

DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/26_2016

УДК 561.581.33:551.736/.761.1(470.11)

Данилова А.В., Кочубей О.В.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт» (ФГУП «ВНИГРИ»), Санкт-Петербург, Россия, andanilova@gmail.com

Рузанов И.Н.

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть Научно-Технический центр» (ООО «Газпромнефть НТЦ»), Санкт-Петербург, Россия, ilya.ruzanov@gmail.com

ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ СРЕДНЕПЕРМСКИХ И НИЖЕТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДОЛГИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Представлены результаты комплексного палиностратиграфического и палинофацеального исследований среднепермских и нижнетриасовых отложений Долгинской площади Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. В изученных интервалах разрезов скважин, пробуренных на территории месторождения, выделены и описаны палинокомплексы, сопоставимые с миоспоровыми комплексами из опорных скважин и эталонных разрезов Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, а также с зональными палинокомплексами перми и нижнего триаса Восточно-Европейской платформы. Это позволило достоверно установить в пределах исследованной территории казанские отложения средней перми и индские отложения нижнего триаса.

По результатам палинофацеального анализа установлено, что в казанском веке отложения формировались в прибрежно-морских условиях. В индском веке осадконакопление происходило в континентальных обстановках – в условиях аллювиально-озёрных равнин.

Ключевые слова: палинокомплекс, палинофация, биостратиграфия, средняя пермь, нижний триас, обстановки осадконакопления, Долгинское месторождение, Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из самых крупных по запасам углеводородного сырья на шельфе Печорского моря Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции (ТПП) является Долгинское месторождение, промышленная нефтеносность которого приурочена к верхневизейско-нижнепермскому карбонатному нефтегазоносному комплексу. Геологическое строение комплекса изучено достаточно детально и приведено в многочисленных опубликованных работах российских геологов [Холодилов, 2006; Багринцева, Стрельченко, Ступакова, 2010; Жуков и др., 2009; Сауткин, Кирюхина, Ступакова, 2010; Суворова, 2012; Билинчук и др., 2013; Таныгин и др., 2014 и др.].

В настоящее время большой интерес вызывают особенности состава, строения и

условия формирования перспективных на углеводороды верхнепермского¹ и триасового терригенных комплексов на территории Долгинского месторождения [Холодилов, 2006; Русак, Зобнина, Жесткова, 2012; Таныгин и др., 2014]. Представления о геологическом строении этого интервала разреза изучаемой территории основаны преимущественно на результатах геолого-геофизических исследований (рис. 1). Однако, литологическая неоднородность и широкая фациальная изменчивость терригенных пермских и триасовых отложений как в вертикальном, так и в латеральном направлениях, затрудняют их расчленение и корреляцию сейсморазведочными методами в пределах месторождения.

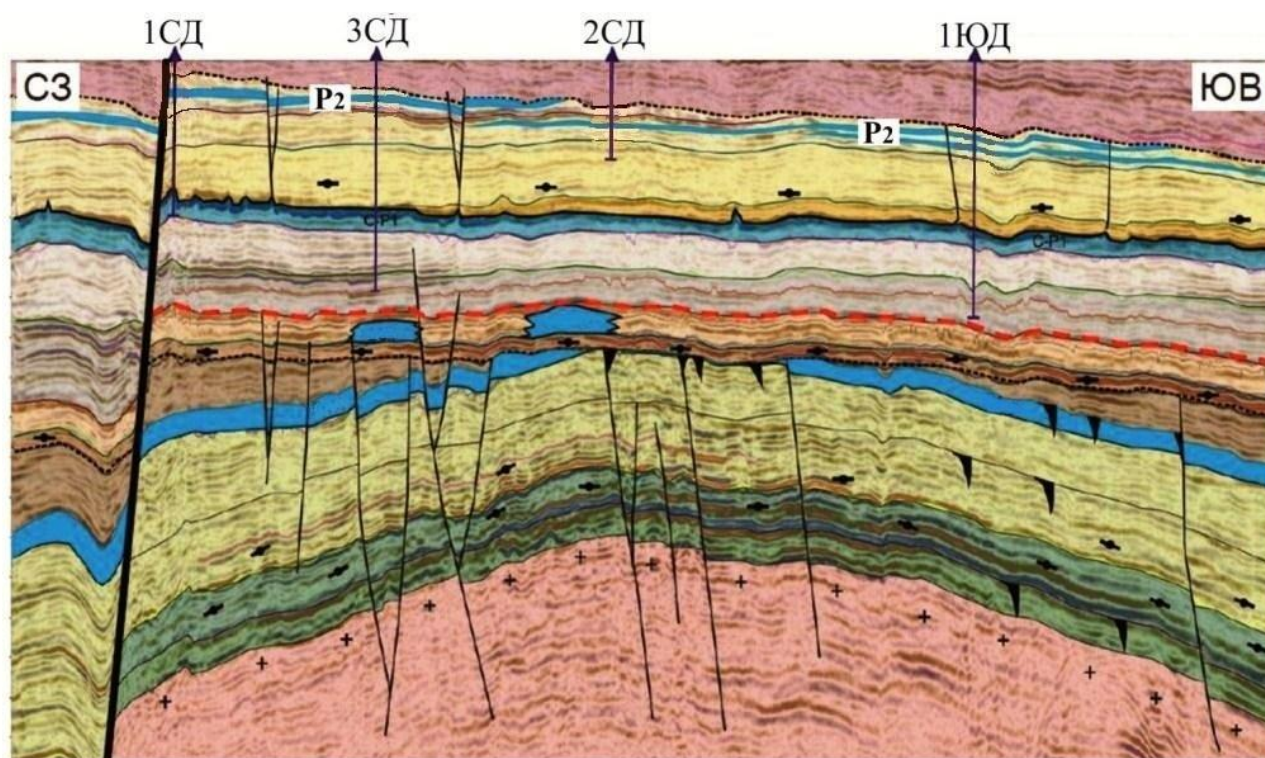


Рис. 1. Геологический разрез Долгинского месторождения [Материалы международного..., 2014]
1СД - скв. 1-Северо-Долгинская; 2СД - скв. 2-Северо-Долгинская; 3СД - скв. 3-Северо-Долгинская; 1ЮД - скв. 1-Южно-Долгинская. С-Р1 – карбон – нижняя пермь; Р2 – средняя пермь.

В связи с этим проведение биостратиграфического (палинологического и палинофациального) исследования становится актуальным при изучении терригенных толщ Долгинской площади, что, в свою очередь, позволит не только получить палеонтологическую характеристику вмещаемых отложений и уточнить их возрастную привязку, но и реконструировать условия осадконакопления.

¹ До 2006 г. верхнепермский терригенный нефтегазоносный комплекс выделялся в объеме уфимского, казанского и татарского ярусов верхней перми. В настоящей работе авторами применяется современная стратиграфическая номенклатура [Постановление Межведомственного..., 2006], в соответствии с которой объему верхнепермского терригенного нефтегазоносного комплекса соответствует уфимский ярус приуральского (нижнего) отдела, казанский и уржумский яруса биармийского (среднего) отдела, и северодвинский и вятский яруса татарского (верхнего) отдела перми.

Таким образом, целью исследования стало детальное палиностратиграфическое расчленение и реконструкция условий седиментации перспективных на углеводороды и чрезвычайно сложных по геологическому строению терригенных комплексов перми и нижнего триаса, вскрытых скважинами Долгинского месторождения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для исследования послужили образцы терригенных пород, отобранных из кернов скважин Долгинского месторождения. Всего изучено 44 образца из разрезов скв. 1-Южно-Долгинская, скв. 1-Северо-Долгинская, скв. 2-Северо-Долгинская и скв. 3-Северо-Долгинская (рис. 2).



Рис. 2. Схема расположения изученных скважин Долгинского месторождения
([Жуков и др., 2009] с изменениями)

а – нефтяные месторождения; *б* – газоконденсатные месторождения; *в* – локальные поднятия; *г* – тектонические нарушения; *д* – скважины: 1 – 3-Северо-Долгинская, 2 – 3-Северо-Долгинская, 3 – 2-Северо-Долгинская, 4 – 1-Южно-Долгинская.

Техническая обработка образцов для палинологического и палинофациального исследования проводилась в лаборатории ФГУП «ВНИГРИ» по фтористоводородной

методике с применением систем сит [Пыльцевой анализ, 1950; Раевская, Шурекова, 2012]. Образцы изучались и фотографировались во временных препаратах с помощью светового микроскопа марки «Leica DMLS» (при увеличениях X400 и X1000 крат) с использованием системы анализа изображений «ВидеоТест». В каждом образце определялся спорово-пыльцевой спектр. Близкие по своим качественным и количественным таксономическим характеристикам спектры объединялись в палинокомплексы. Определение возрастной принадлежности выявленных спорово-пыльцевых комплексов проводилось путем сопоставления их с миоспоровыми комплексами из опорных скважин и эталонных разрезов ТПП, стратотипической местности (Поволжье и Прикамье), а также с зональными палинокомплексами Восточно-Европейской платформы [Решение межведомственного регионального..., 1990].

В комплексе с традиционным спорово-пыльцевым методом в работе применен палинофаціальний анализ [Набіб, 1979; Методические рекомендации..., 1985; Методические аспекты палинологии, 1987; Шиховцева, 2002 и др.]. Последний предполагает изучение всего рассеянного органического вещества (РОВ), содержащегося в органомацерате: миоспор, дисперсных кутикул, сосудистых частей растений (трахеид), углистых частиц, остатков микрогрибов, аморфного органического вещества и др. Комплексное изучение выделенных палинофацій и литологических параметров отложений, определение взаимосвязей между фаціальными изменениями и характером морфологических признаков спор и пыльцы, подсчет процентного соотношения различных компонентов в каждом органомацерате позволили провести реконструкции условий осадконакопления вмещающих отложений.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ И ПАЛИНОФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Анализ закономерностей распределения микрофитофоссилий в отложениях, вскрытых скважинами Долгинского месторождения, позволил выделить следующие палинокомплексы и палинофации.

Скв. 1-Южно-Долгинская. Изученный интервал разреза (рис. 3) представлен преимущественно алевролитами с глинисто-карбонатным цементом, слабопиритизированными, участками косослоистыми, с включениями углистого материала, а также переслаиванием алевролитов с аргиллитами пиритизированными и песчаниками мелко-среднезернистыми на глинистом цементе.

