

**ЭВОЛЮЦИЯ ДАВЛЕНИЯ ЗАКАЧКИ ВОДЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НЕФТЕМЕТАНИЯ  
НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ТШИЕНДЕ  
(ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА КОНГО)**

**Эбонкион Мбонго Крист шанэль<sup>1</sup>, аспирант**

**А.Е. Котельников<sup>1</sup>, канд. геол.-минерал. наук**

**Мусеса Дие Мерси Миаса<sup>1</sup>, выпускник**

**В.В. Дьяконов<sup>2</sup>, д-р геол.-минерал. наук, профессор**

**<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов (РУДН)**

**<sup>2</sup>Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ)**

**(Россия, г. Москва)**

DOI:10.24412/2500-1000-2023-12-5-105-109

***Аннотация.** В исследовании представлена информация о месторождении Тишенде, расположенном на побережье ДРК. Основные продуктивные коллекторы месторождения происходят из надсолевых пластов альбского возраста. Рассматривается возможность применения метода закачки воды для повышения добычи нефти на месторождении. С помощью анализа данных закачки воды в пласт Вермелья получены результаты, показывающие зоны повышенного расхода, антиклинальную структуру пласта и направления течения флюидов. Рекомендуется провести дополнительное исследование параметров пласта, перед тем как приступить к закачке воды, чтобы правильно выбрать расположение нагнетательных скважин для эффективной добычи углеводородов.*

***Ключевые слова:** месторождение, технология, углеводород, нефть, вода, Конго, добыча, тишенде.*

Месторождение Тишенде было открыто компанией востока – Мибалы 1 (EM-1) в январе 1978 года и расположено на территории разрешения Востока-Мибалы, на суше ДРК. Месторождение было приобретено компанией Перенко в 2000 году, и в формации Вермелья уже было пробурено 11 нефтяных скважин.

Его развитие можно обобщить четырьмя основными этапами:

- Сначала в период с 1978 по 2000 годы были пробурены скважины от ТС-01 до ТС-09. А с получением новых сейсмических данных 3D в 1995 году были пробурены еще две скважины: ТС-10 и ТС-11. Эти две толщи в основном развивают пласт Вермелья;

- Во-вторых, в период с 2014 по 2018 год началась новая кампания по бурению, сосредоточенная на формации Пинда и ее полной разработке;

- Третьим объектом был нижний сеноман;

- Четвертый этап может рассматриваться как попытка разработки всего сеноманского коллектора

***Целью работы** является проведение эволюции давления закачки воды при изучении нефти на месторождении Тишенде.*

***Основными задачами являются:***

- изучить характеристику нефти на месторождении Тишенде;

- провести анализ действующих методов давления закачки воды в пласте Вермелья месторождения Тишенде;

- исследовать современное состояние нефти на месторождении Тишенде

***Методы и материалы исследования.***

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

***Результаты исследования***

Месторождение Тишенде расположено в 600 м от моря на побережье ДРК, в 4 км к югу от границы между ДРК (Муанда) и Анголой (Кабинда) и в 5 км к западу от месторождения Лиавенда. Месторождение

Тшиенде – одно из шести месторождений Береговой концессии, управляемой фирмой Repenco-Rep, в Прибрежном бассейне, расположенном на атлантическом побережье Западной Африки, в городе Муанда. Оно расположено в одном из нефтяных блоков Восточно-Мибале на северо-западе нефтяного наследия фирмы Перенко-Реп.

Он ограничен на севере деревней Малонго, на западе полем Мибале и Атлантическим океаном, на востоке деревней Тшиенде и на юге деревней Конго. На карте ниже (рис. 1) показано расположение месторождения Тшиенде (Перенко-Реп, 2016).

