

**Библиографический список**

1. *Гурбанов А. Г.* Транскавказское направление вулканизма: причина, следствие и эпitherмальная минерализация / А. Г. Гурбанов, О. А. Богатиков, А. Я. Докучаев [и др.] // Вестник Владикавказского научного центра : сб. науч. тр. – Владикавказ, 2007. – Т. 7, № 3. – С. 25–44.
2. *Киссин И. Г.* Землетрясения и подземные воды / И. Г. Киссин. – М. : Наука, 1982. – 176 с.
3. *Копылова Г. Н.* Сейсмичность как фактор формирования режима подземных вод / Г. Н. Копылова // Вестник КРАУНЦ. – М., 2006. – Вып. 7, № 1. – С. 50–66.
4. *Круткина О. Н.* Земноприливные колебания уровня подземных вод и их изменения при подготовке землетрясений на Северном Кавказе / О. Н. Круткина, Л. Д. Пруцкая // Уральский геофизический вестник. – 2006. – № 9. – С. 27–33.
5. *Рогожин Е. А.* Тенденции развития сейсмичности Кавказа и сейсмогенерирующие зоны Ставрополя / Е. А. Рогожин, Ю. В. Нечаев [и др.] // Разведка и охрана недр. – 1998. – № 2. – С. 23–28.
6. *Стахеев Ю. И.* Геохимические предвестники землетрясений / Ю. И. Стахеев // Российский химический журнал. – 2005. – Т. XLIX, № 4. – С. 110–119.

**ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕЗИСА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АНОМАЛЬНОГО РАЗРЕЗА БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ**

**В.Ю. Кузовкова, инженер II-й категории отдела мониторинга сейсмогеологических моделей, аспирант**

*Центр сейсмических исследований ООО «КогалымНИПИнефть»,  
Кубанский государственный университет, г. Краснодар,  
тел.: 8-34-667-6-53-51; e-mail: KuzovkovaVY@nipi.ws.lukoil.com*

Рецензент: Серебряков А.О.

Рассмотрены основные теории образования аномального разреза Баженовской свиты. Представленная новая модель и конкретные физические материалы формирования «аномального бажена» позволяют по-новому оценить перспективы нефтегазоносности на территории Вартовского свода Западной Сибири.

Main theories of formation of abnormal cut of Bazhenov suite have been viewed in the article. A new model presented and concrete physical materials of formation of “abnormal Bagen” allow us to estimate the prospects of oil and gas bearing on the territory of Vartovsky vault of Western Siberia in a new way.

*Ключевые слова:* Баженовская свита, бурение, сейсморазведка, нефтегазоносный бассейн.

*Key words:* Bazhenovskaya suite, drilling, seismic exploration, oil and gas basin.

Баженовская свита впервые выделена Ф.Г. Гурари (1959 г.) как пачка в составе Марьяновской свиты и отображена в региональной стратиграфической схеме 1960 г.

Согласно решению VI межведомственного стратиграфического совещания, баженовский горизонт принимается в районе верхов нижневолжского-бериасского ярусов.

В последние годы методика сейсморазведки МОГТ-3D получила наибольшее распространение. Почти все земли Вартовского свода покрыты съемкой в формате 3D, что позволяет создать более полную картину исследо-

вания. Большой вклад в получаемые результаты вносит 3D-миграция данных. В результате применения всего комплекса современных технологий (в относительно благоприятных сейсмогеологических условиях) удается получить принципиально более информативные данные сейсморазведки.

Баженовская свита традиционно подразделяется на два основных типа разреза: первый – это «нормальный» (или «классический») тип, который литологически представлен однообразной толщей темных битуминозных окремнелых пород (с макроскопической структурой); второй – «аномальный» тип, сложенный битуминозными глинами, расслоенные песчаными и глинистыми небитуминозными породами (А.А. Нежданов, 1985).

Классический разрез Баженовской свиты проявляется характерным ему устойчивым, высокоамплитудным отражением, имеющим трехфазную форму.

На вертикальных срезах данных сейсморазведки МОГТ-3D отчетливо видно, что песчано-алевролитовые пласты внутри аномального разреза Баженовской свиты (АРБ) есть не что иное, как продолжение пластов ачимовской толщи. Это также подтверждается при исследовании керна скважин.

