



УДК 622.276.66

ОБЗОР ПО РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БИТУМА И ТЯЖЁЛОЙ НЕФТИ В НИГЕРИИ

REVIEW ON DEVELOPMENT OF BITUM AND HEAVY OIL DEPOSITS IN NIGERIA

Нвизуг-Би Лейи Ключерт

аспирант,
Кубанский государственный
технологический университет
kluivert_dgreat@mail.ru

Савенок Ольга Вадимовна

доктор технических наук, доцент,
профессор кафедры нефтегазового дела
имени профессора Г.Т. Вартумяна,
Кубанский государственный
технологический университет
olgasavenok@mail.ru

Аннотация. В статье проведён обзор по разработке месторождений битума и тяжёлой нефти в Нигерии. За прошедшее столетие было проведено несколько научных и коммерческих исследований этих месторождений. Основные усилия были направлены на то, чтобы разграничить месторождения и понять их связь с подземными нефтяными отложениями в регионе, а также продемонстрировать их коммерческую пригодность в качестве полезного ресурса. Изложена в хронологическом порядке история разведки и добычи битума и тяжёлой нефти отдельными организациями.

Ключевые слова: битум и тяжёлая нефть; исследования битуминозной нефти; битумные просачивающиеся пески; подземные нефтяные отложения; история разведки и добычи битума.

Nwizug-bee Leyii Kluivert

postgraduate student,
Kuban state technological university
kluivert_dgreat@mail.ru

Savenok Olga Vadimovna

Doctor of Technical Sciences,
Associate professor,
Professor of oil and gas engineering department
named after professor G.T. Vartumyan,
Kuban state technological university
olgasavenok@mail.ru

Annotation. The article reviews the development of bitumen and heavy oil deposits in Nigeria. Over the past century, several scientific and commercial studies of these deposits have been carried out. The main efforts were made to delineate the deposits and understand their relationship to the underground oil deposits in the region, and to demonstrate their commercial suitability as a useful resource. The history of exploration and production of bitumen and heavy oil by individual organizations is presented in chronological order.

Keywords: bitumen and heavy oil; studies of bituminous oil; bituminous seeping sands; underground oil deposits; history of exploration and extraction of bitumen.

В западной части Нигерии с доисторического времени встречаются выходы песка и битумные просачивающиеся пески. Несмотря на то, что этот битум использовался местно для строительства дорог и жилья, его эксплуатации в коммерческих целях в больших масштабах не было. За прошедшее столетие было проведено несколько научных и коммерческих исследований этих месторождений. Эти усилия были направлены на то, чтобы разграничить месторождения и понять их связь в регионе, а также продемонстрировать их коммерческую пригодность в качестве полезного ресурса. Далее изложим в хронологическом порядке историю разведки и добычи битума и тяжёлой нефти отдельными организациями.

Нигерийская битумная корпорация. В 1907–1914 г. немецким предприятием «Нигерийская битумная корпорация» (NBC) были пробурены пятнадцать скважин. Они были расположены главным образом по направлению к северо-востоку от лагуны Леки в штате Огун и тянулось на юго-восток штата Ондо. Скважины NBC обычно проникали во всю осадочную секцию и изменяли толщину подстилающих пород кристаллического фундамента. Их общая глубина колеблется от 100 до 1000 м. Существующие данные включают литологические обозначения; глубина залегания битума и других минералов, таких как сера и пирит; схемы расположения нефти и текущих водоносных горизонтов. Хотя точные данные о содержании битума отсутствуют, предполагаемая толщина нефтяных песков встречается во всех скважинах, кроме одной. Скважина NBC-7, расположенная в деревне Агбабу, остаётся действующей. Скважины NBC являются ценным источником информации о размере и протяжённости битумных ресурсов из-за их глубины и расположения.

Компания «Shell d'Arcy». Комплексная программа геологических и геофизических исследований на всем юго-западе Нигерии была начата «Shell d'Arcy» в 1922 году. Поверхностное геологическое картирование месторождения, структурная интерпретация и определение стратиграфии внесли



значительный вклад в геологические карты и монографии, составленные и опубликованные нигерийской геологической службой в середине XX века. Дополнительные неопубликованные материалы включают в себя геофизические исследования с использованием наземных сейсмических, гравиметрических и магнитных съемок. Деятельность была приостановлена во время Второй мировой войны, но возобновилась в дальнейшем.

