

УДК [551.7.022.4:551.72]:553.98(571.51)

**Бирюкова М.А.**ОАО «Енисейгеофизика», Красноярск, Россия [solodoff.074@mail.ru](mailto:solodoff.074@mail.ru)

## **КОРРЕЛЯЦИЯ И ФАЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОТЛОЖЕНИЙ ОСКОБИНСКОЙ СВИТЫ ЮГО-ЗАПАДНОГО СКЛОНА БАЙКИТСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ**

*Рассмотрена корреляция вендских отложений оскобинской свиты Оморинской площади Байкитской антеклизы по комплексу данных ГИС и бурения. Прослежено их площадное распространение. В разрезе свиты выделены перспективные горизонты Б-VIII и Б-VIII\* и сделан прогноз их генезиса. Проведён литолого-фациальный анализ, на основе которого выявлены закономерности распределения продуктивных пластов и флюидоупоров свиты по латерали. Дан прогноз залежей углеводородов в вендском нефтегазоносном комплексе.*

***Ключевые слова:** корреляция, геохимия, фация, свита, венд, Байкитская антеклиза, прогноз нефтегазоносности.*

Байкитская антеклиза, надпорядковая структура Сибирской платформы, расположена в юго-западной части Красноярского края, в бассейне р. Подкаменной Тунгуски и ее притоков - Вельмо, Камо, Енгида, Тычаны и Чуны. В составе антеклизы выделяется только один структурный элемент первого порядка - Камовский свод, из структур второго порядка можно выделить с запада на восток четыре выступа – Оленчиминский, Вайвидинский, Вэдрэшевский и Огоньский.

По нефтегазогеологическому районированию площадь исследований располагается в южной части Байкитской нефтегазаносной области Лено-Тунгуской нефтегазаносной провинции. Главными объектами поисков нефти и газа с доказанной промышленной нефтегазоносностью в пределах Байкитской нефтегазаносной области являются:

- рифейский нефтегазоносный комплекс, залежи нефти и газа в нём приурочены к карбонатным горизонтам-коллекторам каверно-трещинного типа;
- вендский нефтегазоносный комплекс, залежи углеводородов в котором приурочены как к терригенным горизонтам-коллекторам порового и трещинно-порового типа так и венд-нижнекембрийским отложениям с карбонатными коллекторами кавернового и каверно-порового типа.

В статье кратко представлены результаты литолого-фациальных и геохимических исследований, позволяющие оценить перспективы отложений оскобинской свиты венда. Отложения оскобинской свиты венда вскрыты всеми скважинами в пределах Оморинской площади. Их мощность относительно выдержана по площади. Наиболее полные разрезы свиты наблюдаются в скважинах Ом-4 - 138 м и Пл-1 - 132 м, сокращённые мощности свиты характерны для районов скважин Чгб-1 - 56 м и Км-1 - 60 м.

Корреляция отложений внутри оскобинской свиты является сложной задачей, решение которой возможно только при комплексном использовании всего арсенала существующих методов. Для корреляции проведено сопоставление каротажа по 15 скважинам Оморинской площади, которое выполнялось по комплексу ГИС (ГК, НГК, БК, АК). Использовались описания керн по всем скважинам, фото керн, описания шлифов, также различные виды анализа керн [Элланский, 2000].

Разрез оскобинской свиты по каротажным кривым разбит на четыре пачки (рис. 1). Первая (I), вторая (II), третья (III) и четвёртая (IV) пачки хорошо между собой коррелируются и прослеживаются практически во всех скважинах. Характеристики каротажных кривых внутри одной пачки идентичны во всех скважинах. Корреляция проводилась по внешнему сходству записей физических параметров пород, фиксируемых на каротажных диаграммах, а также по реперным горизонтам, хорошо следящимися во всех исследуемых скважинах. Для корреляции отложений привлечены литолого-геохимические данные, что позволило существенно повысить надежность расчленения и корреляции отложений. При сопоставлении разрезов применялся метод многократной корреляции, разработанный Ю.К. Бурковым [Бурков, Певзнер, 1978, Бурков, 1992]. Этот метод позволяет совершенствовать схемы корреляции и фациального районирования. Метод применялся на соседних площадях и давал хорошие результаты. В Красноярском НИИ геологии и минерального сырья на основании использования этого метода внесены изменения в стратификацию разрезов на Юрубченской, Оленчёминской, Куёмбинской площадях, уточнено расчленение в зоне Ангарских складок и выполнена межплощадная корреляция. Данные о концентрациях и соотношениях химических элементов, полученные путем обработки результатов спектрального анализа, их соотношения между собой, могут служить важным дополнительным материалом при решении задач палеогеографического и палеофациального районирования.

Границы геохимических пачек, выделенных по расчётам рядов Буркова, полностью совпали с границами пластов, выделенных по данным исследования скважин. В целом по геохимии оскобинская свита делится на две части – верхнюю и нижнюю. Граница между ними проходит по кровле радиоактивного репера свиты. В свою очередь каждая из них соответствует двум пачкам, выделенным по каротажным кривым и результатам исследования керн. Нижняя часть соответствует I и II пачкам, верхняя III и IV пачкам (рис. 2). На рисунке представлены три скважины Ом-2, 8, 10, по которым выполнена обработка геохимического материала.



