

3. Иванов В.Н., Шестов И.Н., Шурубор А.В. Гидрогеохимия зоны гидрогалогенеза// Химическая география и гидрогеохимия Пермской области. Пермь, 1967. С. 147-154.

4. Проворов В.М., Серов В.К. Строение позднедевонско-турнейского шельфа на севере Волго-Уральского региона// Инф. листок ЦНТИ. Пермь, 1979. № 21.

5. Проворов В.М. Строение позднедевонско-турнейского палеошельфа севера Урало-Поволжья и задачи его дальнейшего изучения// Геология нефти и газа. 1988. № 2. С. 16-19.

Получено 8.01.99

УДК 553.982

В. В. Шелепов (ОАО «ЛУКойл-Западная Сибирь»),
Л. И. Чернова (ТНП «ЛУКойл-Когалымнефтегаз»),
С. А. Шихов, В. В. Бродягин
(Пермский государственный технический университет),
И. А. Пятаева (ПермНИПИнефть)

ОПЫТ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АЧИМОВСКИХ ПЕСЧАНЫХ ТЕЛ В КОГАЛЫМСКОМ РЕГИОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Рассмотрены типы ачимовских песчаных тел. Первый тип - ачимовские песчаные тела конусов выноса клиноформ, второй - ачимовские песчаные тела на антиклинальных структурах. Приведены сеймофации для этих типов. Также охарактеризованы различия электрофаций ачимовских и покровных песчаных тел. По результатам сеймофациального анализа временных разрезов на Восточно-Придорожной и Кочетлорской площадях в ачимовских отложениях выделено семь нефтегазоперспективных объектов. Дана их характеристика, привязка к клиноформам и рекомендации по постановке на них глубокого поискового бурения.

Во многих регионах Западной Сибири ачимовские песчаные тела содержат промышленные залежи углеводородов, в основном, в ловушках неантиклинального типа и являются нефтеперспективными объектами. Поэтому изучение и картирование ачимовских песчаных тел в Западной Сибири рассматривается как одно из важных направлений геолого-разведочных работ на нефть и газ.

На Повховской и Ватьеганской площадях ранее /3, 4/ нами выделено два типа ачимовских песчаных тел. Первый, вероятно, более распространенный тип, это песчаные тела типа конусов выноса у подножья клиноформ, то есть в их фондоформной, более глубоководной части. Второй тип - песчаные тела в виде пластов на антиклинальных структурах. Относительно второго типа каких-либо неясностей нет. Другое дело, что на практике такой тип встречается довольно редко, и подобные песчаные тела мо-

гут быть образованы в условиях мелководного шельфа в восточных районах вблизи от развитой авандельты.

Относительно первого типа песчаных тел не было четкого определения возраста их образования и детального литолого-фациального описания. Но в последние годы появились целенаправленные исследования ачимовских отложений в Надым-Пурском регионе /1,2/, где дано четкое и достаточно обоснованное решение вопросов образования, возраста и нефтеносности ачимовских отложений.

В этих работах показано, что образование ачимовских песчаных тел прямым образом связано с клиноформами различных проницаемых пластов. Чем моложе клиноформа того или иного песчаного пласта, тем моложе разновозрастное с ней ачимовское песчаное тело, образовавшееся в виде конуса выноса у подножья клиноформы. Таким образом, можно говорить об ачимовских песчаных телах клиноформ пластов БВ₈; БВ₇; БВ₆; БВ₅; БВ₄; БВ₃; БВ₂ и т.д., то есть в западном направлении возраст ачимовских тел, так же как и разновозрастных клиноформ, становится моложе.

Нельзя сказать, что такую идею и трактовку ачимовских образований авторы высказали впервые. Подобные идеи разделяли и другие исследователи в более ранних работах. Однако только в упомянутых выше работах была изложена стройная возрастная схема образования ачимовских песчаных тел.

