

Совершенствование методики прогнозирования геологических показателей методом высокоразрешающей сейсмики

В.Л. Трофимов

к.г.-м.н., генеральный директор¹
trofimvl@gmail.com

Ф.Ф. Хазиев

заместитель генерального директора¹
hrsgeo@mail.ru

С.А. Школьник

главный специалист по геологии и новым проектам²
s.shkolnik@nobeloil.ru

¹ООО «ВРС Гео Технология», Москва, Россия

²ООО «Нобель Ойл» (КО), Москва, Россия

Обосновывается необходимость совершенствования основных этапов методики прогнозирования различных геологических показателей с использованием сейсмических данных высокого разрешения. Использование специального графа обработки сейсмических данных обеспечивает сохранение неискаженной динамики сейсмической записи. Акустическая модель реальной среды восстанавливается с шагом квантования сейсмической записи по времени в виде 2D-разрезов или 3D-кубов эффективных коэффициентов отражения (ЭКО) и эффективных акустических жесткостей (АЖ).

Материалы и методы

ГИС, МОГТ-ЗД, Технология ВРС Гео.

Ключевые слова

прогнозирование различных геологических показателей, специальный граф обработки сейсмических данных, эффективные коэффициенты отражения, эффективные акустические жесткости

Введение

1. Поиски и разведка месторождений нефти и газа с каждым годом усложняются вследствие того, что потенциальные нефтеперспективные объекты, которые представляют интерес для исследований, оказываются всё меньших размеров (более крупные и средние нефтегазовые залежи при этом либо выявлены, либо уже эксплуатируются). Работы по поискам и разведке относительно мелких нефтеперспективных объектов с использованием геофизических методов (в первую очередь сейсмических методов исследований) должны обеспечивать исключительно высокую точность исследований. При таких исследованиях должна быть обеспечена максимально возможная разрешающая способность сейсмических данных, позволяющая восстанавливать акустическую модель геологического разреза, сопоставимую с результатами бурения и ГИС. Также должна быть обеспечена возможность извлечения из сейсмических данных максимально возможного количества геологической информации об изучаемом разрезе, т.е. возможность прогнозирования литологического состава, коллекторских свойств, характера и степени флюидонасыщения пород-коллекторов. Указанные подходы к таким исследованиям (в том числе включающим процессы «специальной» обработки и детальной комплексной интерпретации сейсмических данных) имеют непосредственное отношение к вопросам сокращения объемов непродуктивного бурения поисковых и разведочных скважин на конкретно изучаемых объектах, а также увеличения активной доли в структуре запасов и стабилизации добычи углеводородного сырья.

2. Известно, что традиционные подходы к обработке и интерпретации сейсмических данных обеспечивают с той или иной степенью вероятности объективный прогноз в основном ловушек структурного типа. В более сложных ситуациях стратегия поиска ловушек имеет существенные или принципиальные ограничения, в связи с чем прогнозирование неструктурных объектов в рамках известных пакетов программ и технологий остается до конца нерешенной проблемой. Кроме того на сегодняшний день имеется не много способов сейсмических исследований, которые были бы хорошо физически обоснованы с точки зрения корректного решения задачи прогноза наиболее важных для поисков и промышленной разведки геолого-геофизических параметров, таких как литологический состав, коллекторские свойства и нефтегазоводонасыщенность отложений реальной тонкослоистой среды. Менее всего традиционные способы сейсмических исследований (прежде всего

обработка и геологическая интерпретация сейсмических данных) отвечают критериям, используемым в высокоразрешающей сейсморазведке: сохранения восстанавливаемой динамики сейсмической записи; разделения сейсмической информации об источнике и о реальной среде; разрешенности в рамках предельных модификаций сейсморазведки; адекватности масштабов измерений данных сейсмики и ГИС; физической обусловленности используемых геолого-геофизических параметров.

3. Проблемы нефтегазовой геологии (включающие в себя довольно сложные вопросы прогноза различных геологических показателей) с использованием традиционных методов волновой сейсморазведки, как известно, либо не решаются совсем, либо решаются с большой степенью неопределенности. С одной стороны, без учета вклада элементарных границ и толщ в интерференционное волновое поле, а также в различные динамические параметры отраженных волн (изучаемых только на основе элементов структуры волнового поля) весьма сложно адекватно интерпретировать акустические неоднородности разреза. При этом особенно сложно точно определить место отображения конкретных целевых интервалов на трассах сейсмической записи (в которых так или иначе сосредоточена максимально возможная информация (вклад) от целевых объектов) [Трофимов и др., 2012; Хазиев и др., 2011].

В настоящей статье остановимся на основных элементах процесса прогнозирования геологических показателей, извлекаемых из сейсмических данных высокого разрешения. Как известно, в этом заложены основные резервы совершенствования прогноза геолого-геофизических параметров по данным сейсморазведки в целом. Кратко остановимся на основных элементах извлечения геологической информации из сейсмических и скважинных данных в виде некоторой последовательности процесса их обработки и автоматизированной комплексной интерпретации.

Обработка и автоматизированная интерпретация данных ГИС

Методика автоматизированной обработки и интерпретации данных ГИС в качестве одной из интерпретирующих систем, включенной в разработанную технологию высокоразрешающей сейсмики, авторами широко используется при решении задачи прогнозирования геологических показателей и обнаружения нефтеперспективных объектов [Трофимов и др., 2007].

Отличительной особенностью указанной методики, как известно, является реализованный в ней способ функциональных преобразований геофизических параметров путем интеграции их в информационные

системы [Залаяев Н.З., 1990]. Этим способом, помимо непрерывности обработки и анализа данных, обеспечивается количественная взаимосвязка всех геофизических параметров на основе их непосредственных связей. Физической предпосылкой решения таких задач является различная чувствительность у различных геофизических параметров к изменению литологических и коллекторских свойств. При нормализации показаний определенных методов в породах одного типа по литологии и природе флюида наблюдается характерное расхождение показаний для пород другого типа. Эффект конкретного свойства выявляется последовательной компенсацией мешающих факторов путём сравнительного анализа нормализованных диаграмм различных методов в определенных комбинациях.

