

Комплексное обоснование тектонической природы аномальных разрезов верхнеюрской баженовской свиты и нижнемеловой ачимовской толщи Западной Сибири

Часть 1. Аномальные разрезы верхнеюрской баженовской свиты и нижнемеловой ачимовской толщи

И.С. Гутман ^{1,2}

1 – ООО «ИПНЭ», г. Москва;

2 – МГРИ-РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, г. Москва

E-mail: mail@ipne.ru

Аннотация. В первой части обосновывается природа верхнеюрских аномальных разрезов бажена как результат накопления осадков при погружении отдельных блоков по конседиментационным разломам с последующим повсеместным накоплением осадков собственно баженовской свиты, после чего в погружение втянулись ранее неподвижные смежные блоки с компенсирующим в их пределах накоплением нижнемеловых осадков ачимовской толщи, в результате чего породы собственно баженовской свиты оказываются как бы «вздернутыми» над аномальными разрезами, тогда как толщина ачимовской пачки над собственно баженом минимальна.

Ключевые слова: баженовская свита, блоки, погружение, аномальный разрез, ачимовская толща, компенсационная пачка, «вздернутость».

Для цитирования: Гутман И.С. Комплексное обоснование тектонической природы аномальных разрезов верхнеюрской баженовской свиты и нижнемеловой ачимовской толщи Западной Сибири. Часть 1. Аномальные разрезы верхнеюрской баженовской свиты и нижнемеловой ачимовской толщи // Актуальные проблемы нефти и газа. 2019. Вып. 3(26). <https://doi.org/10.29222/ipng.2078-5712.2019-26.art5>

1.1. Краткий анализ представлений о природе аномальных разрезов баженовской свиты

Почти полвека отделяют нас от появления первых гипотез относительно природы верхнеюрских аномальных разрезов и собственно баженовской свиты и залегающими над ней ачимовскими отложениями как низами нижнемеловых клиноформ. Даже краткие анализы представлений о природе этих сложнопостроенных объектов свидетельствуют об их неоднозначности. Более того, о существовании аномальных разрезов ачимовской толщи, кроме наших, вообще не было публикаций. Причинами тому являются ограниченность в прошлые годы числа наблюдений, обусловленная редкой сетью поисковых и разведочных скважин, недостаточная информативность сейсмических исследований, а также допускаемые ошибки при выполнении корреляции разрезов

скважин. Немаловажную роль в этом отношении играет приверженность первоначальным взглядам целого ряда исследователей и в наши дни.

Что касается аномальных разрезов и клиноформ Западной Сибири, то каждая из этих тем обычно рассматривалась отдельно, хотя представляется немаловажной увязка особенностей формирования этих сложнейших объектов на стыке юрской и меловой систем, принимая во внимание, что переход от одной системы к другой в тектоническом плане редко происходил гладко.

Поскольку эти отложения содержат залежи нефти, проблемы их геометризации напрямую связаны с установлением особенностей осадконакопления и условий залегания продуктивных пластов, в том числе и ачимовской толщи, непосредственно залегающей над баженовской свитой.

Баженовская свита в виде ее нормального разреза (собственно бажена), впервые выделенная Ф.Г. Гурари в 2003 г. [1], отражена в региональной стратиграфической шкале 1960 г. Ее нормальному разрезу присущи битуминозные породы, толщиной от 10 до 40 м, обогащенные органикой, с высокими показаниями радиоактивных методов и удельного электрического сопротивления, а также аномально низкими значениями индукционного метода. Весовое содержание ОВ может изменяться от единиц до 20–25%. Как правило, породы собственно баженовской свиты характеризуются аномально высокими пластовыми давлениями.

Мкртчян О.М. [2] отмечает, что баженовские битуминозные отложения чаще всего залегают в западных и северных районах на глинистых породах абалакской свиты, а в остальных – на породах георгиевской свиты. Эта глинистая пачка толщиной 3–8 м отделяет баженовскую свиту от верхнеюрского пласта Ю₁. Однако георгиевская свита залегает не повсеместно. На некоторых площадях она местами размыта, а по сейсмическим данным трудно уследить за этим маломощным интервалом разреза.

О.М. Мкртчян также отмечает, что наряду с нормальными разрезами собственно баженовской свиты, развитыми на большей части плиты, значительный интерес представляют аномальные разрезы (АР), толщина которых превышает 120–150 и более метров. Эти разрезы имеют сложный литологический состав, представленный переслаиванием слабобитуминозных глин, аргиллитов, алевролитов и песчаников.

На сейсмических профилях АР имеют картину, ассоциируемую с блоковым строением, причем сами АР, как правило, субвертикально «вздернуты» вместе с

собственно баженовской свитой и ограничены конседиментационными разломами (рис. 1). На площади месторождения АР занимают площадь, разбитую разломами на блоки (рис. 2).

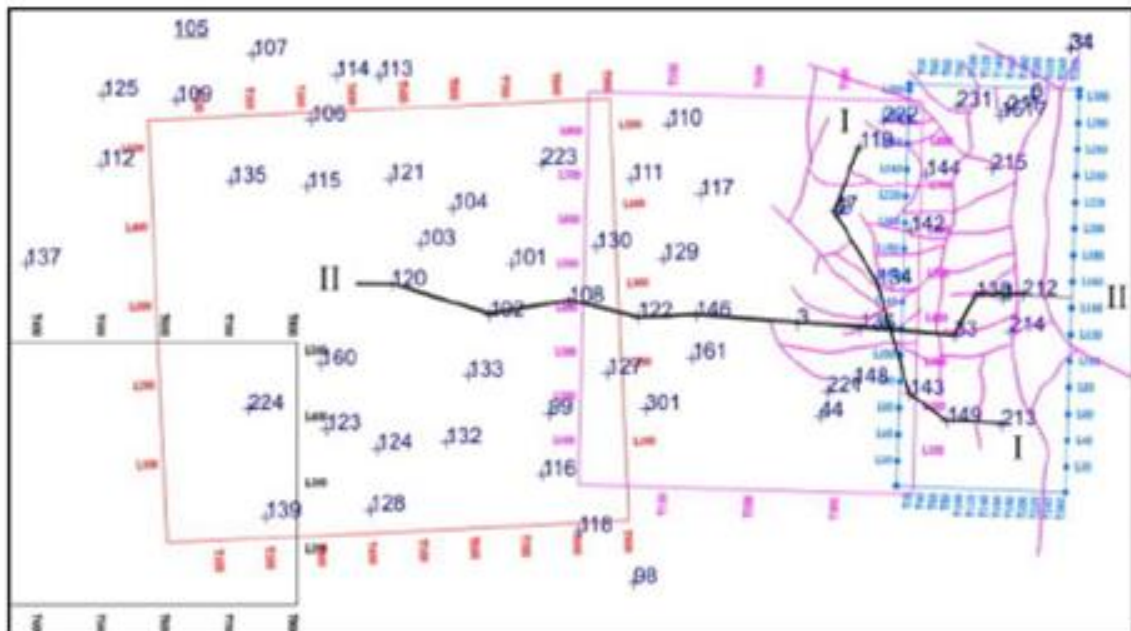


Рис. 1. Схема расположения разломов, ограничивающих блоки на Северо-Покачевском месторождении

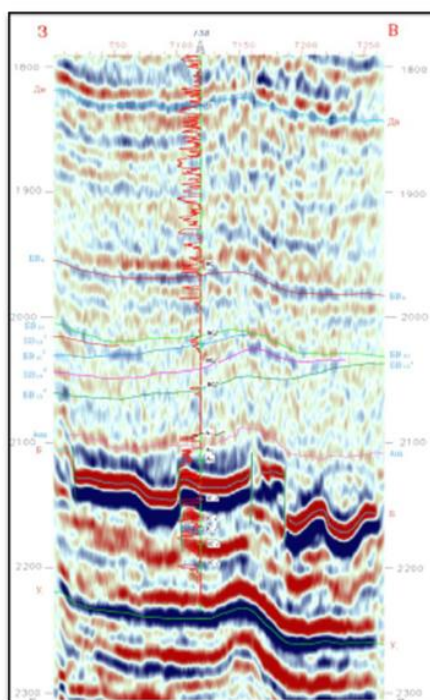


Рис. 2. Сейсмический временной разрез по продольным профилям 27, 143, 319 (скв. 138) Северо-Покачевского месторождения

Аномальные разрезы баженовской свиты изучались многими видными исследователями. Этой важной, сложной и интересной теме посвятили свои работы В.С. Бочкарев, Ф.Г. Гурари, О.Г. Зарипов, В.А. Корнев, Г.С. Кузнецов, О.М. Мкртчян, Г.П. Мясников, А.А. Нежданов, И.И. Нестеров, В.В. Огибенин, Т.М. Онешук, Г.Б. Острый, В.П. Сонич, А.Л. Руссов, В.В. Хабаров, Г.С. Ясович и многие другие.

Все гипотезы можно отнести к различным условным видам:

- оползневой;
- турбидитовой;
- разломной;
- разломной с выдавливанием текучих глин вверх по разломам;
- на основе палеонтологических данных;
- геохимической;
- клиноформной;
- тектонической.

О.М. Мкртчян, основываясь на интерпретации данных бурения и сейсморазведки, показывает зоны АР не как вздернутые вверх блоки, а как односторонние клиновидные тела, раскрывающиеся и переходящие в ачимовские клиноформы в восточном направлении и выклинивающиеся до толщины обычной баженовской пачки в западном. На основе проведенного анализа О.М. Мкртчян выдвинул гипотезу о клиноформном залегании баженовских отложений в зонах АР, подобно тому, как это показано на рис. 3.

