

УДК. 551.734.5/.735.1(470.318)

Ю.А. Гатовский<sup>1</sup>, Б.В. Полянский<sup>2</sup>, А.А. Пекин<sup>3</sup>

## ВЕРХНЕДЕВОНСКИЕ И НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЮГО-ЗАПАДА МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ ПО ДАННЫМ БУРЕНИЯ АЛЕКСАНДРОВСКОЙ СКВАЖИНЫ (Калужская область)

Приводятся результаты изучения геологического разреза Александровской скважины, пробуренной на территории учебно-научного полигона кафедры геофизики геологического факультета МГУ. Скважиной вскрыты карбонатно-терригенные верхнедевонские и нижнекаменноугольные отложения, которые охарактеризованы фораминиферами, конодонтами, рыбами, макрофлорой и спорами. Приведено детальное литолого-стратиграфическое описание выделенных подразделений. По результатам исследования восстановлена история развития юго-западной части Московского бассейна в позднедевонскую и раннекаменноугольную эпохи.

*Ключевые слова:* верхний девон, нижний карбон, Московская синеклиза, литология, стратиграфия, фораминиферы, конодонты, рыбы, макрофлора, споры.

The geological results of the Alexandrovka borehole is drilled in territory geophysical base of the Geological faculty of the Moscow State University are represented in this article. The Upper Devonian and Lower Carboniferous carbonate-terrigenous deposits are described in the section of the borehole. The lithology and stratigraphy of the units are performed. Foraminifers, conodonts, fishes, macroflora and spores were founded in these deposits. Geological history for the Upper Devonian and Lower Carboniferous periods in the south-west of the Moscow Basin is reconstructed.

*Key words:* Upper Devonian, Lower Carboniferous, Moscow Syncline, lithology, stratigraphy, foraminifers, conodonts, fishes, macroflora, spores.

**Введение.** Александровская скважина пробурена в 2008 г. на территории учебно-научного полигона кафедры геофизики геологического факультета МГУ. Полигон расположен в Юхновском районе Калужской области, на 25 км юго-западнее районного центра г. Юхнов, находящегося на 208-м км автодороги Москва—Рославль (рис. 1). Полигон находится на западной окраине дер. Александровка. Географически полигон расположен в центре Смоленско-Московской возвышенности. Рельеф района слабохолмистый, местами расчлененный долинами рек, ручьев и оврагов. В геоморфологическом отношении полигон входит в долинный комплекс р. Угра и находится на ее 2-й надпойменной террасе с абсолютными отметками поверхности около 155 м [Романовская, Никитин, 2007]. Скважина пробурена на юго-западном крыле Московской синеклизы. Здесь вскрыты карбонатно-терригенные отложения позднедевонского и раннекаменноугольного возраста. Первоначально глубину скважины планировали равной 350 м, но из-за самоизлива подземных вод бурение было остановлено на глубине 301,8 м.

Помимо выявления основных геофизических и гидрогеологических характеристик разреза скважины, необходимо было изучить макро- и микроскопически литолого-фациальный состав, установить генезис

вскрытых отложений с палеонтологическим и литологическим обоснованием их возрастных границ. Ранее на этой территории были пробурены неглубокие скважины, при этом вещественный состав пород изучен недостаточно, а керн не сохранился. На современном этапе исследований главной задачей было получить новые геологические данные по глубинному строению этой части Восточно-Европейской платформы, уточнить возрастные и стратиграфические границы, а также создать современную геофизическую основу для металлогенического прогноза на алмазы, цветные металлы и углеводородное сырье.

**Характеристика разреза Александровской скважины.** Первоначальное расчленение отложений разреза скважины проводилось на основе литологического анализа, а также по сопоставлению с разрезами ранее пробуренных скважин в этом районе. Для выделения стратиграфических подразделений авторы использовали региональную стратиграфическую схему Русской плиты [Решение..., 1990]. Ниже приводится литолого-стратиграфическая характеристика разреза скважины (рис. 2).

**Задонский горизонт** (интервал 291,3–301,8 м). Породы представлены светло-серыми тонкокристиаллическими пелитоморфными доломитами, зеленовато-серыми мергелями, иногда переходящими в

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра палеонтологии, ст. науч. с., e-mail: gатовsky@geol.msu.ru

<sup>2</sup> Российский государственный геолого-разведочный университет, геолого-разведочный факультет, кафедра региональной геологии и палеонтологии, профессор, e-mail: hello.o@mail.ru

<sup>3</sup> Московский научно-производственный центр геолого-экологических исследований и использования недр (ОАО «Геоцентр-Москва»), геолог, e-mail: ustas62@bk.ru