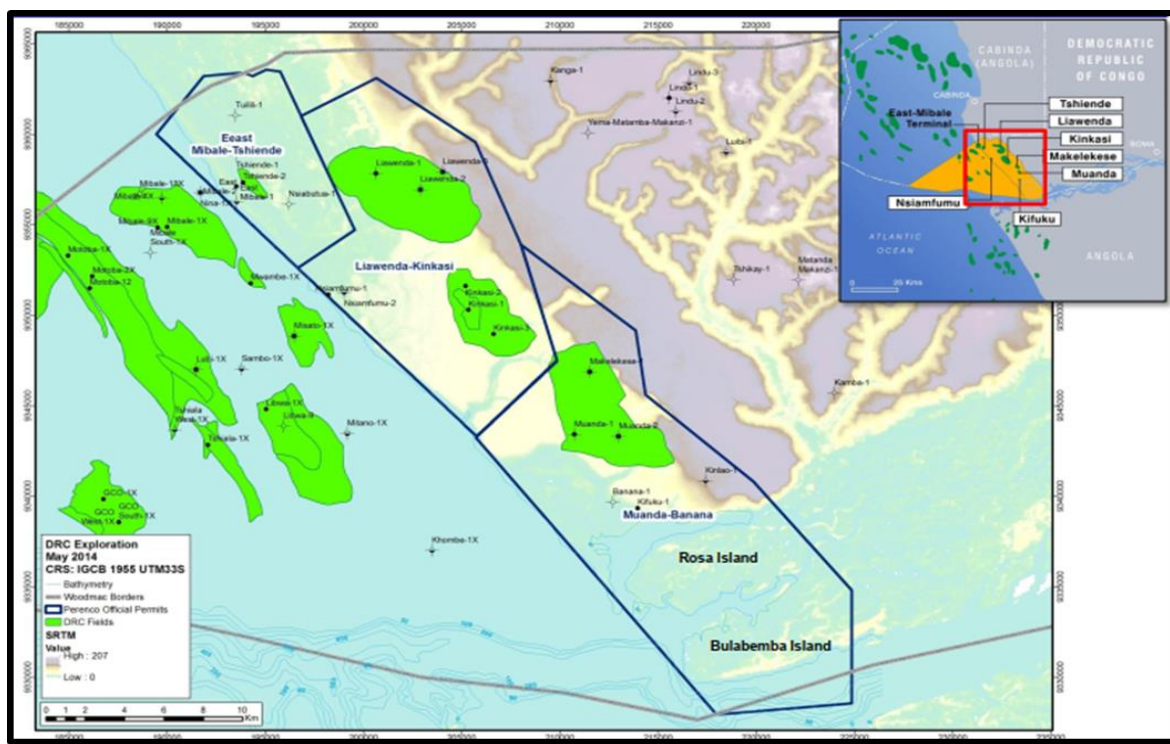


Рис. 1. Расположение месторождения Тшиенде в прибрежном бассейне ДР Конго

Основные продуктивные коллекторы месторождения Тшиенде происходят из надсолевых пластов альбского возраста, отложенных на пассивной окраине Западной Африки. Пинда представляют второстепенный интерес и формации Мавума того же возраста.

Береговая формация Вермелья представляет собой эквивалент морской формации водохранилища Пинда. Тем не менее, в Тшиенде все еще существует относительно тонкая карбонатная толща (Пинда) выше Вермельи, которая местами разрушает Вермелью, где наблюдается сильное син-отложение с разломами.

Отложение формаций Вермелья, Пинда и Мавума происходило в мелководной прибрежной морской среде, которая претерпела изменения уровня моря (трансгрессии) и изменения в накоплении отложений из ДРК.

Формация Вермелья в Тшиенде включает следующие литологические структуры: песок, песчаный доломит, доломит, известняк, аргиллит и ангидрит. Для каждой литологии рассматривается среда: Песок и песчаный доломит (доломит также является диагенетической/постседиментационной тканью) Глина: трансгрессия Известняк мелководные морские воды (Reyre D., 1984).

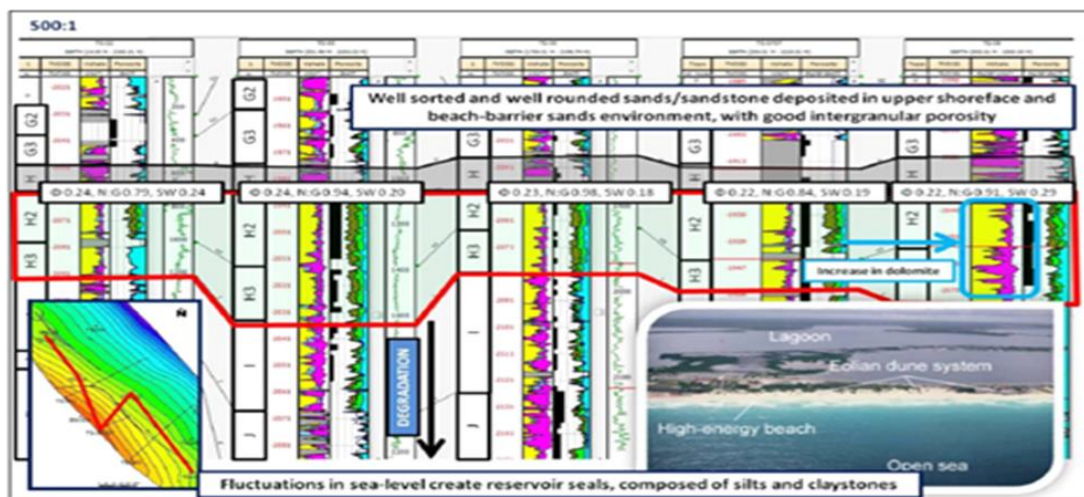


Рис. 2. Экологический депозит Тшиенде

Формация Вермелья представляет собой смешанную карбонатную и кремнеобломочную систему, большая часть песков-коллекторов отложилась в виде барьерных песков прибрежных островов в мелководной морской среде. Основными продуктивными коллекторами в Тшиенде считаются песчаные доломиты и пески; беднейшие коллекторы: доломиты и известняки, которые мало способствуют добыче нефти.