Большинство исследователей сходятся во мнении, что отложения Баженовской свиты образовались в условиях редкого сочетания благоприятных седиментационных и палеоэкологических факторов: высокой биопродуктивности в обширном эпиконтинентальном морском бассейне; восстановительного режима в нижних слоях водной толщи и верхней части осадков, позволяющего накапливаться рыхлым несцементированным илам с высоким содержанием неокисленного  $C_{орг}$ ; низкой скорости седиментации, предохранившей ОВ от «разбавления» обломочным и глинистым материалом (В.А. Захаров и др.). Установлено также очевидное недокомпенсирование осадконакоплением этого седиментационного бассейна, развивавшегося в апогее самой крупной в мезозойской истории трансгрессии моря. Об этом свидетельствуют не только литолого-фациальные особенности отложений баженовской свиты, но и клиноформный тип строения перекрывающих их неокомских песчано-глинистых образований.

Однако взгляды на палеогеографические условия осадконакопления и возрастную характеристику слагающих Баженовской свиты у разных исследователей существенно отличаются, не говоря уже о взглядах на строение отдельных элементов данного интервала.

За последние 20–30 лет АРБ вскрыт бурением более чем на 60 площадях Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна. Тем не менее, несмотря на довольно большой объем работ, посвященных этой проблеме, условия и механизм образования аномальных песчано-алевролитовых разрезов баженовской толщи остаются одними из самых дискуссионных вопросов современной геологии Западной Сибири.

В настоящее время существуют, как минимум, три гипотезы формирования аномального разреза Баженовской свиты.

**Подводно-оползневая модель** образования АРБ подразумевает, что песчано-алевролитовые слои аномальных разрезов представляют собой продукт деятельности более поздних (валанжинских) оползней, расклинивших отложения Баженовской свиты и внедривших в нее принесенный обломочный материал ачимовской толщи [5]. Согласно представлениям А.А. Нежданова, Н.Н. Туманова, В.А. Корнева, при циклических понижениях уровня моря, сильных штормах происходило сбрасывание значительных масс терригенных осадков в глубоководную зону. Крупные оползневые массы, создавая

значительную нагрузку на подстилающие образования, приводили к их разрыву и смятию в зонах наибольшей неоднородности упругодеформированных свойств пород. При таких нагрузках битуминозные глины отрывались от образований, залегающих в кровле Георгиевской свиты, деформировались, раскалываясь на отдельные прослои, промежутки между которыми заполнялись песчано-глинистым материалом, поступающим в оползнях. Согласно данной теории, песчано-алевролитовые отложения внутри АРБ и ачимовская толща представляют собой единое оползневое тело.

В противовес теории подводно-оползневого образования аномального разреза существует **модель палеоостровов**, которая подробно рассмотрена в работе О.Г. Зарипова и В.П. Соница [2]. На основе изучения керна по ряду площадей Западной Сибири авторы работы отрицают связь песчано-алевролитовых прослоев Баженовской свиты и ачимовских отложений и считают более логичным придерживаться мнения об одновозрастности песчаных прослоев с вмещающими их типичными баженовскими породами, допуская существование в волжском палеоморе морских пульсационных течений, периодически проявляющихся в виде зерновых потоков, транспортирующих с областей размыва ранее накопившийся терригенный материал. При этом основную роль играли местные источники сноса обломочного материала, находившиеся в пределах самой акватории обширного волжского палеоморя в виде островных выступов разновозрастных пород морского ложа. Так, песчано-алевролитовые прослои в разрезе Баженовской свиты могут представлять собой продукт размыва песчаных пластов нижележащих стратиграфических горизонтов (горизонта Ю<sub>1</sub> и даже угленосных песчаников пласта Ю<sub>2</sub>) на приподнятых горстообразных блоках морского ложа.

**Седиментологическая модель** формирования АРБ опирается на гипотезу, предложенную О.М. Мкртчяном [4], в соответствии с которой баженовские битуминозные аргиллиты являются самыми глубоководными фациями клиноформного комплекса, фациально замещающая в западном направлении, а в трансгрессивные этапы перекрывая ранее сформировавшиеся ачимовские песчано-алевролитовые пласты. И в этом ключе зоны АРБ являются непосредственным подтверждением данной гипотезы.

Как видно из рисунка 1, АРБ проявляется в зоне тектонических разломов (**АРБ разломного типа**) либо с восточной стороны тектонических куполов и поднятий (**структурного типа**).