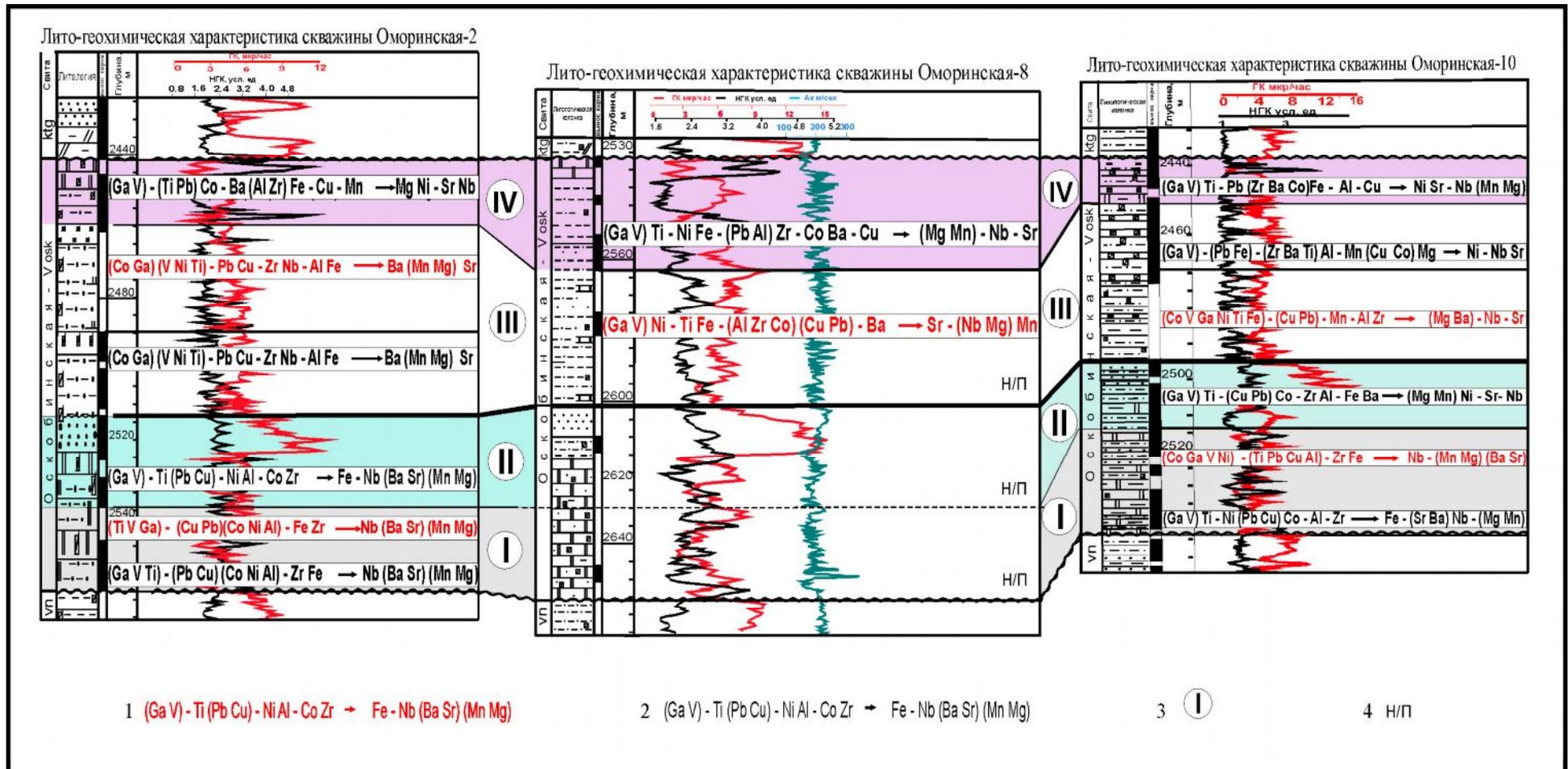


Рис. 2 Корреляционная схема оскобинских отложений по данным геохимии [Бурков Ю.К., 1992]:

- 1- геохимические ряды Буркова, соответствующие верхней и нижней частям оскобинской свиты;
- 2 - геохимические ряды Буркова, соответствующие пачкам оскобинской свиты, выделенным по данным ГИС;
- 3 - пачки, выделенные по данным писания керна, геофизическим исследованием скважин; 4 - нет отбора проб.

Так как каротажные кривые имеют хорошую сопоставимость с другими скважинами Оморинского лицензионного участка, геохимические данные можно распространять на всю площадь.

I пачка преимущественно карбонатная, она представлена доломитами серого, зеленовато-серого цвета. Структура пород мелко-среднезернистая. Текстуры полосчатые, комковатые, пятнистые за счёт многочисленных вкрапленностей ангидрита и прослоев аргиллита, мергеля. Ангидрит характерен в виде тонких прослоек, пластов и линз - тонкозернистый голубовато-серого, реже белого и розоватого цвета. В кровле пачки залегает массивный пласт ангидритов светло-серого цвета, он является репером, по которому выделяется кровельная часть. Отложения формировались в обстановке морского мелководья на полого-погружающемся побережье (табл. 1).

