



Нодирбек ЖАХОНОВ,

Амирабадская промыслового-геофизическая экспедиция Геофизик интерпретатор

E-mail: nodirbekjahonov@mail.ru

Мусулмонкул КОДИРОВ,

Национальный университет Узбекистана преподаватель кафедры «Геофизика и гидрогеология»

E-mail: musulmonqodirov69@gmail.com

Нодирхон АБДУЛЛАЕВ,

Национальный университет Узбекистана преподаватель кафедры «Геофизика и гидрогеология»

E-mail: khon.abdullaev@gmail.com

Рецензент: Янбухтин Ильяс Рустамович Центр передовых технологий с.н.с., PhD «Геофизика и наноминералогия»

МЕТОДИКА И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ ПРОМЫСЛОВОЙ ГЕОФИЗИКИ В ПО TECHLOG (НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАТОНАТ БХР)

Аннотация

Исследование посвящено методике и интерпретации данных промысловой геофизики с использованием программного комплекса Techlog на примере месторождения Матонат, расположенного в Бухаро-Хивинской нефтегазоносной провинции Узбекистана. В работе использованы данные глубокого поисково-разведочного бурения, геофизических исследований скважин (ГИС) и анализа керна. Применены различные методы геофизических исследований, включая каротаж сопротивлений, гамма-каротаж, акустический и индукционный каротаж, нейтронный гамма-каротаж. Данные были обработаны с помощью программного обеспечения Камертон и Microsoft Excel. В ходе работы определены пористость, глинистость и углеводородное насыщение пород по геофизическим кривым. Полученные результаты подтвердили, что использование программного обеспечения Techlog значительно улучшает точность анализа данных ГИС и расчёта запасов углеводородов.

Ключевые слова: интерпретация геофизических данных, программное обеспечение Techlog, месторождение Матонат, Бухаро-Хивинская провинция, каротаж скважин, углеводородное насыщение, пористость, глинистость.

"METHODOLOGY AND INTERPRETATION OF INDUSTRIAL GEOPHYSICS DATA USING TECHLOG SOFTWARE (CASE STUDY OF THE MATONAT FIELD, BAHRAIN)"

Annotation

The study focuses on the methodology and interpretation of industrial geophysical data using the Techlog software, based on the example of the Matonat field located in the Bukhara-Khiva petroleum province of Uzbekistan. The study is based on deep exploratory drilling data, geophysical well logging (GWL), and core sample analysis. Various geophysical methods, including resistivity, gamma-ray, acoustic, neutron gamma-ray logging, and induction logging, were employed. Data processing was conducted using Kamerton and MS Excel programs. The study establishes porosity, clay content, and hydrocarbon saturation through geophysical curves. The findings indicate that the Techlog software significantly enhances data interpretation accuracy and hydrocarbon reserve estimation.

Keywords: geophysical data interpretation, Techlog software, Matonat field, Bukhara-Khiva province, well logging, hydrocarbon saturation, porosity, clay content.

"TECHLOG DASTURI ORQALI SANOAT GEOFIZIKA MA'LUMOTLARINI TAHLIL QILISH VA TALQIN QILISH USULI (BAHRAYNDAGI MATONAT KONI MISOLIDA)"

Annotatsiya

Ushbu tadqiqot sanoat geofizik ma'lumotlarini Techlog dasturi yordamida tahlil qilish va talqin qilish usullariga bag'ishlangan bo'lib, O'zbekistonning Buxoro-Xiva neft-gaz hududidagi Matonat koni misolida olib borilgan. Tadqiqotda chuqur qidiruv-bug'u ma'lumotlari, quduq geofizik tadqiqotlari (QGT) va yadroviy namunalarning tahlili ishlatalig'an. Qarshilik karotaji, gamma-karotaj, akustik va induksion karotaj, neytron-gamma karotaj kabi geofizik usullar qo'llanilgan. Ma'lumotlarni qayta ishlash Kamerton va MS Excel dasturlari orqali amalga oshirilgan. Geofizik egor chiziqlar asosida jinslarning g'ovakligi, gil tarkibi va uglevodorod bilan to'yinganligi aniqlangan. Natijalar shuni ko'rsatdiki, Techlog dasturidan foydalanish QGT ma'lumotlarini talqin qilish aniqligini sezilarli darajada oshirib, uglevodorod zaxiralalarini baholash jarayonini optimallashtiradi.

Kalit so'zlar: geofizik ma'lumotlarni talqin qilish, Techlog dasturi, Matonat koni, Buxoro-Xiva hududi, quduq karotaji, uglevodorod bilan to'yinganlik, g'ovaklik, gillilik.

Введение. Планомерное исследование геологического строения Бухаро-Хивинского региона в связи с нефтегазоносностью началось в 50-х годах прошлого столетия. Бухаро-Хивинская нефтегазоносная провинция, в пределах которой расположено месторождение Матонат, является крупнейшей по разведенным запасам природного газа на территории Узбекистана. Литолого-стратиграфическое расчленение геологического разреза исследуемой площади выполнено на основе данных глубокого поисково-разведочного бурения, геофизических исследований скважин (ГИС) и

анализа керна на площади Матонат и близлежащих месторождений: Дивалкак, Гавана, Чандыр, Бештепе, Западное Кемачи, Кемачи-Зекры и др.