Отложения нижней части изученного интервала разреза скв. 1-Южно-Долгинская (обр. 1ЮД-1 – 1ЮД-13) представлены переслаиванием алевролитов с аргиллитами. Интервал охарактеризован спорово-пыльцевыми спектрами, близкими по таксономическому составу и количеству миоспор. Спектры объединены в палинокомплекс 1 (ПК1) (см. рис. 3).

Система		Литоология	Образцы	Палинокомплексы	Палинофашии
Отдел					
Ярус					
Подъярус					
Пермская			<p>Асантроилетес sp. Krauselisporites papulatus Virb. Apiculatisporis sp. Leiorilletes sp. Neoraistrickia sp. Remysporites psilopterus Lub. Lophotrilletes sp. cf. Neoraistrickia sp. cf. Spinosisporites sp. Cyclobaculisporites sp. Densosporites sp. Florinites luberae Sam. Cordiaitina uralensis (Lub.) Sam. Cordiaitina sp. Cordiaitina rotata (Lub.) Samoil. Vittatina subsaccata Samoilovitch Ventralvitaina vittifera (Luber) Koloda Ventralvitaina vittifera f. minor Koloda Piceapollenites sp.2 Piceapollenites sp.1 Platysaccus sp. cf. Platysaccus sp. Protohaploxyrinus sp. Protohaploxyrinus dvinensis Hart Protohaploxyrinus micros Hart Protohaploxyrinus samoilovichii Hart Abiespollenites sp. Hamiaipollenites tractiferinus Hart Striatoabietites sp. Crucisaccites ornatus (Samoil.) Dibn. Weylandites cinnamatus Tuzh. Cyclogranisporites sp. Raistrickia sp. Verrucosisporites sp. Calamospora brunneala Virb. Apiculatisporis melvillensis Uting Deltoidospora subtriangularis (Lub.) Hart cf. Remysporites sp. Krauselisporites sp. Stenozonotrilletes sp. Hamiaipollenites bullaeformis (Samoil.) Jans. cf. Cladaitina sp. Ventralvitaina rotunda Kolonda Crucisaccites sp. sp. Calamospora sp. Krauselisporites svedrupensis Uting Granulatisporites sp. Convolutispora sp. Cordiaitina ornata Samoil. Striatoabietites striatus (Lub. & Valts.) Hart Weylandites sp. Weylandites djupimae Gomankov. cf. Reticulatina sp. Svedrupollenites sp. Vesicaspora sp. Vitreisporites sp. Striatopodocarpites sp. Gondisporites nassichukii Balme cf. Plicatipollenites sp. Florinites sp. cf. Florinites sp. Neoraistrickia cornuta Hart Deltoidospora sp. Vitreisporites pallidus (Reis.) Nils. Laricoidites sp. Tumpanicysta sp. Leoshairdia sp.</p>	<p>не насыщенные миоспорами слои</p>	<p>Т+М Т Т+М М+Т Т+Мн Т Т К+М Э+Мн Т+Мн Мн+К Мн+К К+М Мн Т+М Т+Э М Т+М Т+М</p>
? ? ? ?					
Оларийский					
казанский					
нижний					
■ ПЮД-19					
■ ПЮД-18					
■ ПЮД-17					
■ ПЮД-16					
■ ПЮД-15					
■ ПЮД-14					
■ ПЮД-13					
■ ПЮД-12					
■ ПЮД-11					
■ ПЮД-10					
■ ПЮД-9					
■ ПЮД-8					
■ ПЮД-7					
■ ПЮД-6					
■ ПЮД-5					
■ ПЮД-4					
■ ПЮД-3					
■ ПЮД-2					
■ ПЮД-1					
ПК I					

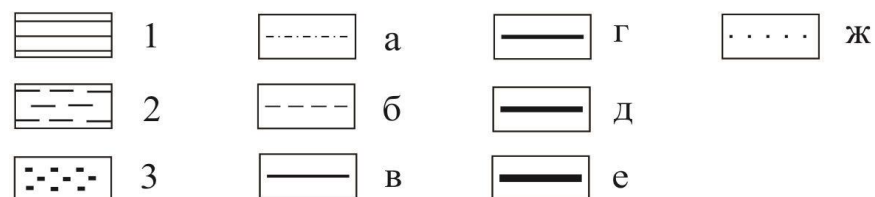


Рис. 3. Распространение палиноморф в разрезе скв. 1-Южно-Долгинская

Литоология: 1 – аргиллиты; 2 – алевролиты; 3 – песчаники. Процентное соотношение палиноморф в образце: а - меньше 2%; б – от 2 до 5%; в – от 5 до 10%; г – от 10 до 20%; д – от 20 до 40%; е – больше 40%; ж - единичные находки миоспор в ненасыщенных слоях. Палинофашии: Т – трахимальная, Мн – минеральная, М – микринитовая, Э – экзинитовая.

В ПК1 пыльцевые зерна преобладают над спорами. В пыльцевой части комплекса доминируют одномешковые формы: *Cordaitina* sp., *C. uralensis* Samoil., *Florinites luberae* Samoil. и стриятная пыльца *Ventralvitatina vittifera* (Lub.) Koloda. Заметно участие в спектрах *Piceapollenites* sp., *Protohaploxylinus* sp., *P. dvinensis* (Sed.) Hart, *Striatoabieites* sp., *Vittatina subsaccata* Samoil., *Crucisaccites ornatus* (Samoil.) Dibn., *Weylandites cincinnatus* (Lub. et Hart) Tuzh., cf. *Cladaitina* sp., cf. *Plicatipollenites* sp., *Vesicaspora* sp., *Svedrupollenites* sp., *Platysaccus* sp., единично встречаются *Striatoabieites striatus* (Lub.) Hart, *Hamiapollenites bullaeformis* (Samoil.) Jans., *H. tractiferinus* Hart (фототабл. 1).

ПК1 характеризуется большим разнообразием спор, среди которых преобладают *Apiculatisporis* sp., *Neoraistrickia* sp., *Leiotriletes* sp., *Cyclobaculatisporites* sp., *Verrucosisporites* sp., *Krauselisporites* sp., *K. svedrupensis* Utting, *Granulatisporites* sp., *Densosporites* sp., *Deltoidospora subtriangularis* (Lub.) Hart, *Acanthotriletes* sp. Единично встречаются споры *Krauselisporites papulatus* Virb., *Neoraistrickia cornuta* Hart, cf. *Spinosisporites* sp., *Gondisporites nassichukii* Balme, *Remysporites psilopterus* Lubert.

Микрофитопланктон представлен редкими акритархами *Leioshairidia* sp.; присутствуют также простые гладкие округлые или овальные палиноморфы *Laricoidites* sp. сильно смятые в складки и без каких-либо признаков апертуры. Это, скорее всего, цисты водорослей.

В верхней части изученного интервала разреза (обр. 1ЮД-14 – 1ЮД-19), представленного алевролитами глинистыми и средне-мелкозернистыми песчаниками, прослежены слои, ненасыщенные палиноморфами (см. рис. 3).

В результате палинофацеального анализа в исследованном интервале разреза скв. 1-Южно-Долгинская установлены в основном трахеальные палинофагии и их вариации с признаками микринитовых и минеральных, для которых характерно наличие большого количества мелких и средних (4-7-11-14-20 мкм) минеральных зёрен и палинодебриса разного размера. Отмечена невысокая насыщенность палиноморфами, где пыльца преобладает над спорами; часто встречаются крупные обломки растительного детрита (ткани, кутикулы, трахеиды растений). Микрофитопланктон представлен единичными *Leioshairidia* sp. и *Laricoidites* sp.

В единичных образцах (см. рис. 3) выявлены экзинитовые с признаками минеральных, минеральные с признаками ксеноморфных, а также минеральные палинофагии. Для них характерно наличие большого количества минеральных зёрен различного размера, зачастую полуокатанных. Палинодебрис встречается реже и представлен обломками разных размеров растительного детрита. Образцы характеризуются низкой насыщенностью палиноморфами или их полным отсутствием. Сохранность миоспор не удовлетворительная (часто

встречаются фрагменты палиноморф разного размера), миоспоры корродированы, со следами пиритоморфозов, таксономический состав обеднен. Пыльца преобладает над спорами.

Скв. 3-Северо-Долгинская. Терригенная часть разреза представлена мелко-среднезернистыми полуокатанными умеренно сортированными песчаниками с глинистым цементом.

Образцы из нижней части исследованного интервала (обр. ЗСД-1 и ЗСД-2) характеризуются крайне низкой насыщенностью палиноморфами (рис. 4).

Выше по разрезу (обр. ЗСД-3 - ЗСД-6) в отложениях установлен ПК2, в составе которого также, как и в ПК1 доминирует пыльца (см. рис. 4). ПК2 характеризуется богатым таксономическим составом (фототабл. 2, 3), в котором определены многочисленные *Florinites luberae* Samoil., *Cordaitina* spp. (в том числе *C. uralensis* (Lub.) Samoil.), *Vitreisporites pallidus* (Reis.) Nils., *Leiotriletes* sp., *Acanthotriletes* sp., *Apiculatisporis* sp., *Verrucosisporites* sp. В спектрах постоянно присутствуют *Neoraistrickia* sp., *Raistrickia* sp., *Granulatisporites* sp., *Spinosisporites* sp., *Calamospora* sp., *Alisporites* sp., *Protohaploxylinus* sp., *Striatoabietites* sp., *Platysaccus* sp., *Crucisaccites* sp., *Ventralvittatina vittifera* (Luber) Koloda, *Weylandites* sp., *Vesicaspora* sp., *Piceapollenites* sp., *Cycadopites* sp.; единично встречаются *Osmundacidites* sp., *Lophotriletes* sp., cf. *Cirratriradites* sp., *Reticuloidosporites warchianus* Balme, cf. *Polypodiisporites mutabilis* Balme (фототабл. 2), *Kraeuselisporites* sp., *K. papulatus* Virb., *Granisporites* sp., *Remysporites mirabilis* Lub., cf. *Punctatosporites* sp., *Lycospora* sp., cf. *Matonia* sp., *Deltoidospora* sp., *Lueckisporites* sp., *L. virkkiae* Pot. et Klaus., *Protohaploxylinus globus* (Hart) Hart, *P. micros* Hart, *P. samoilovichii* Hart, *P. dvinensis* (Sed.) Hart, *Ventralvittatina rotunda* Koloda, *V. subsaccata* Samoil., *Sulcatisporites* sp., *Taeniaesporites* sp., *T. sulcatus* (Pautsch) Hart, *Reticulatina* sp., *Weylandites cincinnatus* (Lub. et Hart) Tuzh., *Cordaitina ornata* Samoil., *Complexysporites* sp., cf. *Plicatipollenites* sp., *Hamiapollenites bullaeformis* (Samoil.) Jans. В небольшом количестве зафиксирован микрофитопланктон *Micrhystridium* sp., *Acritarcha* gen. indet., *Laricoidites* sp.