Минеральное исследование Южной Нигерии. В 1950 году вблизи Мафовоку и долины Эрегу под руководством Минерального Исследования Южной Нигерии (MSSN) были пробурены 16 неглубоких скважин. Они показали наличие битуминозных отложений на небольшой глубине (4–9 м). Никаких дополнительных данных по этим скважинам не обнаружено.

Компания «Gulf Oil». В 1954 году Крокетт и Уэскотт из нефтяной корпорации «Галф» составили отчет о штате Ондо, в котором давался полный анализ битуминозных песков и битума, полезного для дорожного покрытия.

Компания «Shell BP». В 1958–1968 годах компания «Shell BP» провела разведку нефтяных месторождений вблизи пояса обнажения песка в общем районе бенинского фланга и пробурила серию из шести разведочных скважин. Хотя ни одна из этих скважин не была коммерчески успешной, все они способствовали геологической интерпретации подземной нефтяной системы, связывая поверхностные просачивания битума с более глубокими зонами генерации нефти на юге и востоке Нигерии. Поперечные разрезы этих скважин (Aragomi-1, Gbekebo-1, Benin West-1 до SSE пояса обнажения; Бенин-1, Owan-1, Egoli-1 на востоке) были широко воспроизведены как иллюстрации к подповерхностной и стратиграфической структуры осадочных структур мелового и третичного возраста, в которых расположены нефтеносные пески.

В сочетании с этой буровой активностью дополнительная работа компании «Shell BP» включала продолжение картирования подземных горизонтов и кристаллического фундамента с помощью комбинации сейсмических и гравиметрических данных. Эта работа включала попытку интегрировать стратиграфическую и структурную историю района, на чем строятся современные исследования путём включения глобальной тектоники и более широкого контекста для понимания эволюции бассейнов вдоль рифтовых континентальных границ южной части Атлантического океана.

Компания «Mobil Oil». Компания «Mobil Oil» в 1960–1961 гг. провела обширную программу разведки нефти в регионе к западу от битумного блока 474. Хотя программа напрямую не связана с битумными песками и их разведкой, она даёт некоторое дополнительное геологическое понимание стратиграфии и геологии нефти в центральной части бассейна Бенина. Сейсмические данные были собраны, хотя ни одно из этих сведений не было обнаружено при проверке. Четыре скважины были пробурены в 1960–1961 гг.: Afowo-1, Ojo-1, Ilerraw-1, Vodashe-1. Все они были засорены и оставлены в виде сухих отверстий.

Компания «Tennessee Nigeria Inc.» (Tenneco). В 1962–1963 гг. компания «Теннесо» проводила сейсмические исследования и разведочное бурение в песках нефти. В зону разведки входили районы штатов Ондо и Огун, к югу от западной части пояса обнажения битумных песчаников. Ise-1 и Ise-2 были пробурены у береговой линии и стратиграфически отличаются тем, что проникли в большую толщу нижнемеловых слоев, включая потенциальные пласты нефтяных источников. Эти скважины и последующая Orimedu-1 были забиты и оставлены в виде сухих отверстий.

Компания «Теннесо» возобновила операцию в 1966 году на блоке OML 47 вдоль восточной стороны лагуны Леки, в общем районе, который был исследован Нигерийской битумной корпорацией примерно пятьдесят лет назад. Литологические каротажи скважин существуют для шести из десяти пробоев ядра. Сообщалось о проблемах с бурением, и восстановление считалось плохим.

Федеральный научно-исследовательский институт. Нигерийский федеральный научно-исследовательский институт по битумным пескам в штатах Ондо и Огун располагал небольшой информацией о программе. В отчете 1963 года Курси, Хаббард и Хитча сообщали об анализе четырех образцов битумного песка и предлагали метод отпаривания для извлечения битума в коммерческих количествах.