А.А. Нежданов [3] считает основным фактором, обусловившим возникновение АР, гигантские нижнемеловые оползни. Однако эта точка зрения также критикуется О.М. Мкртчяном, который справедливо считает, что АР высотой до 150 м расположены в зонах пологого залегания ачимовских слоев, не превышающего 1° , что необъяснимо с геологической точки зрения. Более того, он ставит под сомнение возможность образования АР русловыми или турбидитными течениями. В свою очередь, Ф.Г. Гурари не может согласиться с О.М. Мкртчяном, когда он трактует аномальные разрезы баженовской свиты как клиноформы, где баженовские аргиллиты являются продолжением ачимовских песчаников.

В этом плане заслуживают внимания исследования В.В. Хабарова и Г.С. Кузнецова [4, 5], которые на основе гамма-спектрометрических исследований керна Сургутского

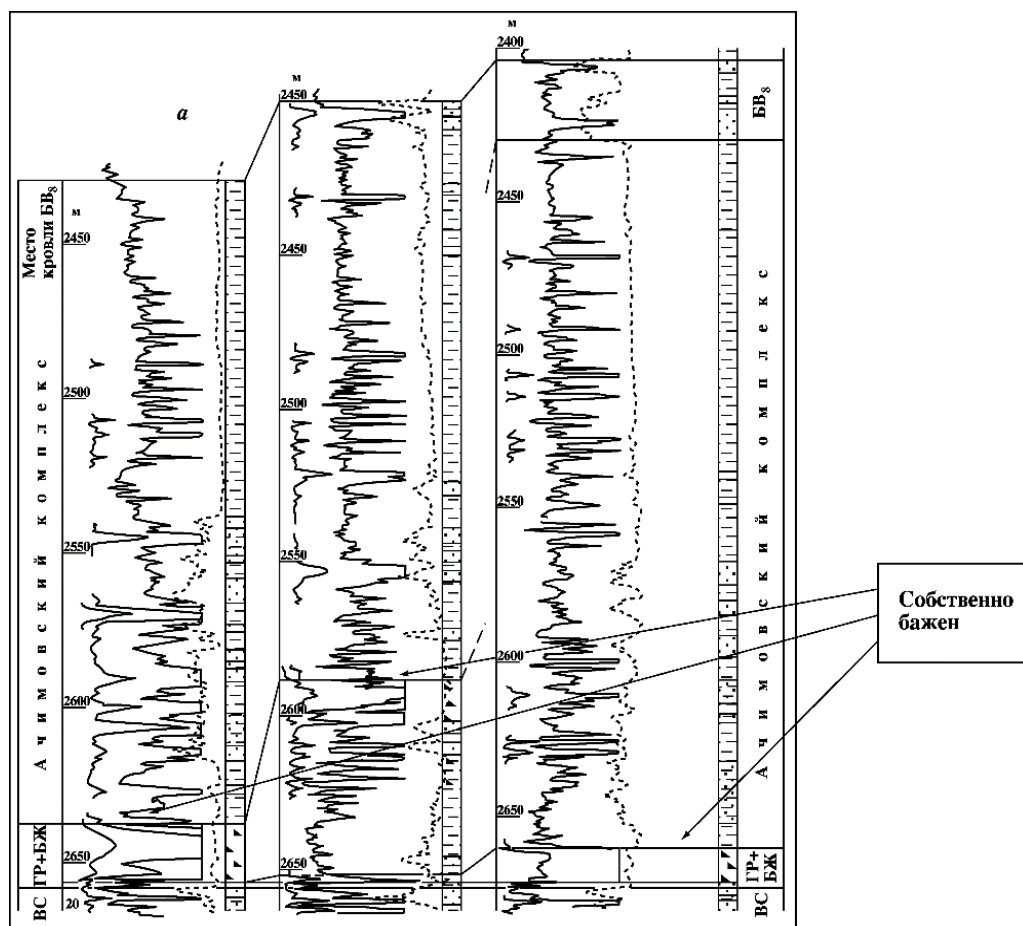


Рис. 3. Схема корреляции аномальных разрезов Урьевской площади

и Нижневартовского сводов установили «отличие песчано-алевролитовых пород баженовской свиты от таковых ачимовской и васюганской свит» по торий-урановому отношению. Для АР баженовской свиты отношение Th/U изменяется от 1,57 до 1,86, тогда как для аналогичных песчано-алевролитовых пород ачимовской толщи – в пределах от 3,8 до 4,81, а васюганской свиты – в пределах 3,58–3,98. Ведь малая величина отношения Th/U свидетельствует о высоком содержании урана в АР, величины которого заклинивают в вышележающей собственно баженовской свите.

На рис. 4 представлены результаты исследований В.В. Хабарова и Г.С. Кузнецова на одном месторождении, кривые ГИС которого увязаны с результатами корреляции разрезов скважин по ряду других месторождений и свидетельствуют об их практически полном сходстве по каждому из учитываемых интервалов разреза и, главное, существенном увеличении радиоактивности в АР всех скважин по кривым гамма-каротажа (ГК) по сравнению с васюганскими (ниже-) и ачимовскими вышележающими породами.

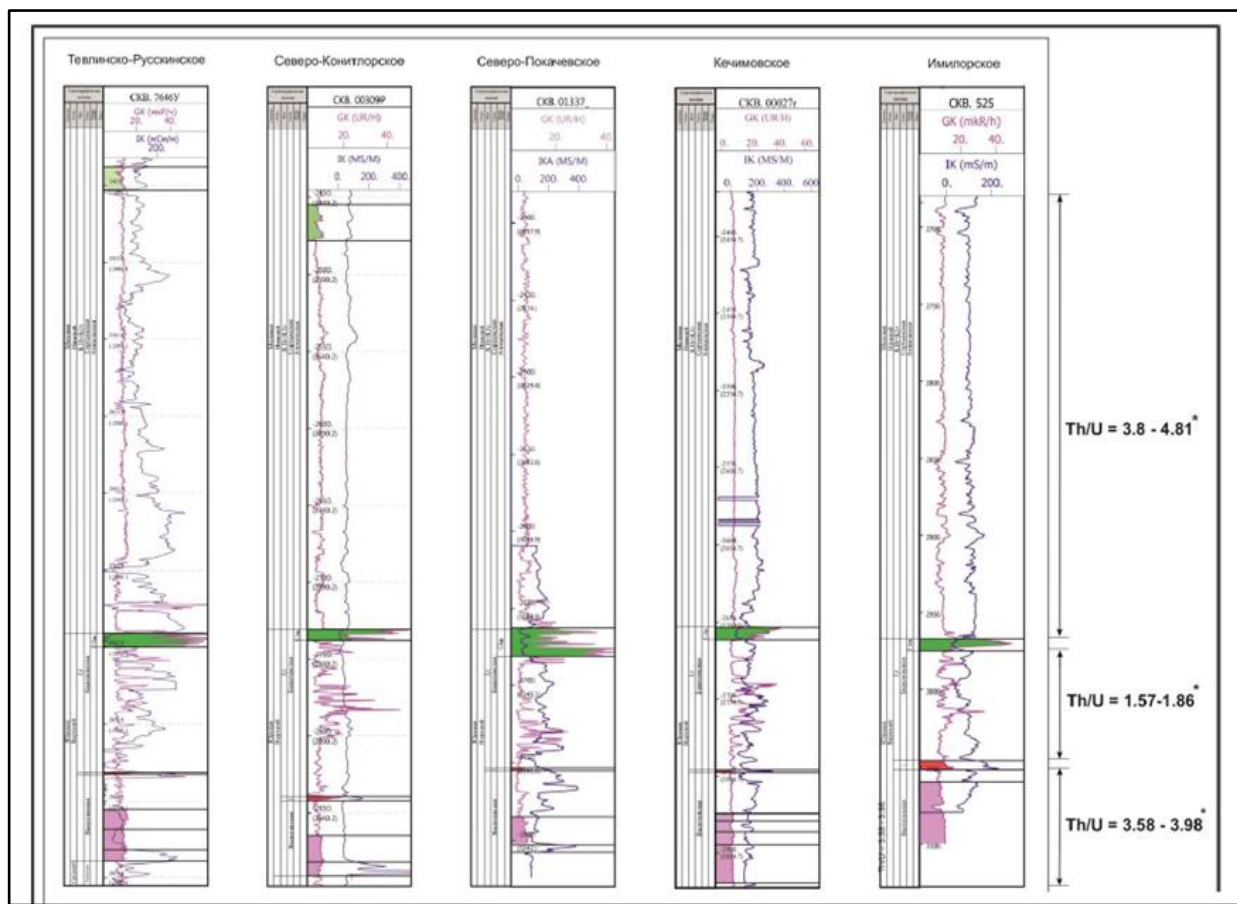


Рис. 4. Характеристика по методу ГК и Th/U отношению отложений васюганской свиты, аномального разреза баженовской свиты и ачимовской толщи нижнемеловых отложений на ряде месторождений Западной Сибири

Таким образом, гипотеза образования аномальных разрезов баженовской свиты В.В. Хабарова и Г.С. Кузнецова представляет их «как самостоятельный литофациальный комплекс с присущими только ему особенностями осадконакопления, заключающимися в резкой смене условий от глубоководных морских до прибрежно-морских (трансгрессия и регрессия моря)» [5]. С этой точкой зрения нельзя не согласиться.