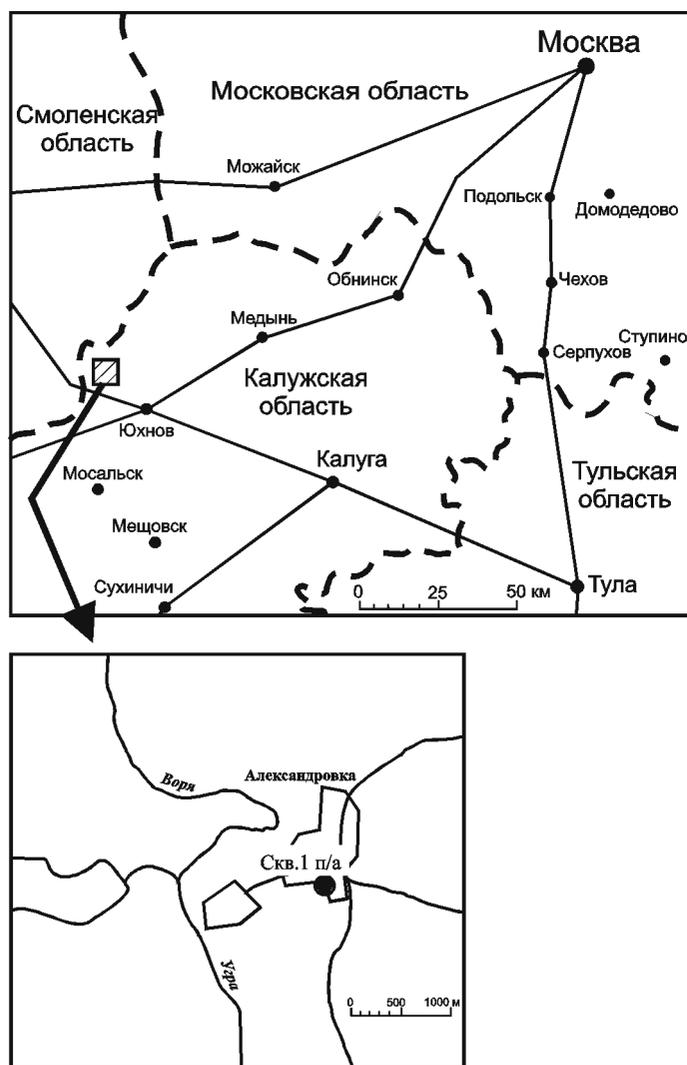


Рис. 1. Схема расположения Александровской скважины (Калужская область)

глину. Среди доломитов появляется прослой темносерых и серых кварцевых мелко- и среднезернистых песчаников на мелкокристаллическом базальном доломитовом цементе. Макроскопически доломит светло-серый, желтоватый, с коричневатым оттенком, плотный, однородный, крепкий. Многочисленные черные точечные включения представлены частицами пирита и мельниковита. Микроскопически доломит представляет собой однородную мелкокристаллическую массу доломитовых микрокристаллов таблитчатой структуры. Отмечены включения округлых шаровидных зерен кварца размером 0,2–0,5 мм и черных непрозрачных зерен пирита и мельниковита песчано-алевритовой размерности, неравномерно рассеянных в породе.