Эта схема позволяет конкретизировать прогнозирование и поиски ачимовских песчаных тел, сделать эти поиски более целенаправленными и эффективными, а также уточнить сейсмофациальные аналоги ачимовских песчаных тел, возможных ловушек неантиклинального типа. Таким образом, на временных разрезах МОГТ ачимовским песчаным телам первого типа будут соответствовать бугристые сигмовидные, вытянутые и с западным наклоном сейсмофации, ограниченные замкнутыми осями синфазности. И, самое главное, то, что такие сейсмофации должны располагаться у подножья соответствующей клиноформы - в ее фондоформной части. Подобные песчаные тела могут примыкать к клиноформе снизу или сверху в зависимости от местных особенностей седиментации, в частности от того, где и как накапливались продукты сноса и сползания по поверхности клиноформы.

Следует заметить, что если рельеф морского дна был сравнительно однородный и ровный, то продукты сноса, вернее всего, равномерно рассеивались и каких-либо существенных песчаных тел не формировалось. Но если имелись неоднородности типа грабен, горстов или локальных вышпешений, углублений, то должно было происходить локальное накапливание продуктов сноса, что в конечном счете приводило к образованию ачимовских песчаных тел.

Таким образом, для выявления ачимовских песчаных тел следует прежде всего опосредованно искать участки, где по кровле баженовской свиты

выделяются своеобразные экраны или ловушки, такие как: локальные пликативные структуры (антиклинали, синклинали и т.д.), а также разрывные (горсты и грабены). Чаще всего такие формы располагаются в зоне разломов.

Другим важным, правда, косвенным критерием для выделения ачимовских песчаных тел может быть неоднородность структурного плана по более молодым, вышележащим отложениям. Хотя ачимовское тело и содержит в своем составе определенное количество глин, оно все же является песчаным, поэтому при последующем уплотнении осадков оно уплотняется значительно меньше, чем вмещающие его глины. Таким образом, ачимовские песчаные тела являются своеобразными ядрами структур облекания, которые должны были сформироваться по более молодым горизонтам. Исходя из этого, там, где располагаются ачимовские тела по вышележащим горизонтам, должны выделяться структурные неоднородности типа небольших положительных структур, а также структурные носы, структурные террасы и др.

Кроме того, возможно образование ачимовских песчаных тел и в средней части клиноформы, если они имеют вогнутую поверхность. В том случае, когда амплитуда вогнутой части составляет величину более 10 м, то на участке вогнутости могут образоваться песчаные линзы. На временном разрезе МОГТ ей будут соответствовать тоже бутристо-сигмовидные сейсмофации. Вытянутые и с четко выраженным наклоном на запад.

Сейсмофации первого и второго типа представлены на рис.1. Их сравнение показывает, что последние более сильно вытянуты и наклонены, их временная мощность сравнительно небольшая (порядка 10-15 мс) и четкого рисунка замкнутых осей синфазности не наблюдается.

Следует отметить, что описанным выше ачимовским песчаным телам соответствует совершенно иной, чем для других тел, тип электрофаций, в особенности характеристика кривой ПС. По многочисленным данным ГИС в интервале залегания ачимовских песчаников наблюдается довольно широкая аномалия ПС с амплитудой не более 25-30 мВ. Это свидетельствует о том, что в составе ачимовских песчаников имеются глинистые разности, а общий коэффициент глинистости имеет величину порядка 0,3-0,5. Как известно, у чистых песчаников аномалии ПС имеют амплитуду 60-70 мВ, а коэффициент песчаности близок к единице.

Указанное обстоятельство подтверждает более глубоководное и гетерогенное образование ачимовских песчаных тел и может служить надежным критерием для привязки результатов сейсмофациального анализа. Типичные электрофации (кривые ПС и КС) для ачимовских и обычных покровных пластов даны на рис.2.