При интеграции значительного числа методов определяется целый комплекс характеристик пород. По набору используемых параметров, расположенных в определенной системе, устанавливается вещественный состав, пористость, содержание связанной воды и полезной емкости, оценивается нефтегазонасыщение коллекторов, рассчитывается целый ряд весьма важных характеристик геологического разреза.

В качестве примера с результатами обработки данных ГИС в настоящей статье рассматривается геологический разрез, вскрытый скважинами на одной из площадей Западной Сибири (рис. 1). Из представленных рисунков видно, что скважинами вскрыты перспективные интервалы разреза

– отложения баженовской (пласт Ю₆), георгиевской, васюганской (пласты Ю₀⁰-Ю₁²), тюменской (пласты Ю₂-Ю₇₋₉) и горелой (пласты Ю₁₀) свит юрского комплекса и верхней части доюрского основания. Изучаемый разрез здесь в целом сложен преимущественно терригенными фациями, неоднородными по своему строению, представленными переслаиванием песчаников, алевролитов, глин с прослоями углей, углистого детрита.

Продуктивными (нефтенасыщенными) пластами в рассматриваемом разрезе являются проницаемые пропластки, залегающие в отложениях горизонтов Ю₂² и Ю₃ (рис. 1). Здесь на глубинах 2682–2698 м в отложениях горизонта Ю₂² открытая пористость изменяется в диапазоне K_n ≈ 10–20%. Содержание глинистого материала для них изменяется в пределах C_{гл} ≈ 1,5–20%. Нефтенасыщение начинается с глубины ≈ 2687 м. Проницаемый интервал горизонта Ю₂² характеризуются значениями коэффициента нефтенасыщенности, изменяющимися в диапазоне K_n ≈ 60–80%. В этих отложениях было выполнено опробование в интервале глубин 2687–2698 м, где получен приток нефти с дебитом 8,9 м³/сут с притоком газа 0,134 тыс. м³/сут. Фильтрационно-емкостные показатели представлены на графиках k_{пр} (абсолютной проницаемости), k_{прв} (фазовой проницаемости по воде) и k_{прн} (фазовой проницаемости по нефти) и отображены в виде соответствующих кривых k_{прв}, k_{прн} и k_{пр}. Наибольшие значения этих кривых приурочены к отложениям, залегающим именно в пласте Ю₂². Для этого проницаемого пропластка фильтрационно-емкостные

показатели характеризуются значениями: абсолютной проницаемости (график k_{пр}) k_{пр} ≈ 0,67-12,58 мД, относительной по воде проницаемости (график k_{прв}) k_{прв} ≈ 0,05-0,79 мД и относительной по нефти проницаемости (график k_{прн}) k_{прн} ≈ 0,04-0,77 мД (рис. 1).

Примерно аналогичная картина по значениям геологических показателей наблюдается и в отложениях пласта Ю₃, залегающих в нижней половине разреза рассматриваемого горизонта (в интервале глубин 2722,5–2732,5 м).

Интерпретация данных высокоразрешающей сейсмики

Разработанные технология ВРС-Geo и специальный граф обработки материалов сейсмических наблюдений, как представляется, является принципиально новым инструментом для получения весьма важной для поисков и промышленной разведки совокупности геолого-геофизических показателей [Хазиев и др., 2008; Трофимов и др., 2009, № 3]. Ключевым моментом технологии ВРС-Geo является решение обратной динамической задачи сейсмики методом оптимизации, за счет чего реализовано построение детальных двумерных и трехмерных сейсмогеологических моделей на основе формирования временной последовательности эффективных коэффициентов отражения и эффективных акустических жесткостей, отличающихся высоким вертикальным и горизонтальным разрешением элементов строения реальных тонкослоистых сред. Для поиска решения задачи разработана система целевых

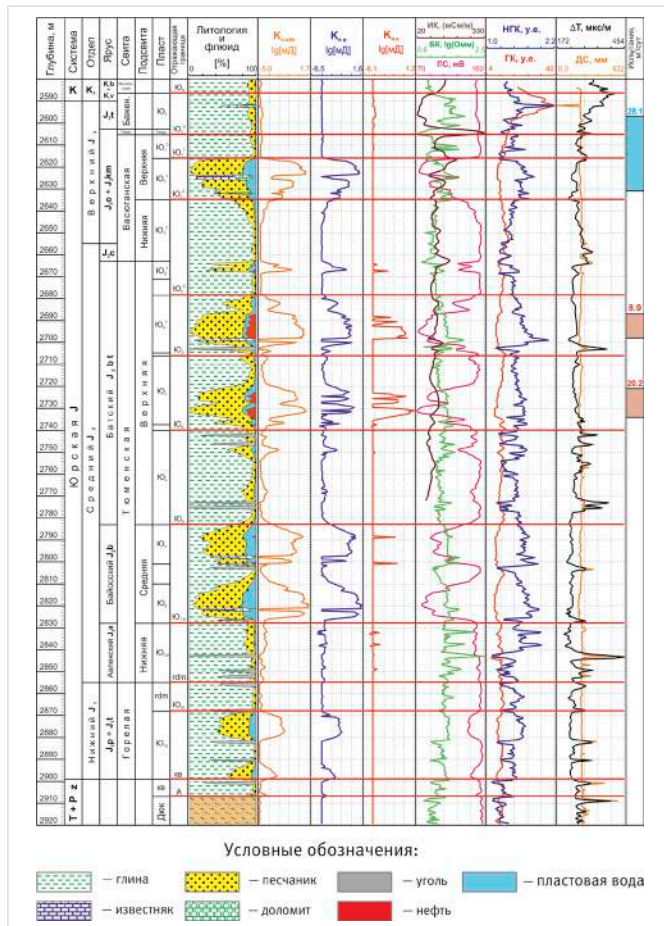


Рис. 1 — Литолого-стратиграфические колонки с распределением характера и степени флюидонасыщения пород-коллекторов в интервале залегания юрских и нижнемеловых отложений по скважине 780