Таблица 1

**Генетические типы осадков, макрофации и фации выделенные  
в оскобинской свите \***

Макрофации	Фации	Краткая характеристика фаций
Прибрежно-морские отложения водоёмов	Хемотропные сульфатные (лагуна) (представлены в I, II, IV пачках)	Массивный ангидрит с редкими прожилками карбонатно-глинистого вещества. Структура пород скрытокристаллическая.
	Карбонатные (представлены в I, II, III, IV пачках)	Переслаивание доломита глинистого, тёмно-серого цвета и доломита более светлого цвета. В породе наблюдается полосчатость – чередование светлых и темных слоев. Темный окрас слоев обусловлен повышенным содержанием органического вещества.
	Терригенно-сульфатно-карбонатные (представлены в I, II, III, IV пачках)	Доломит глинистый от серого до бурого цвета с прослоями и линзами ангидрита различного размера.
Прибрежно-морские терригенные отложения прибрежного мелководья	Песчаные осадки прибрежного мелководья морского бассейна (представлена во II пачке - Б-VIII* и во IV пачке - Б-VIII)	Песчаники мелко-среднезернистые неслоистые массивные с редкими прослоями тонко - горизонтально-слоистых алевролитов с примесью высокорadioактивных минералов.

\*В таблице перечислены те фации, которые хорошо идентифицируются в изучаемых толщах.

Выделение типов пород проводилось с учетом классификаций и методов диагностики пород, изложенных в работах В.Т. Фролова (1992, 1993, 1995), О.В. Япаскурта (1980, 1982, 1992, 1995), Р.Ч. Селли (1989), Н.К. Фортунатовой и др. (1986).

II пачка. Нижняя часть пачки относится к терригенно-карбонатно-сульфатной фации, она представлена аргиллитами, мергелями, в меньшем количестве доломитами, ангидритами. Прослой чистых ангидритов в подошве пачки при корреляции использовались как реперные. В целом мощность II пачки обычно изменяется в пределах 20-30 м, реже достигает 40 м.

В жарком и сухом климате в мелководных участках моря возможно образование засолонённых и относительно более тяжёлых вод, заполняющих подводные котловины. Располагающиеся выше более лёгкие воды с нормальной солёностью имеют меньший удельный вес, перемешивание вод прекращается, в ходе подобного процесса образуются массивные ангидриты [Рухин, 1962]. В данной пачке отдельные мощные пласты ангидрита являются первичными седиментационно-диагенетическими. В целом отложения ангидрита по разрезу являются катагенетическими.

Верхняя часть II пачки имеет регрессивное строение. Она представлена хорошо сортированным радиоактивным песчаником горизонта Б-VIII\*, который является реперным горизонтом. Отложения формировались при обмелении бассейна в прибрежных морских приливно-отливных областях седиментации, которые были развиты на полого погружающемся в сторону моря побережье. Они представлены преимущественно белыми, светло-серыми кварцевыми песчаниками мелко-среднезернистой размерности, с редкими окатышами черных аргиллитов. На каротажной кривой ГК данный пласт обладает повышенными значениями, это обусловлено наличием радиоактивных минералов в составе пласта. В обломочной части присутствуют: калиевый полевой шпат, слюды, обломки кремнистого состава, плагиоклазы. Цемент песчаников обычно карбонатно-глинистый, поровый. Карбонат представлен кальцитом и сидеритом. В глинистой фракции цемента преобладает каолинит совершенной структуры, имеющий аутогенное происхождение. Повышенное содержание (до 10%) акцессорных минералов приурочено к среднезернистым песчаникам. В карбонатном цементе часто развита вторичная пористость выщелачивания.

К генетическим особенностям песчаников относятся:

- белый или светло-серый цвет, свидетельствующий о хорошей отмытости (отмученности) зерен от глинистой примеси,
- массивность тел,
- приуроченность мелко-среднезернистых песчаников к средней части пласта, в кровле и подошве которого развиты алевролиты,
- значения пористости уменьшаются к краевым частям пласта,
- повышенное содержание акцессорных минералов.

Литологической особенностью является вторичный карбонатный цемент.

При сокращении мощности оскобинской свиты в восточном направлении отмечается фациальное замещение пласта Б-VIII\*, кварцевые песчаники замещаются на полевошпатово-кварцевые, структуры песчаников меняются от мелкозернистой к среднезернистой, в составе отложений значительную роль играют алевролиты и аргиллиты.

III пачка представлена «оскобитами» (песчаник, алевролит, доломит, мергели, ангидриты). Они относятся к карбонатно-сульфатно-терригенной формации (см. табл. 1). Для них характерны пятнистые текстуры. Отложения формировались при частых перемещениях береговой линии в обстановках морского мелководья [Селли, 1989]. Доля терригенного материала в пачке по сравнению с первой пачкой оскобинской свиты увеличивается. Можно предположить, что поступление терригенного материала происходило благодаря обмелению моря и приближению к побережью области сноса. Морской бассейн был ограничен приморской равниной с пологим рельефом, глубины увеличивались постепенно. Мощность пачки меняется по площади. Наиболее полные разрезы наблюдаются в скважинах Ом-2, 3, 4, 8, сокращённые мощности данной пачки отмечаются в скважинах Км-1, 2 и Втг-1. Вероятно, что в районе этих скважин часть пачки либо размывта, либо не отлагалась.