Исследованный интервал разреза скв. 3-Северо-Долгинская характеризуется разнообразием палинофаций (см. рис. 4). В нижней части интервала преобладают палинофации с признаками минеральных (обр. ЗСД-1, ЗСД-2), для которых характерно преобладание минеральных частиц и пластинок изометричной и удлиненной формы и тонкорассеянного аморфного вещества.

Пермская биармийский казанский верхний	Система	Отдел	Ярус	Подъярус
	Литология			
	Образцы			
3SD-6	Cordaitina sp.			
3SD-5	Protohaploxyrinus sp.			
3SD-4	Striatoabietites sp.			
3SD-3	Platysaccus sp.			
3SD-2	Crucisaccites sp.			
3SD-1	Ventralvitatina vittifera (Luber) Koloda			
	Weylandites sp.			
	Leiotriletes sp.			
	Neoraistrickia sp.			
	Raistrickia sp.			
	Krauselisporites sp.			
	Acanthrotriletes sp.			
	Osmundacidites sp.			
	Svedrupollenites sp.			
	Lophotriletes sp.			
	Granulatisporites sp.			
	cf. Polyodiisporites mutabilis Balme			
	Cyclobaculisporites sp.			
	Protohaploxyrinus micros Hart			
	Reticuloideosporites warchianus Balme			
	Lueckisporites virkii Pot. et Klaus.			
	Vitreisporites pallidus (Reis.) Nils.			
	Florinites luberae Sam.			
	Cordaitina uralensis (Lub.) Sam.			
	Calamospora sp.			
	Spinosisporites sp.			
	Taeniaesporites sulcatus (Pautsch.) Hart			
	Taeniaesporites sp.			
	Granisporites sp.			
	Lundbladispора sp.			
	Alisporites sp.			
	Remyisporites mirabilis Lub.			
	Krauselisporites papulatus Virb.			
	Lycospora sp.			
	cf. Punctatisporites sp.			
	Apiculatisporis sp.			
	Reticulatina sp.			
	cf. Platysaccus sp.			
	Protohaploxyrinus samoilovichii Hart			
	Weylandites cinnamatus Tuzh.			
	Cordaitina ornata Samoil.			
	Ventralvitatina vittifera f. minor Koloda			
	cf. Florinites sp.			
	Vesicaspora sp.			
	Piceapollenites sp.			
	Protohaploxyrinus diagonalis Balme			
	Deltoidospora subtriangularis (Lub.) Hart			
	Deltoidospora sp.			
	cf. Matonia sp.			
	cf. Potoniesporites sp.			
	Vittatina subsaccata Samoilovitch			
	Namiapollenites bullaeformis (Sam.) Jans			
	Remyisporites psilopterus Lub.			
	Micrhystridium sp.			
	Acritarcha gen. indet.			
	Laricooidites sp.			
не насыщенные амниоспорами слои	Палинокомплекс	ПК2		
	Палинофаши	Т	Т+М	Э
		Т+Э	М+Мн	Мн+М

Рис. 4. Распространение палиноморф в разрезе скв. 3-Северо-Долгинская

Условные обозначения см. на рис. 3.

Палиноморфы встречаются единично или отсутствуют. Выше по разрезу в слоях, вмещающих ПК2 (обр. ЗСД-3 – ЗСД-6), преобладают трахеальные палинофации и их вариации, для которых свойственно преобладание пыльцы над спорами, наличие большого количества палинодебриса преимущественно среднего (25-30-35-40 мкм) и мелкого (до 20 мкм) размера. В образце ЗСД-4 выделена экзинитовая палинофация, характеризующаяся преобладанием средних и крупных (до 80 мкм) обломков палинодебриса и высокой насыщенностью палиноморфами удовлетворительной сохранности. Споры преобладают над пыльцой, микрофитопланктон встречается единично.

Скв. 1-Северо-Долгинская. Изученный интервал разреза скв. 1-Северо-Долгинская в нижней части представлен переслаиванием аргиллитов и мелкозернистых песчаников с прослоями известняков и мергелей, а выше по разрезу - мелкозернистыми глинисто-карбонатными алевролитами.

В образце 1СД-1, отобранном из нижней части интервала, установлен палинологический спектр (ПС1), в составе которого незначительно преобладают споры (рис. 5). Субдоминантами в палиноспектре выступает пыльца *Alisporites* sp., *Florinites luberae* Samoil., *Cordaitina* sp., а также споры *Leiotriletes* sp., *Cyclobaculisporites* sp., *Osmundacidites* sp., *Neoraistrickia* sp. Единично представлены споры *Acanthotriletes* sp., *A. cf. tereteangulatus* Balme et Hennelly, *Calamospora* sp., *C. cf. landiana* Balme, *Kraeuselisporites cf. wargalensis* Balme, *Remysporites psilopterus* Lub., *Apiculatisporites* sp., *Granisporites* sp., *Spinosisporites cf. rectispinus* Lub., *Lycospora* sp., cf. *Camptotriletes* sp., *Raistrickia* sp., *Densoisporites* sp., cf. *Granulatisporites* sp. и пыльца *Abiespollenites* sp., *Hamiapollenites* sp., *Protohaploxypinus* sp. *Svedrupollenites* sp., *Striatopodocarpites* sp., *Platysaccus* sp., *Weylandites cincinnatus* (Lub. ex Hart) Tuzhikova, *Cycadopites* sp.

В образцах 1СД-2 – 1СД-7, отобранных выше по разрезу, установлен ПКЗ, характеризующийся преобладанием пыльцы над спорами. В пыльцевой части спектров доминируют *Alisporites* sp., *Florinites luberae* Samoil. и *Cycadopites* sp. Многочисленны *Protohaploxypinus* sp., *Platysaccus* sp., *Lueckisporites* sp., *L. virkkiae* Pot. et Klaus, *Cordaitina* sp., *C. uralensis* (Lub.) Samoil., *Vitreisporites pallidus* (Reiss.) Nils. Единично диагностирована пыльца *Taeniaesporites* sp., *T. hexagonalis* Jans., *Weylandites* sp., *Vittatina* sp., cf. *Entylissa* sp., *Weylandites djupinae* Gom. Таксономический состав спор очень разнообразен, установлены *Leiotriletes* sp., *Remysporites psilopterus* Lub., *Apiculatisporites* sp., *Neoraistrickia* sp., *Granisporites* sp., *Osmundacidites* sp., *Raistrickia* sp., cf. *Granulatisporites* sp., *Lophotriletes* sp., *Aratrisporites* sp., *A. robustus* Yarosh. et Golub., *Densoisporites cf. playfordi* Balme, *Nevesisporites* sp., cf. *Selaginella obtusosetosa* Lub., *Strotersporites* sp., *Cyclogranisporites* sp., cf. *Bascanisporites* sp. (фототабл. 4). Микрофитопланктон выявлен в небольшом количестве и

представлен единичными *Micrhystridium* sp., cf. *Peltacystia* sp., *Acritarcha* gen. indet.

В образце 1СД-2 присутствуют единичные переотложенные каменноугольные споры *Manilospora* sp. и *Knoxysporites* sp., что может свидетельствовать об активизации эрозионных процессов в районе осадконакопления.

Отложения верхней части изученного интервала разреза (обр. 1СД-8 – 1СД-13), представленные переслаиванием аргиллитов, алевролитов и мелкозернистых песчаников со следами взмучивания осадка, характеризуются отсутствием палиноморф (см. рис. 5).

В слоях, вмещающих ПС и ПКЗ, установлены трахеальные палинофации и их вариации (см. рис. 5). В ненасыщенных палиноморфами отложениях выделены минеральные с признаками микринитовых палинофации, для которых характерно преобладание полуокатанных минеральных зерен средних (20-30 мкм) и мелких размеров (5-10 мкм).

Палинодебрис содержится в небольшом количестве и представлен в основном мелкими, реже средними по размеру обломками растительного детрита, часто углефицированного.

2-Северо-Долгинская. Изученный интервал разреза в нижней части представлен конгломератом песчаным и песчаниками среднезернистыми с глинистым цементом, в верхней части разреза - алевролитами глинистыми известковыми и алевролитами песчанистыми, глинистыми, с редкими прослоями песчаников. Во всех исследованных образцах установлены минеральные с признаками микринитовых палинофации, палиноморфы не обнаружены.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В результате проведенного палинологического исследования в разрезах скважин Долгинской площади выявлены отличающиеся по качественным и количественным таксономическим характеристикам три ПК и один ПС: ПК1 установлен в разрезе скв. 1-Южно-Долгинская, ПК2 - в разрезе скв. 3-Северо-Долгинская, ПКЗ и ПС - в разрезе скв. 1-Северо-Долгинская (рис. 6). Палинологический анализ отложений изученного интервала разреза скв. 2-Северо-Долгинская оказался не информативным в связи с отсутствием палиноморф в образцах.

Выделенный в разрезе скв. 1-Южно-Долгинская ПК1 по доминированию в спектрах *Cordaitina* sp., *C. uralensis* Samoil., широкому распространению пыльцы *Ventralvitatina vittifera* (Lub.) Koloda, *Crucisaccites ornatus* (Samoil.) Dibn. и спор *Leiotriletes* sp., *Verrucosisporites* sp., *Neoraistrickia* sp. хорошо сопоставляется с первым комплексом, выделенным Л.М. Варюхиной в казанских отложениях скважин 116-Ярейю, 140-Колгуев Печорской синеклизы [Варюхина и др., 1981].