Наиболее перспективными для выделения ачимовских песчаных тел являются фондоформные части и склоны клиноформ БВ₇, БВ₆ и БВ₄. Поскольку клиноформа пласта БВ₄ еще практически не закартирована, то

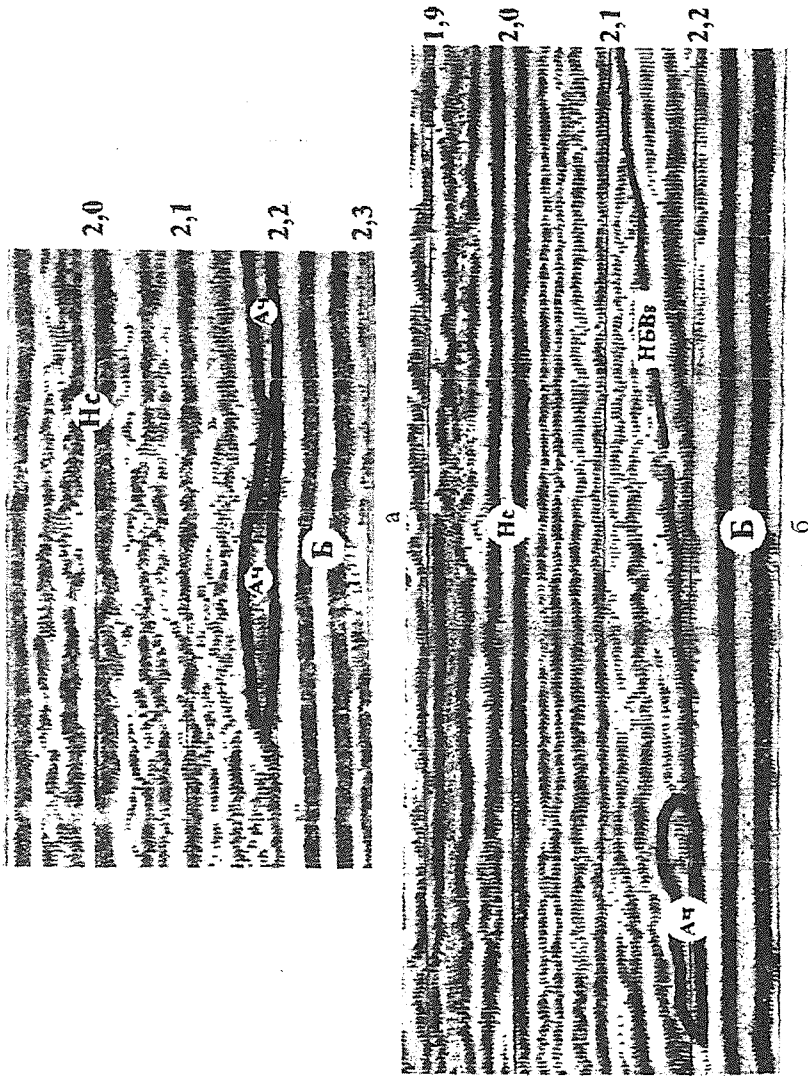


Рис. 1. Сейсмифации ачимовских тел, не связанных (а) и связанных (б) с клиноциклитой

