimmilis* (Horst) Butt. et Will.

Фиг. 21. Potoniespores coronarius (Isch.) Byvsch.

Фиг. 22. Diaphanospora tesselata (Stapl.) Byvsch.

Фиг. 23. Schulzospora campyloptera (Waltz) H., St. et M.

Фиг. 24. Murospora aurita (Waltz) Playf.

Фиг. 25. Reticulatisporites trivialis (Kedo) Oshurk.

Фиг. 26. Granulatisporites piroformis Loose

Скв. Чернушинская-190, обр. 39, аргиллит, гл. 1649 м

Palynological characteristics of the Tournaisian-Viséan terrigenous deposits of Permian Prikamie

T.V. Stukova

LLC «PermNIPIneft», affiliated branch of «Lukoil-Engineering», Sovetskov Armii ul. 29, 614066 Perm, Russia

The palynological characteristics of Kos'va–Tula (upper Tournaisian-Viséan) terrigenous deposits of Permian Prikamie (the north-eastern part of Volga-Ural oil-and-gas province) are given. 8 palynological zones are established. Within these deposits the lower boundary of Viséan should be traced at the bottom of the Radaevka Horizon.

К статье Т.В. Стуковой



Рис. 1. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция (из [Горная энциклопедия, 2006])



Рис. 2. Схема расположения изученных площадей и скважин косьвинско-нижнетульских терригенных отложений Пермского Прикамья: а - современная граница складчатого Урала; б - изученные размеры и площади; в – административная граница Пермского края; г – скв. Чернушинская-190





Рис. 3. Литолого-стратиграфический разрез косьвинско-нижнетульских отложений в скв. Чернушинская-190

Apyc		Турне	эйский				Виз	ейский		
горизонт	черепетский	кизеловский	KOCPBI	інский		адаевский		бобрик	совский	тульский
миоспоры палинозоны	P. monotu- berculatus	P. uncatus	E. exigua- T. batillatus	M. variomargi- nata -E. ma- crodiscus	K. multiplica- bilis-M. aurita	M. culta- L. pusilla	G. appendi- ces-C. cana- liculatus	K. literatus- A. rugosius- cula	V. variabilis- C. granulosus	C. bialatus - G. piroformis
Leiotriletes inermis Leiotriletes subintortus										
Punctatisporites glaber Punctatisporites platyrugosus									 	
Calamospora microrugosa		 			 				 	- - - - -
Calamospora minutissima										
Ambitisporites pumus		 			 			 	 	
Tumulispora malevkensis		 								
Geminospora jushkae			_							
Cymbosporites varius										
Potoniespores monotuberculatus		 								
Geminospora parvibasilaris		 	 							
Reticulatisporites glumaceus		 	 							
Punctatisporites solidus	 	 	T 							
Cyclogranisporites lasius	 	 								
Periplecotriletes amplectus	 	 	 	 						
Lophozonotriletes curvatus	 	 	T 	 						
Lophozonotriletes excisus	 	 	 	 						
Apiculatispons ranspinosus	 	 • 	 	 						
Pustulatisporites uncatus										
Retusotriletes communis	 	 	Г 		 					
Tunciaiisporites punctulatus Tumulispora varivarnicata				 		 				
Tumulispora variver ucata Tumulispora rarituberculata		 	ר ו ו		1 1 1 1	- - - - -				
Vallatisporites genuinus		 			 					
Labiadensites attenuatus		 			 					
Labiadensites fimbriatus					 					
lugisporis spinosis		 	T I I I	 	 	 				
Capillatisporites multisetus		 			 			•		
Knoxisporites literatus		 	 			 			 	
Capillatisporites tenuispinosus		 	 • 	 	 	 				
Tuberculispora exigua		 								
Cyclopileatispora fungiformis				•	1 					
Monilospora variomarginata		 	 			 				
Convolutispora tuberculata		 	 	 	 	 	 			
Reticulatisporites tenellus		 			1 					
Reticulatisporites variolatus		 		 	 	 				
lugisporis pennatus		 	 		1 					
Knoxisporites multiplicabilis		 	 	 		 				

Рис. 4. Распространение миоспор в верхнетурнейских и нижневизейских терригенных отложениях Пермского Прикамья

К статье Т.В. Стуковой



Stenozonotriletes la
Monilospora culta
Simozonotriletes int
Simozonotriletes co
Geminospora celet
Grumosisporites ce
Cincturasporites triv
Triquitrites trivalvis
Monilospora majkor
Euryzonotriletes n
Euryzonotriletes cili
Murospora aurita
Cincturasporites pla
Vallatisporites inter
Densosporites goni
Monilospora subcre
Gorgonispora app
Lycospora pusilla
Cincturasporites c
Vallatisporites punc
Vallatisporites varia
Camarozonotriletes
?Camarozonotrilete
Vallatisporites fossu
Reticulatisporites tri
Chaetosphaerites p
Camarozonotrilete
Diatomozonotriletes
A rue upon our our our

ra majkori

Murospora sublobata

Рис. 4 (продолжение)

Auroraspora limpida





Таблица III



Таблица IV





К статье Т.В. Стуковой

Таблица VI



К статье Т.В. Стуковой

Таблица VII





Таблица VIII