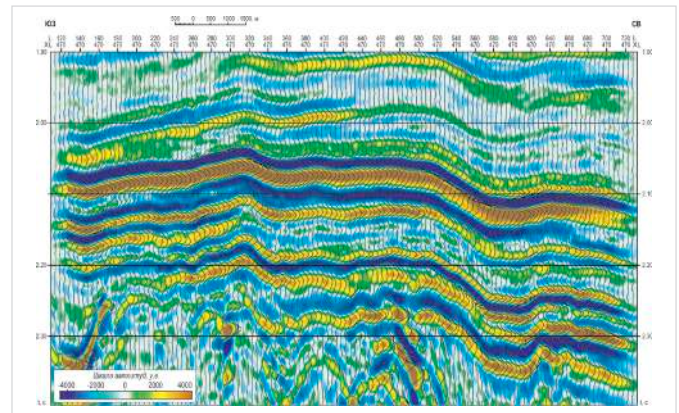


Рис. 2 — Временной разрез по линии crossline 470 в интервале залегания юрских и нижнемеловых отложений

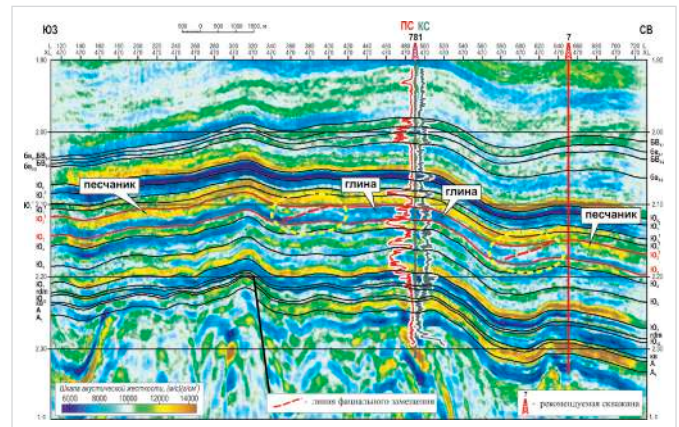


Рис. 3 — Интерпретация разреза эффективных акустических жесткостей (АЖЗ) по линии crossline 470 в интервале залегания юрских и нижнемеловых отложений

глинистым и наоборот) на рис. 3 показаны красными пунктирными линиями. На разрезе эффективных коэффициентов отражения (ЭКО) переходы, связанные с фаціальными замещениями отложений, в пласте Ю₂² также уверенно прослеживаются практически на тех же участках разреза (рис. 4).

В отложениях пласта Ю₃ (в отличие от пласта Ю₂²) чередование повышенных и пониженных значений АЖ происходит существенно по-иному. Здесь в интервале вскрытия разреза скважиной 781 уверенно прослеживается песчаная часть геологического разреза, характеризующаяся существенно пониженными значениями $\alpha_{\text{пс}}$ на кривой ПС и несколько относительно повышенными значениями кажущегося сопротивления (КС) разреза на кривой бокового каротажа (БК). Кроме того, видно, что чередование повышенных и пониженных значений АЖ в отложениях пласта Ю₃ происходит в разрезе (по латерали) довольно неравномерно (рис. 3). В разрезе ЭКО (рис. 4) для отложений пласта Ю₃ особенности геологического строения, связанные с песчаниванием и глинизацией разреза также проявляются по-разному (при этом внутренняя структура пласта Ю₃, проявляющаяся в особенностях прослеживания значений ЭКО, значительно видоизменяется).

Прогнозирование геологических показателей по сейсмическим разрезам

На основе использования сейсмических данных высокого разрешения, какими являются разрезы 2D или 3D кубы эффективных коэффициентов отражения и

эффективных акустических жесткостей авторами разработаны специальные системы петрофизических уравнений и алгоритмы для определения литологического состава и характера флюидонасыщения пород-коллекторов [Хазиев и др., 2007].

В качестве одного из результатов прогноза геологических показателей по линии профиля, который уже рассмотрен выше, на рис. 5, а-б даются результаты потрасных прогнозных значений глинистости и водонасыщенности (пластовой воды) в отложениях юрского комплекса. При этом в наибольшей степени довольно значительная глинизация разреза проявляется в образованиях, которые непосредственно переслаиваются с продуктивными пластами (рис. 5а). Среди всего спектра переслаивающихся пластов наибольшая глинизация отмечается в пластах, обладающих как относительно хорошими экранирующими для флюидов свойствами (как, например, горизонты Б(Ю₀), Ю₁¹), так и в пластах, являющихся продуктивными и перспективными (в первую очередь для отложений горизонтов Ю₂², Ю₃, Ю₁¹, Ю₄). Содержание глинистого материала в целом по разрезу колеблется в довольно широких пределах 20–95%. Глинизация для первых из указанных интервалов разреза по латеральному направлению более или менее выдержана по профилю, а для вторых – она характеризуется значительной изменчивостью (в целом глинизация разреза в пластах Ю₂², Ю₃, Ю₁¹, Ю₄ и др. существенно ниже). Последний из интервалов разреза, как известно, характеризуется повышенным содержанием песчано-алевритового материала.