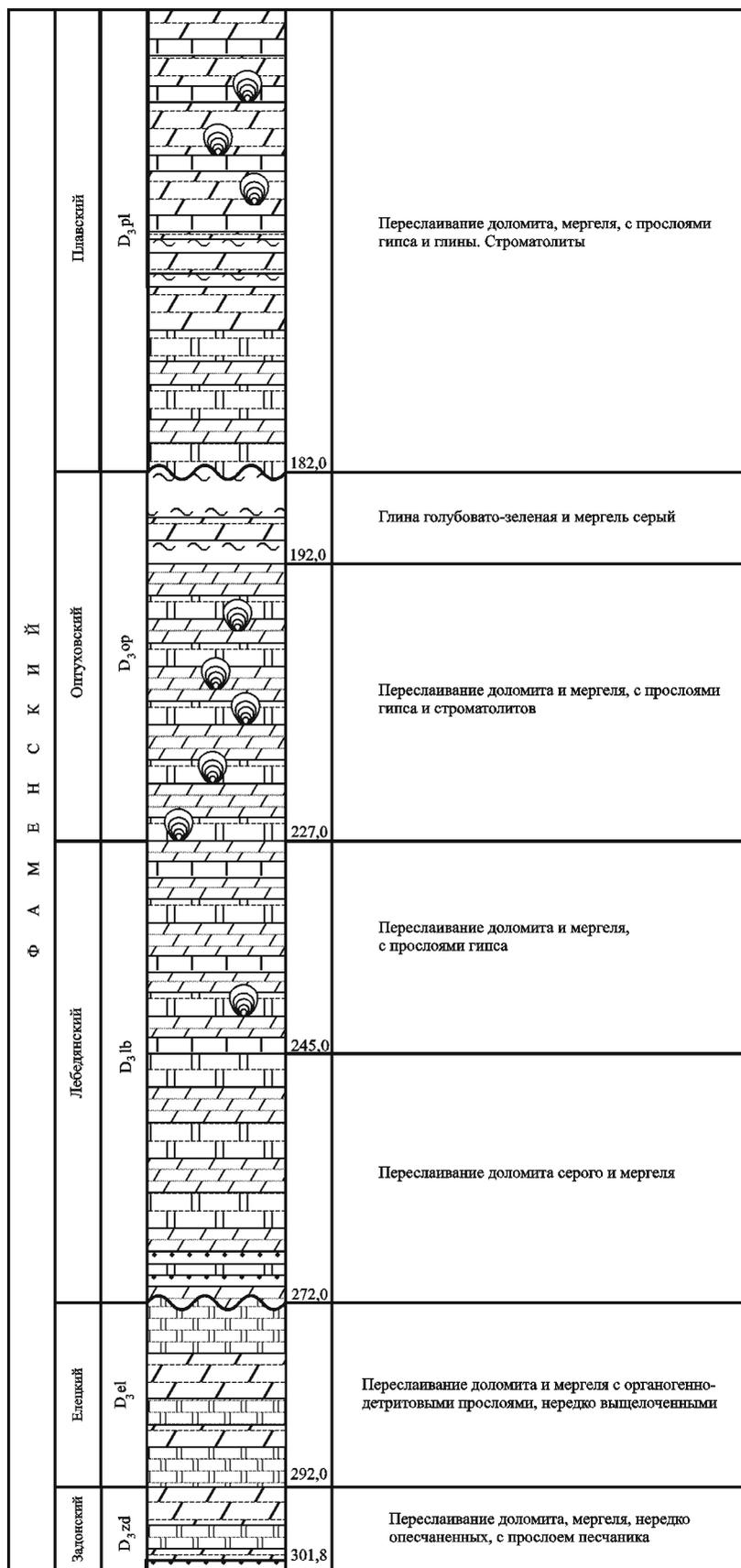
**Елецкий горизонт** (интервал 271,4–291,3 м). С нижележащими породами залегание согласное. Породы образуют однообразную карбонатную толщу, в которой преобладают доломиты. В нижней части доломиты обычно темно-серые известковистые, местами переходящие в глинистый органогенно-детритовый

доломит и мергели. В верхней части горизонта доломиты буровато-желтоватые и зеленовато-серые, мелкокристаллические, пористые и кавернозные. Часто отмечается биотурбация отложений. Макроскопически доломит светло-серый с желтоватым оттенком. Порода плотная, крепкая, текстура массивная, без признаков слоистости, микроскопически представляет собой однородный мелкокристаллический, слабоглинистый, доломит. Структура мозаичная, сложенная мелкокристаллическим матриком из таблитчатых и ромбоэдрических кристаллов доломита. Отмечаются редкие включения пирита и мельниковита в виде тонких прожилков неправильной формы и отдельных зерен, приуроченных к мелким порам и трещинкам.

Из органических остатков здесь обнаружены конодонты и рыбы. Конодонты найдены в интервале 286,0–291,5 м в серых доломитах и представлены *Polygnathus brevilaminus* Bran. et Mehl, *Po. nodocostatus nodocostatus* Bran. et Mehl, *Icriodus iowaensis* Young. et Peters. и *Pelekysgnathus peejayi* Druce. Присутствие в комплексе *Polygnathus brevilaminus* и *Icriodus iowaensis* указывает на раннефаменский возраст вмещающих отложений, сопоставляемых со стандартными конодонтовыми зонами *crepida—rhomboidea* [Ziegler, Sandberg, 1990]. Комплекс конодонтов, представленный *Polygnathus*, *Icriodus* и *Pelekysgnathus*, характеризует мелководную биофауна. На глубине 288,2 м в доломитах найдена зубная пластинка костной рыбы, которая, по мнению Н.И. Крупиной, относится к подклассу двоякодышащих рыб, семейству Dipteridae. По ряду морфологических признаков форма близка к роду *Orlovichthys* и относится к новому виду. Представители этих рыб были широко распространены в позднем девоне (фамене).

