

ДАННЫЕ НЕЙТРОННОГО И ГАММА-КАРОТАЖА ПОРИСТОСТИ ИЗ ТРЕХ СКВАЖИН, ДОБЫВАЮЩИХ В ПЛАСТАХ К, J, I И H СЕНОМАНСКОГО КОЛЛЕКТОРА МЕСТОРОЖДЕНИЯ МУАНДА, ВЗЯТЫ ИЗ ОТЧЕТА О КАРОТАЖЕ, ПРОВЕДЕННОГО В 2016 ГОДУ (ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА КОНГО)

Манзанза Фрифа Матондо¹, выпускник

А.Е. Котельников², канд. геол.-минерал. наук

Мусеса Дие Мерси Миаса², выпускник

В.В. Дьяконов³, д-р геол.-минерал. наук, профессор

¹Брянский государственный университет имени академика И.Г Петровского

²Российский университет дружбы народов (РУДН)

³Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ)

¹(Россия, г. Брянск)

^{2,3}(Россия, г. Москва)

DOI:10.24412/2500-1000-2024-1-1-65-71

***Аннотация.** В исследовании представлена информация о месторождении Муанда, расположенном на побережье ДРК. В сеноманском пласте месторождения Муанда было установлено несколько добывающих и эксплуатационных скважин. На некоторых из этих скважин применялось применение регистрации параметров пластовой породы методом каротажа. Данные этого каротажа, среди прочего, нейтронная пористость и гамма-каротажа для трех скважин (Мю-08, Мю-16 и Мю-15), добывающих в сеноманском коллекторе (пласты К, J, I и H) Месторождение Муанда находится в нашем владении и является предметом настоящего исследования с целью выявления участков с хорошей пористостью породы без какого-либо влияния аргиллитов.*

***Ключевые слова:** нефть, Конго, Муанда, месторождения, характеристики.*

При добыче нефти бурение является единственным способом добраться до месторождения углеводородов. Но этот метод объединяет несколько методов записи информации, передаваемой поездом зондов, в том числе: закачивание бурового раствора; механическое бурение и каротаж. Последний метод (регистрация) является предметом данной работы.

Каротаж – это непрерывная запись в зависимости от глубины, направленная на получение физических параметров (механических, термических, гидравлических, электрических, петрофизических и т. д.) или химических параметров, которые прямо или косвенно связаны с характеристиками породы на глубине [15]. Действительно, сеноманская залежь месторождения Муанда в настоящее время испытывает значительное падение добычи из-за неудачного расположения некоторых добывающих скважин и перфораций на менее

продуктивных участках [21]. Именно так операционная компания Repco_Per изучает этот пласт с учетом различных свойств и свойств флюидов с целью строительства новых скважин и новых перфораций.

Целью работы является Данные нейтронного и гамма-каротажа пористости из трех скважин, добывающих в пластах К, J, I и H сеноманского коллектора месторождения Муанда, взяты из отчета о каротаже, проведенного в 2016 году ДР Конго. Основными задачами являются:

- Где расположены удельные пористости породы-коллектора?

- Как распределены аргиллиты в этом коллекторе?

- Как меняется пористость в слоях К, J, I и H сеноманского коллектора?

- Есть ли участки, где на пористость влияет присутствие аргиллитов?

Методы и материалы исследования

Источниками исследования являются открытые литературные источники, отражающие геологическую и нефтегазовую информацию об изучаемой территории.

Результаты исследования

Месторождение Муанда расположено на берегу прибрежного бассейна Конго. Вместе с месторождениями Кифуку и Ма-

кекеесе оно образует месторождение, называемое южным полем [27].

Месторождение Муанда расположено в районе устья реки Конго в городе Муанда. Месторождение является неотъемлемой частью Прибрежного бассейна, и его географическое положение остается единственным определенным для бассейна [13].

