

УДК 552.578.061.3:551.762.3(571.122)

**Немова В.Д.**

Закрытое акционерное общество «Моделирование и мониторинг геологических объектов им. В.А. Двуреченского» (ЗАО «МиМГО им. В.А. Двуреченского»), Москва, Россия, [nemova@mimgo.ru](mailto:nemova@mimgo.ru)

## **УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРОВ В ОТЛОЖЕНИЯХ БАЖЕНОВСКОГО ГОРИЗОНТА В РАЙОНЕ СОЧЛЕНЕНИЯ КРАСНОЛЕНИНСКОГО СВОДА И ФРОЛОВСКОЙ МЕГАВПАДИНЫ**

*Детально описаны процессы осадконакопления в позднеюрское и раннемеловое время, литологическое строение баженовского горизонта в зоне сочленения Красноленинского свода и Фроловской мегавпадины Западной Сибири. На основании стадийного анализа выявлены факторы постседиментационных преобразований пород-коллекторов, уточненные по данным изотопного анализа кислорода и углерода карбонатов. Показана зависимость коллекторских свойств пород от их литологического состава.*

**Ключевые слова:** осадконакопление, постседиментационные преобразования, баженовский горизонт, коллектор, Красноленинский свод, Фроловская мегавпадина.

В настоящее время отмечается снижение добычи нефти в главном нефтедобывающем регионе страны - Западной Сибири (ЗС). В качестве одного из возможных ресурсов ее наращивания рассматриваются трудноизвлекаемые запасы нефти, аккумулированные в природных резервуарах баженовского горизонта. Однако оценки запасов углеводородов, содержащихся в горизонте, сильно разнятся. Это связано с отсутствием общепринятых методик подсчета запасов таких объектов, недоизученностью свойств коллекторов баженовского горизонта. Все это определяет актуальность детальных исследований его внутреннего строения в целом и в районе сочленения Красноленинского свода и Фроловской мегавпадины, в частности, поскольку здесь данные отложения обладают доказанной промышленной значимостью по УВ.

В рамках изучения баженовского горизонта, которое проводится в последние годы коллективом ЗАО «МиМГО», по Галяновскому и Средне-Назымскому месторождениям, проанализирован большой объем геолого-геофизической информации. Промыслово-геофизические исследования позволили выявить в отложениях баженовского горизонта приточные интервалы разреза и их геофизические характеристики [Славкин, Алексеев, Колосков, 2007]. При детальных литологических исследованиях кернового материала двенадцати скважин установлен литологический состав отложений, проведена литогенетическая типизация, выявлены основные закономерности накопления толщи и восстановлены постседиментационные процессы и факторы преобразования пород [Алексеев и др., 2009, Немова и др., 2010, 2012].

Ниже изложено обобщение разносторонних литологических исследований: отражены особенности бассейна седиментации, строение разреза отложений баженовского горизонта в районе сочленения Красноленинского свода и Фроловской мегавпадины, дано подробное описание выделенных литотипов, рассматриваются закономерности их распространения на площади и в разрезе, а также процессы постседиментационных преобразований пород.

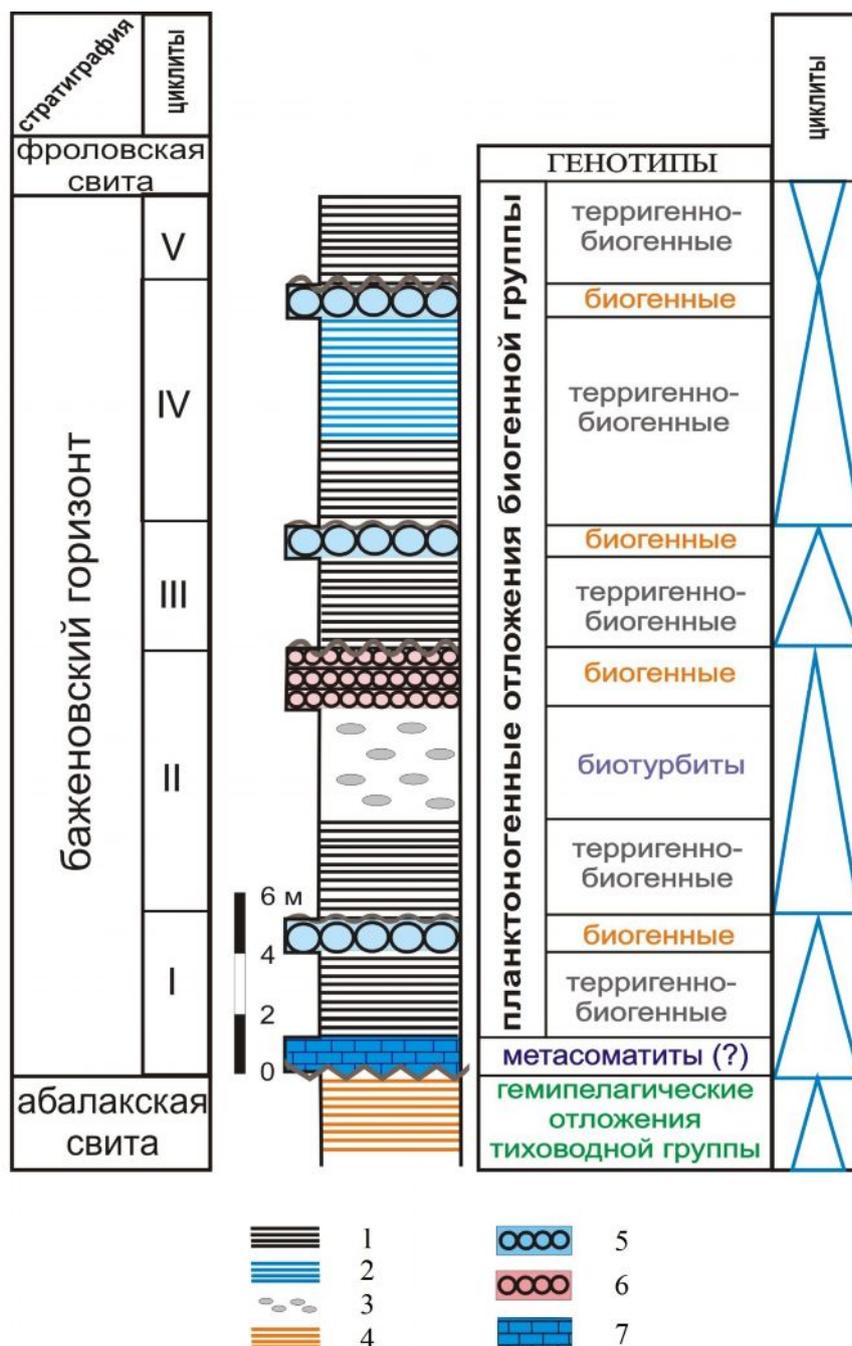
Баженовский бассейн седиментации представлял собой обширное эпиконтинентальное море с пологими бортами и некомпенсированным осадконакоплением. Глубина любого палеобассейна является одним из спорных вопросов в геологии. Для баженовского бассейна наиболее обоснованным и распространенным является мнение, что до начала регрессии глубина составляла 200-500 м [Захаров, 2006]. В целом бассейн отличался спокойной гидродинамикой, о чем свидетельствует широкое развитие пелитовой фракции в отложениях. Высокая степень обогащенности отложений органическим веществом и широкое развитие пиритизации указывает на то, что накопление данных отложений происходило в основном в бескислородных условиях сероводородного заражения придонных вод и верхней части осадка. Территория исследований располагается в пределах Центральной впадины баженовского бассейна седиментации.