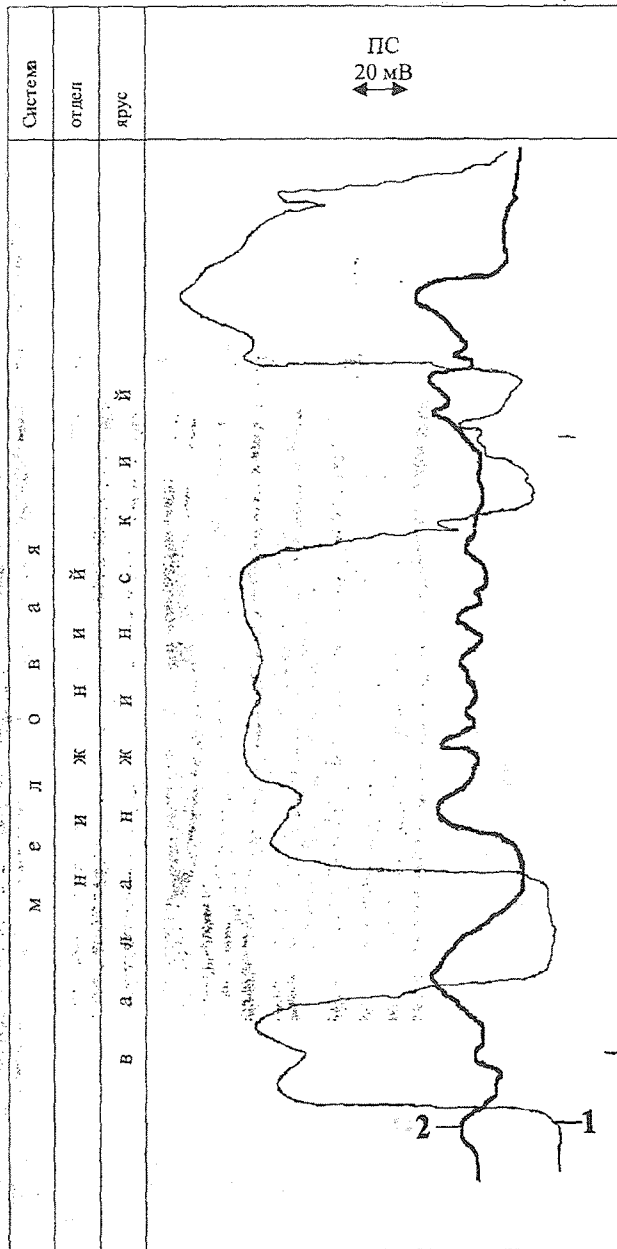


Рис. 2. Типичные кривые самопроизвольной поляризации (ПС) для шельфовых (1) и ачимовских (2) пластов

прогнозирование ачимовских песчаных тел произведено только в интервале эффективного сечения клиноформ 1-го порядка БВ₆ и БВ₇. Здесь выделены предполагаемые песчаные тела, некоторые из них еще не подтверждены бурением и, следовательно, их надо рассматривать как объекты для постановки поисково-разведочного бурения.

Песчаные тела, в том числе ачимовские, выделены в результате сейсмофациального анализа временных разрезов на Кочетлорской и Восточно-Придорожной площадях. На карте все участки профилей, где наблюдаются сейсмофации, типичные для песчаных тел, отмечены особо - римскими цифрами.

На Кочетлорской площади выделено и рекомендовано к опоскованию несколько нефтесперспективных объектов.

Объект I. Песчаное тело структурного (антиклинального) типа, расположенное южнее 1,5-2,0 км скв. 63 Втг, в начале (западной части) сейсмических профилей 149326-149332. Это песчаное тело отмечается в интервале пластов БВ₄ - БВ₀ и имеет размеры с севера на юг порядка 3,0-3,5 км и с запада на восток - 2,5-3,0 км.

Объект II. Отмечается в средней части профилей 149328-149332 и представляет собой типичное ачимовское песчаное тело, (типа конуса выноса), связанное с фондоформной частью клиноформы БВ₇. Примерные размеры: с севера на юг 2,5-3,0 км и с запада на восток 1,5-2,0 км.

Объект III. Располагается в восточной части профилей 149320-149324. Это ачимовское песчаное тело, образовавшееся на локальной положительной структуре антиклинального типа, в ее эпицентральной части (тип 2). Такая структура довольно четко прослеживается на указанных выше сейсмических профилях, а также она отмечается и на временных разрезах субмеридиональных сейсмических профилей 149309 и 149311. Протяженность песчаного тела с запада на восток составляет 2,0-2,5 км, а с севера на юг - порядка 3,0-3,5 км.

Объект IV. Выделен в южной части Кочетлорской площади на сейсмических профилях 149308-149312. Ачимовское песчаное тело типа конуса выноса и прямым образом связано с клиноформой БВ₇. Оно вытянуто с юго-запада на северо-восток и имеет размеры по простиранию порядка 4,0-4,5 км, а вкрест простирания 1,5-2,0 км.

Объект V. Располагается в восточной части Кочетлорской площади в 2-3 км восточнее объекта № III, на профилях 149322, 149324. Ачимовское песчаное тело является, вероятно, конусом выноса клиноформы БВ₈, фондоформная часть которой здесь выделена в результате сейсмофациального анализа. Размеры песчаного тела сравнительно небольшие - 2,0х1,5 км.