Месторождение Матонат находится на территории Миришкорского района, расположенного в Кашкадаргинской области. В тектоническом отношении оно приурочено к Испанлы-Чандырскому поднятию, которое, в свою очередь, находится на Чарджоуской ступени. Вблизи месторождения расположены такие объекты, как Уртабулак, Северный Уртабулак, Умид и др[4].

Материалы и методы. В работе рассмотрены материалы по параметрической скважине №1 и поисково-разведочным скважинам №2-8 месторождения Матонат. Анализ выполнялся в масштабе глубин 1:200 с целью стратиграфического и литологического разделения разрезов продуктивных пластов, определения степени глинистости, расчёта коэффициентов пористости и насыщенности углеводородами, а также оценки эффективных мощностей и особенностей флюидонасыщения.

Промысловово-геофизические исследования в продуктивных отложениях проводились в скважинах, заполненных глинистым буровым раствором, характеризующимся следующими параметрами: удельное сопротивление - 0,04–0,1 Ом·м, удельный вес - 1,12–1,25 г/см³, вязкость - 35–60 сек, водоотдача - 7–13 см³/30 мин, при этом программа геофизических исследований скважин (ГИС) включала проведение стандартного каротажа, каротажа методом собственных потенциалов (ПС), каротажа методом сопротивлений (ДС), гамма-каротажа (ГК), профилетрии, цементометрии, инклинометрии и термометрии в масштабе глубин 1:500 по всему стволу скважин, а также стандартного каротажа, ПС, ДС, бокового каротажа зондом (БКЗ), бокового каротажа (БК), индукционного каротажа (ИК), микрозондового каротажа (МКЗ), бокового микрозондового каротажа (БМК), ГК, нейтронного гамма-каротажа (НГК) и акустического каротажа (АК) в масштабе глубин 1:200 в интервалах залегания целевых горизонтов.

Методика обработки данных. Выше было отмечено что, для обработки информации применялись программные комплексы Камертон и Microsoft Excel. На основе геофизических кривых (рис. 1) определялись вещественный состав пород, общая и открытая пористость, содержание связанной воды и углеводородное насыщение.

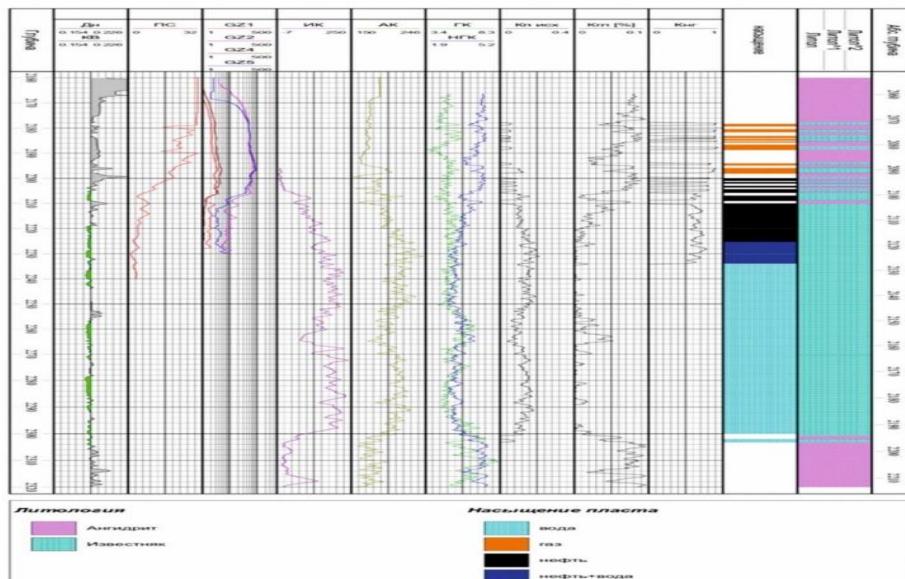


Рис. 1. Каротажная диаграмма по скв. №4 Матонат.

Перед интерпретацией данные ГИС были подвергнуты контрольно-корректировочным операциям, включая увязку методов по глубинам. Литологическое разделение разрезов скважин осуществлялось на основе интерпретации каротажных диаграмм и данных кернового анализа. Разрез месторождения представлен карбонатными и терригенными породами с преобладанием коллекторов порово-трещинного и порового типа.

Коллекторские зоны выделялись на основании следующих ключевых критериев: снижение показателей на кривых ДС (d_c и d_h), увеличение значений на кривых БК, минимальные показатели ГК, пониженные значения АК, а также отрицательные амплитуды ПС. По многочисленным исследованиям в БХР можно отметить, что граничные значения коэффициента пористости (Кп) составляют 6% для карбонатных и 9% для терригенных коллекторов.

Каждый расчет параметров коллекторов после их выделения можно с высокой точностью выполнять в ПО Techlog.