Укоренившееся представление выклинивания в западном направлении нормального разреза собственно бажена, вскрытого в крайней восточной скважине, и внедрение ачимовских песчаников с востока под баженовскую свиту в скв. 163 можно видеть на рис. 5. К настоящему времени схемы с клиноформным внедрением ачимовских терригенных пород и выделением пластов АчБВ под собственно баженом являются весьма устойчивыми, чем и вызвана данная публикация.

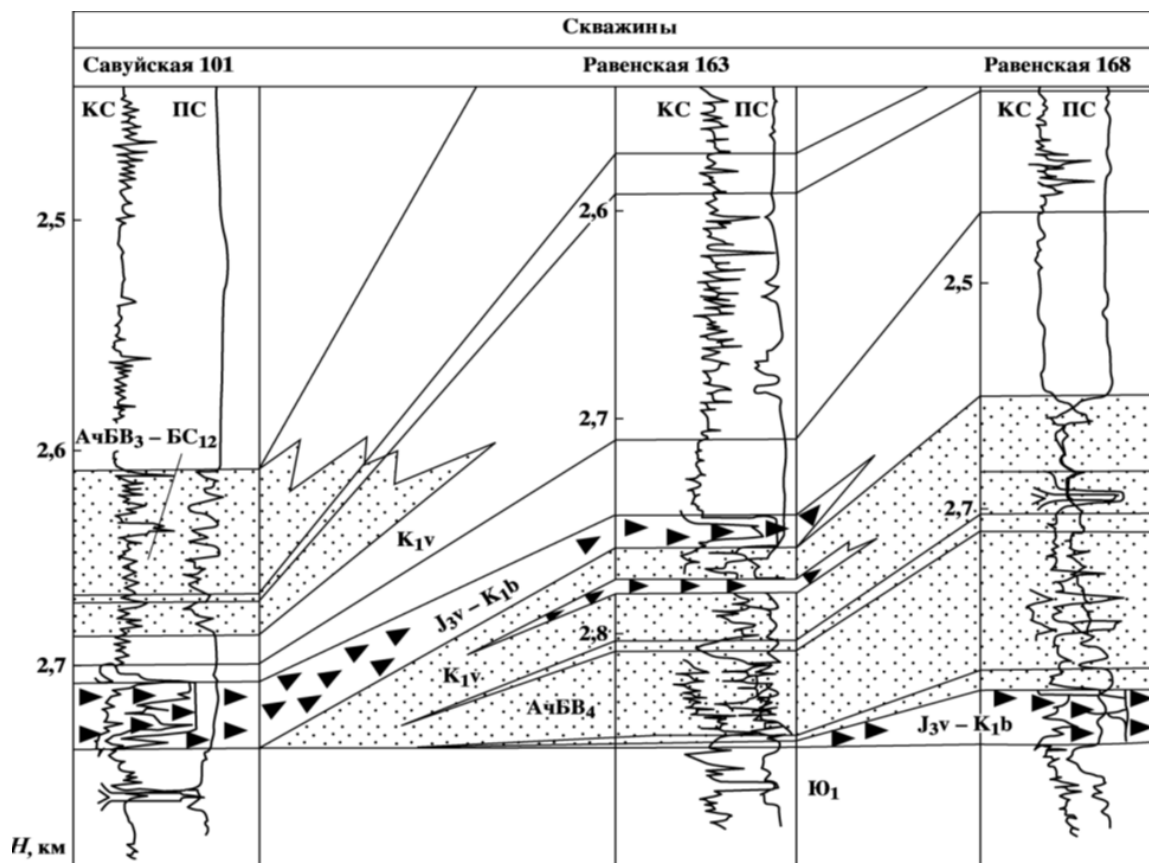
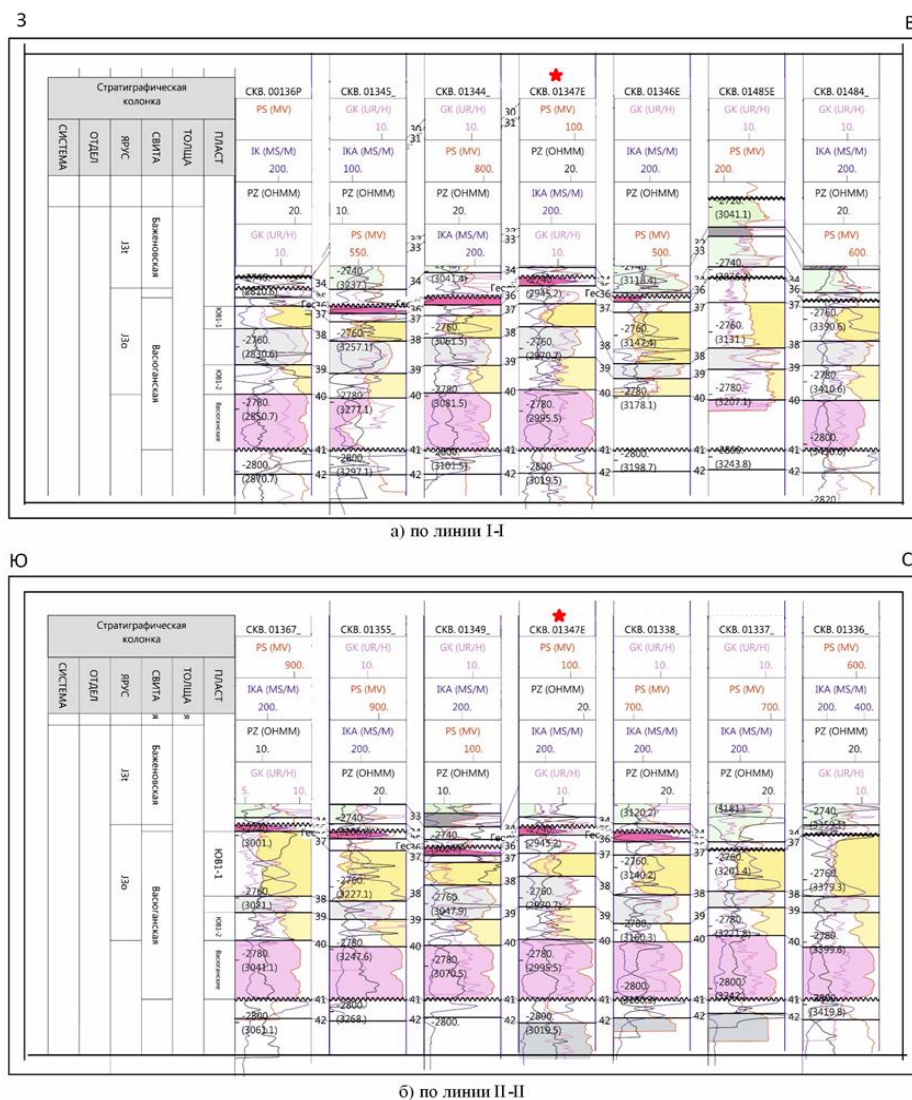


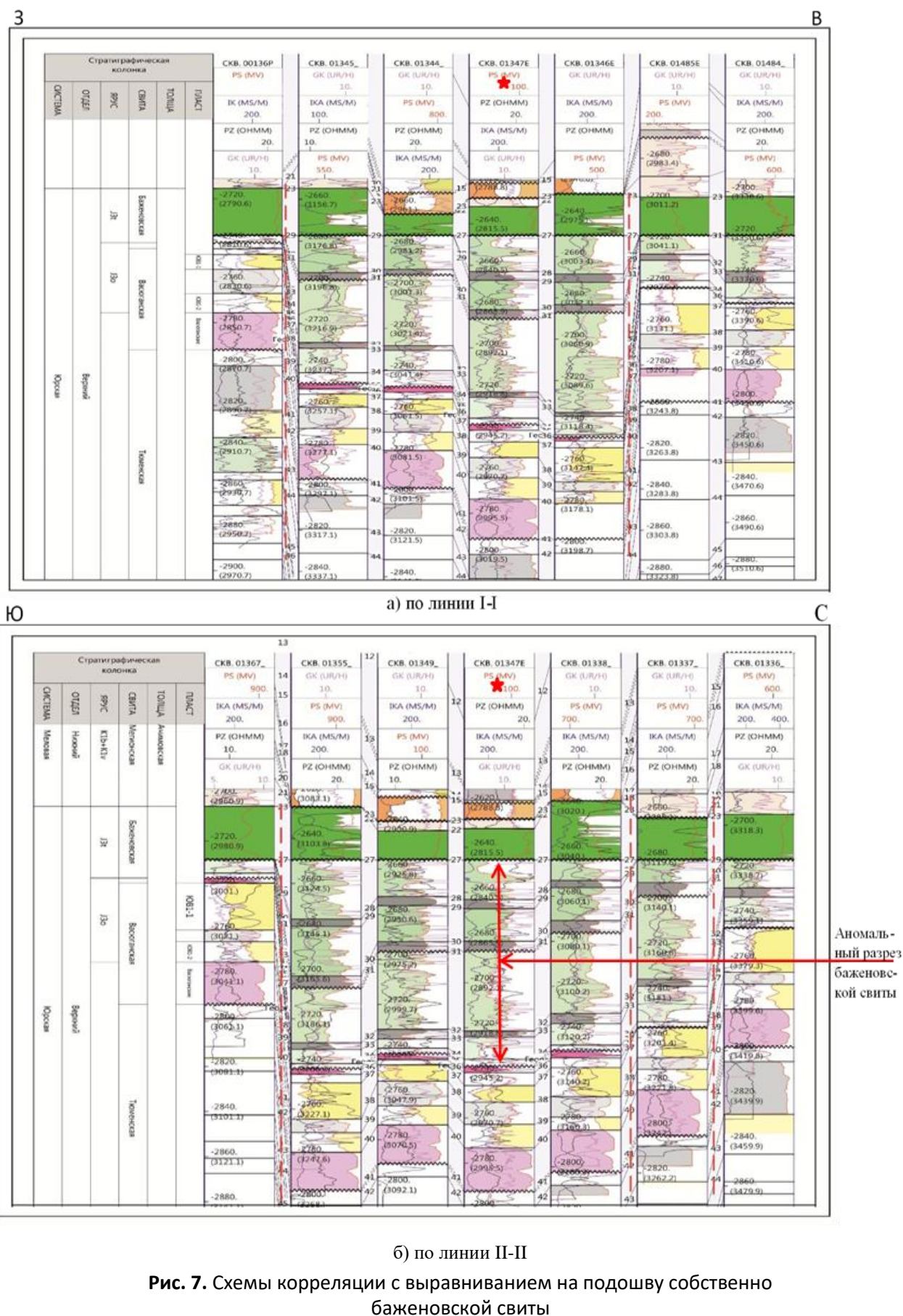
Рис. 5. Схема корреляции по аномальному разрезу баженовской свиты (Сургутский район, Равенская площадь)