**АРБ структурного типа** залегает в зоне сочленения структур II порядка – Южно-Аганская, Луговая ложбины, с одной стороны, и Покачевское куполовидное поднятие – с другой.

Получается, что при резком обвале осадка толща врезалась в преграду, созданную поднятием, и нарушала спокойно залегающую толщу Баженовской свиты (рис. 2), прорывая ее еще пластичные глины и оказываясь в середине пласта. А так как регрессия двигалась с запада на восток, то основной удар приходился на восточный склон, где наблюдается увеличение мощности и площади распространения АРБ.

Практически то же самое происходит и вдоль тектонических нарушений (**АРБ разломного типа**), проходящих через Покачевское куполовидное поднятие. Различие лишь в том, что в зоне тектонических нарушений пласт Баженовской свиты остается практически не нарушенным ачимовской толщей. При сползании ачимовская толща врезалась в приподнятый блок, тем самым оказываясь под пластом баженовских глин, практически не нарушая текстуру

глин Баженовской свиты (рис. 3), в то время как на границе тектонических структур после сползания ачимовских пластов происходило взмучивание глинистых частиц с последующим их осаждением поверх ачимовских песков.

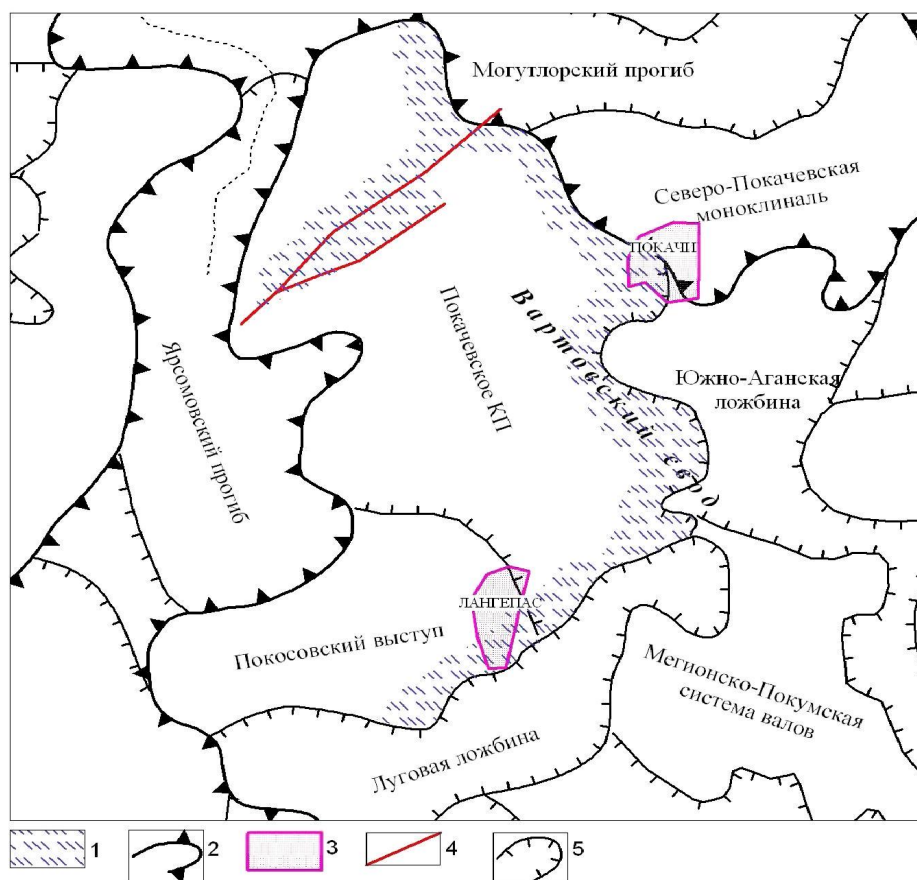


Рис. 1. Зависимость залегания аномального бажена от тектонического строения района: 1 – зона распространения «аномального бажена»; 2 – границы структур I порядка; 3 – городская территория; 4 – тектонические нарушения; 5 – границы структур II порядка

Результаты исследования по определению возраста в интервале развития АРБ, полученные рядом ученых и специалистов ЗапСибИПГНГ ТюмГНГУ и ГП ХМАО НАЦ РН им. В.И. Шпильмана (Ю.В. Брадучан, Н.К. Глушко, В.К. Комиссаренко и др., 2005), опровергают теорию, предложенную О.М. Мкртчяном. На основе микрофаунистического и спорово-пыльцевого анализа однозначно доказано, что песчано-алевролитовые отложения в зоне аномальных разрезов Баженовской свиты моложе битуминозных аргиллитов, перекрывающих их. Это еще раз доказывает, что сероцветные глины, алевролиты, песчаники внедрились в битуминозные отложения после их формирования.