### **Состав отложений и строение разреза**

Изученные отложения сложены преимущественно глинисто-карбонатно-кремневыми породами, насыщенными органическим веществом (рис. 1), которые составляют до 80 % вертикальной толщины разреза (т.е. 25 м). Это (1) глинисто-кремневые породы, (2) карбонатно-кремневые породы, (3) биотурбированные кремневые породы с кремневыми стяжениями (рис. 2).

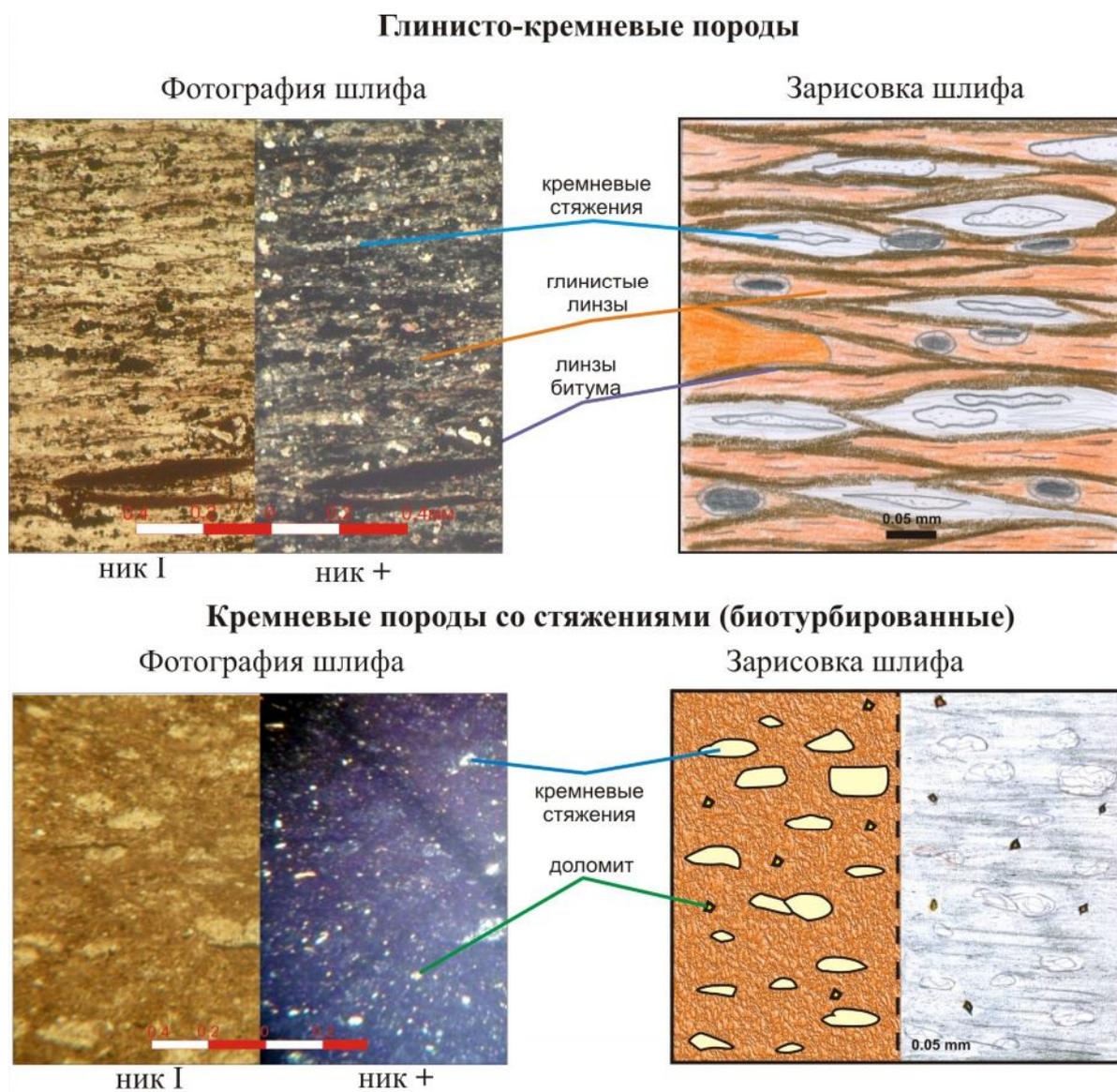
Породы литотипов 1 и 2 обладают микролинзовидной текстурой, сформированной чередованием тончайших линз, сложенных биогенным кремнеземом (более 50 %), глинистым веществом (преимущественно смектитом - менее 20-25 %), мелкокристаллическим кальцитом (до 25 %) и углеводородами (до 20 %). В породах не редки деформированные раковины фораминифер, кокколитофориды (до 5 %), халцедоновые стяжения (0,1\*0,3 мм), образованные по остаткам раковин радиолярий и, возможно, диатомей (15 %); обычен пирит (от 5-7 %) рассеянный или мини-конкреционный, развитый по биогенным остаткам. Изредка в породах встречаются горизонтальные трещины (шириной до 1мм), залеченные мелкокристаллическим кальцитом. Эти породы формируют слои толщиной 2-5 м. Так как основным источником вещества, сформировавшим данные литотипы, является планктон с кремневым скелетом, то генетически данные породы можно отнести к биогенному классу планктоногенных отложений.