Северо-Покачевское месторождение

Выполненные нами исследования по множеству месторождений позволили выработать методические приемы на основе детальной корреляции разрезов скважин к выявлению особенностей условий формирования не только аномальных разрезов баженовской свиты, но и вышележащих нижнемеловых отложений, осложненных множеством клиноформ. К их числу, в первую очередь, относятся последовательное палеопрофилирование и приведение толщин отдельных пачек клиноформ к одной толщине [6]. Более того, чтобы исключить различные толкования относительно внедрения с востока ачимовских пород под бажен, схемы корреляции разрезов скважин на всех месторождениях выполнялись по взаимно перпендикулярным направлениям: с запада на восток и с юга на север. Каждый из этих приемов позволяет оценить последовательность формирования и макростроения как аномальных разрезов, так и отдельных пачек клиноформ, что в конечном счете обуславливает их природу, как будет показано ниже.

На рис. 6 обе схемы, выполненные таким образом по Северо-Покачевскому месторождению, выровнены по подошве васюганских глин. Их корреляция, а также корреляция вышележащих отложений, включая георгиевскую свиту, сложенную глиной (красный цвет), представляется однозначно. При этом георгиевская глина субпараллельна линии сопоставления. В качестве следующей такой линии была принята подошва собственно баженовской свиты.





В пределах укрупненного блока при формировании АР вслед за георгиевской свитой в погружение сначала втянулась вся территория, а затем этот процесс стал более дифференцированным. Периферийные блоки останавливались, тогда как остальные продолжали погружение, в результате чего в аномальном разрезе бажена накапливались новые пласты. Полный процесс постепенно охватывал все меньшую территорию, в результате чего к центру укрупненного блока число пластов в аномальном разрезе баженовской свиты возрастало. Выделенные внутри аномальных разрезов в каждой скважине разделы (серого цвета) хорошо коррелируются, ограничивая тем самым продуктивные пласты. Поскольку накопление осадков АР происходило одновременно с погружением блоков, то ограничивающие их разломы являются конседиментационными. Именно эти разломы, установленные по сейсмическим данным, были показаны на рис. 2.

После того, как сформировался укрупненный блок с аномальным разрезом баженовской свиты, на относительно выровненную поверхность стали повсеместно откладываться осадки собственно баженовской свиты, для которой характерны, как отмечалось, аномально высокая радиоактивность, высокие значения кривых каротажа ПЗ и низкие – ИК. Корреляция разрезов скважин показывает, что центральная часть рассматриваемого укрупненного блока прогибалась более медленно, чем его периферийные части, в связи с чем в центре наблюдаются меньшие толщины собственно бажена.

После его формирования, но уже практически на всей территории Западной Сибири, возобновились тектонические процессы, сопровождавшиеся разрывной тектоникой и формированием осадков ачимовской пачки нижнемеловых отложений в тех блоках, которые до этого были или неподвижны, или имели меньший интервал погружения.

На рис. 8, где за линию сопоставления на обеих схемах принята подошва репера в ачимовской толще, видно, что с погружением этих блоков началось формирование низов нижнемеловых отложений в виде ачимовской пачки, толщины которой изменяются в обратном направлении по сравнению с аномальным баженом. Именно поэтому рассматриваемую ачимовскую пачку следует считать компенсационной, а формирующие ее аномальные разрезы баженовской свиты – клавишными. В результате залегающие над ней ачимовские глины оказались почти параллельными георгиевской свите. При этом разрез компенсационной пачки для ачимовской толщи является таким же аномальным, как аномальный разрез для баженовской свиты. В компенсационной ачимовской пачке

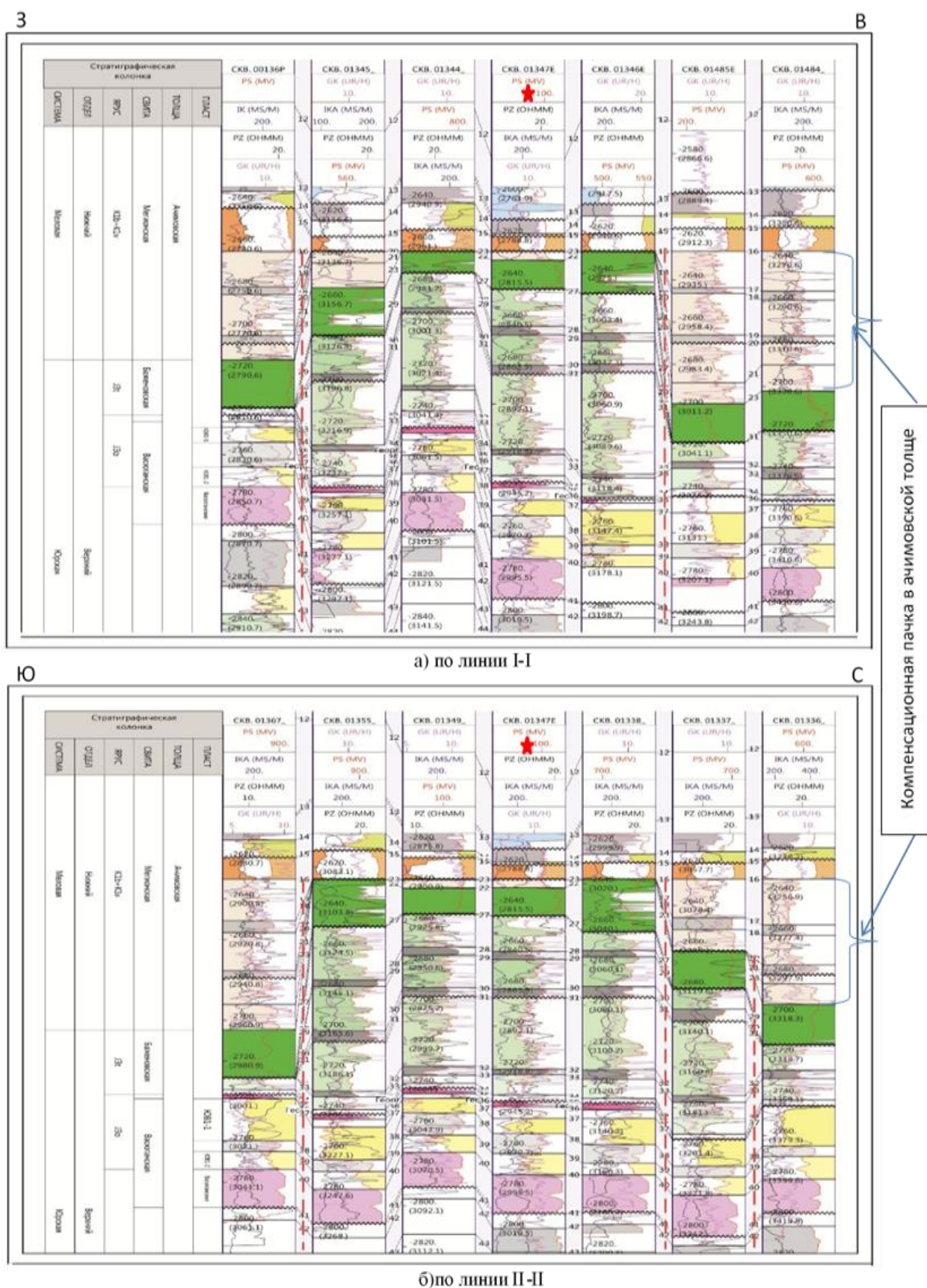


Рис. 8. Схемы корреляции с выравниванием на подошву ачимовских глин

также прослеживаются глинистые разделы между продуктивными пластами, причем и те, и другие ничего не имеют общего с разделами и пластами в АР баженовской свиты.

В заключение были построены (рис. 9) карты толщин АР баженовской свиты (а), собственно бажена (б), ачимовской компенсационной пачки (в), структурная карта собственно баженовской свиты (г) в пределах укрупненного блока и прилегающих территорий. Все три рисунка являются отражением блоковой тектоники при формировании аномальных разрезов как в баженовской свите, так и в низах ачимовской толщи. Как видим, в результате клавишных погружений образовалась структура с амплитудой около 100 м и размерами 4,5×3,2 км, разбитая разломами и ничего не имеющая общего ни с оползнями, ни тем более с турбидитовыми потоками.