Зачастую древние лагуны были отделены от моря лишь подводным порогом и морские воды, в этом случае, могли свободно поступать в лагуну. Иногда порога не существовало вообще, т.е. лагуна представляла собой участок моря, морфологически от него не отделявшийся. Такое соотношение между лагунами и морем возможно при очень малой глубине бассейна. Сильное испарение вызвало в одной части водоёма такое повышение минерализации, что становилось возможным, например, отложение ангидрита. Этим, вероятно, и объясняется плохая сопоставимость каротажных кривых и литологии внутри пачки.

IV пачка представлена массивными пластами светло-серого ангидрита, они являются реперными горизонтами для этой пачки, мергелями, а также алевро-песчаниками с карбонатным цементом. В алевро-песчаных пластах выделяется перспективный горизонт Б-VIII, он состоит из нескольких пластов песчаника перемежающегося с алевролитами. Горизонт имеет двучленное строение, в его средней части залегает пласт ангидрита.

Отложения пачки формировались в водоёме с повышенной солёностью на небольших глубинах. Характер отложений в мелководных морях непостоянен. В зависимости от размеров бассейна, количества приносимого обломочного материала, климата, распределения течений и других причин здесь накапливались песчаные, глинистые или карбонатно-сульфатные осадки. Одной из характерных особенностей открытых мелководных морей является сочетание песчаных и карбонатных отложений. Такое сочетание объясняется тремя причинами: мелководностью бассейнов, обеспечивающей

взмучивание глинистых частиц, большими размерами бассейна, позволяющими течениям уносить глинистый материал в другие его участки и, наконец, жарким климатом, благодаря которому в условиях мелководья осаждение карбонатов подавляет накопление глинистых частиц [Ежова, 2005].

В целом при корреляции по пачкам оскобинской свиты выявились следующие закономерности: на северо-западе Оморинского лицензионного участка в районе скважины Чегалбуканская-1 отсутствует нижняя часть разреза оскобинской свиты, т.е. первая пачка, выделенная в разрезе Оморинских скважин. На востоке площади происходит сокращение мощности отложений оскобинской свиты. В районе скважин Камовская-1, 2 и Верхне-Тайгинская-1, наблюдается отсутствие верхней части разреза, т.е. отсутствует четвертая (кровельная) и частично третья пачки. В центре площади разрез относительно стабильно выдержан. Эта тенденция отчётливо отображается на каротажных кривых ГИС и подтверждается сейсмическими материалами. На Оморинском газоконденсатном месторождении II пачка содержит продуктивный горизонт Б-VIII\*, IV пачка горизонт Б-VIII с этими уровнями связываются основные перспективы нефтегазоносности оскобинской свиты на территории исследуемой площади (см. рис. 1).

Формирование нижней части оскобинской свиты (I, II пачки) проходило в морском бассейне. На момент формирования I пачки дно бассейна претерпевало погружение, формирование II пачки проходило при замедлении тектонических движений, погружение дна было приостановлено. Учитывая все полученные данные, можно предполагать, что накопление осадка нижней части свиты в районе анализируемых скважин, происходило в стабильных условиях открытого бассейна. На момент формирования верхней части оскобинской свиты (III и IV пачки) дно морского бассейна претерпевало незначительное прогибание [Шемин, 2007]. Морской бассейн в оскобинское время на юго-западе был ограничен обширной приморской равниной с очень пологим рельефом. В зоне жаркого и засушливого климата, а также выровненного рельефа прилегающей суши отложения характеризуются резким преобладанием сульфатно-карбонатных пород (I, IV пачки).

Увеличение доли алеврито-глинистого материала в карбонатно-сульфатных отложениях ярко выражено в литологическом составе III пачки, что обусловлено близким расположением береговой линии.

Для расчленения Оморинской площади на фациальные подзоны по оскобинской свите использованы данные корреляции отложений и продуктивных горизонтов, а также сейсмические разрезы. В пределах Оморинской площади по оскобинской свите традиционно выделяются три фациальные зоны: Оленчиминская, Оморинская и Юрубчено-Тайгинская, расположенные соответственно на севере, в центре и на юге площади (рис. 3).