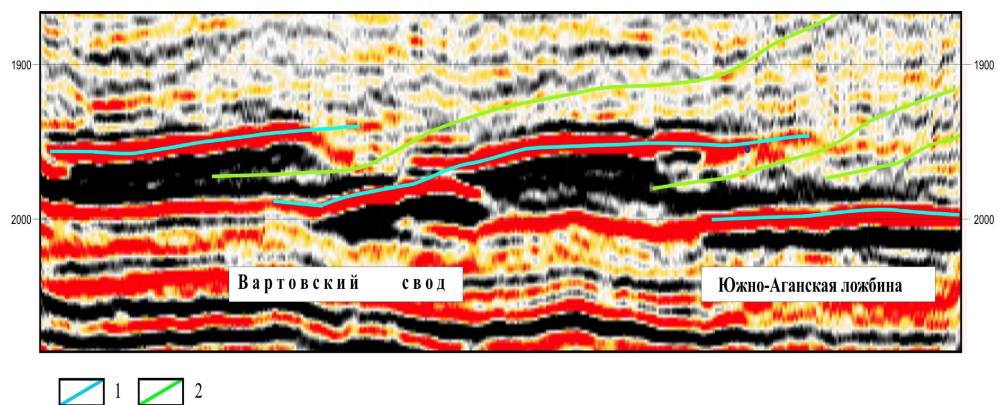


Рис. 2. Строение ачимовско-базеновского комплекса на границе Вартовского свода и Южно-Аганской ложбины по данным сейсморазведки. Условные обозначения: 1 – Баженовская свита; 2 – ачимовские пласты

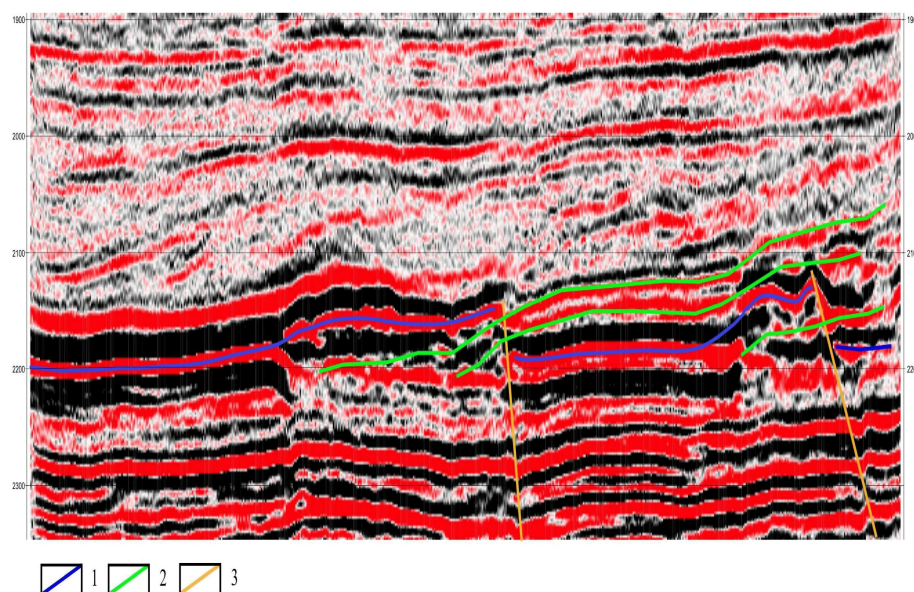


Рис. 3. Строение ачимовско-базеновского комплекса в зоне тектонических нарушений по данным сейсморазведки (Покачевское куполовидное поднятие). Условные обозначения: 1 – Баженовская свита; 2 – ачимовские пласты; 3 – тектонические нарушения

При исследовании керна необходимо отметить, что для песчано-алевролитовых пластов как внутри АРБ, так и вне его характерны зоны трещиноватости, сопровождаемые зеркалами скольжения, оползневыми текстурами и текстурами внедрения, что свидетельствует о высокоэнергитических оползневых процессах (рис. 4).