Кроме описанных объектов, на временных разрезах по сейсмическим одиночным профилям выделены отдельные песчаные ачимовские тела. Их расположение указано на карте (рис. 3), но поскольку на соседних профилях они не отмечаются, то вероятность обнаружения в них значительных

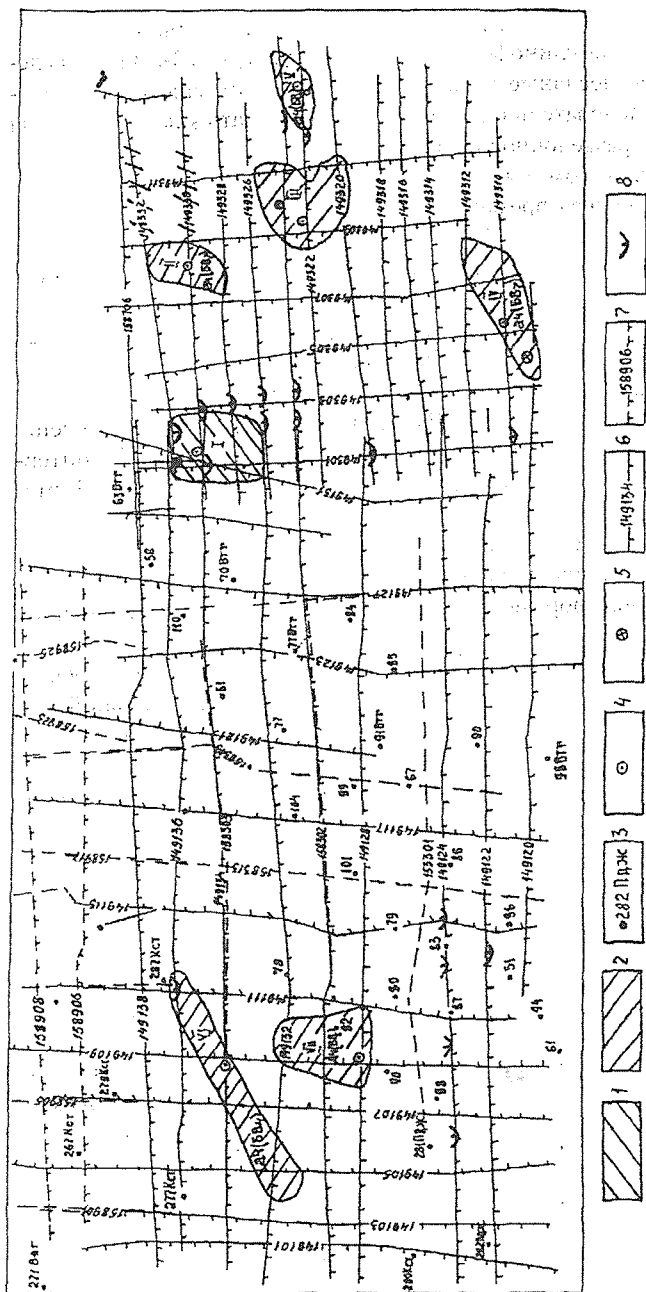


Рис. 3. Карта размещения песчаных ачимовских тел на Восточно-Придородной и Кочетгорской площадях. 1 - песчаное тело в интервале пластов БВ₄-БВ₆; 2 - ачимовские песчаные тела; 3 - номер скважины, площадь; 4 - скважины, рекомендованные по результатам НИР; 5 - скважины, рекомендованные с.п. 14/93 АО «Вашингтегеофизика»; 6 - сейсмические профили; 7 - сейсмические профили прошлых лет; 8 - эрозионные впадины.

залежей углеводородов не высокая. Исходя из этого они не являются первоочередными нефтеперспективными объектами.

На Восточно-Придорожной площади в ачимовской пачке обнаружено только два песчаных тела.

Объект VI. Располагается в западной части площади, на профилях 149132-149136. Песчаное тело имеет юго-восточное простирание. Длина по простиранию порядка 8-9 км, а вкрест простирания около 1,5 км. Оно представляет собой конус выноса и связано с клиноформой пласта БВ₄, окончание которой (фондоформная часть) отмечается на этом участке на временных разрезах по сейсмическим профилям 149132-149136.