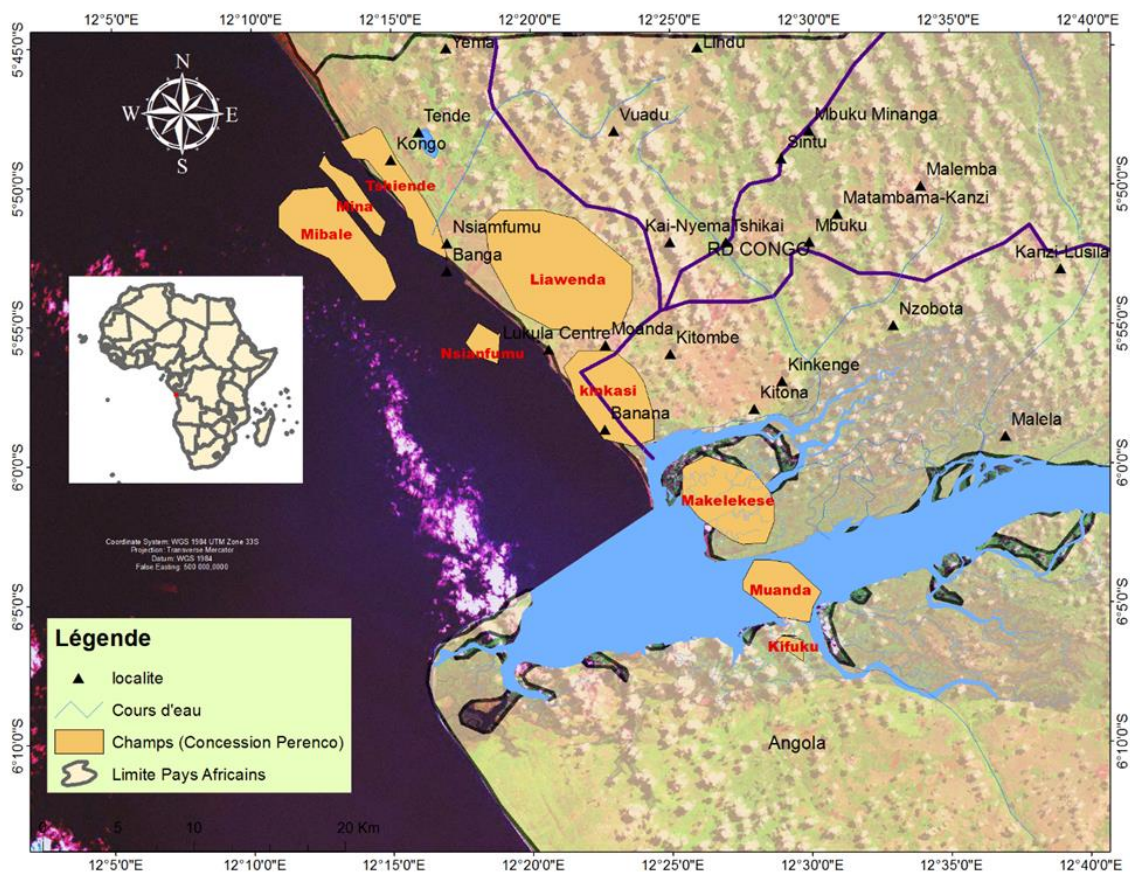


Рис. 1. Расположение месторождения Муанда на карте полей прибрежного бассейна

Месторождение Муанда является одним из месторождений, принадлежащих компании «Перенко-Реп» на Морской и Береговой концессиях. Деятельность осуществляется в прибрежном бассейне с операционной базой в Муанде. Структура месторождения Муанда была открыта компанией «Фина» в июне 1972 года путем бурения скважины «Муанда-1» [22]. Эта скважина имела низкий потенциал углеводородов и была заброшена. Позже, в августе 1984 года, будет пробурена вторая скважина, Муанда-2, которая встретит сеноманскую залежь на глубине 1050 м,

имеющую большой коммерческий потенциал [26].

Месторождение было введено в эксплуатацию в сентябре 1984 года. Максимальная добыча составила 926 баррелей в день (BOPD) в августе 1985 года. В 2002 году был сделан вывод, что это месторождение имеет низкий коэффициент нефтеотдачи [20].