Кремневые породы со стяжениями (ЛТ 3) (рис. 2) отличаются от описанных выше литотипов отсутствием микролинзовидной текстуры, утраченной при биотурбации исходного осадка. Породы неяснослоистые, слабо комковатые, с характерной ихнитолитовой текстурой. Основная масса пород сложена опал-кристобалитом с глинистой примесью. В этой массе равномерно располагаются кремневые линзовидные стяжения размером 0,1\*0,2 мм, редко пиритизированные, образовавшиеся на месте радиоларий. Породы литотип встречается в средней части разреза всех скважин, образует слои толщиной 2-5 м.



**Рис. 1. Структура разреза отложений баженовского горизонта [Немова, 2012]**

1 – глинисто-кремневые отложения, 2 – карбонатно-кремневые отложения, 3 – кремневые отложения со стяжениями, 4 – глины полимиктовые с глауконитом; 5-7 – карбонатизированные породы: 5 – апорадиоляритовые известняки, 6 – апорадиоляритовые доломиты, 7 – известняки трещинно-кавернозные.



**Рис. 2. Основные литологические типы отложений баженовского горизонта**

Накопление биотурбированного интервала в разрезе происходило преимущественно в условиях аноксии придонных вод, что указывает на существование довольно длительного периода аэрации верхней части осадка и придонных вод кислородом во время накопления отложений баженовского горизонта.

В небиотурбированных тонкослоистых породах содержание органического углерода максимальное в разрезе - до 20-25 %, в биотурбированных разностях оно ниже – до 10 %. Таким образом, все описанные породы обладают превосходным нефтегенерационным потенциалом, по-видимому, нефть «рождается» именно в них. Однако из-за пелитоморфной структуры, смешанного состава, присутствия глинистого вещества и высоким содержанием керогена, фильтрация нефти через эти породы в реальном масштабе времени не происходит. Отсюда вывод, что в разрезе баженовского горизонта *породы, содержащие глинистую примесь, являются неколлекторами.*

Кроме описанных литологических типов отложений, в разрезе встречаются **слои карбонатизированных пород** (суммарная их толщина в разрезе до 7 м), часть которых является *приточными интервалами*. Карбонатизированные породы четко выделяются по каротажу [Алексеев и др., 2009] и в шлифах. Представлены они в основном вторично преобразованными радиоляритами: апорадиоляритовыми известняками и доломитами. Реже – трещинно-кавернозными известняками, генетически с радиоляритами не связанными.

Чередование в разрезе глинисто-кремневых отложений и слоев карбонатизированных пород отражает цикличность накопления баженовского горизонта (см. рис. 1). Всего в изученных разрезах выделено пять циклитов, толщиной от 5 до 10 м.

Структурный палеоплан по кровле баженовского горизонта на территории исследований сильно дифференцирован: на юге располагалась обширная палеовпадина с пологими бортами, на севере выделено поднятие с более крутыми склонами. Отмечено, что толщина отложений баженовского горизонта в целом и биогенных слоев, в частности, в палеовпадинах несколько больше, чем на склонах палеоподнятий. Поэтому южные разрезы территории исследований обладают большей толщиной, чем северные. На вершинах палеоподнятий толщина отложений минимальная. На единичных наиболее контрастных палеоподнятиях радиоляритовые слои верхней части разреза фациально замещаются пелециподовыми ракушняками.