Пермская башкирская казанская верхняя		Триасовая нижняя индская		?		?		Подрус		Литоология		Образцы					
Система	Отдел	Ярус	Подрус	СД-1	СД-2	СД-3	СД-4	СД-5	СД-6	СД-7	СД-8	СД-9	СД-10	СД-11	СД-12	СД-13	Образцы
																	<p>Acanthotriletes sp. Acanthotriletes terecangulatus Balme & Hennelly Leioritales sp. Cyathidites sp. Calamospora cf. landiana Balme Calamospora sp. Kraussisporites cf. wargatensis Balme Remysporites psilopterus Lub. Apiculatisporis sp. Neonastriackia sp. Granisporites sp. Spinosisporites cf. rectispinus Lub. Osmundacidites sp. Cyclobaculisporites sp. Lycospora sp. cf. Campotriletes sp. Densoisporites sp. Raistrickia sp. cf. Granulatisporites sp. Alisporites sp. Cordaitina sp. Florinites luberae Sam. Abiespollenites sp. Hamiapollenites sp. Protobaploxyrinus sp. Striatopodocarpites sp. Platysaccus sp. Cycadopsites sp. Weylandites cincinnatus Tuzh. Svedrupollenites sp. cf. Neonastriackia selaginelliformis (Samol.) War. Spinosisporites cf. acinaciformis (Andr.) Siv. Remysporites sp. Densoisporites cf. playfordi Balme Raistrickia cf. cardioformis (K.-M.) War. Densoisporites complicatus Balme Kraussisporites papulatus Virb. cf. Apiculatisporis melvillensis Uting Neonastriackia heterochaeta (Andr.) Lub. Spinosisporites sp. cf. Selagnella obtusosetosa Lub. Cordaitina cf. rotata (Lub.) Samoil. Taeniaesporites sp. Lueckisporites virkiiiae Pot. et Klaus. Taeniaesporites hexagonalis Jans. Protobaploxyrinus cf. perrectus (Naum.) Samol. Weylandites djupinae Gomankov. Crucisacites sp. Vesicaspora sp. Vitatina sp. Cycadopsites cymbatus (B.-H.) Serg. Protobaploxyrinus limpidus B. et H. Vireisporites pallidus (Reis.) Nils. Strotersporites sp. Lophotriletes sp. cf. Convolvuspora sp. cf. Reticulatisporites sp. Ararisporites robustus Yarosh. et Golub. cf. Cyclotriletes sp. Remysporites mirabilis Lub. Polypodiisporites sp. Ararisporites sp. Striatopodocarpites cancellatus (B. & Hen.) Hart sp. Weylandites sp. Florinites cf. grandis (Lub.) Dibb Vitatina subsaepta Samoilovitch Falciisporites sp. Taeniaesporites gracilis Jans. cf. Emylissa sp. sp. Cordaitina uralensis (Lub.) Sam. Weylandites segmentatus Uting Striatopodocarpites cf. rugosus Jans. Striatobietites striatus (Lub. & Vals.) Hart Cyclogranisporites sp. Ventralvitatina vitifera (Luber) Koloda Lueckisporites sp. Protobaploxyrinus globus (Hart) Hart Protobaploxyrinus samoilovichii Hart Taeniaesporites sulcatus (Pautsch.) Hart Lebachia insignis War. Striatobietites sp. Dietyntriletes sp. cf. Bascanisporites verus (Sadk.) Dihn. Trachytriletes sp. Sulcatissporites sp. Lueckisporites nyakapendensis Hart Verucosissporites sp. cf. Todisporites sp. Bascanisporites sp. Nevesisporites sp. Protobaploxyrinus divinisensis Hart cf. Pityosporites sp. Striatobietites radiata Hart Acritarcha gen. indet. Mierhystridium sp. cf. Peltacystia sp.</p>
																	не выделены микроспорами слои
																	ПК3
																	Т+Э
																	Т+Э
																	Т+Мн
																	Т+М
																	Т+Мн
																	Т+Мн
																	ПС
																	Т+Мн
																	ПАЛИНОКОМПЛЕКС
																	ПАЛИНОФАЦИИ

Рис. 5. Распространение палиноморф в разрезе скв. 1-Северо-Долгинская

Условные обозначения см. на рис. 3.

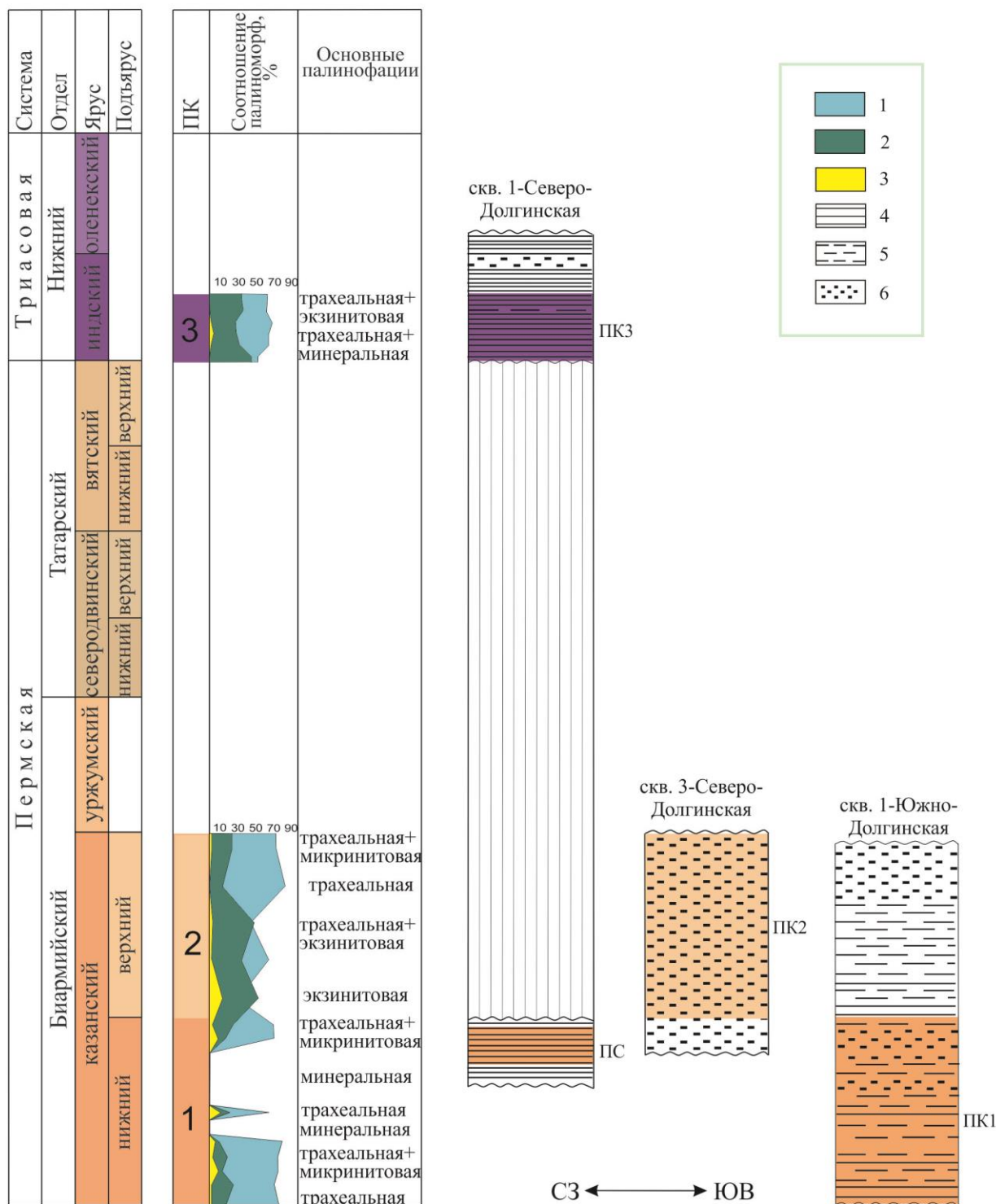


Рис. 6. Схема корреляции скважин Долгинского месторождения по палинологическим данным
 ПК – палинокомплексы. Компоненты спектра: 1 – пыльца, 2 – споры, 3 – микрофитопланктон;
 литология: 4 – аргиллиты, 5 – алевролиты, 6 – песчаники.

Близкий по таксономическому составу к ПК1 комплекс прослежен в нижнеказанских отложениях стратотипической местности (разрез Голюшерма, скв. 1 Беляхча) [Шелехова, 1996]. Многими российскими палинологами отмечается повышенное содержание пыльцы кордаитовых в спектрах, установленных в отложениях с пресноводной фауной, залегающих

в верхней части нижнеказанского подъяруса [Молин, Колода, 1972; Практическая палиностратиграфия, 1990]. По мнению авторов, эта закономерность может служить важным параметром для обоснования возраста раннеказанских отложений и быть маркирующим признаком при проведении внутри- и межрегиональной корреляции.

По совместному присутствию таких таксонов, как *Cyclobaculatisporites* sp., *Neoraistrickia cornuta* Hart, cf. *Spinosisporites* sp., *Ventralvitatina vittifera* (Lub.) Koloda, *Platysaccus* sp., *Hamiapollenites bullaeformis* (Samoil.) Jans., *H. tractiferinus* Hart, *Striatoabietes* sp., выделенный ПК1 можно сопоставить с комплексами палинозоны *Striatopodocarpites tojmensis* (I₁), прослеживаемой в нижнеказанских отложениях Восточно-Европейской платформы [Решение межведомственного регионального..., 1990].

Таким образом, на основании полученных палинологических данных, выделенный в разрезе скв. 1-Южно-Долгинская ПК1 хорошо сопоставляется с нижнеказанскими палинокомплексами, установленными в отложениях опорных скважин и эталонных разрезов ТПП и Поволжья, следовательно, вмещающие отложения формировались в раннеказанскую эпоху.