Песчаность разреза (как характеристика обратная глинистости для терригенного разреза), в свою очередь, как известно, обуславливает размещение зон развития коллекторов в соответствующих обстановках седиментации. Наибольшей песчаностью характеризуются отложения продуктивных и перспективных горизонтов юры (прежде всего отложения тюменской свиты), для которых содержание песчаного материала достигает максимальных значений 80-95%. Помимо этого, интервалы разреза продуктивных и потенциально продуктивных отложений со сравнительно хорошими коллекторскими свойствами заполнены флюидами. В частности, такое заполнение может выполнено пластовой водой, как это показано на рис. 5б, а может пластовой водой и углеводородами – нефтью+газом. Из этих же материалов видно, что развитие коллектора (в том числе его геометрия) по фрагменту рассматриваемого профиля оказывается достаточно сложным, не сплошным, зональным, линзовидным.

Резюмируя полученные результаты по одному из рассмотренных сейсмических профилей, необходимо отметить следующее:

- на сейсмических данных высокого разрешения по значениям эффективных акустических жесткостей (АЖ) и эффективных коэффициентов отражения (ЭКО) в плоскости разреза довольно уверенно прослеживается неоднородность строения исследуемых отложений;
- повышенные и пониженные значения АЖ несут важную информацию как о распределении в тонкослоистом терригенном разрезе песчаности и глинистости,

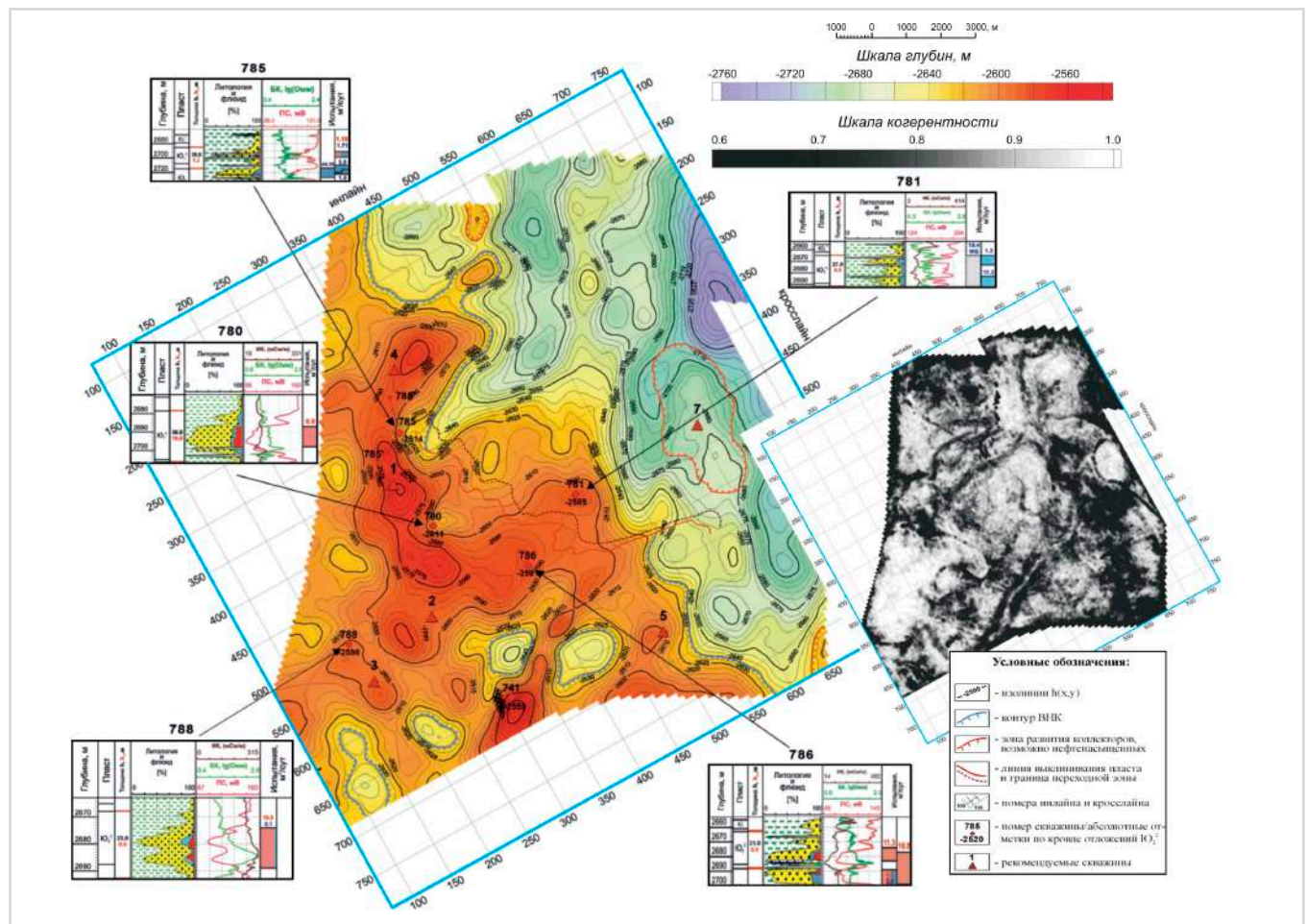


Рис. 6 — Структурная карта по кровле продуктивного пласта тюменской свиты — горизонта Ю₂²