Разрез баженовского горизонта территории исследований выглядит следующим образом (снизу вверх) (см. рис. 1):

*1 циклит* (толщина 3-4 м на севере и 5-6 м на юге) представлен глинисто-кремневыми битуминозными породами, перекрытыми апорадиоляритовыми известняками, толщиной около 1 м.

*2 циклит* (толщина 7-8 м на севере и 8-9 м на юге) сложен глинисто-кремневыми битуминозными породами, толщиной 2-3 м, которые вверх по разрезу постепенно переходят в *биотурбированные* кремневые породы, толщиной до 5 м, и доломитизированные радиоляриты, толщиной до 3 м, встречающиеся только в подошве этого циклита.

*3 циклит* (толщина около 4 м), представлен глинисто-кремневыми битуминозными породами и апорадиоляритовыми известняками, толщиной до 1 м.

*4 циклит* (толщина около 8 м), сложен глинисто-кремневыми битуминозными породами, толщиной около 3 м, которые постепенно переходят в карбонатно-глинисто- кремневые битуминозные породы, толщиной около 4 м, и апорадиоляритовые известняки, толщиной до 1 м.

*5 циклит* редуцированный – апорадиоляритовый слой в кровле отсутствует. Толщина циклита около 3 м, он сложен глинисто-кремневыми битуминозными породами.

Особенностью циклита является увеличение содержания терригенной глинистой составляющей до 20-25 %. Это свидетельствует о постепенном завершении трансгрессивного этапа осадконакопления, характеризующегося резко подчиненным количеством терригенной примеси, относительно биогенной составляющей пород.

Сопоставление времени накопления баженовского горизонта, составляющего по оценкам В.А.Захарова около 8 млн. лет [Захаров, 2006], с суммарной толщиной отложений (около 30 м), показывает, что за 1 млн. лет в «баженовское» время на территории центральной части Западной Сибири в среднем формировалось около 3 м пород, что говорит о крайне низких скоростях осадконакопления.

Границы циклитов баженовского горизонта довольно четкие, неровные, сформированные в условиях смены фонового терригенно-биогенного осадконакопления на чисто биогенное. Биогенные слои фиксируют в разрезе периоды проникновения Арктических вод в баженовский бассейн седиментации, способствующие вспышкам биопродуктивности планктона.

Накопление слоев радиолярита, позднее вторично карбонатизированных, происходило в условиях прекращения осаждения терригенного глинистого материала и усиления биоседиментации. Многие исследователи [Захаров, 2006; Корж, Клубова, Корнев, 1980] считают, что это обусловлено поступлением в баженовский бассейн холодных, насыщенных кислородом бореальных вод. В результате происходили вспышки биопродуктивности зоопланктона, приводившие к опусканию огромного количества скелетных остатков планктонных организмов на дно бассейна, где формировались слои, сложенные скелетами планктона. Необходимо отметить, что в такие периоды породообразующими организмами являлись радиолярии.

Анализ цикличности строения отложений баженовского горизонта показал, что породы первого, третьего и четвертого циклитов обладают схожим литологическим составом (см. рис. 1). В них доминируют тонкослоистые карбонатно-глинисто-кремневые породы, обогащенные ОВ. Завершаются данные циклиты апорадиоляритовыми *известняками*, толщиной до 1 м.

Второй циклит отчетливо выделяется в разрезе. Во-первых, часть его пород биотурбирована, представлена отложениями с пониженным содержанием ОВ (см. рис. 2). Биотурбация указывает на наличие в придонных водах и верхней части осадка кислорода, который способствовал сгоранию части органического вещества осадка, выделению углекислоты и подкислению среды осадка. Этот факт может объяснить отсутствие рассеянного карбонатного вещества в породах второго циклита, которым богаты породы матрицы других частей разреза.

Во-вторых, перекрываются описанные отложения слоем карбонатизированных пород, сложенных *доломитизированными радиоляритами*, толщиной до 3 м. Можно утверждать, что накопление последнего происходило в течение более длительного времени, чем формирование биогенных (радиоляритовых) слоев в других циклитах. На основании этого на территории исследований во время накопления отложений баженовского горизонта выявлен длительный период устойчивой аэрируемости придонных вод и верхней части осадка. Это важный вывод, который позволяет выделить интервал времени, характеризующийся изменениями гидродинамического режима палеобассейна, когда в осадке «сгорало» большее, чем в других циклитах, количество органического вещества.

Описанные вначале статьи особенности баженовского бассейна седиментации предопределили слабую и постепенную изменчивость отложений на площади, особенно в районе Центральной впадины палеобассейна [Захаров, 2006]. Автор считает, что установленные для территории исследований закономерности строения разреза, обусловленные периодическими изменениями гидродинамического режима палеобассейна, когда отложения подвергались биотурбации или происходило накопление чисто биогенных слоев, можно распространить, по крайней мере, на всю Фроловскую мегавпадину.

#### **Стадиальный анализ и коллекторские свойства карбонатизированных пород**

Периодическое изменение условий осадконакопления предопределило формирование нефтематеринских глинисто-кремневых пород и карбонатизированных радиоляритов – возможных коллекторов.

Все изученные коллекторы вторичны, поэтому на их свойства значительное влияние оказывали процессы постседиментационных преобразований. Так как именно биогенные карбонатизированные породы являются коллекторами в баженовском горизонте на территории исследований, подробно рассмотрим их внутреннее строение и процессы постседиментационных преобразований.