Все скважины на месторождении активируются закачкой (СРП и ПХЗ), за исключением скважины Муанда-13, которая является нагнетательной [17]. По всему этому месторождению следует отметить, что туронская залежь слабо насыщена

нефтью и газом, тогда как сеноман содержит нефть и газ (коллектор газовой шапки) [1].

Разведка нефти в сухопутном прибрежном бассейне ДРК началась в 1959 году на площади 4980 км² [28].

В июне 1972 года Фина обнаружила структуру Муанда (Муанда-1). В августе 1984 года второй скважиной, пробуренной на структуре, стала скважина МУ-02, сеноманская залежь вскрыта на глубине – 1050 м/с с хорошими следами качества нефти [12].

В августе 2000 года Perenco приобрела долю в оншорной компании и владеет 9 месторождениями, в том числе 4, которые постоянно добывают на суше в ДРК; это месторождения Тшиенде, Лиавенда, Кинкаси и южное месторождение, занимающее площадь 426 км² [19; 29].

Каротажные диаграммы представляют собой геофизические методы, реализуемые внутри скважины [30]. Термин «каротаж» – французский термин, обозначающий как технику, так и результат измерения в виде кривой [16]. Дополнительно осуществляется непрерывная запись физических изменений заданного параметра в зависимости от глубины. Можно сказать, что в английском жаргоне мы встречаем термин «регистрация» (для методов) и «логарифм» для кривой (логарифм означает запись) [11].

При добыче нефти бурение является единственным способом добраться до месторождения углеводородов. Но этот метод объединяет несколько методов записи информации, передаваемой поездом зондов, в том числе: закачивание бурового раствора; механическое бурение и каротаж [18].

Что касается препятствия бурового раствора, то рассеивания во времени и

пространстве, вызванного транзитом через раствор любой пробы, поступающей со дна скважины, часто усугубляемой загрязнением из-за более или менее значительного обрушения стенок, то это может привести к большой путанице. Только сплошной механический отбор керна дает точное представление о последовательности геологических слоев и некоторых их физических характеристиках [9].

При глубоком бурении следует также отметить, что исследование кернов проводится лишь изредка на пробах, взятых иногда через равные промежутки времени, иногда отобранных по субъективным критериям [4; 10].

Эти методы дополняют методы наземной геофизики, которые позволяют получать информацию, репрезентативную для больших объемов местности, но с менее высоким разрешением (мы знаем местность «примерно», но не можем различить детали). Также они считаются основными в отношении непрерывной регистрации, например: сеймика и каротаж [14; 25].

Поэтому для лучшего понимания результат каротажа представлен в виде кривой в системе координат, где глубина указана на вертикальной оси, обращенной вниз, а результат измерения (удельное сопротивление, плотность, скорость движения и т.д.) указано на горизонтальной оси [3; 15].

Этот метод, называемый журналированием, используется в нескольких из следующих областей:

1. Гражданское строительство (Карьеры, дороги и автомагистрали);
2. Характеристика массива горных пород (литология);
3. Разведка нефти и полезных ископаемых;
4. Поиск воды [23].

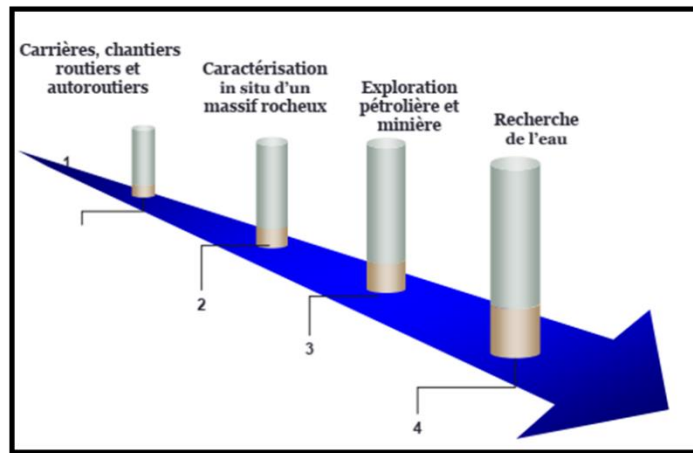


Рис. 1. Журналирование областей применения

Анализ каротажа, который представляет собой непрерывную регистрацию в зависимости от глубины, направлен на получение физических параметров (механических, термических, гидравлических, электрических и т. д.) или химических параметров, которые прямо или косвенно связаны с характеристиками рассматриваемой породы. глубина [8]. Он преследует нефтяные интересы, чтобы определить следующее:

- распознавание коллекторов (литология, пористость и насыщенность);

- знание скважины (диаметр, угол наклона, цементирование, связь пласт-скважина);

- сравнение скважин для выявления корреляций;

- кроме того, во время добычи нефти с целью повышения добычи или максимизации добычи нефти мы можем добавить;

- локализовать трещины и участки повышенной проницаемости;

- оцените наличие аномального давления или агрессивных жидкостей [2].

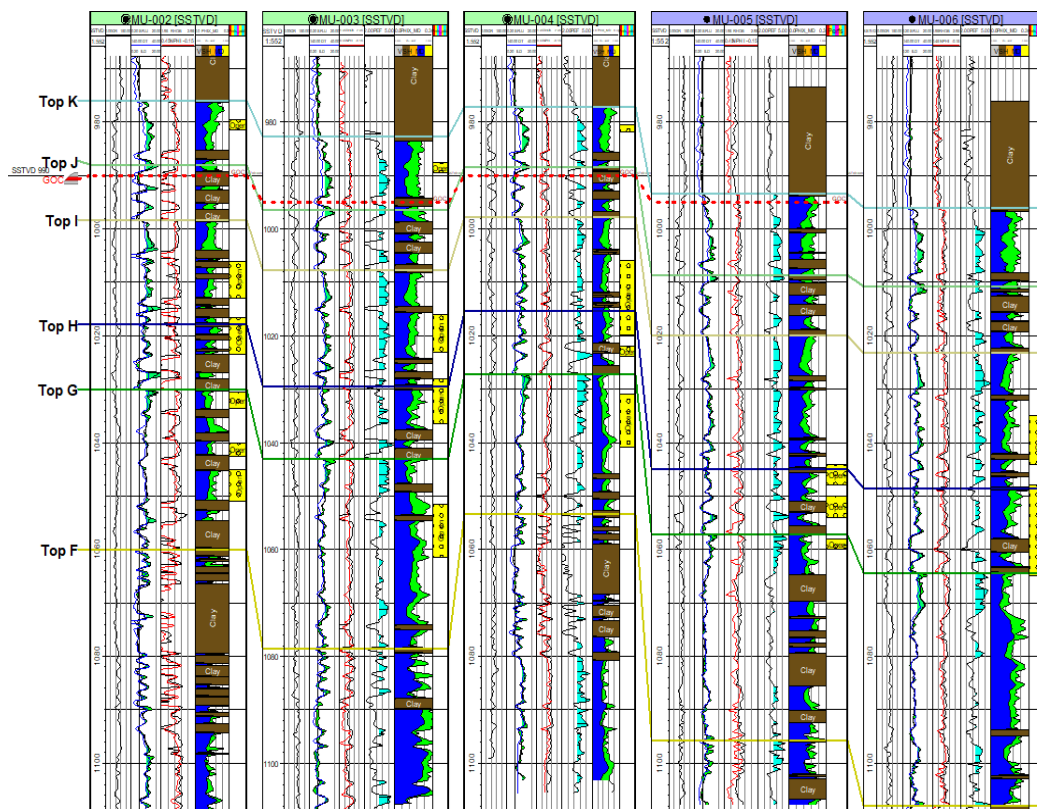


Рис. 3. Презентация гамма-излучения, пористости-нейтронных данных

При интерпретации данных мы сочли целесообразным работать с гамма- и нейтронным каротажем пористости слоев К, J, I и Н [24]. Эти данные, полученные в результате такой интерпретации, позволят нам провести исследование пространственного распределения для того, чтобы найти области со значительными значениями пористости и менее значительными значениями гамма-излучения [7].