**Лебедянский горизонт** (интервал 227,0–272,0 м). Присутствие песчаного материала в подошве горизонта может свидетельствовать о существовании непродолжительного перерыва в осадконакоплении. Породы представлены преимущественно серыми седиментационными доломитами. Верхняя часть горизонта характеризуется переслаиванием доломитов и мергелей с прослоями гипса. Доломиты часто строматолитовые. Встречены органические остатки в виде фрагментов скелетов рыб. В породах отмечается интенсивная биотурбация осадка, вызванная ходами илоедов. Макроскопически доломит светло-серый со слабым желтоватым оттенком, тонкослоистый. Наблюдается горизонтальная микрослоистость, обусловленная чередованием тонких (до 1 мм) серых и черных глинистых прослоев, обогащенных пиритом. Микроскопически это мелкокристаллический доломит мозаичной структуры, равномерно обогащенный тонким пелитовым веществом с редкими зернами кварца алевритовой размерности. Отмечается периодическое послонное обогащение доломитового осадка более темным глинистым материалом со значительной примесью зерен пирита. Среди темных прослоев





синеклизы): 1 — известняки; 2 — доломиты; 3 — мергели; 4 — глины; 5 — глины материкам; 12 — суглинки с в-ключением гравия и гальки; 13 — строматолиты;

выделяются мелкие поры, выполненные гипсом вторичной генерации.

**Оптуховский горизонт** (интервал 182,0—227,0 м). Породы горизонта согласно залегают на лебединских отложениях и характеризуются доломитовым составом, сильной загипсованностью и скудностью органических остатков. Нижняя часть представлена чередованием тонких слоев светлого и темного доломита. Гипс в них встречается редко, выполняя мелкие каверны. Отмечаются прослои мергелей. Здесь находятся строматолитовые образования. Верхняя часть сложена желтоватым неравномерно- и тонкослоистым доломитизированным мергелем, иногда глиной. В этой части отмечается повышенное содержание терригенного материала в виде примеси в карбонатных породах, присутствуют небольшие прослои кварцевого песчаника с гипсовым цементом. Весь горизонт интенсивно загипсован. Гипс распространен в виде прослоев, прожилков и неправильных скоплений.

Органические остатки представлены фрагментами скелетов рыб. На глубине 188 м в мергеле обнаружен плавниковый шип акантоды (класс *Acanthodei*). Найденный шип, по данным Д.П. Плаксы, возможно, принадлежал роду *Haplacanthus*, представители которого были широко распространены в фауне.

**Плавский горизонт** (интервал 132,0—182,0 м) с небольшим перерывом залегают на оптуховских отложениях. Породы представлены доломитами, мергелями, гипсами и строматолитами. Макроскопически это однородные аргиллитоподобные доломиты массивной текстуры с раковистым изломом. По наслоению отмечаются уплощенные зерна гипса. Под микроскопом порода сложена однородной пелитоморфной серо-коричневой массой (доломикрит), сильнообогатенной тонкорассеянным органическим веществом, с примесью зерен пирита или мельниковита. По наслоению видна концентрация слоев углистой или битуминозной природы также с примесью сульфидов. Здесь встречена плотная однородная карбонатно-глинистая порода голубовато-серого цвета с комковатой текстурой, напоминающая глинистый известняк (мергель). Видны точечные включения мелких песчинок кварца и зерен гипса светло-серого, почти белого цвета. Под микроскопом порода представляет собой неоднородный микрозернистый песчаный доломит. Отдельные зерна кварца

размером до 0,5 мм имеют округлую форму. Основная масса породы сложена тонкозернистым скоплением доломитовых зерен, по трещинам развита вторичная доломитизация в виде мелких ромбоэдрических зерен. Редкие поры выполнены гипсом. Встречены скопления черных непрозрачных округлых включений пирита или мельниковита размером около 0,01 мм.

На глубине 173 м в глинистых доломитах обнаружен отпечаток растения. По заключению А.Л. Юриной, отпечаток относится к представителям отдела *Polypodiophyta*, к древней группе прапапоротников. Обычно подобные остатки встречаются в интервале средний девон (живет)—поздний девон и определяются как представители порядков *Cladoxylales* или *Ibykales*. В образце также отмечаются многочисленные мелкие отпечатки листьев с расширенным основанием, что характерно для листьев отдела позднедевонских представителей плауновидных — *Lycopodiophyta*.

**Озерский горизонт** (интервал 118,0–132,0 м). Контакт с нижележащим горизонтом согласный. Большая часть сложена доломитами, которые переслаиваются с гипсами. Здесь встречены доломитизированные известняки и мергели. Особенность озерских доломитов — наличие в них целестина, который находится в виде очень маленьких кристаллов, рассеянных в массе породы, а также встречается в кавернах, где образует щетки и друзы мелких столбчатых кристаллов. Еще одна особенность озерских пород — присутствие «угледоломитов», представляющих собой пачку темно-серых и черных доломитов, насыщенных тонкорассеянным органическим веществом. Они служат маркирующим репером при корреляции скважин. Гипс распространен в нижней части свиты в виде небольших прослоев. Макроскопически гипс темно-серый, глинистый, по удельному весу примерно соответствует бариту. Текстура неяснослоистая, с тонкими (до 2 мм) прожилками более темного глинисто-карбонатного материала. Мощность прослоев светлого кристаллического гипса до 5 мм. Под микроскопом представляет собой достаточно однородную массу с агрегатной, мозаичной текстурой, сложенную разноориентированными зернами гипса размером 1–2 мм с тонковолокнистой структурой. Поры и трещины в виде прожилков мощностью до 0,5 см заполнены кристаллами чистого гипса с реликтами первичных глинисто-карбонатных (мергелистых) пород темно-серой и буроватой окраски.