Надо подчеркнуть, что конседиментационные разломы могли и оказывали влияние на формирование залежей, где при движении блоков, сопровождавшемся трением, образуется глина мелонит, которая может служить вертикальным разделом между:

- пластами АР баженовской свиты и ачимовской толщи;
- нефтенасыщенными пластами в одном подразделении разреза по разные стороны от разлома;
- нефтенасыщенными и водонасыщенными породами в одном и том же продуктивном пласте.

Наличие этих разломов следует учитывать и при построении карт нефтенасыщенных толщин.

1.2. Анализ современных воззрений на формирование АР баженовской свиты

Несмотря на неоднократно излагаемую нами доказательную базу на основе детальной корреляции разрезов скважин относительно тектонической природы аномальных разрезов баженовской свиты и ачимовской толщи [6], в последнее время появляются статьи, в которых приверженцы оползневой гипотезы и гипотезы внедрения ачимовских отложений под бажен стоят на своем. Правда при этом им приходится каким-то образом объяснять явные осложнения в разрезах, фиксируемых сейсмическими исследованиями, и увязывать АР с блоками сомнительного происхождения.

Так, одна группа авторов считает, что с АР связаны «небольшие и округлые в плане (первые 2 км²) структуры, на которых баженовская свита сорвана, как пробка от шампанского, и залегает в качестве отдельного блока в ачимовских отложениях. Вокруг

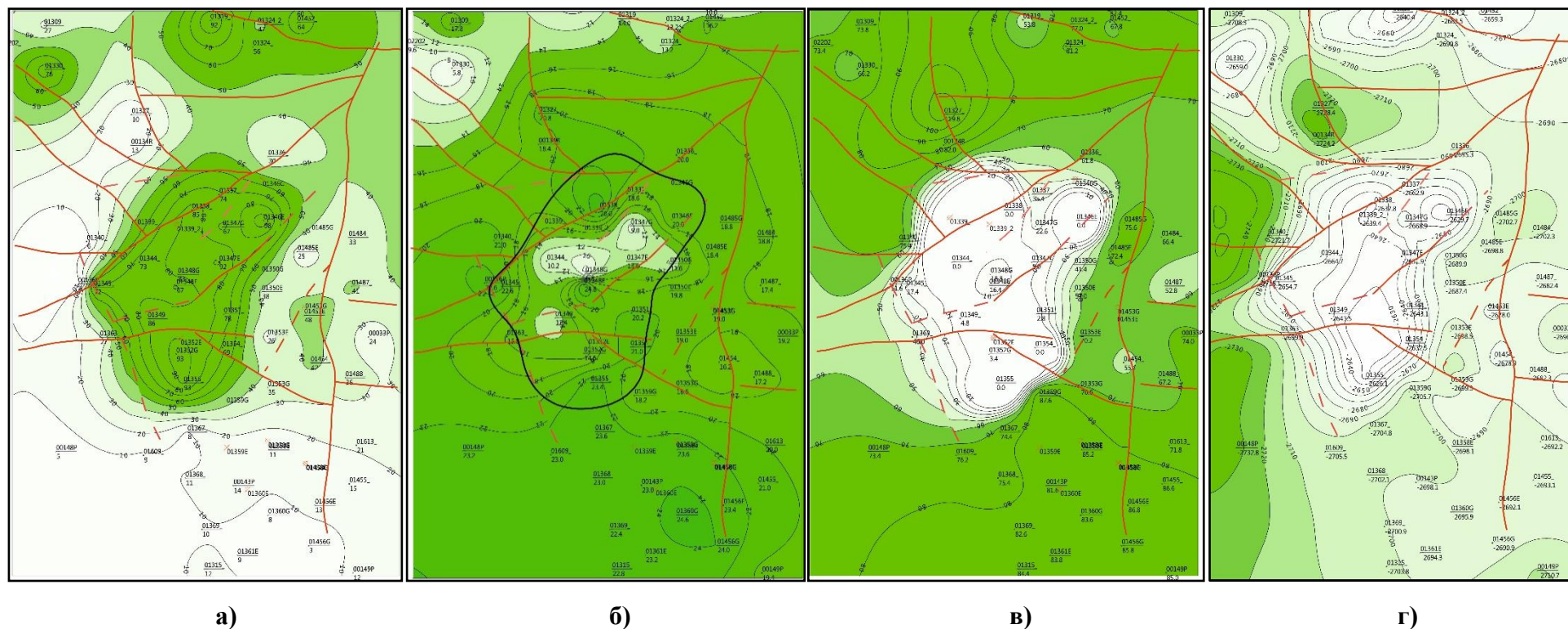


Рис. 9. Карты толщин: а) аномального разреза баженовской свиты; б) собственно баженовской свиты; в) компенсационной пачки ачимовской толщи; г) структурная карта по кровле собственно баженовской свиты одного из участков Северо-Покачевского месторождения

Сплошная красная линия – разломы, выявленные сейсмическими исследованиями, пунктирная красная линия – разломы, выявленные корреляцией разрезов скважин

сорванного блока баженовских глин хорошо заметно округлое темное пятно диаметром около 10 км². Его наличие, вероятно, свидетельствует о сильных вторичных изменениях пород под действием глубинной дегазации Земли» [3, с. 40].

Как видим, появились представления о блоках, но как в этом случае объяснить формирование крупных АР, площадь которых достигает нескольких сотен квадратных километров, формирование которых происходило по одной схеме с мелкими? Какими в этих случаях должна быть интенсивность глубинной дегазации Земли и размер бутылки шампанского с пробкой соответствующего размера?

Примерно в то же время с рассмотренной выше публикацией выходит статья [7], в которой авторы предлагают геомеханическую модель формирования аномальных разрезов баженовской свиты, где блоковой вздернутости собственно баженовской свиты отводится роль всплывающего «острова баженитов», почему-то не ограниченного конседиментационным разломом слева, что можно видеть на временном разрезе акустического импеданса (рис. 10).

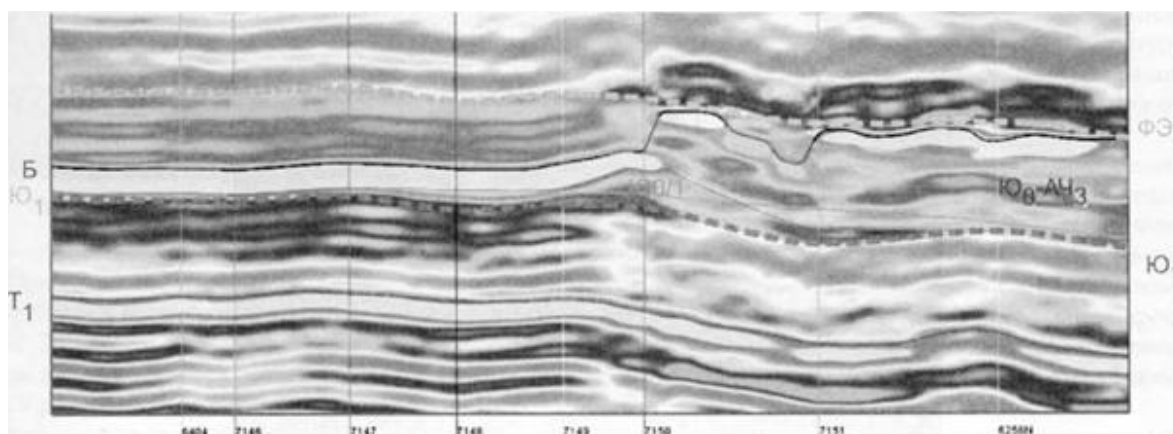


Рис. 10. Моделирование ачимовской толщи Северо-Поточного месторождения, временной разрез акустического импеданса [7]

Так, по мнению авторов, «на Северо-Конитлорской площади аномальный разрез баженовской свиты был сформирован в ранневаланжинское время (во время накопления пласта БС₁₀) за счет внедрения в бажениты пульпы подводного оползня на седиментационном склоне бассейна бокового заполнения. Для обоснования механизма формирования АРБ была предложена геомеханическая модель, которая базируется на процессах быстрого постседиментационного гравитационного перемещения осадков. При этом, оползень скольжения провоцируется землетрясением при наличии на

седиментационном склоне линзы песков-плавунцов, перекрытых прочной глинистой покрывкой. Оползень скольжения, двигаясь вниз по склону, прорывает подачимовские глины и верхние слои баженовской свиты, формируя АРБ» [7, с. 33].

Выполняя опыты на модели с размерами $40 \times 20 \times 40$ см³ и бункера для подачи пульпы с размерами $8 \times 20 \times 40$ см³, авторы пришли к выводу, что в модели при создании перепадов давления и разгрузке избыточного давления «плавунцом вверх выталкивается «пробка» баженита, либо образуется протяженная взброшенная пластина баженита с открытой и протяженной боковой поверхностью» (там же).

Как видим в обоих случаях, дело сводится к выталкиванию вверх «пробки» баженита, только в одном случае источником является интенсивность глубинной дегазации Земли, а в другом, видимо, соответствующее по силе давление плавунцом вверх при создании перепадов давления и его разгрузки.