Нейтронные и гамма-каротажи пористости позволяют выявить специфические пористости пород-коллекторов и пористость, на которую влияет присутствие аргиллита в слоях К, J, I и Н сеноманского коллектора месторождения Муанда.

Заключение

Цель, преследуемая в данном исследовании, состоит в том, Прибрежный бассейн, расположенный в Демократической Республике Конго, является одним из крупных осадочных бассейнов, где ведется добыча и разведка нефти. Последнее осуществляется на суше и на море с несколькими нефтяными месторождениями. На большинстве месторождений этого бассейна наблюдается спад добычи из-за спада и некоторых неудачных расположений скважин и перфорационных отверстий. В связи с этим компания «Перенко-Реп» наращивает свои усилия по изучению различных свойств пласта и флюидов по всему нефтяному месторождению с целью реализации новой стратегии по увеличению добычи нефти в этом бассейне.

Что касается месторождения Муанда, то здесь также наблюдается значительное падение добычи нефти. Учитывая это, Компания, эксплуатирующая это месторождение, ищет пути и средства для создания новых добывающих скважин с целью максимизации добычи нефти на этом место-

рождении [6]. Именно в этом контексте данная работа основана на анализе данных нейтронного и гамма-каротажа пористости с целью определения зон, содержащих собственную пористость породы со слабым влиянием аргиллита.

Для этого мы провели обработку и интерпретацию данных ГИС трех исследуемых скважин, добывающих в пластах К, J, I и Н сеноманского коллектора месторождения Муанда. Результаты, полученные после качественной интерпретации, позволили провести анализ пространственного распределения и построить графики. Результаты этих анализов можно резюмировать следующим образом:

- Слой К представляет собой гамма-тренд, обратно пропорциональный пористости;

- Слой J показывает, что пористость и гамма-излучение демонстрируют почти пропорциональную тенденцию, то есть, когда важны гамма-излучение, важна и пористость, хотя есть и некоторые исключения;

- Распределение значений в слое I имеет неопределенную тенденцию, что позволяет наблюдать, что важное значение пористости 36% соответствует 64API для Gamma-Ray;

- Слой I, мы обычно наблюдаем, что гамма-лучи представляют значения ниже 76API и пористость более 26%;

- В целом пористость варьируется от 58 до 78 API в зоне К сеноманского коллектора Муандийского месторождения;

- В слое Н выделены три зоны высоких концентраций аргиллитов, влияющих на пористость исследуемой площади. Эти зоны занимают восточную, южную и северо-западную часть. Восточная зона имеет большую концентрацию.

Библиографический список

1. Allard P. Caractérisation des massifs par diagraphie micro – sismique pour travaux à l'explosif. – Actes du séminaire PRACTIR, 1996. – 243 p.
2. Ange D. Cours de Diagraphie pétrolière, – Ir1Exploration – production – faculté de pétrole & gaz et Energie renouvelable – Université de Kinshasa, Inédit. – 2021. – 109 p.
3. Ange D. Cours de Géologie du pétrole de la R.D. Congo, – Ir1Explo-Production- faculté de pétrole & gaz et Energie renouvelable – Université de Kinshasa, Inédit. – 2021. – 104 p.
4. Baron J.P., Cariou J. Les diagraphies nucléaires développées par les laboratoires des ponts et chaussées. – Principe physique, 1989. – 89 p.