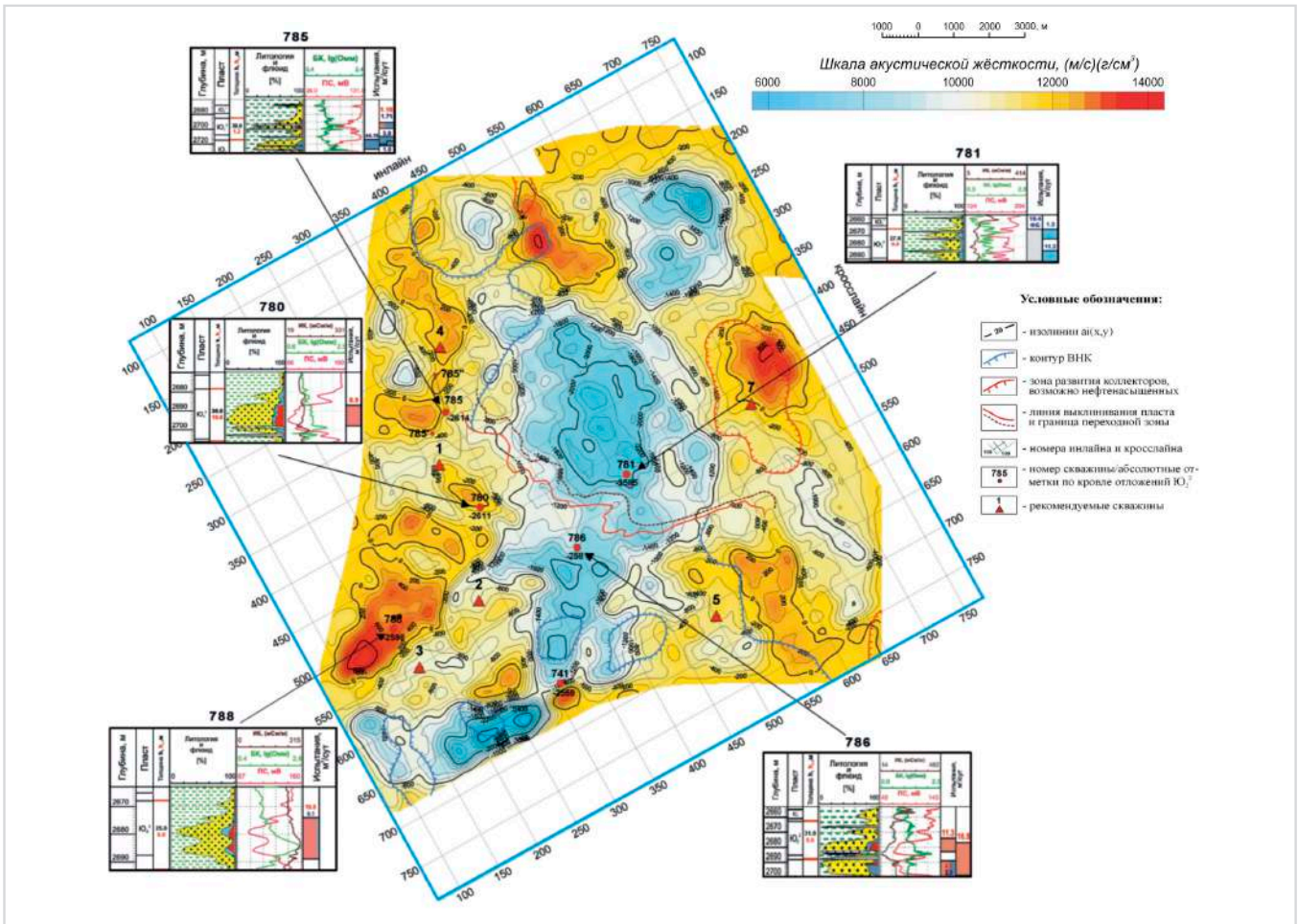


Рис. 7 – Карта распределения средних значений эффективных акустических жёсткостей горизонта Ю₂² (тюменская свита)