Университет Ифе (Обафемиде Аволово). В 1974–1980 гг. отдел геологических консультаций в Университете Ифе (ныне Университет Обафемиде Аволово) провел исследование битумных песков как потенциал добычи полезных ископаемых. Путём бурения между ранее известными обнажениями была исследована глубина подстилающего слоя битумных песков. Эти результаты были опубликованы в докладе 1976 года. Дальнейшее бурение скважин вблизи городов Илюбрин и Агбабу в штате Ондо привело отдел геологических консультаций в Университете Ифе в 1978 году к выводу о том, что добычу можно проводить открытым способом. Это предложение было профинансировано правительством штата Ондо и привело к серии из 44 скважин на площади 17 квадратных километров. Содержание битума и толщина песков в этих скважинах и итоговая оценка экстрагируемых объемов битума в штате Ондо были опубликованы в двух частях доклада в 1980 году.

Было обнаружено, что в районе исследования отдела геологических консультаций в Университете Ифе содержится 1,1 миллиарда баррелей экстрагируемого битума. Экстраполируя это как сред-



нюю толщину нефтеносных песков, было заявлено, что природные ресурсы битуминозных песков содержат 43 млрд баррелей, что является цифрой, приводимой в многочисленных отчётах и публикациях за последующие два десятилетия.

Нигерийская национальная нефтяная корпорация (NNPC). В 1987 году «Нигерийская национальная нефтяная корпорация» (NNPC) собрала 150-километровые сейсмические данные на участках битумной песчаной зоны. Эти данные не были обнаружены.

Комитет по реализации битумных проектов (BPIС). Под руководством комитета по исследованию природных ископаемых был учреждён в 1989 году проект по добыче битума. После создания правительством в 1995 году министерства твёрдых минералов BPIС был передан в ведение министерства. Министерство получило от правительства разрешение на выдачу лицензий на добычу битума на блоке 474, который был выделен Департаментом нефтяных ресурсов (DPR) для этой цели. BPIС недавно определил и контролировал бурение десяти скважин для дальнейшего определения глубины подстилающего слоя битумных песков в этой области.

Компания «Jarez Energy». В 1996 году десять скважин были пробурены примерно до 305 м глубиной канадской корпорацией «Jarez Energy», которая пыталась продемонстрировать коммерческую эффективность тяжёлой нефти. После конфликта с лицензиями компания «Jarez Energy» была вынуждена прекратить свою деятельность. Получены лишь ограниченные данные о скважинах, наиболее часто встречающихся нефтеносных песков.

В таблице 1 приведены организации и количество скважин, пробуренных ими для исследования битуминозной нефти в Нигерии.

Таблица 1 – Организации и количество скважин, пробуренных ими для исследования битуминозной нефти в Нигерии

Годы	Название организации	Количество скважин
1905	Минеральное исследование южной Нигерии (MSSN)	16
1904–1914	Нигерийская битумная корпорация (NBC)	15
1958–1968	Компания «Shell BP»	6
1960–1961	Компания «Mobil Oil»	4
1962–1966	Компания «Теннeco»	10
1974–1980	Университет Ифе (Обафеми Аволово)	44
1996	Компания «Jarez Energy»	10
1999	Комитет по реализации битумных проектов (BPIС)	10

Литература:

1. Нвизуг-Би Л.К., Савенок О.В. Характеристика причин возникновения трудностей при разработке месторождений с трудноизвлекаемыми запасами на территории Федеративной Республики Нигерия // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2015 – № 2. – С. 90–94.
2. Нвизуг-Би Л.К., Савенок О.В. Анализ природно-геологических условий залегания месторождений с трудноизвлекаемыми запасами на территории федеративной республики Нигерии // Ежемесячное научное издание «Евразийский научный журнал». – Санкт-Петербург: «Редакция Евразийского научного журнала», 2015. – № 12 (декабрь 2015). – С. 354–359.
3. Нвизуг-Би Л.К., Савенок О.В., Мойса Ю.Н. Классификация трудноизвлекаемых запасов на территории Федеративной Республики Нигерии // Научно-методический журнал «Наука, техника и образование». – М. : Издательство «Проблемы науки», 2015. – № 11 (17). – С. 18–21.
4. Нвизуг-Би Л.К. Оценка технологических решений для разработки и освоения месторождений тяжёлой и битуминозной нефти в Нигерии // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар : КубГАУ, 2016. – № 120 (06). – URL : <http://ej.kubagro.ru/2016/06/pdf/44.pdf>
5. Нвизуг-Би Л.К. Экономическая значимость разработки, освоения, и добычи битума из битуминозного песка и тяжёлой нефти в Нигерии // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар : КубГАУ, 2016. – № 121 (07). – URL : <http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/114.pdf>
6. Adegoke O.S. Geological Guide to some Nigerian Cretaceous – Recent Localities // 7th African Micropalaeontological Colloquium, Ile. – Ife, 1976. – P. 95.
7. Adegoke O.S. Tar Sand Project Phase II – Estimation of Reserves, Materials Testing and Chemical Analysis // Geological Consultancy Unit, University of Ife, Nigeria, 1976. – P. 10–15.
8. Adegoke O.S. Tar Sand Project Phase II – Delineation of Potential Mine Area // Geological Consultancy Unit, University of Ife, Nigeria, 1978. – P. 24.
9. Adegoke O.S. Geotechnical Investigation of the Ondo State Bituminous Sands. Vol. 1 «Geology and Reserves Estimate» // Geological Consultancy Unit, University of Ife, Nigeria, 1980. – P. 257.