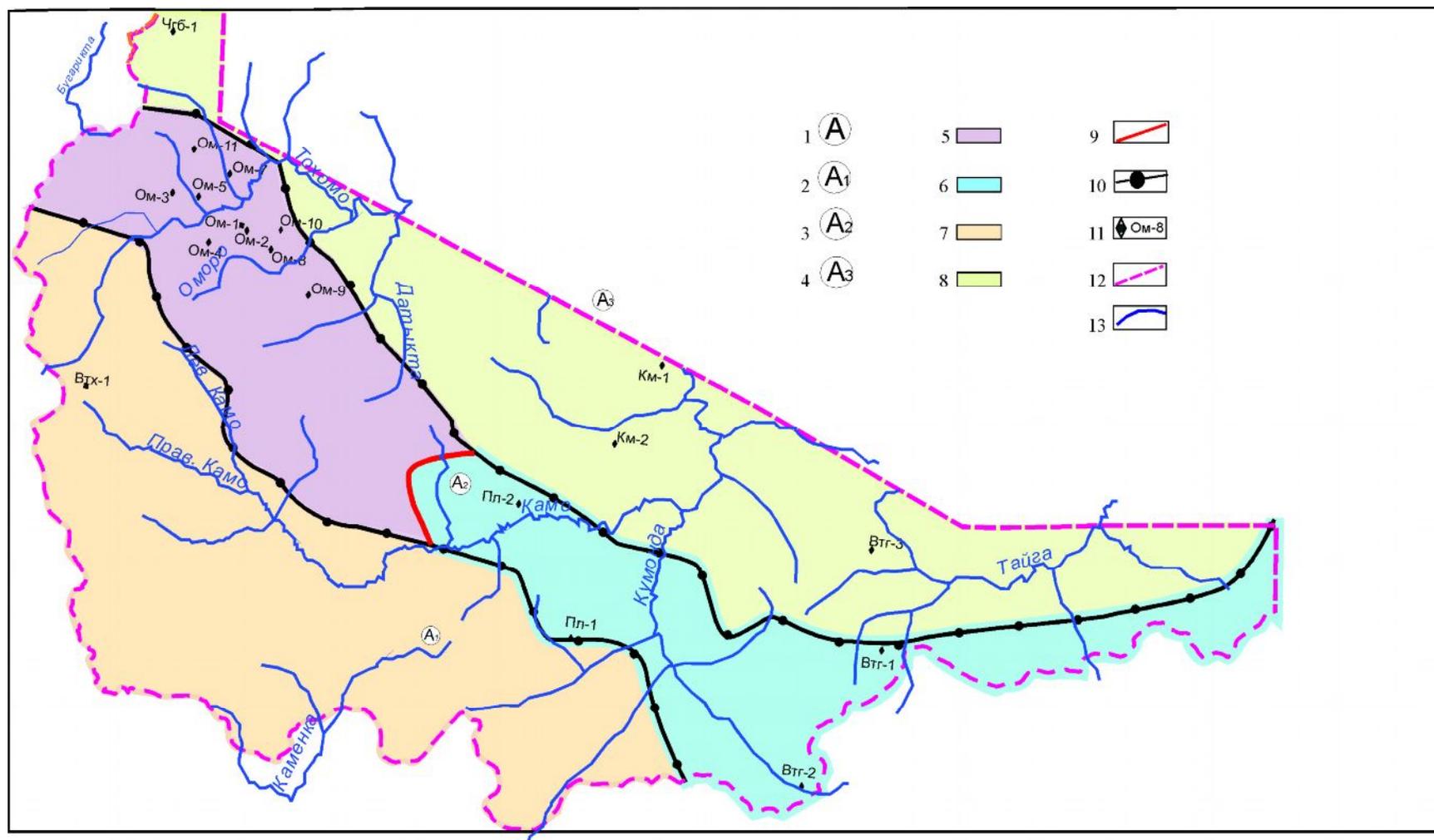


Рис. 3 Схема фациального районирования оскобинской свиты, Омуринский лицензионный участок:

- 1- Предъенисейский фациальный район; 2 - Оленчиминская фациальная зона; 3 - Омуринская фациальная зона; 4 - Юрубчено-Тайгинская фациальная зона;
- 5 - Центральная подзона - наличие фаций: хемогенных сульфатов, карбонатных, терригенно-сульфатно-карбонатных, песчаных осадков прибрежного мелководья;
- 6 - Платоновская подзона - фации аналогичны Центральной подзоне; 7 - Тохомская подзона - прогнозируется увеличение мощности свиты, преобладание терригенных фаций;
- 8 - Камовская подзона - сокращённые мощности оскобинской свиты за счёт отсутствия верхней части разреза; 9 - граница фациальных зон;
- 10 - граница фациальных подзон; 11 - скважины; 12 - границы Омуринского лицензионного участка; 13 - речная сеть.

Оленчиминская фациальная зона. В её пределах выделена Тохомская фациальная подзона, она располагается на юго-западе Оморинского лицензионного участка. На её территории пробурена Верхне-Тохомская скважина. Мощность свиты в пределах этой подзоны увеличивается до 180 м. Для этой подзоны так же характерны фации указанные в табл. 1, но они не являются преобладающими, как, например, в Центральной подзоне. Разрез становится более псаммитовым, преобладают породы прибрежно-континентальных фаций. Характер волновой картины данной зоны изменчив и неоднороден. Хаотичный рисунок сейсмической записи может свидетельствовать о высокоэнергетической среде седиментации. Вариации временных мощностей между сейсмическими отражениями отвечают изменениям темпа осадконакопления (рис. 4).

Оморинская зона расчленена на две подзоны: Центральную и Платоновскую.

В Центральной подзоне пробурены 11 скважин (Ом 1-11). Мощность свиты в пределах подзоны варьирует от 138 м в скв. Ом-4 до 104 м в скв. Ом-10, разрез карбонатно-сульфатно-терригенный, содержит продуктивные горизонты Б-VIII\* и Б-VIII. Для подзоны характерен набор фаций, представленный в табл. 1. Горизонты приурочены к фации песчаных осадков прибрежного мелководья морского бассейна. Полифазный рисунок сейсмической записи динамически выражен и хорошо прослеживается по площади. Такие сейсмofации характерны для осадков, которые накапливались при спокойном, относительно глубоководном режиме седиментации (рис. 4). В этих условиях достоверность прогноза распространения шельфовых песчаных тел высока.

