

ИННОВАЦИОННОЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 553.98

ОБЗОР НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ ЙЕМЕН С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ГЕОЛОГИИ И ЭКОНОМИКИ

Д.В. Сеньков, И.А. Абдулла, В.Ю. Абрамов, В.В. Дьяконов

Кафедра МПИ
Инженерный факультет
Российский университет дружбы народов
ул. Орджоникидзе, 3, Москва, Россия, 117923

В статье отображена обзорная информация о нефтяной промышленности Республики Йемен, сведены в график цифры по изменению добычи нефти в стране. Приведена общая политическая и экономическая ситуация, влияющая на падение нефтяной промышленности страны. Рассмотрена инфраструктура производственных объектов, способ организации разработки по типу концессий. Освещена информация по известной геологии страны и крупнейшего нефтяного бассейна, включающих в себя большинство нефтеносных объектов, приведена геологическая карта со сводным стратиграфическим разрезом и карта расположения седиментационных бассейнов страны. Приведены цифры по ресурсам страны из разных источников, а также данные о видах, составе и физических свойствах нефти, добываемой в регионе. Рассмотрены концессионные блоки, на которые поделена страна, фирмы, эксплуатирующие или занимающиеся их разведкой, площадь этих блоков, приводится карта расположения номеров блоков по территории страны. Рассмотрена маркетинговая составляющая нефтяной промышленности республики с точки зрения экспорта и внутреннего потребления. Оценены отрицательные тенденции экспорта, приводящие к потребности нефтедобывающей страны в импорте тяжелых продуктов. Положении в нефтедобывающей отрасли в стране, основные поступления в бюджет которой происходят от добычи и продажи нефти, оценивается как катастрофическое. Основной проблемой считается политическая нестабильность, а также нападения на объекты транспортировки нефти. Освещение данного вопроса актуально по причине отсутствия подобной информации на русском языке, а существующая на английском и арабском языках информация не позволяет сформировать общую картину нефтепромышленного комплекса Республики Йемен.

Ключевые слова: Республика Йемен, нефтяной комплекс, геология месторождений, нефтяной бассейн

Экономическая и политическая значимость нефтяной промышленности для Йемена

Нефтяная промышленность Йемена достаточно молодая. Ее история началась в 1986 г. и смогла показать значимые результаты в 1988 г.

Йемен в сравнении с другими странами производителями нефти является небольшим игроком. Ежедневный дебит сегодня менее 125 000 б/д и продолжает снижаться. В 2011 году добыча составляла 170 000 б/д, в 2010 г. — 259 000 б/д, а в пиковый 2001 г. — 440 000 б/д (рис. 1). По некоторым прогнозам, добыча в стране к середине 2017 г. может упасть до нуля. Снижение количества добычи связано с множеством факторов, основные из которых: выработка легко извлекаемой (в данном случае природно-фонтанирующей) нефти, отсутствие инвестиционного климата, внутренние политические противоречия, износ используемого оборудования. Но самым весомым фактором является война, вследствие которой происходят атаки на объекты нефтепромышленного комплекса.

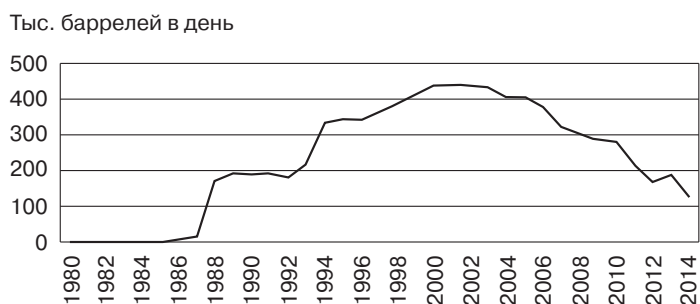


Рис. 1. Изменение добычи нефти в Йемене за 1980—2014 г. (по данным EIA) [1]

Для самой страны снижение темпов добычи — катастрофическое явление, так как доходы от нефтепромышленности составляют 70—75% государственного бюджета и 25—35% ВВП. Все это в совокупности с понижением мировых цен на нефть, произошедшим в последние полгода, приводит к огромным экономическим потерям.

Геология Йемена

Геологию Йемена можно рассматривать с точки зрения щитов и плит. Щиты без осадочного чехла представлены докембрийскими отложениями плохо различимых пород (рис. 2, 3). Примером таких пород служат метавулканические, метаосадочные, гнейсовые и мигматитовые пояса, образовавшиеся в обстановке внедрения гранитных и гранодиоритовых интрузивов. Плиты сложены разновозрастными осадочными породами.