Поле Тшиенде представляет собой повернутый блок разломов, разделенный листрическим разломом на два основных отсека. Разлом рассекает все слои ниже верхнего сеномана.

Структура Тшиенде представляет собой структурную ловушку с погружением в трех направлениях против главного листрического разлома Тшиенде. Эта типичная ловушка встречается на многих место-

рождениях ДРК, особенно на море, где локализовано гравитационное скольжение.

Структура ограничена с востока другим листрическим разломом, разломом Туилили, который, по-видимому, сливается с главным разломом Тшиенде в южном направлении. Эти листрические дефекты внедряются в аптский ангидрит, лотскую свиту и останавливаются в кровлях нижнего сеномана. Однако это структурное наследие создает четырехстороннюю структуру в верхней части верхнего сеномана.

Блок Тшиенде прорезан несколькими более мелкими синтетическими и противоположными внутриблоковыми разломами, которые разделяют месторождение. Эти незначительные дефекты ограничены нижней частью Вермехлы.

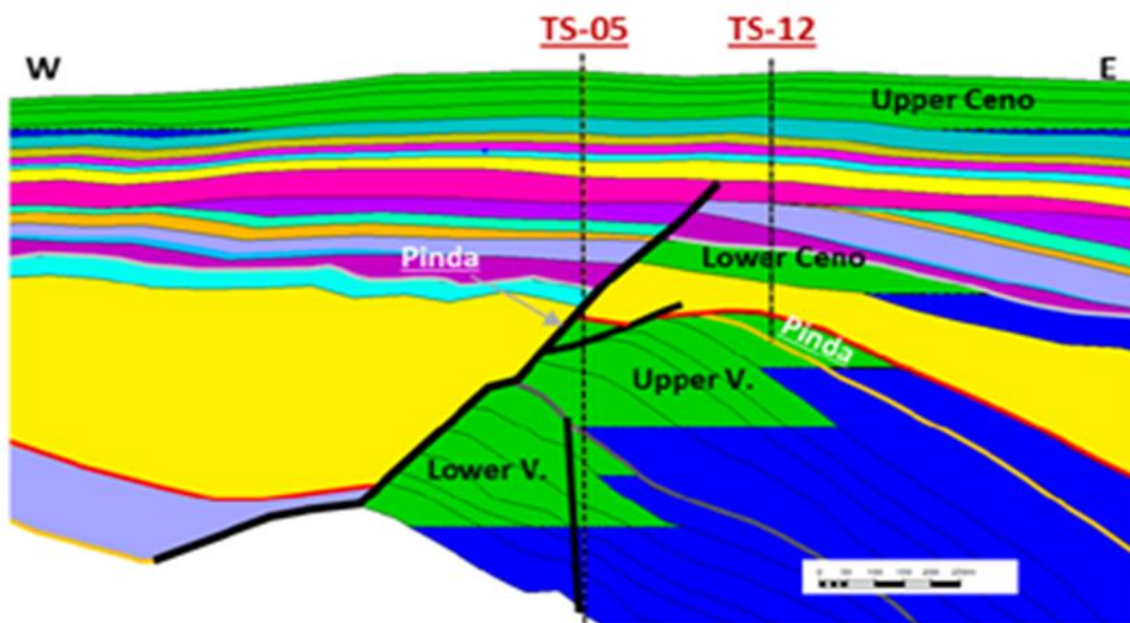


Рис. 3. Структура Тшиенде

Эродированные отложения Вермелья лежат у подножия главного разлома Тшиенде и в этом районе перекрываются рекой Пинда.

Сама верхняя часть Вермелья имеет относительно однородную зональную мощность вплоть до точки, где представлена нижняя часть несогласия свиты Пинда. На гребне внутренних разломов нет, к северу от структуры имеется только один сброс.

В региональном разрезе нижняя часть Пинды наблюдается как несогласие. На гребне поля верхняя часть Вермелья размыта проседанием стены (TS-6 и TS-9). Размытая Вермелья расположена у подножия главного разлома Тшиенде и перекрыта в этом районе рекой Пинда.

#### Заключение

В прибрежном бассейне ДР Конго имеется несколько нефтяных месторождений на суше и на море. На некоторых из этих месторождений применялась закачка воды, в данном случае на месторождении Тшиенде. На последнем наблюдался спад добычи, поэтому мы рассмотрели возможность применения этого метода закачки воды.