В подошве баженовского горизонта располагается продуктивный пласт КС<sub>1</sub> толщиной около 1 м. На территории исследований притоки нефти из него получены в единичных скважинах. В продуктивной части пласт КС<sub>1</sub> представлен микритовыми известняками, разбитыми многочисленными разнонаправленными трещинами, раскрытостью от 0,1 см до первых см, в керне встречаются каверны, диаметром первые см. Данный интервал разреза изучен в единственной скважине, поэтому для выводов, относительно его генезиса, требуется дополнительный фактический материал.

В разрезе баженовского горизонта установлено четыре стратиграфических интервала распространения апорадиоляритовых слоев, три из которых выполнены известняками, один

– доломитами. Именно с этими породами связана основная добыча нефти на Средне-Назымском и Галяновском месторождениях.

Планктоногенные илы, в которых глинистая составляющая отсутствовала, обладали наибольшей проницаемостью в разрезе баженовского горизонта, поэтому именно они подвергались разнообразным постседиментационным преобразованиям, особенно на начальных стадиях литогенеза.

По данным ГИС, промыслово-геофизических исследований и петрофизических определений ФЕС апорадиоляритовые породы имеют значительно отличающиеся друг от друга свойства (табл. 1). Все кальцитизированные разности обладают толщиной 0,5-1 м и обеспечивают от 4 до 30% общего притока нефти, полученного при опробовании интервала баженовского горизонта ( $Q_n \text{ max}=30$  т/сут, в среднем  $Q_n=5$  т/сут). ФЕС доломитизированных слоев выше: толщина 1,5-3 м, их вклад в общий приток по ПГИ составляет 30-90 % ( $Q_n \text{ max}=120$  т/сут, в среднем  $Q_n=20$  т/сут). Таким образом, наиболее высокеемкими коллекторами являются апорадиоляритовые доломиты.

Таблица 1

**Фильтрационно-емкостные свойства пород баженовского горизонта [Немова, 2012]**

Основные литотипы	Толщина , м	Kц %	Kпр мД	Дебит нефти, т/сут	Пустотное пространство
породы матрицы	от 2 до 7	от 6 до 8	менее 0.01	нет	<u>разобщенные</u> пустоты и микротрещины
известняки апорадиоляритовые	до 1	от 4.5 до 9	от 0.5 до 2	до 30 (в среднем - до 5)	микропустоты и микротрещины
доломиты апорадиоляритовые	до 3	от 10 до 16	более 3	до 120	пустоты и микротрещины

Отличия свойств этих пород обусловлено разнообразием процессов постседиментационных преобразований радиоляриевых илов. Для каждого из данных литотипов на основании стадийного анализа, подкрепленного изотопным анализом кислорода и углерода, автором предположена стадийность постседиментационных изменений.

*Известняки мелко-среднекристаллические апорадиоляритовые* (рис. 3) обладают беспорядочной текстурой, практически нацело сложены кальцитом. Реликтовая биоморфная (радиоляриевая) структура пород угадывается по ячеистости (наподобие сот) пород. Кальцит в данных породах представлен двумя разностями: (1) среднекристаллические агрегаты располагаются внутри скелетных остатков радиолярий, (2) мелкокристаллические – выполняют межформенное пространство пород. Последние зачастую окрашены углеводородами в бурый цвет. Анализ степени раскристаллизации кальцита показал, что в первую очередь заполнялись внутриформенные пустоты, где развит среднекристаллический кальцит, позднее - межскелетное пространство породы.