Рис. 4. Фотография керна из интервала аномального разреза Баженовской свиты (скв. 7050 Кечимовского месторождения): А – песчаники с оползневой текстурой; В – битуминозные аргиллиты с текстурой внедрения; С – песчаники с текстурой взмучивания и диагональным зеркалом скольжения

Испытание скважин в пределах АРБ проводилось только в зоне АРБ разломного типа, и там был получен приток нефти 2–4 м<sup>3</sup>/сут. Таким образом, авторами настоящей статьи выявлено, что при сползании по склону песчано-глинистой толщи, соответствующей толще Ачимовской свиты, она, натываясь на поднятие, нарушает структуру спокойно залегающих глин Баженовской свиты и оказывается внутри слоя. В ходе этого процесса происходило взмучивание еще неокрепших глин, а впоследствии – их оседание уже на пески ачимовской толщи, тем самым образуя отличную покрывку для образования продуктивных коллекторов.

Проведенные исследования в очередной раз показали всю сложность строения аномальной Баженовской свиты и ее зоны контакта с ачимовскими клиноформами.

Песчано-алевролитовые линзы Баженовской свиты являются потенциальным резервом и источником прироста запасов нефти в Западной Сибири. И их вполне можно использовать как самостоятельные объекты разведки и эксплуатации.

#### Библиографический список

1. Беспалова Е. Б. Особенности строения и условия образования аномальных разрезов Баженовской свиты (на примере Южно-Конитлорского и Курраганского месторождений Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна) / Е. Б. Беспалова, А. А. Полякова, Д. С. Кучерявенко // Геология нефти и газа. – 2004. – № 1. – С. 6–13.
2. Зарипов О. Г. Новый тип разреза Баженовской свиты и перспективы увеличения извлекаемых запасов на территории деятельности ОАО «Сургутнефтегаз» / О. Г. Зарипов, В. П. Сонич // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО : мат-лы IV науч.-практ. конф. – Ханты-Мансийск, 2001.
3. Захаров В. А. Биостратиграфия неокома Северного Приобья Западной Сибири / В. А. Захаров, В. А. Казаненков, Ю. И. Богомолов, Н. К. Лебедева, В. А. Маринов, Ю. Н. Карогодин, Е. Б. Пещевицкая // Геология и геофизика. – 1999. – № 8. – С. 1135–1147.
4. Мкртчян О. М. Сейсмогеологический анализ нефтегазоносности отложений Западной Сибири / О. М. Мкртчян, Л. Л. Трусов, Н. М. Белкин, В. А. Дегтярев. – М. : Наука, 1987.
5. Нежданов А. А. Аномальные разрезы Баженовской свиты и их сейсмогеологическая характеристика / А. А. Нежданов, Н. Н. Туманов, В. А. Корнев // Сейсморазведка для литологии и стратиграфии : тр. ЗапСибНИГНИ. – Тюмень, 1985.
6. Осыка А. В. Условия формирования аномальных разрезов Баженовской свиты на Тевлинско-Русскинском месторождении / А. В. Осыка // Вестник недропользователя. – 2002. – № 11.

### ВОДОРАСТВОРЕННЫЕ ГАЗЫ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ БАССЕЙНОВ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

**В.В. Ларичев, докторант;**

**В.И. Попков, профессор, академик РАЕН, декан геологического факультета**

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар,*

*тел.: 8(861)2199634; e-mail: geoskubsu@mail.ru*

Рецензент: Анисимов Л.А.

Рассмотрены условия формирования водорастворенных углеводородных газов в подземной гидросфере и возможность их промышленного использования. Намечены объекты, имеющие первоочередное значение для территории Краснодарского края.

Conditions of water-soluble hydrocarbon gases' formation in underground hydrosphere and possibility of its industrial usage have been reviewed. Objects of top priority task of the Krasnodar region have been marked.

*Ключевые слова:* подземная гидросфера, углеводородные газы, газосодержание, термобарические условия, ресурсы, разработка.

*Key words:* underground hydrosphere, hydrocarbon gases, gas content, thermobarical conditions, resources, development.