Таксономический состав ПС, установленного в разрезе скв. 1-Северо-Долгинская, сильно обеднен, однако близок по составу к ПК1 из отложений скв. 1-Южно-Долгинская. Незначительные расхождения в процентном соотношении основных таксонов могут быть обусловлены локальными особенностями седиментогенеза. Кроме того, по наличию в составе ПС спор и пыльцы *Granulatisporites* sp., *Hamiapollenites* sp., *Alisporites* sp., *Platysaccus* sp., *Cordaitina* sp., *Raistrickia* sp., *Remysporites psilopterus* Lub. спектр может быть сравним со спектрами, характерными для палинозоны *Striatopodocarpites tojmensis* (I₁), выделенной в нижней части казанского яруса Восточно-Европейской платформы [Решение межведомственного регионального..., 1990]. На основании вышесказанного, по мнению авторов, вмещающие ПС отложения скв. 1-Северо-Долгинская формировались в раннеказанскую эпоху.

Выделенный в разрезе скв. 3-Северо-Долгинская ПК2 по составу проявляет значительное сходство с казанским комплексом, прослеживаемым в разрезах многих скважин Печорской синеклизы (скв. Кипеево-1, Нарьян-Мар-1, 140-Колгуев, 145-Василково и др.) [Варюхина и др., 1981]. Близкий по составу ПК (XIV) с многочисленными и разнообразными спорами выделен М.Н. Шелеховой в верхнеказанских отложениях Прикамья [Шелехова, 1996]. Кроме того, по наличию в составе палиноморф *Lueckisporites* sp., *L. virkkiae* Pot. et Klaus., *Neoraistrickia* sp., *Raistrickia* sp. *Vesicaspora* sp., *Kraeuselisporites* sp., *Protohaploxyrinus* sp., *P. dvinensis* (Sed.) Hart, *Striatoabietes* sp. и др., ПК2 хорошо сопоставляется с палинокомплексом, характерным для палинозоны *Lueckisporites virkkiae* (I₂)

из верхней части казанского яруса перми Восточно-Европейской платформы [Решение межведомственного регионального..., 1990]. Таким образом, вмещающие ПК2 отложения скв. 3-Северо-Долгинская датируются позднеказанской эпохой.

ПКЗ, выделенный в отложениях скв. 1-Северо-Долгинская, характеризуется разнообразием таксономического состава: помимо типичных для пермского времени миоспор таких, как *Leiotriletes* sp., *Remysporites psilopterus* Lub., *Apiculatisporites* sp., *Neoraistrickia* sp., *Granisporites* sp., *Osmundacidites* sp., *Raistrickia* sp., cf. *Granulatisporites* sp., *Lophotriletes* sp., *Cordaitina* sp., *Protohaploxylinus* sp., *Weylandites* sp., *Vittatina* sp., *Taeniaesporites* sp., *Lueckisporites* sp., *Vitreisporites* sp., *Krauselisporites papulatus* Virb. и др., здесь появляются и получают свое развитие раннетриасовые формы - *Aratrisporites* sp., *A. robustus* Yarosh. et Golub., *Densoisporites* cf. *playfordi* Balme, *Neveisporites* sp., cf. *Selaginella obtusosetosa* Lub., *Strotersporites* sp. Похожий комплекс T₁₁A1 со смешанной пермо-нижнетриасовой палинофлорой прослежен Л.А. Фефиловой в индских отложениях шельфа Баренцева моря [Фефилова, 2013].

По присутствию *Densoisporites complicatus* Balme, *Densoisporites* cf. *playfordi* Balme, *Apiculatisporites* sp., *Lueckisporites* sp., *Cycadopites* sp., *Krauselisporites* sp. палинокомплекс 3 сопоставляется с комплексом *Densoisporites complicatus* – *Ephedripites* spp., известным из средней части вохминского горизонта Московской синеклизы (первая половина нижнего триаса) [Граница перми и триаса..., 1998].

ПКЗ имеет общие черты с палинокомплексом *Pechorosporites disertus*, установленным О.П. Ярошенко в нижней части чаркабожской свиты Печорской синеклизы, нижнетриасовый возраст которой обоснован фауной позвоночных и комплексом растений по макроостаткам [Ярошенко, Голубева, Калантар, 1991; Континентальный триас..., 2015]. Общими для ПКЗ и палинокомплекса *Pechorosporites disertus* является наличие таких таксонов, как *Strotersporites* sp., *Densoisporites* sp., *D.* cf. *playfordi* Balme, *Krauselisporites* cf. *papullaria* (Smirn.) Virb., *Aratrisporites* sp., *A. robustus* Yarosh. et Golubeva., *Osmundacidites* sp., cf. *Convolutispora* sp., *Cycadopites* sp., *Taeniaesporites* sp., *T. hexagonalis* Jans., *Lueckisporites* sp., *Protohaploxylinus* sp., *P. samoilovichii* Hart. Однако, по мнению авторов, небольшое разнообразие спор группы каватных в спектрах ПКЗ на фоне доминирования характерных пермских форм *Cordaitina* sp., *Weylandites* sp., *Vittatina* sp., *Florinites luberae* Sam., *Neoraistrickia* sp. и др. позволяют предположить, что установленный авторами ПКЗ древнее, чем выделенный О.П. Ярошенко комплекс с *Pechorosporites disertus*.

Исходя из вышесказанного, можно предположить, что вмещающие ПКЗ отложения скв. 1-Северо-Долгинская формировались в первой половине раннего триаса, скорее всего, в начале индского века.

Палинофациальный анализ отложений изученных интервалов разрезов скважин Долгинской площади позволил провести реконструкцию обстановок осадконакопления.

Вертикальная последовательность палинофаций в разрезе скв. 1-Южно-Долгинская позволяет предположить, что рассматриваемые отложения сформировались в прибрежно-морских условиях, контролируемых поступлением обломочного материала, транспортируемого в бассейн реками или временными водотоками. В породах нижней части исследованного интервала, в которых установлены палиноспектры с относительно высоким количеством миоспор и обилием кутикул и остатков сосудов растений, выделены преимущественно трахеальные палинофаии и их вариации, что может свидетельствовать об относительно высокой скорости осадконакопления, вероятно, обусловленной активизацией водных потоков, приносивших большое количество материала в район осадконакопления [Шиховцева, 2002]. Выше по разрезу палинологические мацераты содержат большее количество среднего, мелкого, а также крупного палинодебриса, в них практически полностью отсутствуют миоспоры, что может указывать на более спокойные гидродинамические обстановки в относительной удалённости от места сноса, а также об изменении окислительно-восстановительных условий фоссилизации палиноморф.

В скв. 3-Северо-Долгинская смена палинофаций по разрезу позволяет предположить, что изученные отложения также формировались в прибрежно-морских обстановках, при непосредственной близости от района продуцирования спор и пыльцы. Резкие изменения насыщенности миоспор в образцах могут напрямую коррелироваться с колебаниями степени солёности акватории (чем насыщеннее образец палиноморфами, тем выше степень опреснения водоема), которая, в свою очередь может быть обусловлена поступлением пресной воды в бассейн осадконакопления из рек или временных потоков.

Последовательность палинофаций, прослеженная в индских отложениях скв. 1-Северо-Долгинская может свидетельствовать о том, что отложения накапливались в континентальных обстановках, в пределах аллювиально-озёрных равнин.

В исследованной части разреза скв. 2-Северо-Долгинская установлены минеральные с признаками микринитовых палинофаии. Такие палинофаии характерны для отложений, сформированных в зоне береговой линии в период смены регрессивно-трансгрессивных фаз или для русловых фаций с высокой скоростью водного потока и низкой скоростью осадконакопления [Кабанова и др., 1998; Шиховцева, 2002].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В изученной терригенной части разреза Долгинского месторождения выделены три разновозрастных ПК и один ПС, сопоставление которых с миоспоровыми комплексами из опорных скважин и эталонных разрезов ТПП, Поволжья и Прикамья, а также с зональными

ПК перми и нижнего триаса Восточно-Европейской платформы позволило в пределах исследованной территории установить казанские отложения средней перми и индские отложения нижнего триаса.

Смешанный пермо-триасовый состав палинофлоры, представленной в ПКЗ (индский ярус) и наличие переотложенных характерных каменноугольных спор являются признаками активных эрозионных процессов в районе осадконакопления. По полученным палинологическим данным фиксируется региональный пермский перерыв в осадконакоплении, о чем свидетельствует отсутствие в разрезе Долгинского месторождения отложений части биармийского и всего татарского отделов перми (рис. 3).

Палинофациальный анализ отложений, вскрытых скважинами Долгинской площади, позволил установить, что в среднепермское (казанское) время на изученной территории осадконакопление происходило в прибрежно-морских условиях, характеризующихся переменчивым гидродинамическим режимом, обусловленным периодическим поступлением обломочного материала, транспортируемого в бассейн осадконакопления реками или временными водотоками. В раннетриасовую эпоху (индский век) осадконакопление происходило в континентальных условиях (фации аллювиально-озёрных равнин). Формирование осадка напрямую зависело от меандрирования речного русла.

Детальное палиностратиграфическое расчленение изученных интервалов разреза Долгинского месторождения с учетом фациальной характеристики пород позволило не только выявить степень регионального перерыва осадконакопления, но и уточнить геологическое строение слабоизученных терригенных среднепермских и нижнетриасовых отложений. Полученные результаты помогут обеспечить повышение качества оценки перспектив нефтегазоносности этих горизонтов в восточной части Печорского моря.

Литература

Багринцева К.И., Стрельченко В.В., Ступакова А.В. Типы и свойства карбонатных коллекторов нижней перми и девона на суше и в акватории Печорского моря // Геология нефти и газа. - 2010. - №5. - С. 62-76.

Билинчук А.В., Бахитов Р.Р., Ситников А.Н., Бочков А.С., Жуков В.В., Заграновская Д.Е., Жуковская Е.А. Применение концептуального геологического моделирования в ОАО «Газпром нефть» // Нефтяное хозяйство. - 2013. - №5. - С. 44-48.

Варюхина Л.М., Канев Г.П., Колода Н.А., Молин В.А., Фефилова Л.А. Корреляция разнофациальных разрезов верхней перми севера европейской части СССР. - Л.: Изд-во «Наука», 1981. - 160 с.

Граница перми и триаса в континентальных сериях Восточной Европы // Верхнепермские стратотипы Поволжья: материалы к Международному симпозиуму. - М.:

ГЕОС, 1998. - 246 с.