1. Пористость: Определялась по данным нейтронного гамма-каротажа (НГК) с использованием формул:

$$\text{Индекс нейтронной пористости: } I = \frac{N_{\text{пласти}} - N_{\text{плот}}}{N_{\text{глин}} - N_{\text{плот}}}$$

$$\text{Нейтронная пористость: } K_{\text{пнк}} = K_{\text{пл}} + (K_{\text{пл}} - K_{\text{пл}}) \cdot I$$

Открытая пористость: $K_{\text{пфф}} = K_{\text{пнк}} - K_{\text{гл}} \cdot K_{\text{пл}}$

2. Глинистость: Определялась по данным гамма-каротажа (ГК):

$$i = \frac{J * -J_{\min}}{J_{\text{гл}} - J_{\min}}$$

3. Газонасыщенность: Определялась по уравнению Арчи-Дахнова:

$$K_{\text{в}} = \left(\frac{a \cdot b \cdot \rho_{\text{в}}}{K_{\text{п}} \cdot \rho_{\text{п}}} \right)^{1/2}, \quad K_{\text{г}} = 1 - K_{\text{в}}$$

Результаты и обсуждение

Обработка данных ГИС в программном комплексе Techlog позволила определить:

- Коэффициенты глинистости (Кгл);
- Коэффициенты открытой пористости (Кп);
- Коэффициенты газонасыщенности (Кг);
- Эффективные толщины коллекторов и их флюидонасыщение. [2,7] На рисунке 2 приведена корреляционная схема испытаний месторождения Матонат.

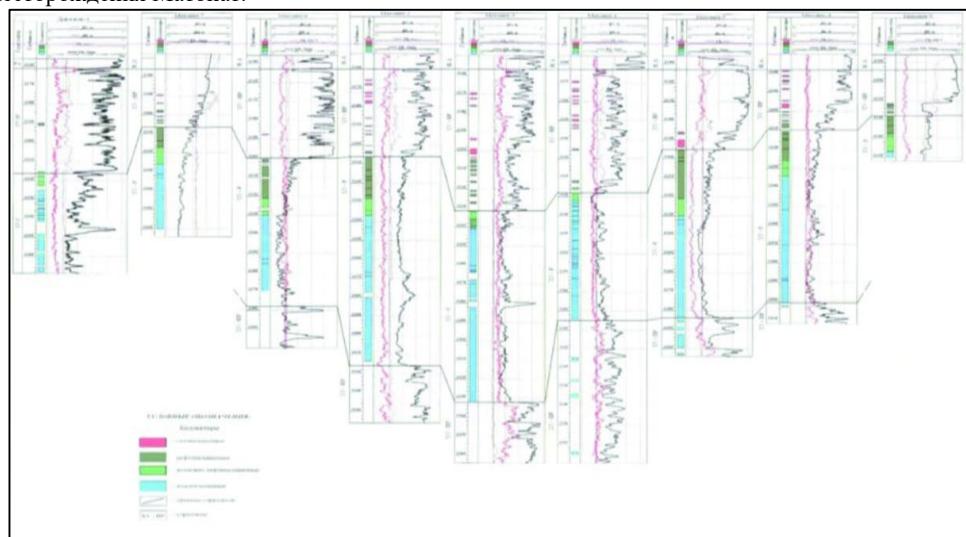


Рис. 2. Корреляционная схема испытаний месторождения Матонат

Гидрогеологические условия месторождения изучены по результатам испытания 48 водонефтегазоносных объектов в карбонатных и терригенных отложениях юры. Газонасыщенность пластовых вод варьируется от 0,7 до 2,6 см³/см³ в терригенных и от 1,09 до 2,46 см³/см³ в карбонатных отложениях.

Выводы

1. Выявленные залежи углеводородов приурочены к горизонтам XV-P, XV-HP и XV-PR карбонатных и терригенных отложений юры.
2. Наилучшими коллекторскими свойствами характеризуется горизонт XV-P с пористостью 18,7% и проницаемостью 380 мД.
3. Применение передовых программных решений, включая Techlog, способствует повышению точности анализа данных ГИС и совершенствованию процесса расчёта запасов углеводородов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геология СССР. Том XXIII. Узбекская ССР. Геологическое описание. Книга 2. М.
2. Добрынин В.М., Вендельштейн В.Ю. Петрофизика.
3. Золоева Г.М., Н.Е. Лазуткина. Интерпретация данных ГИС. Учебное пособие.
4. Раджабов Ш.С. Строение и латеральные неоднородности юрского разреза Бухаро-Хивинского региона. Монография. Ташкент. «Университет». 2021 г. -224 с.
5. Стрельченко В.В. Геофизические исследования скважин: учебник. М 618 с. Москва 2015.
6. Добрынин В. М. Геофизические исследования скважин.
7. Латышова М.Г. Практическое руководство по интерпретации ГИС.
8. «Узбекгеофизика» Техническая инструкция. Ташкент 2011.
9. Фонды ОАО «Узбекгеофизика» Геологическая глава отчёта по месторождению «Учебное-X». Ташкент 2018.
10. Фонды ОАО «Узбекгеофизика» Геологоразведочные работы на месторождении «Учебное-X». Ташкент 2018.