Объект VII. Выделяется в нескольких километрах юго-восточнее нефтеперспективного объекта VI. Ачимовское песчаное тело образовалось как конус выноса обломочного материала клиноформы пласта БВ₅ и имеет размеры порядка 3,0х2,0 км.

Ачимовские песчаные тела, приуроченные к конусам выноса клиноформы пласта БВ₅, имеются также и на соседней Кочетлорской площади, но небольшие размеры не позволяют рассматривать их как первоочередные нефтеперспективные объекты.

Учитывая вышеизложенное, авторы рекомендуют опосковать все нефтеперспективные объекты, указанные на рис. 3, проведя глубокое бурение. При этом следует соблюдать следующую очередность. Первоочередными на Кочетлорской площади являются объекты I, III и IV, поскольку в пределах этих объектов, независимо от наших исследований сейсмпартией 14/93 АО «Башнефтегеофизика» закартированы по отражающему горизонту Н_с (низы вартовской свиты) небольшие по размерам и амплитуде локальные поднятия и рекомендовано заложение поисковых скважин.

Наши рекомендации отличаются тем, что местоположение скважин несколько смещено с учетом того, что нефтеперспективные объекты выделенные нами, залегают ниже - в нижней части мегнионской свиты, и они несколько не совпадают с эпицентрами локальных структур. Местоположение скважин, рекомендованных нами, указано на карте (см. рис. 3).

Скважины рекомендуется бурить до вскрытия верхнеюрских отложений, для изучения условий залегания баженовской свиты и нефтеносности верхнеюрских отложений, так как на соседней Восточно-Придорожной площади они содержат промышленные залежи нефти.

Объекты II и V следует опосковать бурением в том случае, если окажется, что нефтеперспективный объект IV действительно является природным резервуаром и имеет промышленную залежь. Глубина скважин должна обеспечивать вскрытие кровли баженовской свиты. Бурить до верхнеюрских проницаемых пластов, вероятно, нецелесообразно, так как в пределах этих объектов локальных положительных структур не закартировано.

Восточно-Придорожная площадь сравнительно хорошо изучена бурением и ГИС, но по этим данным ачимовских песчаных тел не обнаружено. Тем менее в результате сейсмофациального анализа нами выделено два ачимовских нефтеперспективных объекта, которые следует опосредовать заложением двух поисковых скважин с проектным горизонтом бурения - баженовской свитой.

Библиографический список

1. Бородкин В. Н., Бочкарев В. С., Огнев А. Ф., Рысев В. В. Методы прогноза зон улучшенных коллекторов в ачимовской толще севера Западно-Сибирской равнины//Геология и нефтегазоносность Надым-Пуртазовского междуречья. Тюмень, 1995. С. 83-96.

2. Трушкова Л. Я. Методика и перспективы открытия литологических залежей углеводородов в подводных конусах выноса клиноформ неокана Надым-Пуртазовского междуречья и прилегающих территорий//Там же. С. 116-125.

3. Шелепов В. В., Шихов С. А., Наборщиков В. П. и др. Физико-геологические основы и результаты сейсмофациального анализа временных разрезов на месторождениях Когалымского региона Западной Сибири. Деп. в ВИНТИ 15.12.96, № 3632-В96.

4. Шихов С. А., Наборщиков В. П. Локальный прогноз сложнопостроенных нефтяных объектов на основе сеймостратиграфического анализа (месторождения Когалымского региона): Отчет по хозяйственной теме 96/118// Фонды ТПП «ЛУКойл-Когалымнефтегаз». Пермь, 1996.

Получено 16.01.99

УДК 553.8

**В. А. Пономарев (РАО "Газпром"),
В. И. Галкин, В. П. Наборщиков, В. В. Бродягин
(Пермский государственный технический университет)**

ПОСТРОЕНИЕ ГЕОЛОГО-ПРОМЫСЛОВЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ АЧИМОВСКИХ ЗАЛЕЖЕЙ БОЛЬШОГО УРЕНГОЯ

Построены прогнозные модели, позволяющие регулировать выполнение газопромисловых исследований в пластах ачимовских залежей.