**Хованский горизонт** (интервал 109,0–118,0 м) согласно залегает на породах озерского горизонта и представлен пачкой известковистых доломитов, доломитизированных известняков и мергелей. Макроскопически известняк светло-серый, с желтоватым оттенком, средней плотности, глинистый, серпуловый, структура пористая. Среди основной массы светлого известняка отчетливо выделяются угловатые включения темно-серого и коричневатого известняка. Отмечаются процессы биотурбации, переработка

первичного тонкозернистого карбонатного ила червями. Под микроскопом известняк представляет собой неоднородную желтовато-серую пелитоморфную кальцитовую массу, местами микритовую, с порами, выполненными кристаллическим кальцитом. Отмечены включения в виде сгустков темно-серого несортированного карбонатно-глинистого материала.

Граница отложений нижнего карбона с подстилающими породами верхнего девона подчеркнута отчетливым перерывом в осадконакоплении, выразившимся в брекчированности известняков в интервале 109,0–110,0 м и сокращении мощности залегающих ниже хованских отложений. Каменноугольная система в скважине представлена только нижним отделом, включающим сложнопостроенную толщу континентальных терригенных и морских карбонатных пород.

**Малевский горизонт** (интервал 98,0–109,0 м) трансгрессивно залегает на хованских отложениях. Породы представлены ритмичным чередованием серо-голубых и зеленоватых известковистых тонкослоистых глин и серых глинистых тонкоплитчатых, детритовых известняков. Известняки в основании горизонта брекчированы. Присутствует конгломерат из обломков серо-зеленых известняков и глин. Под микроскопом известняк представляет собой биомикритовую разновидность (биокальцисилтит) в виде основной микрокальцитовой массы с многочисленными обломками створок остракод и брахиопод. В цемент входят угловатые зерна кальцита и кварца алевритовой размерности.

Из палеонтологических остатков определены конодонты и макрофлора. В известняковых прослоях в интервале 99,1–105,0 м обнаружены конодонты *Patrognathus crassus* Kon. et Migd., *Bispathodus aculeatus aculeatus* (Bran. et Mehl), *B. aculeatus anteposicornis* (Scott), *B. aculeatus plumulus* (Rhod., Aust. et Dr.), *Pandorinellina nota* Kon. et Migd. (здесь и далее определения Ю.А. Гатовского). Присутствие в комплексе *Patrognathus crassus* и *Pandorinellina nota* позволяет отнести вмещающие отложения к турнейскому ярусу [Барсков и др., 1984]. На образование малевских пород в мелководной обстановке указывает преобладание *Bispathodus*, *Patrognathus* и *Pandorinellina* в комплексе конодонтов. На глубине 104 м в зеленовато-серых алевролитах найден отпечаток флоры. По заключению О.А. Орловой, растение по морфологии наружной поверхности стебля и способу его ветвления относится к отделу *Lyginopteridophyta* (возможно, к роду *Lyginopteris*), представители которого произрастали в раннем карбоне.

**Утинский горизонт** (интервал 92,0–98,0 м) согласно залегает на малевском. Горизонт представлен известняками с прослоями известковистых глин. Нижняя часть сложена серыми с зеленоватым или голубоватым оттенком известняками микрозернистыми, тонкослоистыми, с мелкими кавернами, развитыми по остаткам фауны. Около 10–15% породы

сложено органогенным детритом, основную часть которого представляют обломки остракод, брахиопод и иглокожих. В верхней части известняки светло-серые, скрытокристаллические, плитчатые. Прослой глин встречены в нижней части горизонта. Глины темно-зеленые, плотные, известковистые, иногда алевритистые. Под микроскопом известняк глинистый, биомикритовый (биокальцилютит), содержит многочисленные остатки тонкостенных спиральных раковин фораминифер размером более 2–3 мм, остатки члеников криноидей и раковин остракод. Отмечаются включения пирита.

В упинских отложениях определены конодонты *Patrognathus andersoni* Klapper, *P. crassus* Kon. et Migd., *P. variabilis* (Rhod., Aust. et Dr.), *Bispathodus aculeatus aculeatus* (Bran. et Mehl), *B. aculeatus plumulus* (Rhod., Aust. et Dr.), *Pandorinellina nota* Kon. et Migd., *Polygnathus proprius* Kon. et Pist. Присутствие *Patrognathus andersoni* и *Polygnathus proprius* свидетельствует о турнейском возрасте вмещающих отложений.