Взаимодействие всплывающего «острова баженитов» и окружающих осадков также было предметом моделирования на указанной выше модели, а затем было показано на примере Имилорского месторождения Когалымского НГР. На представленной карте толщин аномальных разрезов их изменениям соответствуют толщины от 60 до 160 м (рис. 11). При этом значительный интерес представляют результаты авторской корреляции разрезов скважин по одному из осложнений типа «плавающий остров баженитов» в пределах площади распространения аномального разреза (рис. 12).

Как отмечают авторы, в скв. 147 и 163 белым цветом показано место собственно баженовской свиты в отличие от других скважин, в которых ее породы показаны темно-фиолетовым цветом. Этим фиксируется, что всплывший баженит расщепился на многочисленные маломощные прослои в песках вмещающего ачимовского пласта.

Такова трактовка авторов в соответствии с моделью на микробассейне.

На самом деле, на указанной выше корреляционной схеме допущены грубые ошибки, не позволяющие принимать во внимание результаты этой корреляции. Так, схема, на которой отсутствует обычная стратиграфическая колонка объект ЮС₀ включает и георгиевскую свиту, и АР баженовской свиты, сложенной ачимовскими породами, и собственно баженовскую свиту.

Во-первых, включение в ЮС₀ георгиевской свиты на примере скв. 87П под индексом «Бажен 3» является глубоко ошибочным. В этой скважине АР баженовской

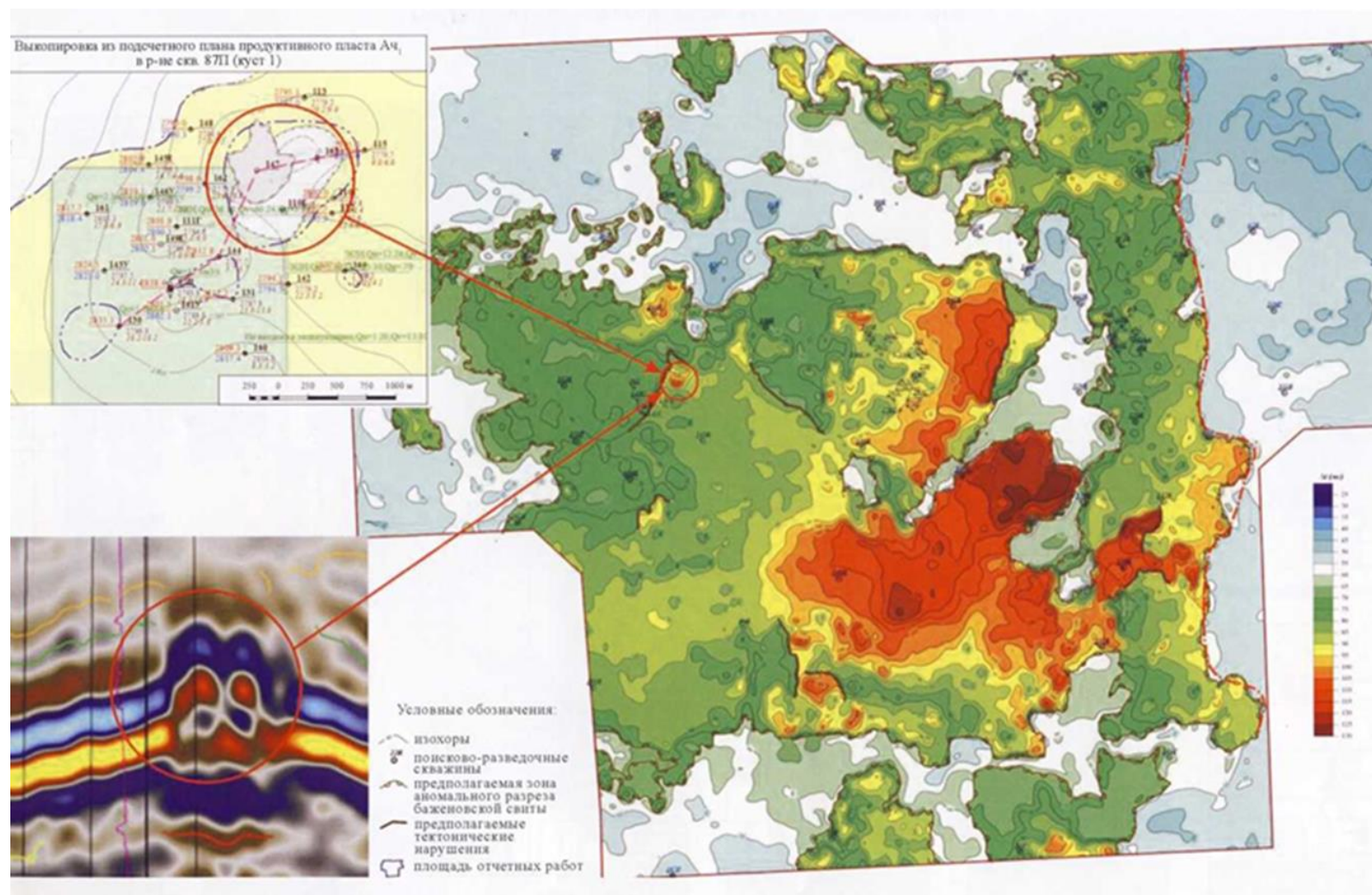


Рис. 11. Карта временных толщин между ОГ Б и Т (ЦСИ КНИПИ, 2015 г.) и расположение осложнения АРБ типа «плавающий остров» [7]

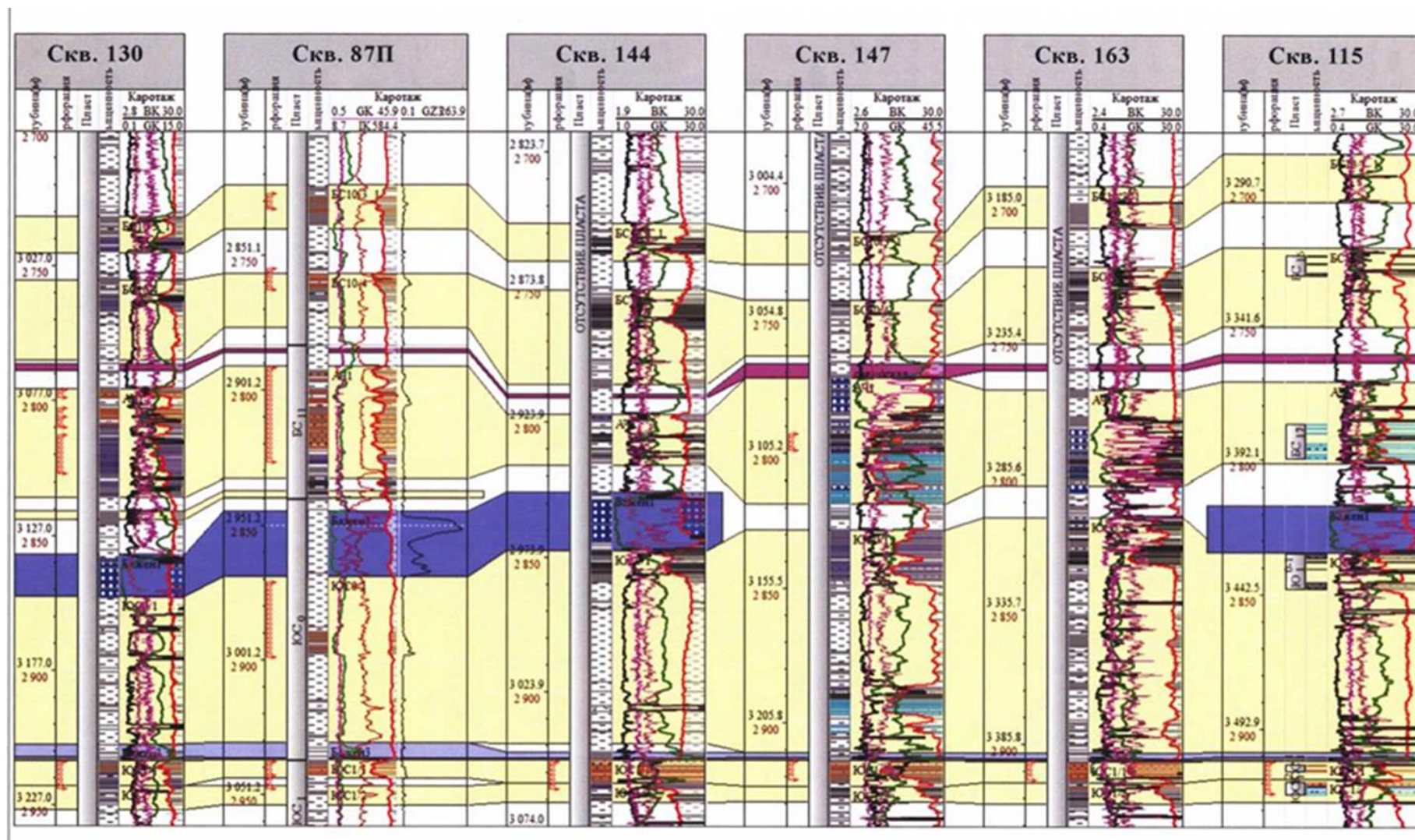


Рис. 12. Схема корреляции разрезов скважин через «плавающий остров»[7]

свиты должен быть выделен между кровлей георгиевской и подошвой собственно баженовской свитами в интервале абсолютных глубин -2872–2977 м и представлен верхнеюрскими породами, а не ачимовским комплексом пород.