Платоновская фациальная подзона. Выделяется на юго-востоке площади. Разделяет Тохомскую и Камовскую фациальные подзоны. В её пределах пробурены две скважины Платоновские - 1, 2. Мощность несколько увеличена по сравнению с Центральной фациальной подзоной, набор фаций аналогичен. Отличается по характеру волновой картины. Отражения зачастую имеют волнистый облик, связанный, скорее всего с влиянием конседиментационных тектонических движений [Шерифф, Гелдарт, 1987] (рис. 5).

Юрубчено-Тайгинская зона охватывает северо-восток Оморинского лицензионного участка, в её пределах выделяется Камовская фациальная подзона. Она имеет вытянутое в восточном направлении простирание. В пределах подзоны пробурены две скважины Камовская-1, 2. Помимо этого зона охарактеризована сейсмическими разрезами. Прогнозируется, что оскобинская свита в пределах этой зоны будет иметь небольшую мощность (около 60 м), так как отсутствует верхняя часть разреза свиты (IV пачка). Тем не менее, в средней части она содержит продуктивный горизонт Б-VIII\*.

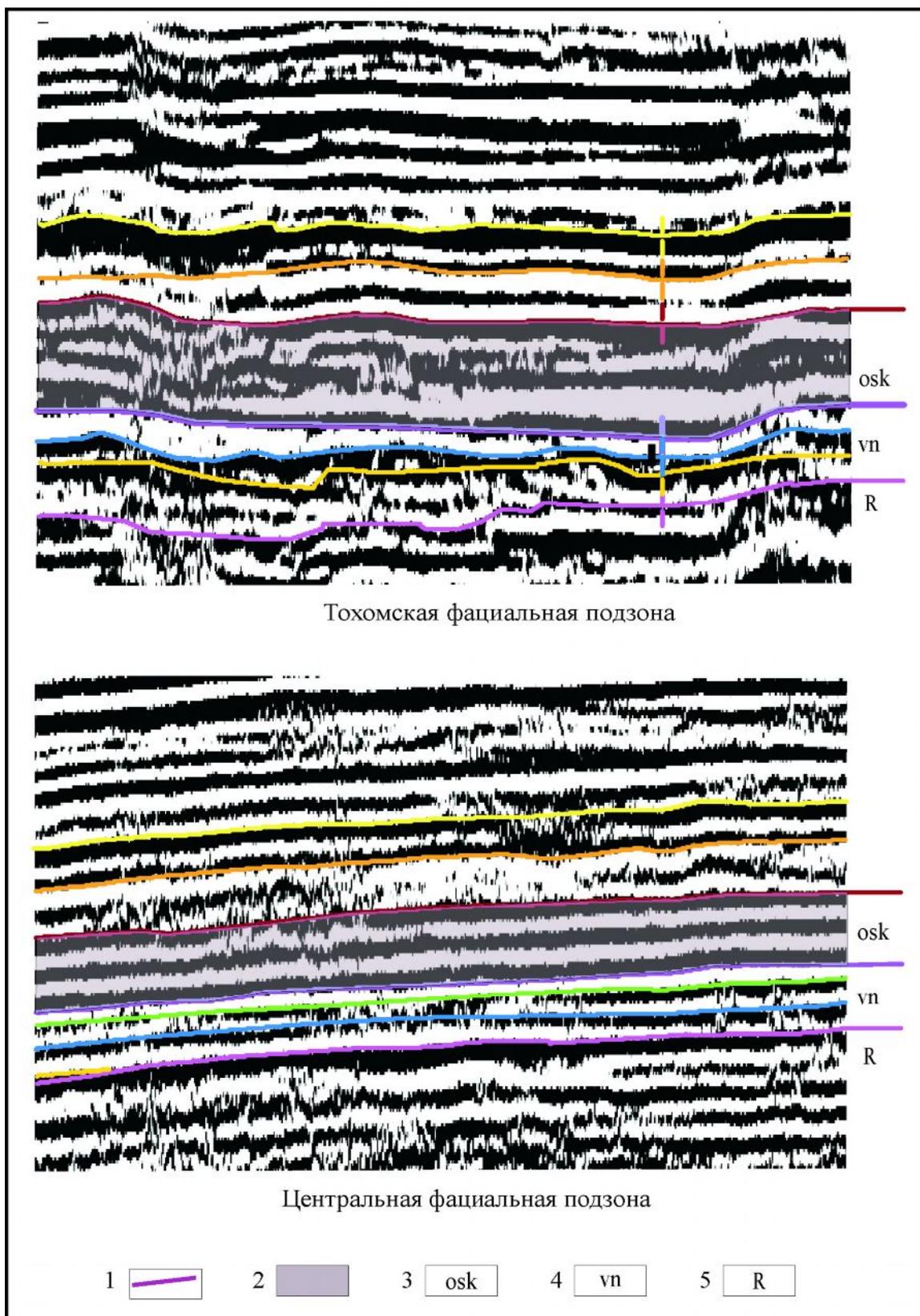


Рис. 4 Фрагменты временных разрезов с волновой характеристикой фациальных подзон Оморинского лицензионного участка по оскобинской свите:  
 1 - отражающие горизонты, 2 - интервал волнового поля соответствующий оскобинской свите, 3 - оскобинская свита,  
 4 - ванаварская свита, 5 - рифей.