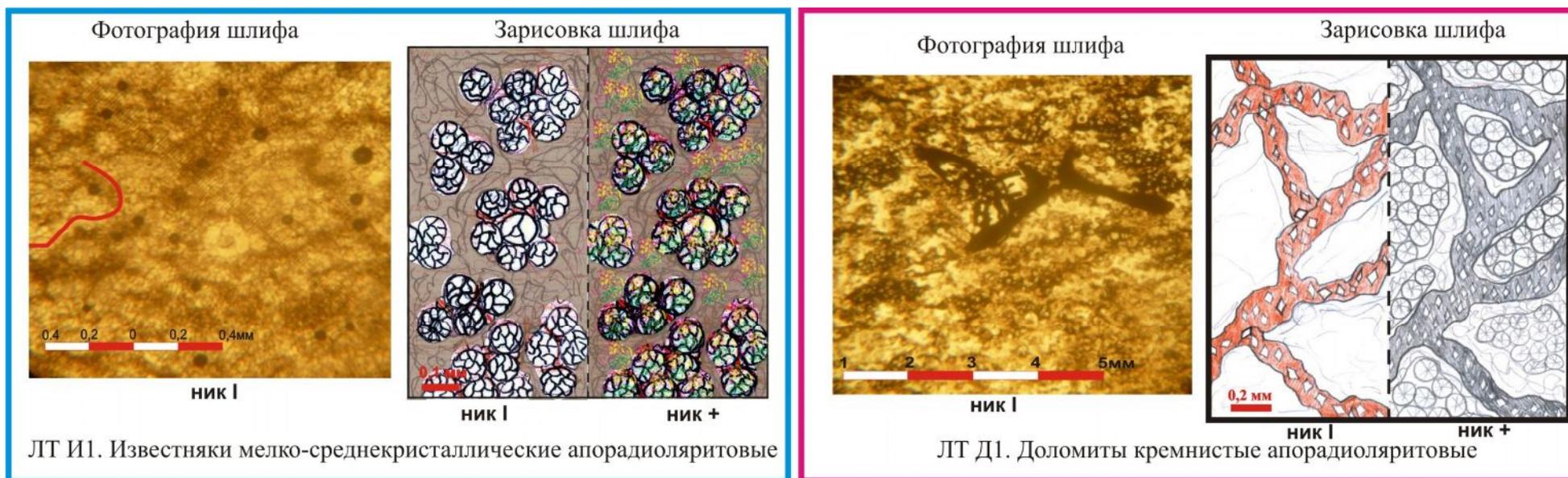
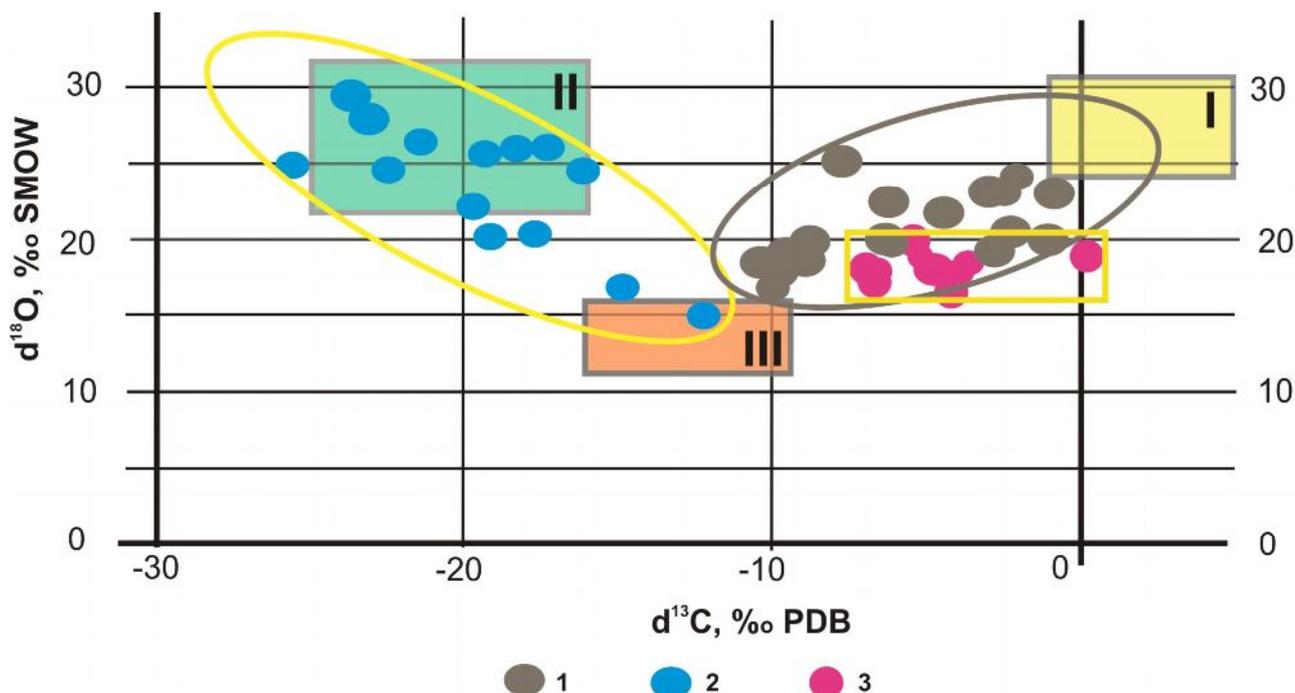


Рис. 3. Фотографии и зарисовки шлифов доминирующих типов коллекторов в отложениях баженовского горизонта [Немова, 2012]

Формирование данного литотипа происходило следующим образом. На начальных стадиях литогенеза радиоляриевые илы цементировались кальцитом, образованным за счет ионов кальция из морской воды и углекислоты, выделившейся при бактериальном разложении мягких телец планктона (по данным изотопного анализа кислорода и углерода (рис. 4) значения  $\delta^{18}\text{O}$  превышают 20 ‰, значения  $\delta^{13}\text{C}$  ниже -16 ‰). В исходном осадке преобладали процессы анаэробного бактериального разложения органического вещества, способствующие подкислению среды. Избыток углекислоты не позволял кальциту выпадать в твердую фазу, поэтому предполагается, что система «придонная вода - осадок» была открытой, происходил обмен морскими щелочными водами с водами осадка, содержащими избыток углекислоты. В результате этого взаимодействия среда в осадке подщелачивалась, и кальцит выпадал в твердую фазу, выполняя, в первую очередь, внутреннее пространство раковин. Межформенные пустоты цементировались позднее. Так формировались апорадиоляритовые известняки, пустотное пространство в которых представлено многочисленными микротрещинами и микропустотами, развитыми между разнокристаллическими агрегатами кальцита разных генераций.



