



УДК 550.832

СОЗДАНИЕ ОПОРНОЙ СЕТИ СКВАЖИН ИННК И С/О КАРОТАЖА ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ ХОЛМОГОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ



CREATING A SUPPORT NETWORK OF INK AND S/O LOGGING WELLS TO REGULATE THE DEVELOPMENT OF THE KHOLMOGORSKOYE FIELD

Куренков Владимир Владимирович

аспирант кафедры региональной и морской геологии,
Кубанский государственный университет
Kurenkov0573.94@mail.ru

Kurenkov Vladimir Vladimirovich

Graduate student of the Department
of Regional and Marine Geology,
Kuban state university
Kurenkov0573.94@mail.ru

Аннотация. На данный момент существует необходимость у нефтедобывающих компаний подтверждение основных информативных параметров продуктивных пластов. Благодаря данным параметрам подбираются основные зоны и залежи для вовлечения различных видов геолого-технических мероприятий, что говорит о регулировании разработки месторождения в целом. В статье представлена опорная сеть скважин для проведения геофизических исследований ИННК и С/О каротажа на Холмогорском месторождении, которое позволит решать задачи для дальнейшего развития планов по разработке.

Annotation. At the moment, there is a need for oil companies to confirm the main informative parameters of reservoirs. Thanks to these parameters, the main zones and deposits are selected to involve various types of geological and technical measures, which indicates the regulation of the development of the field as a whole. The article presents a reference network of wells for conducting geophysical studies of INNK and C/O logging at the Kholmogorskoye field, which will allow solving problems for the further development of development plans.

Ключевые слова: ИННК, С/О, скважина-кандидат, блок-разработки.

Keywords: INK, S/O, candidate well, block development.

Учитывая основные потребности нефтегазодобывающих компаний-операторов в локализации перспективности ранее упущенных, незатронутых или оставшихся запасов углеводородного сырья на месторождениях, находящихся на завершающей стадии разработки, происходит потребность к применению комплекса геофизических услуг. За десятилетний период в геофизических компаниях интенсивно развивается направление исследований в эксплуатационных (добывающего, нагнетательного или водозаборного) скважинах. С учетом особенностей обустройства нефтегазовых скважин (наличие обсадных колонн, отсутствие зон проникновения, хвостовиков) к технологии исследования этих скважин и, соответственно, комплексу ГИС предъявляются особые требования, обеспечивающие получение достоверной информации о состоянии и изменениях в продуктивных пластах в процессе их эксплуатации.

На данный момент, опыт проведения геофизических исследований показывает, что в настоящее время наиболее эффективным методом по определению текущей нефтенасыщенности, в обсаженном стальными трубами стволе, является метод спектрометрического импульсного нейтронного гамма каротажа (С/О-каротаж). Метод позволяет решать поставленную задачу в широких пределах минерализации пластовых и нагнетаемых вод (свыше 20 г/л) и измерять непосредственно в околоскважинном пространстве содержание углерода и кислорода, а также целый ряд других элементов. таких как кальций, кремний, хлор и др. Последующая интерпретация полученных значений делает возможным в конечном итоге определение коэффициентов текущей насыщенности разрабатываемых залежей. Источником быстрых нейтронов с энергией 14 МэВ в аппаратуре служит высокочастотный импульсный генератор. Для регистрации наведенного жесткого гамма-излучения на практике обычно применяются сцинтилляционные детекторы, обладающие наряду с высокой эффективностью регистрации жесткого гамма-излучения относительно высоким разрешением. Гамма-излучение, регистрируемое во время генерации нейтронного импульса, состоит из гамма-квантов гамма-излучение неупругого рассеяния (ГИНР), гамма излучение радиоактивного захвата (ГИРЗ) и фонового гамма-излучения наведенной активности (ГИНА), связанного с естественной радиоактивностью горных пород, активацией пород и конструкционных материалов. Энергетические спектры являются индивидуальными характеристиками вещества, подвергаемого нейтронному облучению. Регистрируемое в течение импульса генерации нейтронов гамма-излучение представляет собой сумму ГИНР, ГИРЗ и ГИНА. Через несколько микросекунд после окончания нейтронного импульса, когда ГИНР практически исчезнет, ГИНА становится фоновым уже для спектров ГИРЗ. Фоновую составляющую ГИНА измеряют при выключенном генераторе нейтронов спустя время, достаточное для спада ГИРЗ (2–3 м/сек). «Чистые» спектры ГИНР и ГИРЗ получают путем вычитания соответствующих фоновых из измеренных спектров.



Основными факторами, влияющими на точность определения текущей нефтенасыщенности:

- изменение энергетического разрешения, смещение энергетической шкалы, интегральная нелинейность;
- энергетической шкалы в заданных пределах;
- корректное вычитание фона доли ГИРЗ;
- изменение диаметра скважины, плотности цементного камня, диаметра обсадной колонны;
- минерализации, карбонатности, пористости (в случаях различности литологического состава разреза) [1].

Методы ИННК и С/О каротажа имеют высокую информативность для количественной оценки эффективной пористости, проницаемости, а также включает основной изучаемый параметр как остаточная продуктивность продуктивных коллекторов. Результаты, полученные с использованием данных методов, позволяют оценить всю «картину видения» нашего месторождения. Ведь благодаря полной информативности по нашим объектам разработки, мы можем планировать более качественные и успешно-ориентированные геолого-технические мероприятия (ГТМ).