**Бобриковский горизонт** (интервал 63,0–92,0 м) несогласно залегает на упинских породах. Горизонт представлен следующим комплексом пород: аллювиально-делювиальными (пески, песчано-глинистый материал, глины), аллювиальными (руслы и пойменные пески, песчано-алевритовый материал) и озерно-болотными (уголь, углистые глины, углистые сланцы) отложениями. Для пород характерны темно-серая и черная окраска, а также широкое развитие пирита, скопления обуглившихся фрагментов стеблевых частей растений и отсутствие карбонатов. Пески хорошо сортированные, тонкозернистые, кварцевые. Среди глин присутствуют темно-серые, черные, пластичные, жирные с раковинистым изломом, горизонтальнослоистые с большим количеством растительных остатков и углистые разновидности. Угли гумусовые. В них часто встречаются пленки, линзы, гнезда и конкреции пирита. Прослой представлены углистой глиной или тонкозернистым песком. Органические остатки представлены плохо определимым растительным детритом.

**Тульский горизонт** (интервал 45,0–63,0 м) с несогласием залегает на нижележащих бобриковских отложениях. Породы представлены песками, глинами с прослоем угля и известняками. По литологическому составу горизонт условно подразделяется на две части: нижнюю песчаную и верхнюю карбонатно-глинистую. Они отражают континентальные и морские условия осадконакопления. Пески нижней части серые и светлые, тонкозернистые, алевритистые, по составу кварцевые. Выше по разрезу среди песков появляются неизвестковистые слюдястые глины с остатками растений и небольшим прослоем угля. Верхняя часть сложена преимущественно глинами, переслаивающимися с пластами песков и известняка. Преобладают глины темно-серой и серой окраски, часто алевритистые, слоистые, тонкопесчаные и песчаные, иногда углистые, с растительными остат-

ками и конкрециями пирита или марказита. Известняки обычно темно-серые и серые, очень плотные, микрозернистые, органогенно-обломочные. Под микроскопом известняк органогенно-обломочный. Размер обломков и створок раковин в основном до 1–1,5 мм, редко до 2 мм.

Порода переполнена остатками раковин остракод, обломками створок брахиопод, фрагментами игл морских ежей, а также единичными раковинами фузулиид. Цементирующий материал представлен микритовой карбонатной массой, составляющей до 10–20% от состава известняка. В известняках обнаружены фораминиферы (здесь и далее определения Е.Л. Зайцевой): *Archaediscus moelleri* Raus., *A. karreri* (Brady), *Paraarchaediscus krestovnikovi* (Raus.), *P. donetzianus* (Sosn.), *P. grandiculus* (Schlyk.), *P. pauxilus* (Schlyk.), *P. ninae* (Groz. et Leb.), *Lituotubella magna* (Raus.), *Mediocris mediocris* (Viss.), *Globoendothyrta globulus* (Eichw.), *Omphalotis frequentata* (Gan.), *O. tantilla* (Schlyk.), *O. exilis* (Raus.), *O. samarica* (Raus.), *Bradyina cf. rotula* (Eichw.), *Eostaffella parastruvei* Raus., *E. ovoidea* (Raus.), *Parastaffella struvei* (Moell.), *P. candida* Durk., *P. sublimis* Schlyk., *P. concinna* Schlyk., *Plectogyranopsis convexa* (Raus.), *Endothyranopsis crassa* (Brady). Фораминиферная ассоциация характеризует поздневизейский возраст вмещающих отложений. Присутствие *Omphalotis samarica* (Raus.), *Endothyranopsis crassa* (Brady) и *Bradyina cf. rotula* (Eichw.) свидетельствует о тульском возрасте вмещающих отложений.

**Алексинский горизонт** (интервал 19,0–45,0 м) залегает на размытой поверхности тульских отложений, на что указывает появление песка в основании свиты. Пески желтовато-серые, мелкозернистые, слюдястые. Выше встречены черные глины с присыпками алеврита и песка, с пиритизированными растительными остатками и тонкими прослоями серо-коричневого, мелкозернистого, органогенно-обломочного известняка. В средней части отмечена пачка желтоватого, мелкозернистого, органогенно-обломочного, пятнистого известняка с прожилками кальцита. Затем следуют пески тонкозернистые, слюдястые, с прослоями алевритов и глин. Под микроскопом известняк органогенно-детритовый, состоит из обломков и целых раковин фораминифер, остракод, створок брахиопод и игл морских ежей. Цемент микрокристаллический кальцитовый, составляет не более 20%, в нем содержится раковинный детрит. Порода не сортирована, раковины фораминифер и другой микрофауны образуют беспорядочные скопления.