**Рис. 4. Результаты изотопного анализа углерода**

**и кислорода карбонатных минералов отложений баженовского горизонта [Немова, 2012]**

*1 – полигенетический кальцит, входящий в состав глинисто-карбонатно-кремневых пород (ЛТ 1, 2); 2 – известняки апорадиоляриевые; 3 – доломиты апорадиоляриевые.*

Доломитизированный интервал разреза представлен кремнистыми апорадиоляритовыми доломитами. Доломиты кремнистые апорадиоляритовые (см. рис. 3) обладают беспорядочной текстурой, сложены аутигенным, идиоморфным мелкокристаллическим доломитом (более 50%) и полуамофрным опал-СТ (не более 30%),

сквозь который просматривается первично радиоляриевая структура породы. Между расположенными рыхло ромбоэдрами доломита располагаются углеводороды. Стадиальный анализ позволил установить, что первым в породе формировался опал, цементирующий внутреннее пространство скелетов радиолярий, который постепенно трансформировался в опал-СТ. Доломит кристаллизовался последним из минералов, а нефть проникла в породу после доломитизации. Интересным является отсутствие в данном слое кальцита, тогда как другие подобные слои, напротив, полностью кальцитизированные. По мнению автора, это связано с различными условиями среды, господствующими в радиоляриевом иле. Очевидно, что именно кислая среда в осадке должна была способствовать его окремнению. Напомним, что подстилаются доломитизированные радиоляриты биотурбированными кремневыми породами. Возможно, что именно аэрируемость придонных вод приводила к сгоранию органического вещества, значительно подкисляющему среду. Это препятствовало выпадению кальцита в твердую фазу.

В катагенезе окремненный слой подвергся доломитизации. На стадию указывают значения  $\delta^{18}\text{O}$   $18.7 \pm 1.1\%$  для доломитов (см. рис. 4), соответствующие температуре кристаллизации примерно  $100 \pm 20^\circ\text{C}$ , при условии, что по изотопному составу кислорода катагенетические растворы были близки к современной морской воде. Доломитизация окремнелого горизонта произошла практически «одноактно», о чем говорит небольшой разброс значений  $\delta^{18}\text{O}$  для доломитов, изученных в разрезах 12 скважин, крайние из которых располагаются на расстоянии более 40 км друг от друга.

Доломитизация обязана поступлению в окремненный слой щелочных растворов, выделившихся при трансформации смектитов пород матрицы в иллиты. В результате воздействия этих растворов кремнезем частично растворялся с образованием каверн, в которых кристаллизовался доломит.

Апордиоляритовые доломиты обладают вторичным пустотным пространством, представленным порами и микротрещинами, идущими между скелетными остатками планктона, идиоморфными неконформными аутигенными кристаллами доломита и внутри форменных компонентов – частично выщелоченных раковин радиолярий. На стадии реализации нефтегенерационного потенциала толщи часть жидких углеводородов мигрировала в проницаемые слои вторично преобразованных радиоляритов, заполнив существовавшие пустоты нефтью, что, вероятно, способствовало дополнительному увеличению пустотного пространства (см. рис. 3). Так сформировались коллекторы порово-трещинного типа, обеспечивающие стабильные промышленные притоки нефти из отложений баженовского горизонта в районе сочленения Краснотенинского свода и Фроловской мегавпадины.

### Выводы

Формирование отложений баженовского горизонта на территории исследований отличалось крайне низкими скоростями седиментации и значительным преобладанием объемов биогенного осадконакопления над терригенным.

Основной объем отложений баженовского горизонта формировался в условиях аноксии придонных вод за счет поступления в осадок скелетных остатков планктона и глинистой примеси. При этом на территории исследований выделен слой биотурбированных пород, толщиной 2-4 м, зафиксировавший длительный период аэрируемости придонных вод и верхней части осадка кислородом, а также четыре интервала разреза, представленных карбонатизированными радиоляритами, которых формировались в условиях неосаждения глинистых компонентов.

Автор считает, что описанные в статье закономерности осадконакопления носили региональный характер. Доказательством этого является то, что выделенные автором четыре интервала распространения радиоляритов в разрезе баженовского горизонта, описаны многими исследователями, например, Ю.В. Бладучаном [Бладучан, 1984] на месторождениях, расположенных восточнее. Очень вероятно, что выявленные закономерности строения разреза можно распространить, по крайней мере, на всю Фроловскую мегавпадину. Однако коллекторские свойства пород предопределены их постседиментационными преобразованиями, которые нельзя распространять на большую площадь и необходимо изучать на каждом месторождении и в каждой скважине.

Таким образом, формирование коллекторов в баженовском горизонте в районе сочленения Краснотенинского свода и Фроловской мегавпадины обязано двум последовательным процессам. Первый - это накопление биогенных слоев, которое протекало в условиях неосаждения глинистой примеси. В результате в баженовском горизонте формировались биогенные горизонты, толщиной первые метры, но довольно выдержанные на площади. Второй процесс – постседиментационные преобразования биогенных илов, протекавшие в неоднозначных физико-химических условиях, предопределивших выполнение радиоляритов опалом, либо замещение их кальцитом. Смена кислой среды на щелочную в начале литогенеза способствовала кальцитизации радиоляритов и значительному сокращению объема пустотного пространства в породах. Напротив, кислая среда в исходном осадке способствовала окремнению радиоляриевых илов в начале литогенеза, и частичному сохранению пустотного пространства в них. В конце раннего катагенеза активизировались процессы дегидратации глин, выделившиеся щелочные растворы мигрировали из пород матрицы в единственный проницаемый слой – окремненный радиолярит. Это приводило к частичному выщелачиванию кремнезема, росту кристаллов

доломита, формированию апорадиоляритовых кремнистых доломитов со вторичным пустотным пространством. Именно эти породы являются наиболее высокочемкими коллекторами в толще и имеют четко определенное стратиграфическое положение в разрезе, упрощающее их поиск.