Во-вторых, отнеся породы в скв. 147 в интервале -2819–2829 м и в скв. 163 в интервале -2804–2815 м, ассоциируемые по возрасту с собственно баженовской свитой, к глинам, авторы не заметили, что породы собственно баженовской свиты залегают выше: в скв. 147 в интервале абсолютных глубин -2770–2792 м и в скв. 163 в интервале -2780–2804 м.

Эти ошибки исключают всякую возможность связывать с «плавающим островом» тектонический блок, в который входят эти две скважины и который уловила сейсмика. Более того, само расположение аномального разреза баженовской свиты площадью более 500 км² в пределах Имилорского месторождения (см. рис. 11) исключает всякую возможность внедрения под собственно баженовскую свиту ачимовских пород с любого направления на расстояние в несколько десятков километров. Только вертикально блоковой тектоникой можно объяснить формирование аномальных разрезов на этом месторождении, детали которого можно продемонстрировать на примере тех же скважин, что и на рис. 12.

1.2. Обоснование тектонической природы формирования аномальных разрезов баженовской свиты и компенсационной ачимовской пачки на примере рассмотренных выше скважин

На рассматриваемых ниже корреляционных схемах (рис. 13 и 14) представлены две корреляционные схемы в виде палеопрофилей по скважинам 130, 147, 163 и 115, рассмотренным ранее на рис. 11, а также скв. 861 из зоны, где АР баженовской свиты отсутствует полностью. Профиль на рис. 13 выровнен на подошву георгиевской свиты.

Подобно тому, как это было установлено на Северо-Покачевском месторождении, в данном случае формирование аномальных разрезов баженовской свиты, собственно баженовской свиты и ачимовской толщи происходило по той же схеме в результате клавишного погружения тектонических блоков по конседиментационным разломам. При этом блок, ограниченный площадью распространения аномального разреза баженовской свиты, разбит на более мелкие блоки, что фиксируется и сейсмическими наблюдениями.

Особенностью развития АР на Имилорском месторождении является то обстоятельство, что его границы, площадью более 500 км², имеют почти прямоугольную форму (см. рис. 11), что также подчеркивает блоковый характер развития этих отложений.

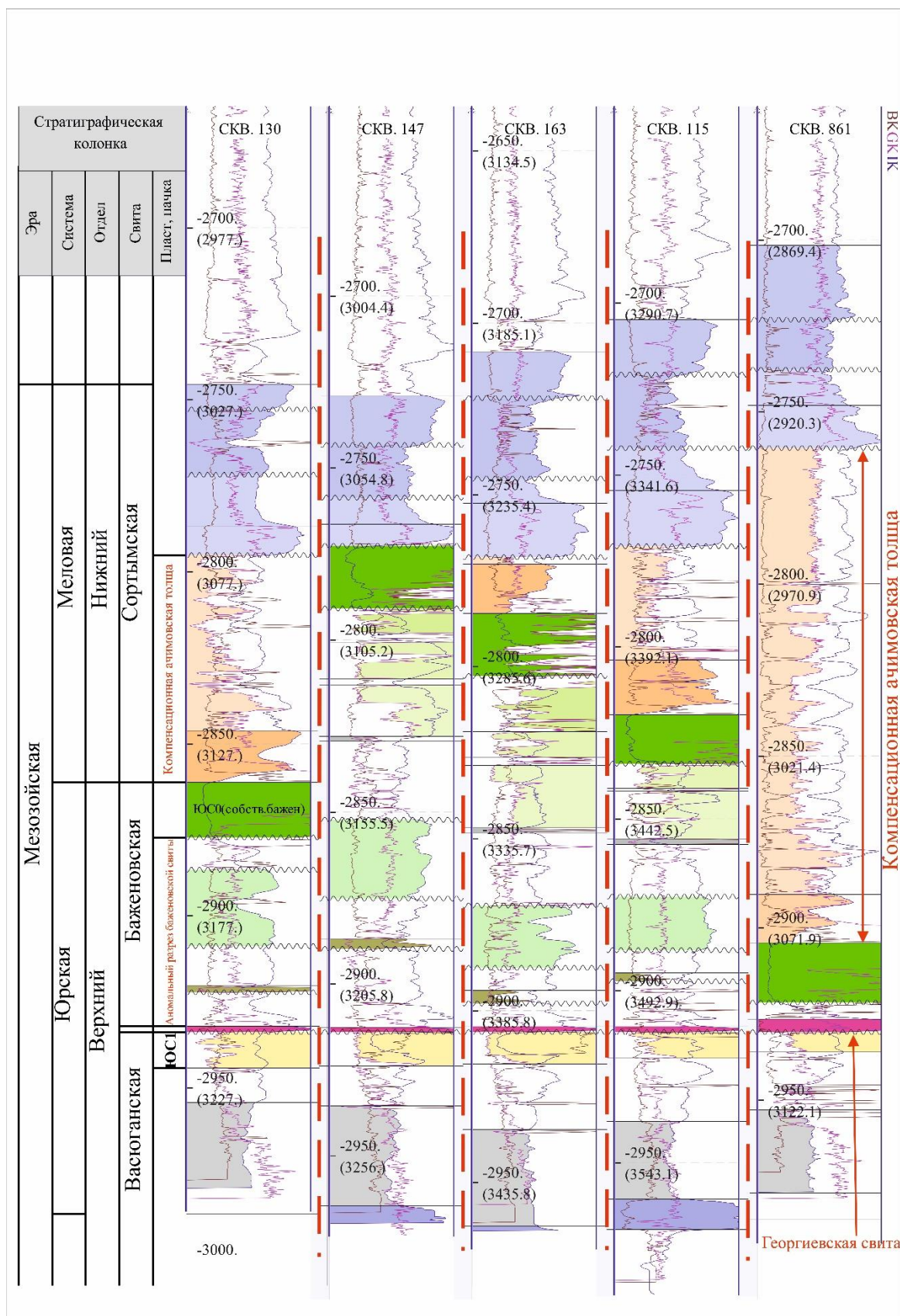
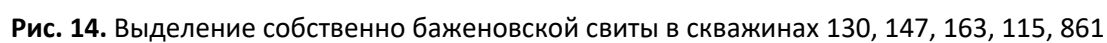


Рис. 13. Схема корреляции разрезов скважин 130, 147, 163, 115, 861 с выравниванием на подошву георгиевской свиты



Показательно, что первоначально в погружение втянулась вся эта территория и формирование АР баженовской свиты началось с повсеместного накопления осадков, слагающих первый коррелируемый почти во всех скважинах интервал разреза. Выше по разрезам хорошо прослеживаются снизу вверх их разновозрастные интервалы, содержащие продуктивные пласты. Вместе с тем, коррелируемость таких пластов, их частичное и даже полное отсутствие в ряде скважин позволяют установить наличие стратиграфических несогласий, в результате которых толщины аномальных разрезов могут блоково сокращаться до 0 м (скв. 861).

Прежде, чем составить вторую схему корреляции с выравниванием на подошву собственно баженовской свиты, необходимо было доказать, что ее породы были сформированы относительно одновременно во всех рассматриваемых скважинах и лишь впоследствии оказались как бы «вздернутыми». Судя по рис. 14, где собственно баженовская свита выровнена на подошву, в связи с клиноформным изменением толщин отдельных пачек в целом ряде случаев затруднительно проследить разновозрастные интервалы разреза, хотя вся толщина свиты формировалась примерно одно время, но с разной скоростью. Приведение ее толщин в разных скважинах к одной толщине на корреляционной схеме (рис. 15) позволило однозначно считать, что собственно баженовская свита, независимо от расположения скважин относительно наличия и отсутствия аномальных разрезов, сформировалась в один и тот же временной интервал.

После завершения формирования аномальных разрезов баженовской свиты не без влияния экстремальных условий на огромной территории Западной Сибири осадки собственно баженовской свиты, которые, как уже упоминалось выше, характеризуются:

- аномально высокой радиоактивностью;
- высокими значениями кривых удельного сопротивления, свидетельствующими о высоком содержании захороненной органики в керогеносодержащей породе собственно баженовской свиты;
- аномально низкими значениями кривых индукционного метода, свидетельствующими о крайне низком водосодержании этих пород;
- аномально высоким пластовым давлением.