В известняках встречены фораминиферы *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *E. elegans* (Raus. et Reitl.), *Archaediscus gigas* (Raus.), *A. moelleri* Raus., *Paraarchaediscus krestovnikovi* (Raus.), *P. convexus* (Groz. et Leb.), *Endostaffella schamordini* (Raus.), *E. parva* (Moell.), *E. fucoides* Ros., *Mediocris mediocris* (Viss.), *M. breviscula* (Gan.), *Endothyra archebecki* (Con. et Long.), *E. acantha* (Con. et Lys), *Priscella prisca* (Raus. et Reitl.), *Neoarchaediscus parvus* (Raus.), *Howchinia gibba* (Moell.),

*Globoendothyra ex gr. globulus* (Eichw.), *Omphalotis ex gr. omphalota* (Raus. et Reitl.), *O. tantilla* (Schlyk.), *O. exilis* (Raus.), *Endothyranopsis crassa* (Brady), *E. compressa* (Raus.), *Janischwskina* sp., *Eostaffella ovoidea* (Raus.), *E. ikensis* Viss., *E. proikensis* Raus., *E. ex gr. mosquensis* Viss., а также известковые водоросли *Calcifolium okense* Schw. et Bir. В комплексе фораминифер отмечаются *Archaediscus gigas* (Raus.) — зональный вид-индекс, а также известковые водоросли *Calcifolium okense* Schw. et Bir., известные из алексинского горизонта Московской синеклизы. Присутствие видов *Omphalotis samarica* (Raus.), *Endothyranopsis crassa* (Brady) и *Bradyina cf. rotula* (Eichw.) свидетельствует об алексинском возрасте рассматриваемых отложений [Махлина и др., 1993].

**Михайловский горизонт** (интервал 11,0–19,0 м) несогласно залегает на алексинских отложениях и представлен в основании серыми, темно-серыми, черными глинами с прослоем желтовато-серых стилолитовых известняков с ризоидами, а также с растительными остатками. Средняя часть горизонта состоит из песка, алевролита и глины. Верхняя часть сложена серыми, пятнистыми, неяснокристаллическими, органогенно-обломочными известняками, а также серыми глинами. Под микроскопом известняк органогенно-детритовый, без глинистой примеси, на 70–80% состоит из остатков раковин фораминифер, остракод, брахиопод, члеников криноидей и игл морских ежей. Остатки микрофауны сцементированы микритовой массой мелкокристаллического кальцита. Сортировка раковинного детрита неравномерная, беспорядочная.

В отложениях многочисленны фораминиферы *Asteroarchaediscus ex gr. baschkiricus* (Krest. et Theod.), *A. rugosus* (Raus.), *Archaediscus gigas* (Raus.), *Neoarchaediscus parvus* (Raus.), *Paraarchaediscus krestovnikovi* (Raus.), *P. convexus* (Groz. et Leb.), *P. grandiculus* (Schlyk.), *Mediocris mediocris* (Viss.), *Endostaffella schamordini* (Raus.), *E. asymmetrica* Ros., *Howchinia longa* (Brazhn.), *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Omphalotis omphalotis* (Raus. et Reitl.), *O. samarica* (Raus.), *Endothyranopsis cf. sphaericus* (Raus. et Reitl.), *Eostaffella mosquensis* Viss., *E. ikensis* Viss., *E. versabilis* Orl., *E. parastruvei* (Raus.), *Pseudoendothyra angulata* (Raus.), *P. cf. illustria* Viss. Комплекс фораминифер характерен для позднего визе, но составляющие его виды встречаются и в низах серпуховского яруса. Присутствие в комплексе фораминифер *Asteroarchaediscus ex gr. baschkiricus* (Krest. et Theod.), *A. rugosus* (Raus.), *Neoarchaediscus parvus* (Raus.), *Endothyranopsis cf. sphaericus* (Raus. et Reitl.) и *Pseudoendothyra cf. illustria* Viss., известных на Русской плите с верхов верхнего визе [Махлина и др., 1993], а также отсутствие характерных серпуховских форм позволяет датировать возраст вмещающих отложений как поздневизейский (не древнее михайловского горизонта). Споры встречены в интервале 12,5–19,0 м. По заключению Д.А. Мамонтова, обна-

ружены *Tripartites vetustus* Schem, *Triquitrites* sp., *Shulzospora campyloptera* (Waltz) H., St. et M., *Simozonotrites intortus* (Waltz) Potonie et Kremp, *Lycospora pusilla* (Ibr.) Som. Исходя из присутствия спор *Tripartites vetustus* Schem., *Lycospora pusilla* (Ibr.) Som. и *Schulzospora campyloptera* (Waltz) H., St. et M. возраст отложений может быть определен как поздневизейский, не древнее алексинского горизонта.