### Литература

*Алексеев А.Д., Немова В.Д., Колосков В.Н., Гаврилов С.С.* Литологические особенности строения нижнетутлеймской подсвиты Фроловской нефтегазоносной области в связи с особенностями ее нефтеносности // Геология нефти и газа, 2009. - №2. - С. 27-33.

*Брадучан Ю.В., Гурари Ф.Г., Захаров В.А.* Баженовский горизонт западной Сибири. - Новосибирск: Наука, 1984.

*Захаров В.А.* Условия формирования волжско-берриасской высокоуглеродистой баженовской свиты Западной Сибири по данным палеоэкологии // Эволюция биосферы и биоразнообразия. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. - С. 552-568.

*Корж М.В., Клубова Т.Т., Корнев Б.В.* Нефтеносность баженовской свиты Западной Сибири // Тр. ИГиРГИ. – М.: ИГиРГИ, 1980. – 205 с.

*Немова В.Д., Колосков В.Н., Гаврилов С.С., Покровский Б.Г.* Стадийность и направленность вторичных преобразований пород-коллекторов нижнетутлеймской подсвиты на западе Широкого Приобья // Геология нефти и газа, 2010. - №6. - С. 22-28.

*Немова В.Д.* Литология и коллекторские свойства отложений баженовского горизонта на западе Широкого Приобья. - Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук: 25.00.06; 25.00.12. - М., 2012. – 23 с.

*Славкин В.С., Алексеев А.Д., Колосков В.Н.* Некоторые аспекты геологического строения и перспектив нефтеносности баженовской свиты на западе Широкого Приобья // Нефтяное хозяйство, 2007. - №8. - С. 100-104.

**Nemova V.D.**

Joint Stock Company "Modeling and monitoring of geological objects named after V.A. Dvurechensky" (JSC "MiMGO named after V.A. Dvurechensky"), Moscow, Russia, [nemova@mimgo.ru](mailto:nemova@mimgo.ru)

**CONDITIONS OF RESERVOIR FORMATION IN DEPOSITS  
OF BAZHENOV STRATA WITHIN THE JUNCTION  
OF KRASNOLENIN ARCH AND FROLOV MEGADEPRESSION**

*The sedimentation processes in the Late Jurassic and Early Cretaceous are described in detail, along with the lithological structure of Bazhenov strata within the junction of Krasnolenin arch and Frolov megadepression (Western Siberia). Based on the stadial analysis the postsedimentary changes of the reservoir rocks were identified using isotopic analysis of oxygen and carbon carbonates. The dependents of reservoir rock properties and their lithological composition is presented.*

*Key words: postsedimentary changes, sedimentation, Bazhenov strata, reservoir, Krasnolenin arch, Frolov megadepression.*

**References**

Alekseev A.D., Nemova V.D., Koloskov V.N., Gavrilov S.S. *Litologicheskie osobennosti stroeniya nizhnnetutleymskoy podsvity Frolovskoy neftegazonosnoy oblasti v svyazi s osobennostyami ee neftenosnosti* [Lithological features of the structure of the Lower Tutleymsk subsuite (Frolov oil and gas area) in view of oil potential peculiarities]. *Geologiya nefti i gaza*, 2009, no. 2, pp. 27-33.

Braduchan Yu.V., Gurari F.G., Zakharov V.A. *Bazhenovskiy gorizont zapadnoy Sibiri* [Bazhenov strata of Western Siberia]. Novosibirsk: Nauka, 1984.

Korzh M.V., Klubova T.T., Kornev B.V. *Neftenosnost' bazhenovskoy svity Zapadnoy Sibiri* [Oil potential of the Bazhenov suite of Western Siberia]. Tr. IGIRGI. Moscow: IGIRGI, 1980, 205 p.

Nemova V.D. *Litologiya i kollektorskie svoystva otlozheniy bazhenovskogo gorizonta na zapade Shirotnogo Priob'ya* [Lithology and reservoir properties of the Bazhenov strata deposits in the west of Mid-Ob]. Synopsis of dissertation for the degree of candidate of geological-mineralogical sciences. Moscow, 2012, 23 p.

Nemova V.D., Koloskov V.N., Gavrilov S.S., Pokrovskiy B.G. *Stadiynost' i napravlennost' vtorichnykh preobrazovaniy porod-kollektorov nizhnnetutleymskoy podsvity na zapade Shirotnogo Priob'ya* [Stages and directions of the secondary changes of reservoir rocks of the Lower Tutleymsk subsuite in the west of Mid-Ob]. *Geologiya nefti i gaza*, 2010, no. 6, pp. 22-28.

Slavkin V.S., Alekseev A.D., Koloskov V.N. *Nekotorye aspekty geologicheskogo stroeniya i perspektiv neftenosnosti bazhenovskoy svity na zapade Shirotnogo Priob'ya* [Some aspects of the geological structure and oil potential prospects of Bazhenov suite in the west of Mid-Ob]. *Neftyanoe khozyaystvo*, 2007, no. 8, pp. 100-104.

Zakharov V.A. *Usloviya formirovaniya volzhsko-berriasskoy vysokouglerodistoy bazhenovskoy svity Zapadnoy Sibiri po dannym poleoekologii* [Conditions of formation of the Volga-Berriasian high carbon Bazhenov suite of Western Siberia using paleoecology data]. *Evolyutsiya biosfery i bioraznoobraziya*. Moscow: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2006, pp. 552-568.