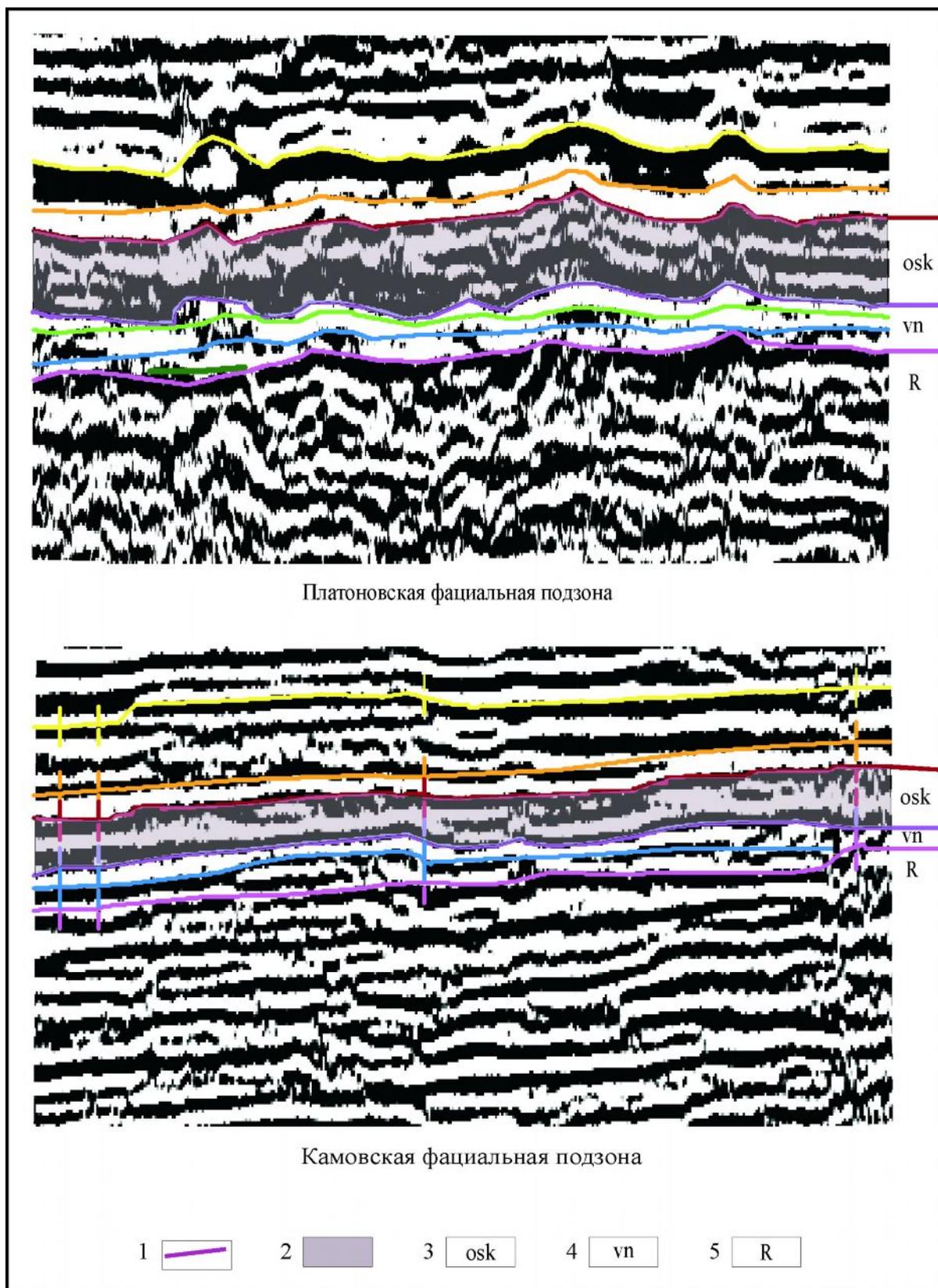


Рис. 5 Фрагменты временных разрезов с волновой характеристикой фациальных подзон Оморинского лицензионного участка по оскобинской свите:  
 1 - отражающие горизонты, 2 - интервал волнового поля соответствующий оскобинской свите, 3 - оскобинская свита, 4 - ванаварская свита, 5 - рифей.

В целом разрез карбонатно-сульфатно-терригенный. Для этой подзоны характерен набор фаций отмеченных в табл. 1. Отложения в Камовской фациальной подзоне представлены относительно простым по строению волновым полем, где отражения приурочены только к кровле и подошве отложений свиты; внутри интервала свиты изредка отмечаются слабовыраженные прерывистые отражения (рис. 4).

### Выводы

- В целом оскобинская свита сложена терригенно-сульфатно-карбонатными осадками прибрежно-морского генезиса и формировалась в области прибрежной части мелководного морского бассейна.