Действительно, несмотря на применение этого метода на месторождении Тшиенде именно в пласте Вермелья, мы наблюдаем, что некоторые добывающие скважины не дают удовлетворительных

результатов по дебиту продукции. Лишь несколько скважин показали положительный эффект после его добычи. В связи с этим данная работа заключалась в понимании эволюции определенных параметров, включая давление впрыска и скорость потока впрыска, с целью выявления их преимущественных направлений влияния при сканировании нефти. После обработки и интерпретации данных закачки воды в пласт Вермелья полученные результаты суммируются следующим образом:

Скорость закачки показала, что зона повышенного расхода расположена на востоке, в центре и на юго-западе. Глубина пласта Вермелья месторождения Тшиенде выявила антиклинальную структуру, а нагнетательные скважины расположены в погруженной части. Что касается направления вытеснения флюида, то в пласте Вермелья мы выделили четыре направления течения. Это направления Север-Юг, Юг-Север, Восток-Запад, Запад-Восток и Юго-Восток-Северо-Запад. Эти направления позволили нам разделить вермельский резервуар на три основные зоны влияния вытеснения флюидов. Это влияние добывающих скважин Ц-08, Ц-4С и Ц-10Л. Район скважины 08 имеет большее влияние на вытеснение нефти.

Предыдущие работы, проведенные на месторождении Тшиенде, мы предлагаем

компании «Перенко-Реп» приступить к углубленному изучению параметров пласта, включая давление, падение, проницаемость, прежде чем приступить к закачке

воды, чтобы правильно выбрать расположение нагнетательных скважин для эффективного охвата углеводородов в добывающие скважины.

#### Библиографический список

1. Craig, Jr., F. F., The Reservoir Engineering Aspects of Waterflooding. Dallas.
2. Handbook. Dallas: Society of Petroleum Engineers, 1989.
3. FINGAS, M. 2013. The Basics of Oil Spill Cleanup. CRC Press, États-Unis.
4. Society of Petroleum Engineers of AIME, 1971.
5. TOTAL, manuel de formation cours EXP-PR-PR150, révision 0.2. ,version, 2011.
6. TOTAL, manuel de formation cours EXP-PR-PR150, révision 0.2., dernière version, 07 juin 2007.
7. Willhite, G. P., Waterflooding. Dallas: Society of Petroleum Engineers, 1986.
8. SPEIGHT, J. G. 2014. The Chemistry and Technology of Petroleum – Fifth Edition. CRC Press, États-Unis, 984 p.
9. PERSAUD, D., R. JAAGUMAGI ET A. HAYTON. 1993. Guidelines for the protection and management of aquatic sediment quality in Ontario. Ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario, 27 p.
10. PERSAUD, D., R. JAAGUMAGI ET A. HAYTON. 1993. Guidelines for the protection and management of aquatic sediment quality in Ontario. Ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario, 27 p.
11. Merton, R. M., Eléments de théories et des méthodes sociologique, Paris, éd. Pion, 1965, P. 61.
12. MCLEAN, J. D., ET P. K. KILPATRICK. 1997. Effects of Asphaltene Aggregation in Model Heptane–Toluene Mixtures on Stability of Water-in-Oil Emulsions. Journal of Colloid and Interface Science, Vol. 196, № 1, P. 23-34.

### EVOLUTION OF WATER INJECTION PRESSURE DURING THE STUDY OF OIL FLOWS IN THE TSHENDE FIELD (DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO)

Mbongo Christ Chanel<sup>1</sup>, *Postgraduate Student*

A.E. Kotelnikov<sup>1</sup>, *Candidate of Geological and Mineralogical Sciences*

Musesa Die Mercy Miasa<sup>1</sup>, *Graduate*

V.V. Dyakonov<sup>2</sup>, *Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor*

<sup>1</sup>Peoples' Friendship University of Russia (RUDN)

<sup>2</sup>Russian State Geological Prospecting University named after Sergo Ordzhonikidze (MGRI)  
(Russia, Moscow)

**Abstract.** *The study provides information on the Tshiende field, located on the coast of the DRC. The main productive reservoirs of the field come from post-salt formations of Albian age. The possibility of using the water injection method to increase oil production at the field is being considered. By analyzing data from water injection into the Vermelha reservoir, results were obtained showing areas of increased flow, the anticlinal structure of the reservoir and the directions of fluid flow. It is recommended to conduct additional study of reservoir parameters before proceeding with water injection in order to correctly select the location of injection wells for effective hydrocarbon production.*

**Keywords:** *field, technology, hydrocarbon, oil, water, Congo, production, tishende.*