Любое месторождение, находящееся на завершающей стадии разработки, нуждается в адаптированной модели текущей выработки и нефтегазоносности все объектов разработки, т.е. всех продуктивных пластов. Особенно важным моментом для восстановления пластового давления в целом. Поскольку пластовое давление является основной энергетической силой эффективности разработки залежей углеводородов.

Производя оценку программы исследований методами С/О и ИННК на Холмогорском месторождении, относящимся к Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, за весь период разработки было выполнено 88 исследований. За период с 2015 по 2019 год было выполнено 27 исследований, что является недостаточным для определения оценки текущего состояния разработки, выработки запасов нефти, мест её дислокации, корректной адаптации геолого-гидродинамической модели месторождения. Поэтому на Холмогорском целью наиболее полного изучения текущей нефтенасыщенности по разрезу скважин, определения участков локализации остаточных извлекаемых запасов, корректно предлагается провести исследования ИННК и С/О каротажа по 96 скважин.

В основном, все скважины-кандидаты выбраны из бездействующего фонда месторождения, без каких-либо видимых аварий при прошлых годах эксплуатации месторождения. Опорная сетка скважин для исследований равномерно распределена по площади залежей, с отдельными местами уплотнения сетки в приконтурных частях залежи. На данных местах выделены основные и даже наиболее первоочередные кандидаты, поскольку, эти локальные участки введены в разработку относительно недавно и являются приоритетными для наиболее детального исследования. Более подробно опорная сеть представлена на рисунке 1.

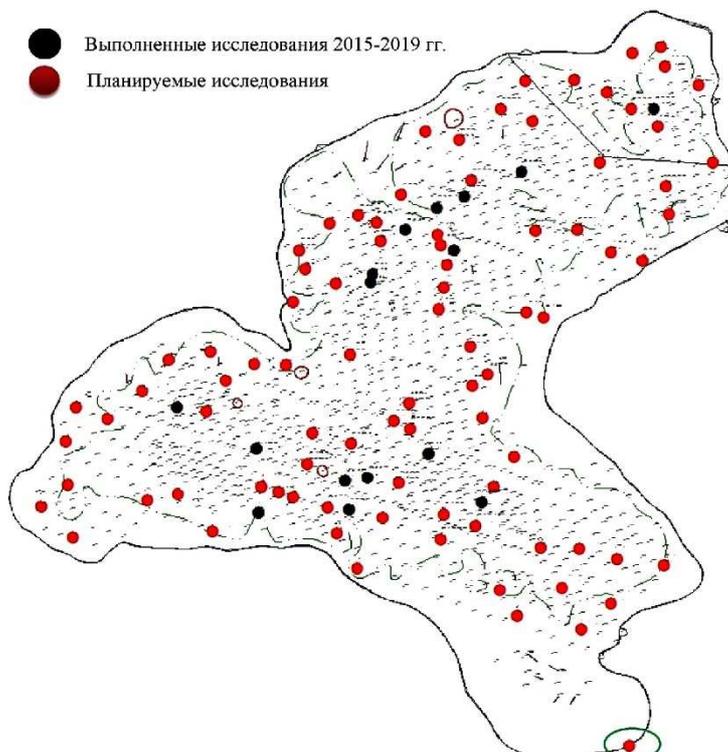


Рисунок 1 – Схема предложения создания опорной сети исследований ИННК и С/О



Проведение исследований по краевой разведочной скважине, расположенной на границе начального водононефтяного контакта в юго-восточной части месторождения, позволит определить или, наоборот, опровергнуть предположение о движении нефти за первоначальный контур нефтеносности по причине повышения пластового давления выше начального в начальные периоды разработки. По каждой скважине-кандидату исследования рекомендуется проводить по породам-коллекторам пластов БС₁₀¹, БС₁₀², БС₁₁¹, БС₁₁², где они совместно вскрыты по стволу скважины. Отметим, что в опорную сеть входят скважины по каждому блоку разработки месторождения в целом.

Оценивая всю предложенную опорную сеть скважинам Холмогорского месторождения методами ИННК и С/О каротажа, можно отметить, что вовлечены все основные особенности кандидатов. А именно, наличие аварий, проходность по стволу скважин (использовались материалы прошлых исследований), работоспособность фонтанной арматуры с устьевыми регулирующими запорными механизмами, отсутствие какой-либо негерметичности насосно-компрессорных труб и эксплуатационных колонн, а также отсутствие гидрато и солеобразований по стволу.

Делая основные выводы, следует отметить, что данная опорная сеть будет располагать основной картиной видения работы всех продуктивных пластов месторождения. Это дает нам общее представление о дальнейших планах и этапах разработки месторождения, вследствие чего можно увидеть в адаптированных моделях месторождения (гидрогеологическая, структурная, остаточных запасов и подвижных запасов). Также на некоторых скважинах пробуренные забои достигают отметок уже в локализации трудноизвлекаемых запасов, что возможно в будущем позволит нам оценить и локализовать уже данные перспективные участки месторождения.

Литература

1. Перелыгин Д.В. Определение текущей нефтенасыщенности методом спектрального импульсного нейтронного гамма-каротажа / Международная конференция «Проблемы геологии и освоения недр»; Секция «Современные технологии разработки нефтяных и газовых месторождений». – 2012. – 159 с.

References

1. Perelygin D.V. Determination of current oil saturation by the method of spectral pulsed gamma-ray neutron logging / International Conference «Problems of Geology and Subsoil Development»; Section «Modern technologies of oil and gas fields development». – 2012. – 159 p.