Жуков А.П., Жемчугова В.А., Эпов К.А., Бербенов М.О., Холодилов В.А. Особенности геологического строения и углеводородная продуктивность Долгинского месторождения // Материалы XIV координационного геологического совещания ОАО «Газпром» - Москва, 2009. - С. 48-74.

Кабанова В.М., Костеша О.Н., Макаренко С.П. Сравнительная характеристика верхнеюрских палинофаций пласта на примере Крапивинского нефтяного и Мыльджинского газоконденсатного месторождений (Томская область) // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири: материалы научной конференции, посвященной 120-летию основания Томского госуниверситета (г. Томск, 1-4 апреля 1998 г.). - Том. гос. ун-т, 1998. - Т.2. - С. 66-69.

Континентальный триас Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции / А.И. Киричкова, А.В. Есенина. – СПб.: ФГУП «ВНИРГИ», 2015. – 296 с.

Материалы международного форума «Арктические проекты – сегодня и завтра» г. Архангельск 23-24 октября 2014 г.: <http://www.murmanshelf-conf.ru/archive/presentations/2014/.pdf>

Методические аспекты палинологии / Под ред. И.И. Нестерова – М.: «Недра», 1987. – 223 с.

Методические рекомендации по использованию микрофоссилий растительного и проблематичного происхождения для выявления обстановок древнего осадконакопления / М.А. Петросьянц. – М.: ВНИГНИ, 1985. - 17 с.

Молин В.А., Колода Н.А. Верхнепермские спорово-пыльцевые комплексы севера Русской платформы. - Л.: Изд-во «Наука», 1972. - 76 с.

Постановление Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - Вып. 36 – СПб.: Из-во ВСЕГЕИ, 2006. - 64 с.

Пыльцевой анализ / Под ред. И.М. Покровской. - М.: Госгеолитиздат, 1950. - 553 с.

Раевская Е.Г., Шурекова О.В. Современные технологии и оборудование в обработке карбонатно-терригенных пород для палинологического анализа // Проблемы современной палинологии: материалы XIII Российской палинологической конференции с международным участием. – Сыктывкар, 2011. - Т. 1. - С. 103-107.

Решение межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы. Пермская система. - Л., 1990. - 49 с.

Русак И.А., Зобнина Н.И., Жесткова М.М. Уточнение геологического строения перспективных пластов верхней перми Долгинского и Северо-Гуляевского месторождений Печорского моря // Збірник наукових праць УкрДГРІ - Киев. - 2014.- №4. - С. 204-210.

Сауткин Р.С., Кирюхина Т.А., Ступакова А.В. Перспективы нефтегазоносности северной части Варандей-Адзъвинской структурной зоны Тимано-Печорского НГБ // Геомодель – 2010: сборник материалов XII Международной научно-практической конференции. - Геленджик, 2010.

Суворова Е.Б. Литология и обстановки накопления верхневизейско-нижнепермских отложений Печорского шельфа // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2012. - Т.7. - №2. - http://www.ngtp.ru/rub/2/25_2012.pdf

Таныгин И.А., Заграновская Д.И., Симаков А.Е., Жуков В.В., Ставицкая В.Н., Дмитрук Д.Н. Уточнение геологического строения Долгинского месторождения // Нефтяное хозяйство. - 2014. - №4. - С. 36-40.

Фефилова Л.А. Палинологическое обоснование нижней границы триасовых отложений в разрезе скважины Адмиралтейская-1 (шельф Баренцева моря) // Материалы по биостратиграфии, фауне и флоре фанерозоя России, Атлантики и Антарктиды. Труды НИИГА-ВНИИОкеангеология. – СПб, 2013. - С. 84-97.

Холодов В.А. Геология, нефтегазоносность и научные основы стратегии освоения ресурсов нефти и газа Баренцева и Карского морей / Автореферат диссертации на соискание уч. степ. д. г.-м. н. – М., 2006. - 52 с.

Шелехова М.Н. Палинологическая характеристика казанского яруса // Стратотипы и опорные разрезы верхней перми Поволжья и Прикамья. – Казань: Экоцентр, 1996. - С. 351-364.

Шиховцева Л.Г. Стратиграфия и палинофации верхнеюрских отложений юго-востока Западно-Сибирской равнины / Автореферат диссертации на соискание уч. степ. канд. г.-м. наук. - Томск, 2002. - 20 с.

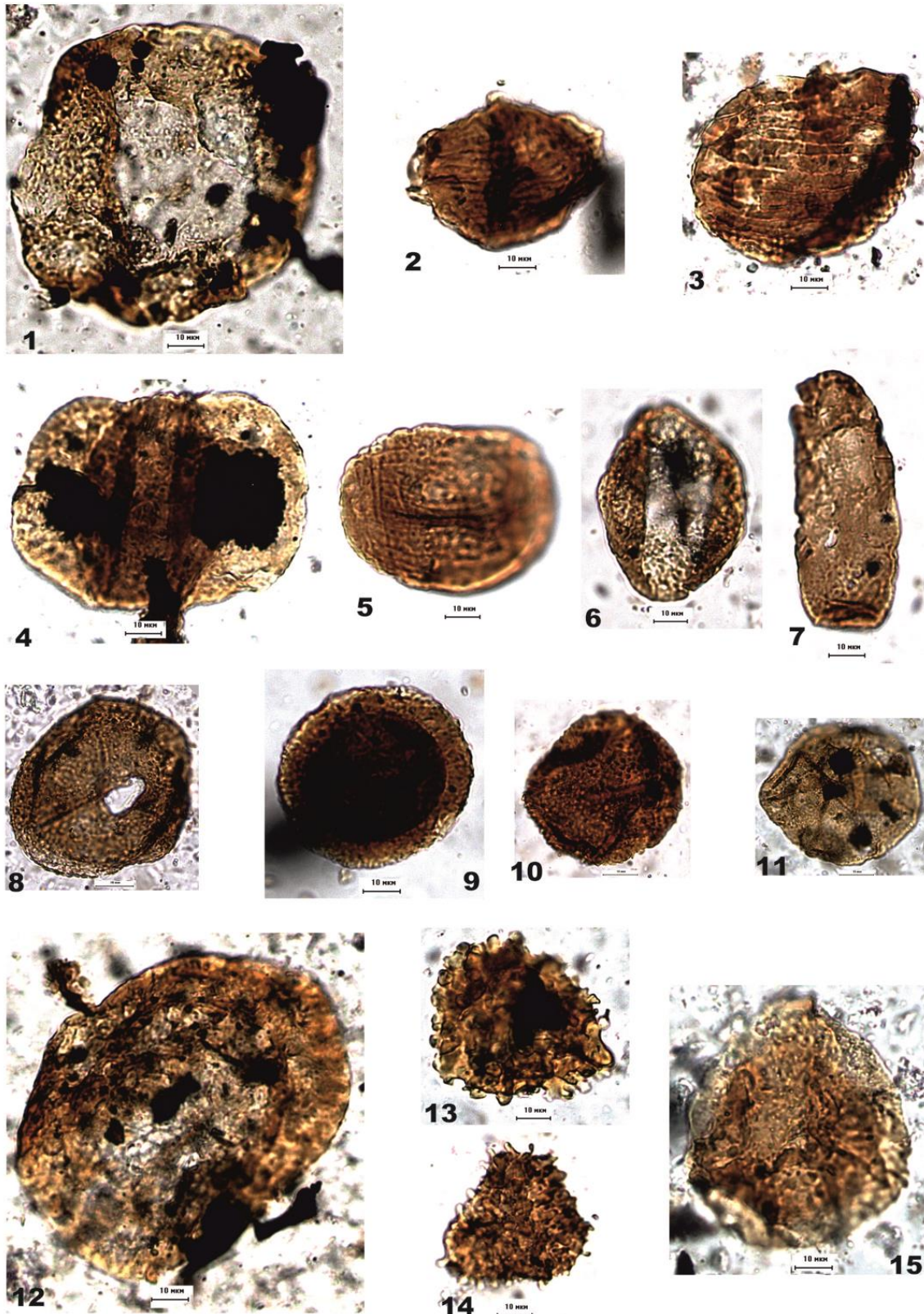
Ярошенко О.П., Голубева Л.П., Калантар И.З. Миоспоры и стратиграфия нижнего триаса Печорской синеклизы // Труды ГИН. - Вып. 470 - М.: Наука, 1991. - 135 с.

Habib D. Sedimentary origin of North Atlantic Cretaceous palynofacies // Deep Drill Ras. In Atlantic Ocean: Continental margins and palaeoenvironment. - 1979. - P. 420-437. DOI: <https://doi.org/10.1029/me003p0420>

ФОТОТАБЛИЦА I

Характерные палиноморфы, установленные в разрезе скв. 1-Южно-Долгинская (ПК1)

Фиг. 1. *Cordaitina* sp. Фиг. 2. *Hamiapollenites tractiferinus* Hart. Фиг. 3. *Ventralvitatina vittifera* (Lub.) Koloda. Фиг. 4. *Piceapollenites* sp.₂. Фиг. 5. *Weylandites djupinae* Gom. Фиг. 6. cf. *Cladaitina* sp. Фиг. 7. cf. *Tympanicysta* sp. Фиг. 8. *Densosporites* sp. Фиг. 9. *Cordaitina* sp. Фиг. 10-11. *Cyclobaculatisporites* sp. Фиг. 12. cf. *Plicatipollenites* sp. Фиг. 13. *Neoraistrickia* sp. Фиг. 14. *Neoraistrickia cornuta* Hart. Фиг. 15. *Krauselisporites* sp.