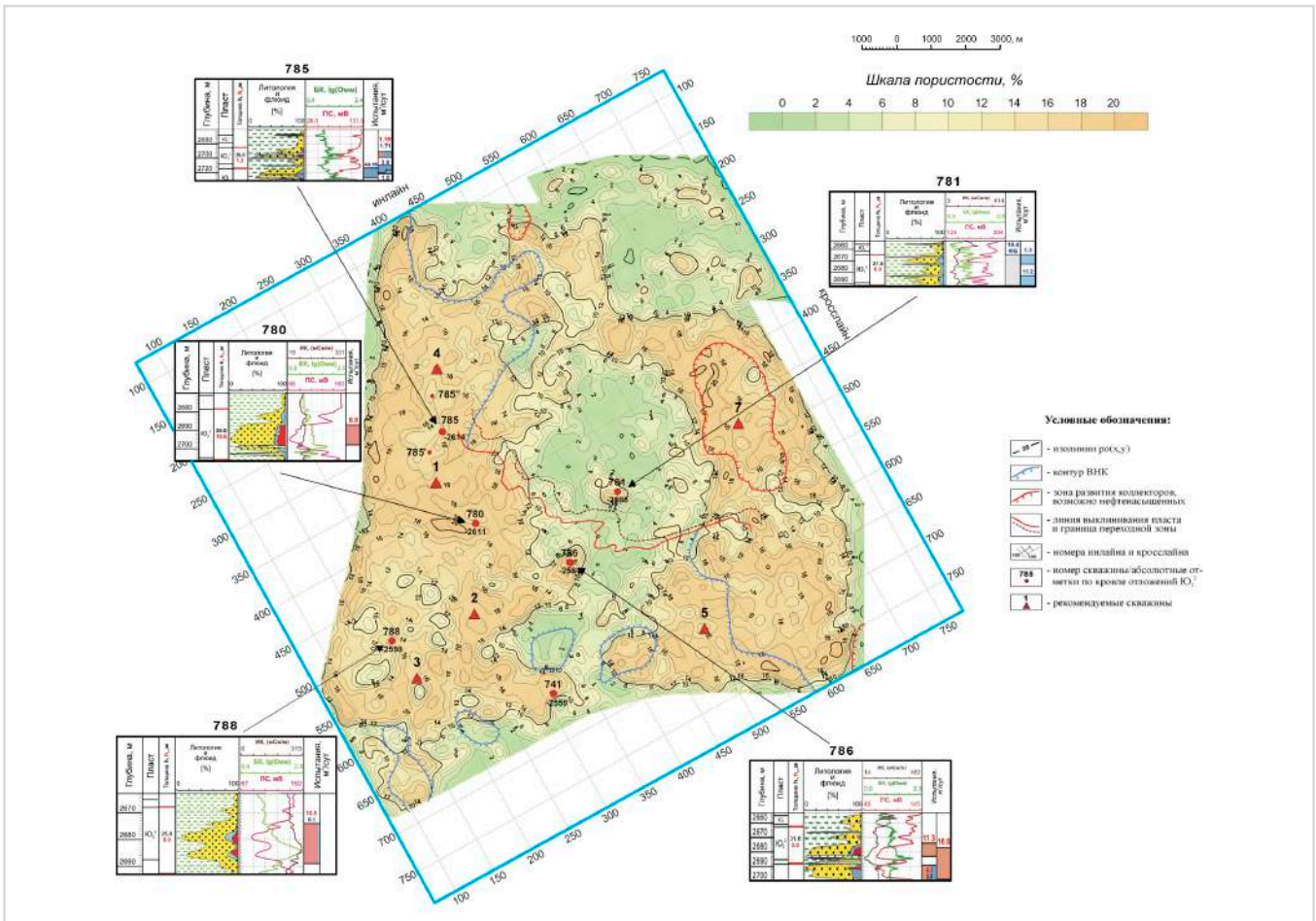


Рис. 8 – Карта распределения средних значений пористости горизонта Ю₂₂ (тюменская свита)

так и о характере флюидонасыщения пород-коллекторов продуктивных и перспективных пластов юрского комплекса;

- в) для целого ряда продуктивных горизонтов и пластов выявлены нефтегазонасыщенные интервалы, которые в большей или меньшей степени подтверждены данными бурения скважин;
- г) комплексный анализ полученных результатов существенно дополняет традиционную сейсмическую информацию наиболее важными для нефтяной геологии геологическими показателями [Трофимов и др., 2009, № 4].

Результаты структурных построений и прогноза в отложениях горизонта Ю₂²

Для рассмотрения структурных построений остановимся на горизонте, непосредственно связанным с кровлей продуктивного пласта Ю₂². При этом тектоническое строение по этому горизонту (в составе тюменской свиты батского возраста) в виде структурной карты отображено на рис. 6. По этому результату можно в первом приближении судить о строении потенциальных резервуаров в отложениях верхней части батского яруса юрской системы.

В целом для рассматриваемых отложений (как и для аналогичных отложений на значительной территории нефтегазоносного района) характерно наличие аллювиальных циклов различного ранга, которые обычно начинаются отложениями крупнозернистых песчаников (или гравелитов), постепенно переходящих в средне-мелкозернистые алевритистые песчаники, затем в глинистые алевриты, алевритистые глины и, наконец, в углистые глины и угли. Подошва нового цикла, как правило, с разрывом залегает на пачке углистых глин или углей.

Основные структурные элементы, характеризующие тектоническое строение рассматриваемой структурной зоны, показывают, что наиболее крупные по линейным размерам зоны распространения отложений горизонта Ю₂² расположены в пределах центральной, южной и частично западной частей площади работ. Причем на отдельных участках распространения отложений горизонта Ю₂² наблюдаются наиболее приподнятые структуры. Восточная и северо-восточная части этих отложений испытывают интенсивное погружение.

На карте когерентности куба амплитуд волнового поля вдоль палеоизохронной поверхности горизонта Ю₂² (рис. 6) отмечается значительная нерегулярность сейсмической записи, выражающаяся в виде фонового затемнения повышенной интенсивности. Намечаются определенные границы затемнения динамики записи, приуроченные к границам распространения аллювиальных циклов различного ранга (это отложения крупнозернистых песчаников (или гравелитов), переходящих в средне-мелкозернистые алевритистые песчаники, в глинистые алевриты, алевритистые глины и в углистые глины и угли).

Из результатов площадного прогнозирования представим построения геологических показателей для отложений верхней части тюменской свиты — горизонта Ю₂². Это распределение значений эффективных акустических жесткостей (рис. 7) и пористости (рис. 8).

На карте распределения средних значений эффективных акустических жесткостей (АЖ) в отложениях горизонта Ю₂² отчетливо видно, что для значительной части площади характерным является неравномерное, мозаичное распределение этого параметра по площади (рис. 7). Отдельные, сравнительно крупные по линейным размерам аномалии повышенных значений АЖ приурочены к западной, юго-западной, частично восточной, юго-восточной и северной частям рассматриваемой площади исследований. На центральном, частично южном, северном и северо-восточном участках площади фиксируются довольно обширные области с относительно пониженными значениями АЖ. Нанесенные контуры нефтенасыщенности на карту распределения значений эффективных акустических жесткостей располагаются на участках повышенных значений эффективных акустических жесткостей горизонта Ю₂².

Чаще всего нефтенасыщение приурочено к пластам-коллекторам, имеющим среднее значение пористости, изменяющееся в диапазоне 10–18%. В зонах, где отсутствуют контуры нефтенасыщенности, прогнозные средние значения пористости не превышают 6–10%.

Оценка перспективных объектов для дальнейшего поиска

В процессе последующего разбуривания выявленных нефтеперспективных объектов (в первую очередь пластов-коллекторов в отложениях горизонтов Ю₂² и Ю₃) была

выявлена значительная сложность геологического строения целевых отложений, в первую очередь, в отношении распределения по площади коллекторских свойств и характера насыщения в отложениях пласта Ю₂². Для дальнейшего более глубокого исследования внутренней структуры каждого из продуктивных горизонтов необходимо перейти к покомпонентному изучению особенностей геологического строения целевых объектов.