**История развития юго-западной части бассейна Московской синеклизы в позднедевонскую и раннекаменноугольную эпохи.** Новые материалы, полученные при детальном литолого-фациальном и палеонтологическом изучении верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложений на юго-западном крыле Московской синеклизы, подтверждают представления, высказанные ранее в работах [Родионова и др., 1995; Махлина и др., 1993]. В соответствии с ними можно сделать вывод, что в пределах изученного района существовал мелководный внутриконтинентальный морской бассейн, периодически засоляющийся из-за затрудненного водообмена с открытым морем во время поднятий суши. В задонско-елецкое время существовало море с нормальной или близкой к ней соленостью вод, заселенное многочисленной и разнообразной фауной брахиопод, криноидей, остракод и конодонтов. В бассейне в это время отлагались известково-глинистые осадки, впоследствии доломитизированные. Они содержали прослой песков и песчаников, что свидетельствует об усилении сноса терригенного материала с близлежащей суши.

После перерыва в осадконакоплении в лебедянско-оптуховское время происходило обмеление бассейна, когда формировались лагунные отложения. Характерны седиментационные доломиты, мергели, глины с прослоями гипса. Органические остатки скудные, представлены редкими остракодами, рыбами, многочисленными строматолитами. Отложения этого этапа отражают максимум аридности климата в фаменском веке. В плавско-хованское время продолжала существовать лагуна с повышенной соленостью, в которой отлагались доломиты, мергели, глины, гипсы. Здесь часто появляются строматолиты. Перед малевской трансгрессией осадконакопление не происходило. Верхняя часть хованских отложений подверглась размыву. В малевско-упинское время бассейн вновь стал мелководным. Для этой стадии характерны известково-глинистые осадки. Это фации слабопресненных лагун и прибрежной зоны моря с нормальной соленостью, отложения представлены известковистыми, глинистыми осадочными образованиями, чередующимися с известняками.

В результате поднятия и денудации отложения позднеурнейского (черепетский и кизеловский горизонты) — ранневизейского (косьвинский и радаевский горизонты) возраста не сохранились. Для бобриковского времени характерно широкое развитие континентальных и морских фаций. Среди континентальных отложений преобладали русловые,

пойменные и озерно-болотные фации. Здесь отмечена максимальная угленосность осадков. Преобладающими морскими фациями были осадки опресненных лагун — глины, пески, обогащенные известковистой примесью и гумусом с линзами аллохтонного угля. В начале тульского времени морской бассейн оставался в пределах изученного региона. Здесь были развиты фации лагун прибрежного мелководья — пески, алевриты, глины, известковые илы.

Позднее в результате трансгрессии бассейн стал более открытым, в нем накапливались глинисто-известковые осадки. В алексинское время бассейн был мелководным, происходило отложение песчаных и известковых пород. В предмихайловское время регион испытал поднятие, в результате чего осадки позднеалексинского времени были размыты. Михайловский этап осадконакопления характеризуется максимумом поздневизейской трансгрессии и развитием нормальноморских отложений — фаций открытого мелководного моря. Фауна была многочисленной и разнообразной.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Барсков И.С., Кононова Л.И., Мигдисова А.В.* Конодонты нижнетурнейских отложений Подмосковского бассейна // Палеонтологическая характеристика стратотипических и опорных разрезов карбона Московской синеклизы / Под ред. В.В. Меннера. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. С. 3–33.

*Махлина М.Х., Вдовенко М.В., Алексеев А.С.* и др. Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы. М.: Наука, 1993. 221 с.

Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (Ленинград, 1988). Л.: ВСЕГЕИ, 1990. 95 с.

**Заключение.** В результате детальных литолого-фациальных исследований в разрезе скважины выделены стратиграфические подразделения верхнего девона и нижнего карбона Русской плиты. В верхнем девоне установлены следующие горизонты: задонский, елецкий, лебедянский, оптуховский, плавский, озерский и хованский. В нижнем карбоне — малевский, упинский, бобриковский, тульский, алексинский и михайловский горизонты. Отложения охарактеризованы фораминиферами, конодонтами, рыбами, макрофлорой и спорами. На основании изучения органических остатков определен возраст и дана палеонтологическая характеристика некоторых выделенных стратиграфических подразделений. Уточнено положение границы между девонем и карбоном, проходящей в основании малевского горизонта. Проанализированы условия осадконакопления и история геологического развития юго-запада Московской синеклизы.

*Родионова Г.Д., Умнова Т.В., Кононова Л.И.* и др. Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы. М.: Росгеолфонд, 1995. 265 с.

*Романовская М.А., Никитин Р.М.* Геологическое строение и гидрогеологические условия Калужской области и района дер. Александровки: Метод. руководство. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2007. 53 с.

*Ziegler W., Sandberg C.A.* The Late Devonian standard conodont zonation // Cour. Forsch. Senckenberg. 1990. Vol. 121. P. 1–115.

Поступила в редакцию  
06.04.2010