5. Chaieb S. Notions de réservoir Et Propriétés, physiques Associées & Interprétation des Diagraphies Différées. – 2014. – 39 p.
6. Chapellier Y. Diagraphie pétrolière, Institut Français de Pétrole. – 2008. – 78 p.
7. Corin L., Dethy B., Erichter T. Borelo Radar survey applied to HVT Tunnel investigation, proc EEGS. – 1995. – 94 p.
8. Cote Ph., Lagabrielle R. Detection of under – ground cavities with mono frequency electro – magnetic tomography between bore – holes in the frequency range 10MHz. – 1GHz, géophy, 1995. – 22 p.
9. Chapellier D., Mari J. Diagraphie appliquée à l’exploitation pétrolière, Institut Français de Pétrole. – 1987. – 19 p.
10. Dominique W. Cours de géologie du pétrole, Université de Kinshasa, inédit. – 2012. – 40 p.
11. Ganc B. Gisement et énergies du réservoir, Institut Français du Pétrole. – 2007. – 38 p.
12. Gustave B. Mise à jour du secteur congolais des hydrocarbures, Ministère des hydrocarbures de la RDC. – 2009. – 101 p.
13. Ifp M. ENSPM Formation industry – Training. – 2004. – 8 p.
14. Delalex J. Interprétation quantitative des diagraphies différées, Institut Français du Pétrole. – 2010. – 77 p.
15. Kampata A. Cours de technique de production pétrolière, IIè grade production – université de Kinshasa inédit. – 2016. – 20 p.
16. La Cellule Technique de Coordination et de Planification Minière ‘‘C T C P M’’ // Guide de l’investisseur du secteur des mines et Hydrocarbures, Ministère des Mines et Hydrocarbures. – 2002. – 19 p.
17. Maryline M. These de doctorat de l’université de bretagne occidntale – Etude géologique et géophysique des marges continentales passives : Exemple du Congo RD et Angola. – 2003. – 59 p.
18. Mech E. Draft1-Profil Marin côtier de la RDC – inédit. – 2006. – 110 p.
19. Musibono D.E. Manuel des indicateurs et Evaluation Environnementales. Document inédit, ERGS, Unikin, Kinshasa. – 2005. – 88 p.
20. Perenco R. Welle servie. – 2008. – 31 p.
21. Ramede F. Ecologie Masson, Paris. – 2005. – 11 p.
22. René C. Le gisement, Technique d’exploration pétrolier, Institut Français de Pétrole. – 1988. – 74 p.
23. Riadh A. Diagraphie et évaluation du réservoir. Ecole National d’Ingénieurs de Sfax, Département de Génie-Géologie. – 2015. – 20 p.
24. Richard L. Diagraphie et Géophysique de forage, Techniques de l’Ingénieur, traité Construction. – 2014. – 58 p.
25. Serra R. Diagraphie différé et Bases de l’interprétation, Bulletin des centres de recherches Exploration – Production Elf – Aquitaine. – 1979. – 82 p.
26. Serra O. Diagraphies différées, basés de l’interprétation Tome 2, interprétation des données diagraphiques. Bull. Centre Rech. Explo – Prod. – 1985. – 36 p.
27. Sonatrach exploration – Diagraphies différées et interprétation. – 2010. – 92 p.
28. Thierry S. Particularité géologique du bassin Côtier, rapport perenco rep, inédit. – 2013. – 66 p.

THE NEUTRON AND GAMMA RAY POROSITY LOG DATA FROM THREE WELLS PRODUCING IN LAYERS K, J, I AND H OF THE CENOMANIAN RESERVOIR OF THE MUANDA FIELD, COME FROM A LOG STUDY REPORT UNDERTAKEN IN 2016 (DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO)

Manzanza Matondo Frida¹, *Graduate*

A.E. Kotelnikov², *Candidate of Geological and Mineralogical Sciences*

Musesa Dieu Merci Miasa², *Graduate*

V.V. Dyakonov³, *Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor*

¹**Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky**

²**Peoples' Friendship University of Russia (RUDN)**

³**Russian State Geological Prospecting University named after Sergo Ordzhonikidze (MGRI)**

¹**(Russia, Bryansk)**

^{2,3}**(Russia, Moscow)**

***Abstract.** The study provides information on the Muanda field, located on the coast of the DRC. Several production and development wells were installed in the Cenomanian formation of the Muanda field. Some of these wells used logging techniques to record formation parameters. This logging data includes, among other things, neutron porosity and gamma ray logs for three wells (Mu-08, Mu-16 and Mu-15) producing in the Cenomanian reservoir (formations K, J, I and H) Muanda field is in our possession and is the subject of this study with the aim of identifying areas with good rock porosity without any influence of mudstones.*

***Keywords:** oil, Congo, Muanda, field, characteristics.*