ФОТОТАБЛИЦА II

Характерные палиноморфы, установленные в разрезе скв. 3-Северо-Долгинская (ПК2)

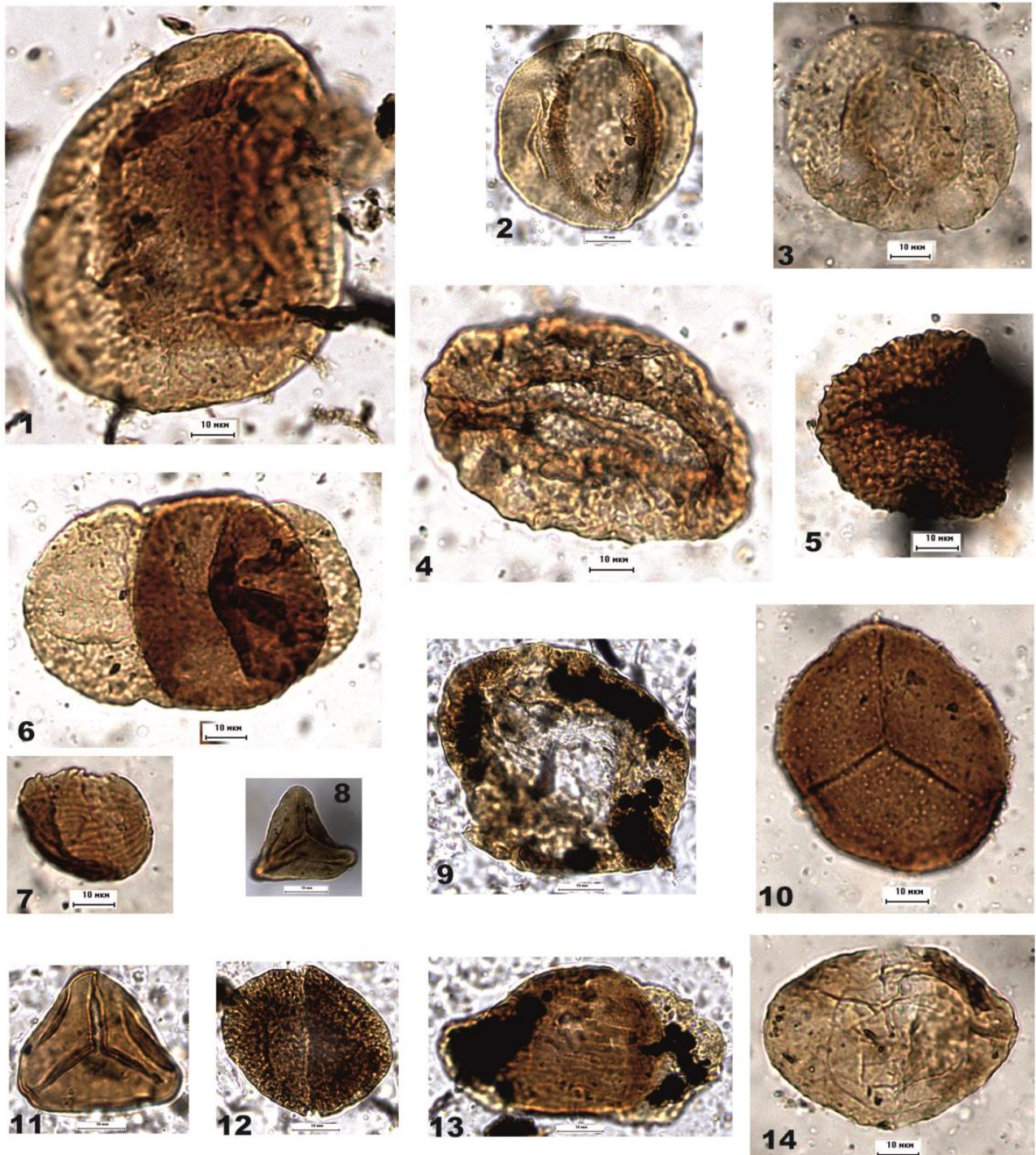
Фиг. 1. *Svedrupollenites agluatus* Utting. Фиг. 2. *Acanthotriletes compositispinatus* Beloz. et Virb. Фиг. 3. *Taeniaesporites sulcatus* (Pautsh) Hart. Фиг. 4. cf. *Inderites compactus* (Lub.) Abr. et March. Фиг. 5. *Kraeuselisporites papullaria* (Smirn.) Virb. Фиг. 6. *Remysporites* sp. Фиг. 7. *Polypodiisporites mutabilis* Balme. Фиг. 8. cf. *Costapollenites* sp. Фиг. 9. *Granulatisporites* sp. (гл. 2704,79 м). Фиг. 10. *Ventralvitatina rotunda* Koloda. Фиг. 11. cf. *Cycadopites* sp. Фиг. 12. *Ventralvitatina vittifera* (Luber) Koloda. Фиг. 13. *Reticuloidosporites warchianus* Balme. Фиг. 14. *Raistrickia* sp.



ФОТОТАБЛИЦА III

Характерные палиноморфы, установленные в разрезе скв. 3-Северо-Долгинская (ПК2)

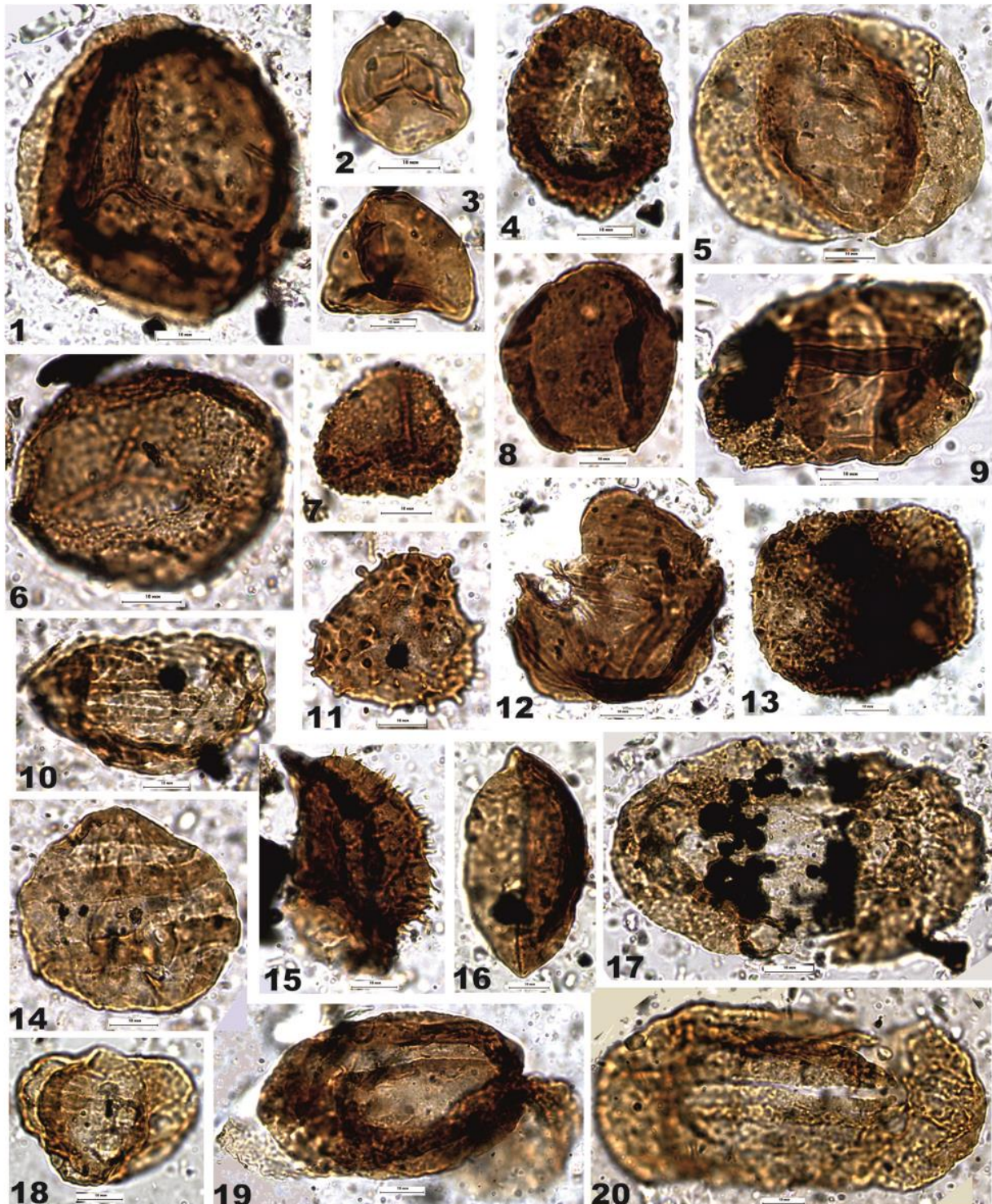
Фиг. 1. *cf. Potoniesporites* sp. Фиг. 2. *Florinites luberae* Samoil. Фиг. 3. *Florinites* sp. Фиг. 4. *cf. Plicatipollenites* sp. Фиг. 5. *Spinosisporites* sp. Фиг. 6. *Piceapollenites* sp.². Фиг. 7. *Ventralvitatina vittifera* f. *minor* Koloda. Фиг. 8. *cf. Matonia* sp. Фиг. 9. *Cordaitina ornata* Samoil. Фиг. 10. *Apiculatisporis* sp. Фиг. 11. *Leiotriletes* sp. Фиг. 12. *Lueckisporites* sp. Фиг. 13. *Protohaploxyrinus* sp. Фиг. 14. *cf. Complexusporites* sp.



ФОТОТАБЛИЦА IV

Характерные палиноморфы, установленные в разрезе скв. 1-Северо-Долгинская (ПКЗ)

Фиг. 1. *Densoisporites* sp. Фиг. 2. cf. *Nevesisporites* sp. Фиг. 3. *Leiotriletes* sp. Фиг. 4. cf. *Bascanisporites* sp. Фиг. 5. *Protohaploxyrinus samoilovichii* Hart. Фиг. 6. *Osmundacidites* sp. Фиг. 7. *Granisporites* sp. Фиг. 8. *Svedrupollenites* sp. Фиг. 9. *Protohaploxyrinus globus* Hart. Фиг. 10. *Vittatina subsaccata* Samoil. Фиг. 11. *Neoraistrickia* sp. Фиг. 12. cf. *Weylandites segmentatus* Utting. Фиг. 13. *Cyclobaculisporites* sp. Фиг. 14. *Weylandites* sp. Фиг. 15. *Aratrisporites robustus* Yarosh. et Golub. Фиг. 16. *Cycadopites* sp. Фиг. 17. *Taeniaesporites sulcatus* (Pautsch) Hart. Фиг. 18. *Protohaploxyrinus limpidus* B. et H. Фиг. 19. *Abiespollenites* sp. Фиг. 20. *Taeniaesporites hexagonalis* Jans.