Кроме того из всего объема перспективных объектов структурного типа выбирались наиболее значимые, отвечающие главным образом двум критериям. Во-первых, объекты должны быть менее всего разрушены интенсивным проявлением тектогенеза. Во-вторых, для таких объектов необходимо было найти на результатах восстановления сейсмической записи — на разрезах эффективных акустических жесткостей (АЖ) и эффективных коэффициентов отражения (ЭКО) характерные диагностические признаки в пределах установленных антиклинальных поднятий в виде более или менее адекватного отображения возможных водоненасыщенных контактов (ВНК) (рис. 9). Здесь появляется возможность уточнения контуров нефтенасыщения, линий замещения различных фаций, а также поиска различных тонких признаков динамики сейсмического волнового поля, объясняющего различие в уровнях водоненасыщенного контакта (ВНК) на разных структурах. Так, на фрагменте разреза ЭКО по линии А-А (inline 392) в отложениях пласта Ю₃ довольно уверенно фиксируется ВНК на том уровне, который практически совпадает с абсолютной отметкой (а.о.) — 2642 м (рис. 9). По этому уровню уверенно выделяется внешний контур нефтенасыщенности. Несколько южнее указанного выше направления в отложениях пласта Ю₃ по направлению линии Е-Е (crossline 535-534) ВНК также уверенно фиксируется (рис. 9). Этот уровень здесь также соответствует абсолютной отметке (а.о.) — 2642 м.

При этом одна из скважин (785) на исследуемом поисковом участке оказалась расположенной вблизи контуров нефтенасыщенности, что подтверждается уровнями ВНК по пластам Ю₂² и Ю₃ (рис. 10). В связи с этим для вскрытия выявленных объектов в нефтенасыщенных контурах пластов Ю₂² и Ю₃ представляется оптимальным, используя ствол этой скважины, выполнить его отклонение в двух направлениях от ее устья: юго-западном и

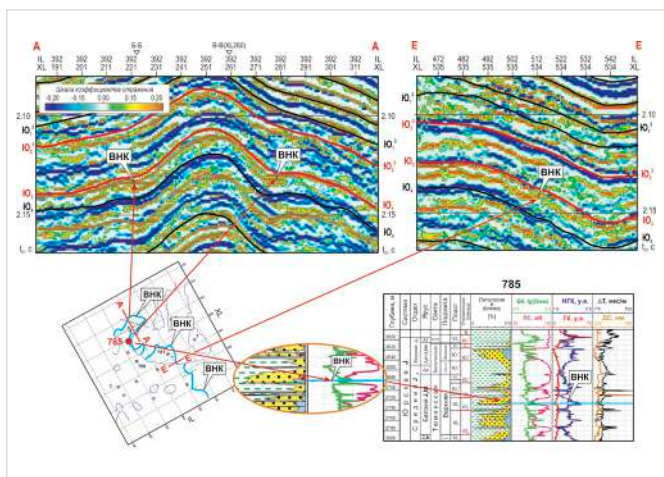


Рис. 9 — Фрагменты разрезов эффективных коэффициентов отражения в отложениях горизонтов Ю₂², Ю₃ (тюменская свита) по линиям: а) А-А; б) Е-Е

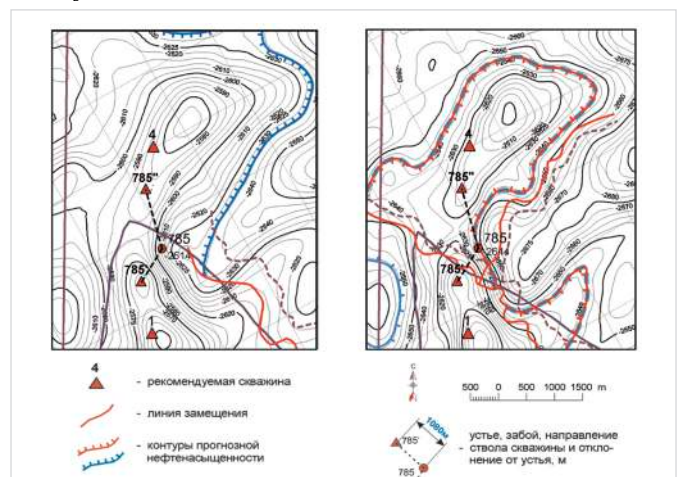


Рис. 10 — Схема отклонения ствола скважины 785 для вскрытия продуктивных пластов-коллекторов горизонтов Ю₂², Ю₃ (тюменская свита)

северо-западном, как это показано на рис. 10.

Таким образом, в процессе выполненных исследований наметились следующие пути совершенствования методики прогнозирования геологических показателей на основе использования данных метода высокоразрешающей сейсмики:

1. В условиях тонкослоистого геологического разреза реальной среды необходимо прежде всего выполнить комплексное определение состава и свойств пород нефтеперспективных толщ по данным ГИС в скважинах;
2. При интерпретации сейсмических данных, когда приходится иметь дело с интерференционными сейсмическими записями целесообразно иметь способ исключения эффекта интерференции сейсмических волн на основе численного решения обратной динамической задачи сейсмики, позволяющего разделить информацию, содержащуюся в сейсмической записи на две: информацию об источнике возбуждения упругих колебаний и информацию о реальной геологической среде;
3. С целью повышения эффективности прогноза акустических неоднородностей, а также состава и свойств геологического разреза необходима оценка различных геологических показателей,

обеспечивающих получение разнообразной геологической информации об изучаемых нефтеперспективных объектах.

Итоги

Изучена детальная внутренняя структура нефтеперспективных объектов на основе численного решения обратной динамической задачи сейсмики, реализованной в разработанной технологии высокоразрешающей сейсмики ВРС-Гео.

Выводы

Приводятся примеры выявления нефтеперспективных объектов со сложным геологическим строением, так или иначе связанным со значительной литофациальной изменчивостью.