10. Adelu R., Fayose E. Development Projects for the Bituminous Deposits in Nigeria // 5th UNITAR Conference, Caracas, 1991. – P. 509–515.
11. Adewusi V.A. Aspect of Tar Sands Development in Nigeria // Energy Sources, 1991. – Vol. 14. – P. 305–315.

References:

1. Nvizug-Bee L.K., Savenok O.V. The characteristic of the causes of difficulties when developing fields with hardly removable stocks in the territory of the Federal Republic of Nigeria // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – Krasnodar : Publishing house – the South, 2015 – No. 2. – P. 90–94.
2. Nvizug-Bee L.K., Savenok O.V. The analysis of natural and geological conditions of bedding of fields with hardly removable stocks in the territory of the federal republic of Nigeria // the Monthly scientific publication «Euroasian Scientific Magazine». – St. Petersburg: «Editorial office of the Euroasian scientific magazine», 2015. – No. 12 (December, 2015). – Page 354–359.
3. Nvizug-Bee L.K., Savenok O.V., Moysa Yu.N. Classification of hardly removable stocks in the territory of the Federal Republic of Nigeria // the Scientific and methodical magazine «Nauka, Tekhnika I Obrazovaniye». – M. : Science Problems publishing house, 2015. – No. 11 (17). – P. 18–21.
4. Nvizug-Bee L.K. Otsenka of technology solutions for development and development of fields of heavy and bituminous oil in Nigeria // the Polythematic network online scientific magazine of the Kuban state agricultural university (The scientific magazine of KubGAU). – Krasnodar : KubGAU, 2016. – No. 120 (06). – URL : <http://ej.kubagro.ru/2016/06/pdf/44.pdf>
5. Nvizug-Bee L.K. The economic importance of development, development, and extraction of bitumen from bituminous sand and heavy oil in Nigeria // the Polythematic network online scientific magazine of the Kuban state agricultural university (The scientific magazine of KubGAU). – Krasnodar : KubGAU, 2016. – No. 121 (07). – URL : <http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/114.pdf>
6. Adegoke O.S. Geological Guide to some Nigerian Cretaceous – Recent Localities // 7th African Micropalaeontological Colloquim, Ile. – Ife, 1976. – P. 95.
7. Adegoke O.S. Tar Sand Project Phase II – Estimation of Reserves, Materials Testing and Chemical Analysis // Geological Consultancy Unit, University of Ife, Nigeria, 1976. – P. 10–15.
8. Adegoke O.S. Tar Sand Project Phase II – Delineation of Potential Mine Area // Geological Consultancy Unit, University of Ife, Nigeria, 1978. – P. 24.
9. Adegoke O.S. Geotechnical Investigation of the Ondo State Bituminous Sands. Vol. 1 «Geology and Reserves Estimate» // Geological Consultancy Unit, University of Ife, Nigeria, 1980. – P. 257.
10. Adelu R., Fayose E. Development Projects for the Bituminous Deposits in Nigeria // 5th UNITAR Conference, Caracas, 1991. – P. 509–515.
11. Adewusi V.A. Aspect of Tar Sands Development in Nigeria // Energy Sources, 1991. – Vol. 14. – P. 305–315.