Danilova A.V., Kochubey O.V.

All-Russia Petroleum Research Exploration Institute (VNIGRI), St. Petersburg, Russia, andanilova@gmail.com

Ruzanov I.N.

Gazpromneft Scientific Technical Center, St. Petersburg, Russia, ilya.ruzanov@gmail.com

PALYNOSTRATIGRAPHY OF THE MIDDLE PERMIAN AND LOWER TRIASSIC SECTION OF DOLGIN FIELD

The results of comprehensive palynostratigraphic and palynofacial study of the Middle Permian and Lower Triassic deposits of Dolgin area (Timan-Pechora petroleum Basin) are given. The palynocomplexes that are comparable to miospore complexes from the key and reference wells sections of the Timan-Pechora Basin, as well as to zonal palynocomplexes of the Permian and Lower Triassic of the East European platform, are identified and described in the studied intervals of wells drilled on the field. This has allowed us to reliably establish the presence of Kazanian deposits of the Middle Permian and Induan deposits (Lower Triassic) within the studied area.

The results of palynofacial analysis showed that deposits of Kazanian stage were formed in the coastal marine environment, while the sedimentation of Induan stage occurred in continental environments - in an alluvial-lake plains.

Keywords: *palynocomplex, palynofacies, biostratigraphy, Middle Permian, Lower Triassic, depositional environment, Dolgin field, Timan-Pechora petroleum Basin.*

References

Bagrintseva K.I., Strel'chenko V.V., Stupakova A.V. *Tipy i svoystva karbonatnykh kollektorov nizhney permi i devona na sushe i v akvatorii Pechorskogo morya* [Types and properties of carbonate reservoirs of the Lower Permian and Devonian on land and in the waters of the Pechora Sea]. *Geologiya nefti i gaza*, 2010, no. 5, p. 62-76.

Bilinchuk A.V., Bakhitov R.R., Sitnikov A.N., Bochkov A.S., Zhukov V.V., Zaganovsaya D.E., Zhukovskaya E.A. *Primenenie kontseptual'nogo geologicheskogo modelirovaniya v OAO «Gazprom neft'»* [The use of conceptual geological modeling in OAO "Gazprom Neft"]. *Neftyanoe khozyaystvo*, 2013, no. 5, p. 44-48.

Fefilova L.A. *Palinologicheskoe obosnovanie nizhney granitsy triasovykh otlozheniy v razreze skvazhiny Admiralteyskaya-1 (shel'f Barentseva morya)* [Palynological study the lower boundary of the Triassic deposits in the context of a Admiralty 1 well (Barents Sea shelf)]. *Materialy po biostratigrafii, faune i flore fanerozoya Rossii, Atlantiki i Antarktidi. Trudy NIIGA-VNIOkeangeologiya*. St. Petersburg, 2013, p. 84-97.

Granitsa permi i triasa v kontinental'nykh seriyakh Vostochnoy Evropy [The boundary of the Permian and Triassic series in the continental East Europe]. *Verkhnepermskie stratotipy Povolzh'ya: materials of the International Symposium*. Moscow: GEOS, 1998, 246 p.

Guidelines on the use of plant microfossils and problematic to identify the origin of ancient depositional environments. M.A. Petros'yants. Moscow: VNIGNI, 1985, 17 p.

Habib D. Sedimentary origin of North Atlantic Cretaceous palynofacies. *Deep Drill Ras. In Atlantic Ocean: Continental margins and palaeoenvironment*, 1979, p. 420-437. DOI : <https://doi.org/10.1029/me003p0420>

Kabanova V.M., Kostesha O.N., Makarenko S.P. *Sravnitel'naya kharakteristika verkhneyurskikh palinofatsiy plasta na primere Krapivinskogo neftyanogo i Myl'dzhinskogo gazokondensatnogo mestorozhdeniy (Tomskaya oblast')* [Comparative characteristics of the reservoir on the Upper palinofatsy example Krapivinskoye oil and gas condensate fields Myldzhinskoye (Tomsk Region)]. *Aktual'nye voprosy geologii i geografii Sibiri: Materials of scientific conference devoted to the 120th anniversary of the Tomsk State University (Tomsk, April 1-4, 1998)*. Tomsk state institute, 1998, vol. 2, p. 66-69.

Kholodov V.A. *Geologiya, neftegazonosnost' i nauchnye osnovy strategii osvoeniya resursov*

nefti i gaza Barentseva i Karskogo morey [Geology, oil and gas, and the scientific basis of the strategy for the Barents oil and gas resources and the Kara Sea]. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uch. step. d. g.-m. n. – Moscow, 2006, 52 p.

Kirichkova A.I., Esenina A.V. *Kontinental'nyy trias Timano-Pechorskoy neftegazonosnoy provintsii* [Continental Triassic Timan-Pechora oil and gas province]. St. Petersburg: VNIRGI, 2015, 296 p.

Metodicheskie aspekty palinologii [Methodical aspects of palynology]. Editor I.I. Nesterov. Moscow: «Nedra», 1987, 223 p.

Molin V.A., Koloda N.A. *Verkhnepermskie sporovo-pyl'tsevye komplekсы severa Russkoy platformy* [Upper spore-pollen complexes of the Russian platform of the north]. Leningrad: Izd-vo «Nauka», 1972, 76 p.

Proceedings of the International Forum "The Arctic projects - today and tomorrow" in Arkhangelsk on 23-24 October 2014. <http://www.murmanshelf-conf.ru/archive/presentations/2014/.pdf>

Pyl'tsevyy analiz [Pollen analysis]. Editor I.M. Pokrovskaya. Moscow: Gosgeolizdat, 1950, 553 s.

Raevskaya E.G., Shurekova O.V. *Sovremennyye tekhnologii i oborudovanie v obrabotke karbonatno-terrigennykh porod dlya palinologicheskogo analiza* [Modern technologies and equipment for processing of carbonate-clastic rocks for palynological analysis]. Problemy sovremennoy palinologii: Materials of XIII Russian palynological conference with international participation. Syktyvkar, 2011, vol. 1, p. 103-107.

Reshenie mezhdvodomstvennogo regional'nogo stratigraficheskogo soveshchaniya po srednemu i verkhnemu paleozoyu Russkoy platformy. Permskaya sistema [The decision of the interdepartmental meeting on regional stratigraphic middle and upper Paleozoic Russian platform. Perm system]. Leningrad, 1990, 49 p.

Resolution of the Interdepartmental Stratigraphic Committee and its standing committees. Vol. 36. ST. Petersburg: Iz-vo VSEGEI, 2006, 64 p.

Rusak I.A., Zobnina N.I., Zhestkova M.M. *Utochnenie geologicheskogo stroeniya perspektivnykh plastov verkhney permi Dolginskogo i Severo-Gulyaevskogo mestorozhdeniy Pechorskogo morya* [Clarification of the geological structure of the Upper Permian strata perspective Dolginskoye and North Gulyaevsky deposits of the Pechora Sea]. Zbirnik naukovikh prats' UkrDGRI. Kiev, 2014, no. 4, p. 204-210.

Sautkin R.S., Kiryukhina T.A., Stupakova A.V. *Perspektivy neftegazonosnosti severnoy chasti Varandey-Adz"vinskoy strukturnoy zony Timano-Pechorskogo NGB* [Petroleum potential of the northern part of the Varandey-Adzvin'skoy structural zone Timan-Pechora Basin]. Geomodel' – 2010: proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference. Gelenzhdik, 2010.

Shelekhova M.N. *Palinologicheskaya kharakteristika kazanskogo yarusa* [Palynological characterization of the Kazan stage]. Stratotipy i opornye razrezy verkhney permi Povolzh'ya i Prikam'ya. Kazan': Ekotsentr, 1996, p. 351-364.

Shikhovtseva L.G. *Stratigrafiya i palinofatsii verkhneyurskikh otlozheniy yugo-vostoka Zapadno-Sibirskoy ravniny* [Stratigraphy and palinofatsii Upper Jurassic of the southeast of the West Siberian Plain]. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uch. step. kand. g.-m. nauk. Tomsk, 2002, 20 p.

Suvorova E.B. *Litologiya i obstanovki nakopleniya verkhnevizeysko-nizhnepermskikh otlozheniy Pechorskogo shel'fa* [Lithology and conditions of accumulation Upper Visean-Lower Permian deposits of the Pechora shelf]. Neftegasovaya geologiya. Teoriya i praktika, 2012, vol. 7, no. 2, http://www.ngtp.ru/rub/2/25_2012.pdf

Tanygin I.A., Zagranovskaya D.I., Simakov A.E., Zhukov V.V., Stavitskaya V.N., Dmitruk D.N. *Utochnenie geologicheskogo stroeniya Dolginskogo mestorozhdeniya* [Clarification of the geological structure of the Dolginskoye field]. Neftyanoe khozyaystvo, 2014, no. 4, p. 36-40.

Varyukhina L.M., Kanev G.P., Koloda N.A., Molin V.A., Fefilova L.A. *Korrelyatsiya raznofatsial'nykh razrezov verkhney permi severa evropeyskoy chasti SSSR* [Correlation of different

facies of the Upper Permian sections of the north of the European part of the USSR]. Leningrad: Izd-vo «Nauka», 1981, 160 p.

Yaroshenko O.P., Golubeva L.P., Kalantar I.Z. *Miospory i stratigrafiya nizhnego triasa Pechorskoy sineklizy* [Miospory and stratigraphy of the Lower Triassic Pechora syncline]. Trudy GIN, vol. 470. Moscow: Nauka, 1991, 135 p.

Zhukov A.P., Zhemchugova V.A., Epov K.A., Berbenev M.O., Kholodilov V.A. *Osobennosti geologicheskogo stroeniya i ulevodorodnaya produktivnost' Dolginskogo mestorozhdeniya* [The geological structure and hydrocarbon productivity Dolginskoye deposit]. Proceedings of the XIV meeting of the Coordinating geological OAO "Gazprom". Moscow, 2009, p. 48-74.

© Данилова А.В., Кочубей О.В., Рузанов И.Н., 2016