- Разрез оскобинской свиты имеет довольно выдержанное строение, что связано с относительно стабильным тектоническим режимом на обширной территории.

- Наибольший нефтегазопромысловый интерес представляет II пачка, содержащая песчаник с хорошими коллекторскими свойствами - горизонт Б-VIII\*. Это фации песчаных осадков прибрежного мелководья морского бассейна. Также перспективным является горизонт Б-VIII. Отложения сульфатно-карбонатных фаций (пласты ангидрита) могут являться флюидоупором для залежей УВ в песчаниках

- При обобщении информации на площади выделено четыре фациальные подзоны по оскобинской свите: Центральная, Тохомская, Камовская и Платоновская (см. рис. 3). Результаты испытаний скважин косвенно подтверждают выделение этих подзон. Наиболее перспективными для обнаружения залежей углеводородов являются Центральная и Камовская, в этих подзонах получен приток нефти из горизонтов Б-VIII и Б-VIII\*. Платоновская подзона является также перспективной, в скважинах Платоновской-1 получена вода, в скв. 2 не получены притоки из целевого горизонта, при этом сам пласт характеризуется хорошими фильтрационно-ёмкостными свойствами. Вероятно, скважины не попали в ловушку. Тохомская подзона является малоизученной скважинами.

### Литература

*Бурков Ю.К., Певзнер В.С.* Геохимические исследования осадочных пород для решения геологических задач. - Ленинград: Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. т. 295, 1978. - 133 с.

*Бурков Ю.К.* Математическая обработка геохимических данных с целью моделирования и генезиса осадочных толщ при проведении региональных геологических исследований. Методические рекомендации. - Санкт-Петербург, 1992. - 70 с.

*Ежова А.В.* Литология: Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2005. - 353 с.

*Селли Р.Ч.* Древние обстановки осадконакопления (пер. с англ.). - М.: Недра, 1989.

*Рухин Л.Б.* Основы общей палеогеографии. - Л.: ГОСТОПТЕХ-ИЗДАТ, 1962. - 628 с.

*Шемин Г.Г.* Геология и перспективы нефтегазоносности венда и нижнего кембрия центральных районов Сибирской платформы (Непско-Ботуобинская, Байкитская антеклизы и Катангская седловина). - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. - 467 с.

*Шерифф Р., Гелдарт Л.* Сейсморазведка. - Москва: Мир, 1987. - т 2. - 150 с.

*Элланский М.М.* Извлечение из скважинных данных информации для решения поисково-разведочных задач нефтегазовой геологии. - М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2000. - 162 с.

**Рецензент:** Баженова Татьяна Константиновна, доктор геолого-минералогических наук.

**Biryukova M.A.**

JSC «Eniseygeofizika», Krasnoyarsk, Russia [solodoff.074@mail.ru](mailto:solodoff.074@mail.ru)

### **CORRELATION AND FACIES PECULIARITIES OF OSKOBIN FORMATION DEPOSITS, SOUTH-WESTERN SLOPE OF THE BAIKIT ANTECLISE**

*The correlation of Vendian deposits of the Oskobin formation bands of the Baikit antecline (Omorin area) on the complex of well logging and drilling data is considered. The Б-VIII and Б-VIII\* horizons, prospective for oil and gas, are defined in the formation sequence; the forecast of their genesis is made. A lithological-facies analysis is performed; its results provided the basis for establishing the regularities in distributing the productive horizons and seals in this formation by an area. It was concluded that the prospects of discovering the hydrocarbon pools in the Vendian oil-gas complex are high.*

**Key words:** correlation, geochemistry, facie, band, Vendian deposits, Baikit antecline, petroleum potential.

#### **Referens**

Burkov Ū.K., Pevzner V.S. Geohimičeskie issledovaniâ osadočnyh porod dlâ rešeniâ geologičeskih zadač. - Leningrad: Tr. VSEGEI. Nov. ser. t. 295, 1978. - 133 s.

Burkov Ū.K. Matematičeskaâ obrabotka geohimičeskih dannyh s cel'û modelirovaniâ i genezisa osadočnyh tolš pri provedenii regional'nyh geologičeskih issledovanij. Metodičeskie rekomendacii. - Sankt-Peterburg, 1992. - 70 s.

Ežova A.V. Litologiâ: Učebnoe posobie. - Tomsk: Izd-vo TPU, 2005. - 353 s.

Selli R.Č. Drevnie obstanovki osadkonakopleniâ (per. s angl.). - М.: Nedra, 1989.

Ruhin L.B. Osnovy obšej paleogeografii. - L.: GOSTOPTEH-IZDAT, 1962. - 628 s.

Šemin G.G. Geologiâ i perspektivy neftegazonosnosti venda i nižnego kembriâ central'nyh rajonov Sibirskoj platformy (Nepsko-Botuobinskaâ, Bajkitskaâ anteklizy i Katangskaâ sedlovina). - Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2007. - 467 s.

Šeriff R., Geldart L. Sejsmorazvedka. - Moskva: Mir, 1987. - т 2. - 150 с.

Èllanskij M.M. Izvlečenie iz skvažinnyh dannyh informacii dlâ rešeniâ poiskovo-razvedočnyh zadač neftegazovoj geologii. - М.: RGU нефти i gaza im. I.M. Gubkina, 2000. - 162 с.