Список используемой литературы

1. Трофимов В.Л., Хазиев Ф.Ф., Милашин В.А. Динамические характеристики отраженных волн с учетом вклада элементарных границ и толщ // Технологии сейсморазведки. 2012. № 2. С. 12–24.
2. Хазиев Ф.Ф., Трофимов В.Л., Милашин В.А. Оценка вклада элементарных границ и толщ в сейсмическое волновое поле для многослойных поглощающих сред // Технологии сейсморазведки. 2011. № 2. С. 86–96.

3. Залаяев Н.З. Методика автоматизированной интерпретации геофизических исследований скважин. Минск: Университетское, 1990. 144 с.

4. Трофимов В.Л., Хазиев Ф.Ф., Милашин В.А., Качкин А.А., Тимонин А.Б., Мальцев Г.А. Автоматизированная обработка и интерпретация данных ГИС для обнаружения нефтеперспективных объектов методами высокоразрешающей сейсмики // Технологии сейсморазведки. 2007. № 2. С. 54–66.
5. Хазиев Ф.Ф., Трофимов В.Л., Милашин В.А. Определение геолого-геофизических параметров реальной среды методом высокоразрешающей сейсмики // Технологии сейсморазведки. 2008. № 2. С. 25–30.
6. Трофимов В.Л., Милашин В.А., Хазиев Ф.Ф., Черников Д.И., Качкин А.А., Тимонин А.Б. Специальная обработка и интерпретация данных сейсмических наблюдений в сложных геологических условиях методом высокоразрешающей сейсмики // Технологии сейсморазведки. 2009. № 3. С. 36–50.
7. Трофимов В.Л., Милашин В.А., Хазиев Ф.Ф., Черников Д.И., Качкин А.А., Тимонин А.Б. Прогнозирование геологических показателей по сейсмическим данным высокого разрешения // Технологии сейсморазведки. 2009. № 4. С. 49–60.

ENGLISH

GEOPHYSICS

Improvement of methods for geological indicators predicting by the high-resolution seismic method

UDC 550.3

Authors:

Vladimir L. Trofimov — ph.d, general director¹; trofimvl@gmail.com

Fanil' F. Khaziev — deputy general director²; hrgseo@mail.ru

Svetlana A. Shkol'nik — chief specialist of geology and and new projects²; s.shkolnik@nobeloil.ru

¹HRS Geo Technology, Moscow, Russian Federation

²Nobel Oil (KO) LLC, Moscow, Russian Federation

Abstract

The necessity for improvement of the basic stages of different geological features predicting methods using the high-resolution seismic data is substantiated. Using special seismic data processing graph ensures undistorted dynamics of the seismic records. Acoustic model of the real medium is restored to the seismic record quantization interval in form of 2D-sections or 3D-cubes of effective reflection coefficients (ERC) and effective

acoustic impedance (AI).

Materials and methods

GIS, MOGT-3D, HRS Geo Technology

Results

The study detailed internal structure of the oil potential objects on the basis of numerical solution of the seismic inverse dynamic problem implemented in the developed technology of high-resolution seismic

VRS-GEO is carried out.

Conclusions

The examples detecting oil prospective targets with complex geological structure related lithofacies variability are presented.

Keywords

predicting different geological features, special seismic data processing graph, effective reflection coefficients, effective acoustic impedance

References

1. Trofimov V.L., Khaziev F.F., Milashin V.A. *Dinamicheskie kharakteristiki otrazhennykh voln s uchetom vklada elementarnykh granits i tolshch* [The dynamic characteristics of the reflected waves, taking into account the contribution of the elementary boundaries and sequences]. *Seismic technology*, 2012, issue 2, pp. 12–24.
2. Khaziev F.F., Trofimov V.L., Milashin V.A. *Otsenka vklada elementarnykh granits i tolshch v seismicheskoe volnovoe pole dlya mnogoslonykh pogloshchayushchikh sred* [Evaluation of the contribution of the elementary boundaries and strata in seismic wave field for multilayer absorbing media]. *Seismic technology*, 2011, issue 2, pp. 86–96.
3. Zalyaev N.Z. *Metodika avtomatizirovannoy interpretatsii geofizicheskikh issledovaniy skvazhin* [The technique of automated interpretation of geophysical well]. *Minsk: University*, 1990, 144 p.
4. Trofimov V.L., Khaziev F.F., Milashin V.A., Kachkin A.A., Timonin A.B., Mal'tsev G.A. *Avtomatizirovannaya obrabotka i interpretatsiya dannykh GIS dlya obnaruzheniya nefteperspektivnykh ob'ektov metodami vysokorazreshayushchey seysmiki* [Automated data processing and interpretation of GIS to detect oil-objects by means of high-resolution seismic]. *Seismic technology*, 2007, issue 2, pp. 54–66.
5. Khaziev F.F., Trofimov V.L., Milashin V.A. *Opreделение геолого-геофизических параметров реальной среды методом высокоразрешающей сейсмики* [Determination of geological and geophysical parameters of the real environment by high-resolution seismic]. *Seismic technology*, 2008, issue 2, pp. 25–30.
6. Trofimov V.L., Milashin V.A., Khaziev F.F., Chernikov D.I., Kachkin A.A., Timonin A.B. *Spetsial'naya obrabotka i interpretatsiya dannykh seismicheskikh nablyudeniye v slozhnykh geologicheskikh usloviyakh metodom vysokorazreshayushchey seysmiki* [Special processing and interpretation of seismic data in complex geological conditions by high-resolution seismic]. *Seismic technology*, 2009, issue 3, pp. 36–50.
7. Trofimov V.L., Milashin V.A., Khaziev F.F., Chernikov D.I., Kachkin A.A., Timonin A.B. *Prognozirovanie geologicheskikh pokazateley po seismicheskim dannym vysokogo razresheniya* [Prediction of geological features on seismic data of high resolution]. *Seismic technology*, 2009, issue 4, pp. 49–60.