Только один этот перечень свидетельствует о том, что при формировании пород собственно баженовской свиты были созданы условия, в результате которых было убито все живое под воздействием аномально высокой радиоактивности и серы, о присутствии

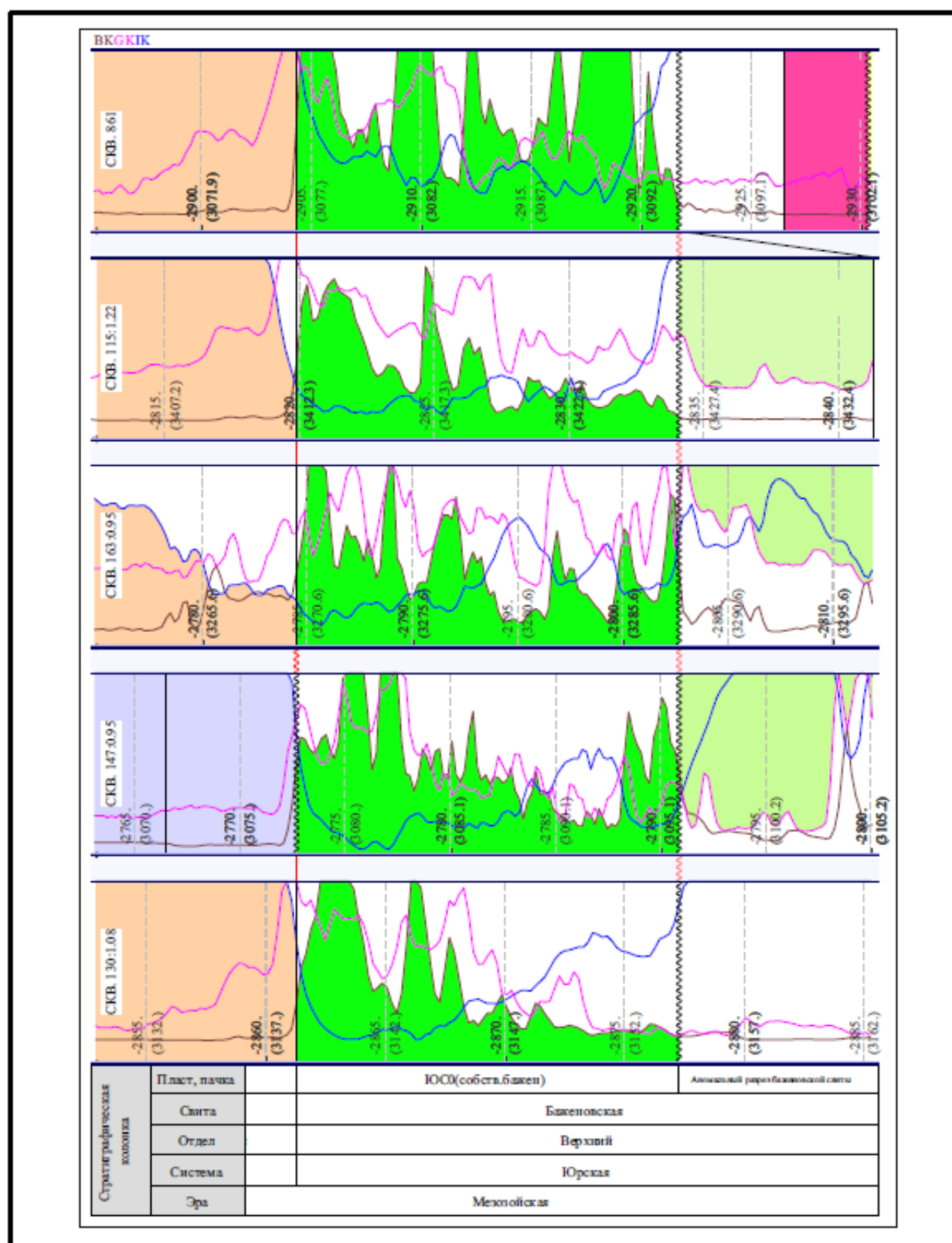


Рис. 15. Приведение к одной толщине собственно баженовской свиты в скважинах 130, 147, 163, 115, 861

которой можно судить по наличию пирита в образцах керна, вынесенного из интервалов свиты.

Следовательно, породы аномального разреза в виде укрупненного блока, разбитого на более мелкие, оказались перекрыты породами собственно баженовской свиты. Лишь после этого в погружение втянулись смежные, ранее неподвижные блоки, по тем же возобновленным конседиментационным разломам, обусловившим формирование, но уже в меловое время, низов ачимовской толщи. Эти блоки своими толщинами, практически, компенсировали толщины аномальных разрезов баженовской свиты. На корреляционной схеме (см. рис. 13) хорошо видно, что суммарные толщины разреза между георгиевской свитой снизу и подошвой преимущественно глинистой пачки серо-фиолетового цвета сверху оказались почти одинаковыми.

В этой связи весьма показательны результаты корреляции низов ачимовской толщи, выровненной на подошву собственно баженовской свиты (рис. 16). В скв. 147, где толщина аномального разреза максимальна, компенсационная ачимовская пачка вообще отсутствует. И наоборот, толщина компенсационной ачимовской пачки максимальна в скв. 861, где толщина аномального разреза минимальна. Показательно также, что осадки компенсационной ачимовской пачки, где она присутствует, начинаются повсеместно с пласта, отмеченного на рис. 16 более сочным бежевым цветом.

При этом во всех скважинах большей толщине аномального разреза баженовской свиты соответствует меньшая толщина такого же аномального разреза компенсационной ачимовской пачки и наоборот. А это уже – тектоника.

Завершая эту часть, следует отметить, что именно попеременным, в данных случаях, погружением смежных блоков и можно объяснить «вздернутость» собственно баженовской свиты относительно смежных тектонических блоков. По этой схеме происходило формирование аномальных разрезов баженовской свиты на всех месторождениях, где они установлены. Очевидно, что попеременное погружение тектонических блоков вниз не требует приложения надуманных усилий, которые необходимы для их воздымания.

Литература

1. *Гурами Ф.Г.* Строение и условия образования клиноформ неокотских отложений Западно-Сибирской плиты (история становления представлений). Новосибирск: СНИИГГиМС, 2003. 141 с.
2. *Мкртчян О.М.* Сейсмические комплексы доюрских и мезозойских отложений среднего Приобья. Депрессионный баженовский комплекс // Сейсмогеологический анализ нефтегазоносных отложений Западной Сибири: Сб. науч. тр. М.: Наука, 1987. С. 58–72.
3. *Нежданов А.А., Кулагина С.Ф., Корнев В.А., Хафизов Ф.З.* Аномальные разрезы баженовской свиты: взгляд через полвека после обнаружения // Известия вузов. Нефть и газ. 2017. № 6. С. 34–42.
4. *Хабаров В.В., Барташевич О.В., Нелепченко О.М.* Геолого-геофизическая характеристика и нефтегазоносность пород баженовской свиты Западной Сибири. М.: ВИЭМС, 1981. 42 с.
5. *Хабаров В.В., Кузнецов Г.С.* Аномальные разрезы баженовской свиты Западной Сибири // Известия вузов. Нефть и газ. 2001. № 4. С. 4–12.
6. Методические рекомендации к корреляции разрезов скважин / Под ред. И.С. Гутмана. М.: Недра. 2013. 112 с.
7. *Гришкевич В.Ф., Лагутина С.В., Панина Е.В. и др.* Геомеханическая модель формирования аномальных разрезов баженовской свиты: физическое моделирование и практическое применение // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2017. № 3. С. 33–47.

Comprehensive confirmation of tectonic nature of the anomalous sections of the Bazhenov formation and the Lower Cretaceous Achimov stratum of Western Siberia

Part 1. The anomalous sections of the Bazhenov formation and the Lower Cretaceous Achimov stratum of Western Siberia

I.S. Gutman

1 – IPNE LLC, Moscow;

2 – Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Prospecting University, Moscow

E-mail: mail@ipne.ru

Abstract. The first part explains the Upper Jurassic anomalous sections of the Bazhenov suite as a result of the accumulation of sediments and the immersion of individual blocks along syn-sedimentary faults, followed by widespread sediment accumulation of the Bazhenov suite itself. After that, previously motionless adjacent blocks were drawn into the dive with the compensating accumulation of the Lower Cretaceous Achimov strata. As a result, the rocks of the Bazhenov formation itself appear to be «upturned» over the anomalous sections, while the thickness of the Achimov strata over the Bazhenov suite proper is minimal.

Keywords: Bazhenov formation, blocks, immersion, anomalous section, Achimov formation, compensation pack, «upturning».

Citation: *Gutman I.S.* Comprehensive confirmation of tectonic nature of the anomalous sections of the Bazhenov formation and the Lower Cretaceous Achimov stratum of Western Siberia. Part 1. The anomalous sections of the Bazhenov formation and the Lower Cretaceous Achimov stratum of Western Siberia // Actual Problems of Oil and Gas. 2019. Iss. 3(26). <https://doi.org/10.29222/ipng.2078-5712.2019-26.art5> (In Russ.).

References

1. *Gurari F.G.* Structure and formation conditions of clinoforms of Neocomian sediment on the West Siberian plate (history of conceptual evolution). Novosibirsk: SNIIGGiMS, 2003. 141 p. (In Russ.).
2. *Mkrtchyan O.M.* Seismic complexes of pre-Jurassic and Mesozoic deposits of the middle Ob. Depression of the Bazhenov complex // Seismogeology of oil and gas deposits in Western Siberia: Collected papers. Moscow: Nauka, 1987. P. 58–72. (In Russ.).
3. *Nezhdanov A.A., Kulagina S.F., Kornev V.A., Khafizov F.Z.* Anomalous sections of Bazhenov suite: a view after fifty years after discovery // Oil and Gas Studies. 2017. No. 6. P. 34–42. (In Russ.).

4. *Khabarov V.V., Bartashevich, O.V., Nelepchenko O.M.* Geological and geophysical characteristics and petroleum potential of the rocks of the Bazhenov formation in Western Siberia. Moscow: VIEMS, 1981. 42 p. (In Russ.).
5. *Khabarov V.V., Kuznetsov G.S.* Anomalous sections of the Bazhenov formation in Western Siberia // Oil and Gas Studies. 2001. No. 4. P. 4–12. (In Russ.).
6. Methodological recommendations for the correlation of well sections / Ed. I.S. Gutman. Moscow: Nedra. 2013. 112 p. (In Russ.).
7. *Grishkevich V.F., Lagutin S.V., Panina E.V.* et al. Geomechanical model of abnormal sequences of the Bazhenov suite formation: physical simulation and practical application // Geology, Geophysics and Development of Oil and Gas Fields. 2017. No. 3. P. 33–47. (In Russ.).