Отложения Палеозоя:

- группа Габар (Докембрий — ранний Палеозой): песчаники, известняки, гипс;
- группа Кинаб (Докембрий — нижний Кембрий): вулканические осадочные долериты, песчаники, туфы и алевролитовые сланцы;
- формация Ваджид (Кембрий — Карбон): кварцевые песчаники;
- формация Акбарах (ранний Карбон — Пермь): тиллиты, сланцы, аргиллиты, песчаники, алевролиты.

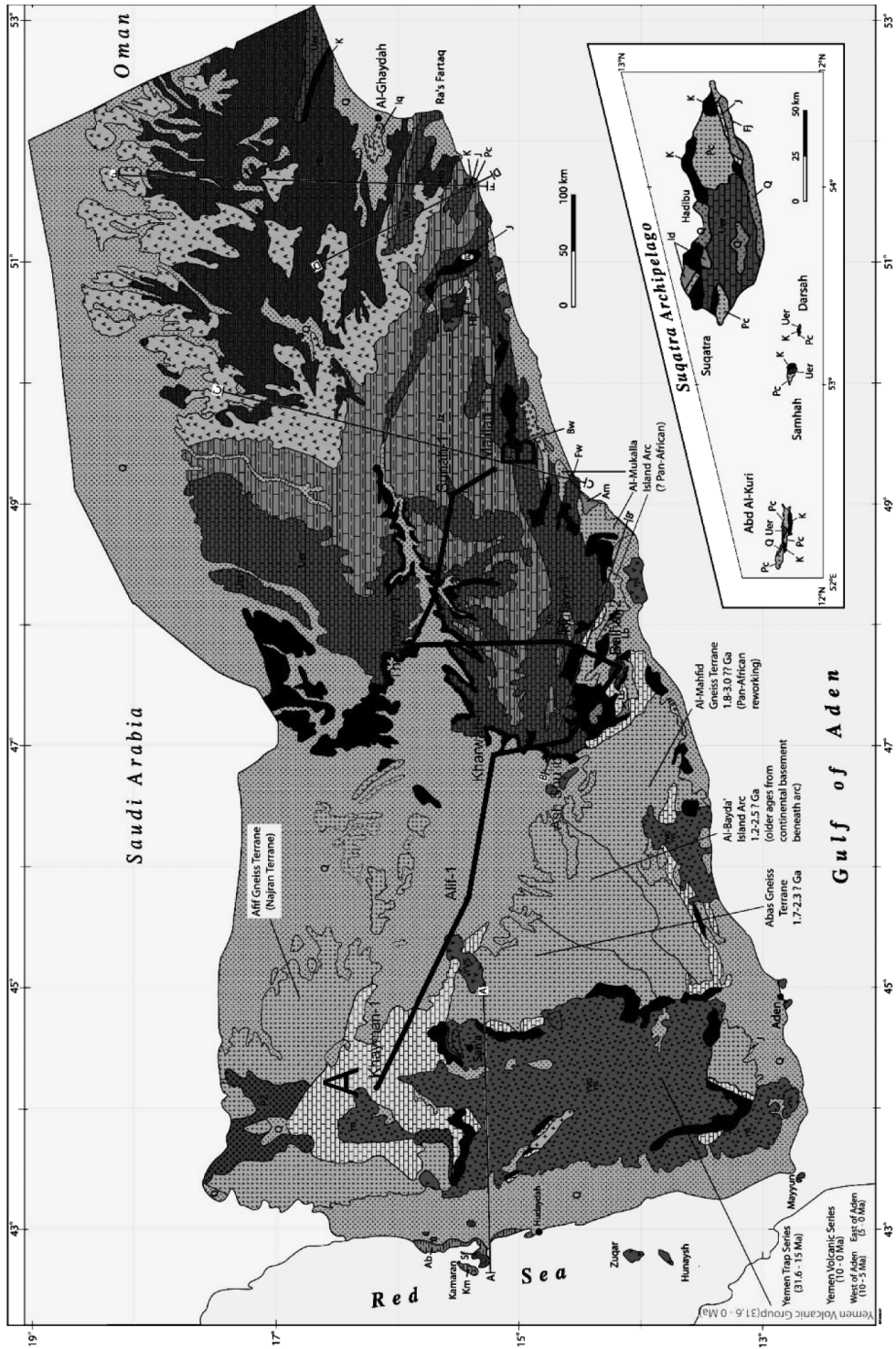
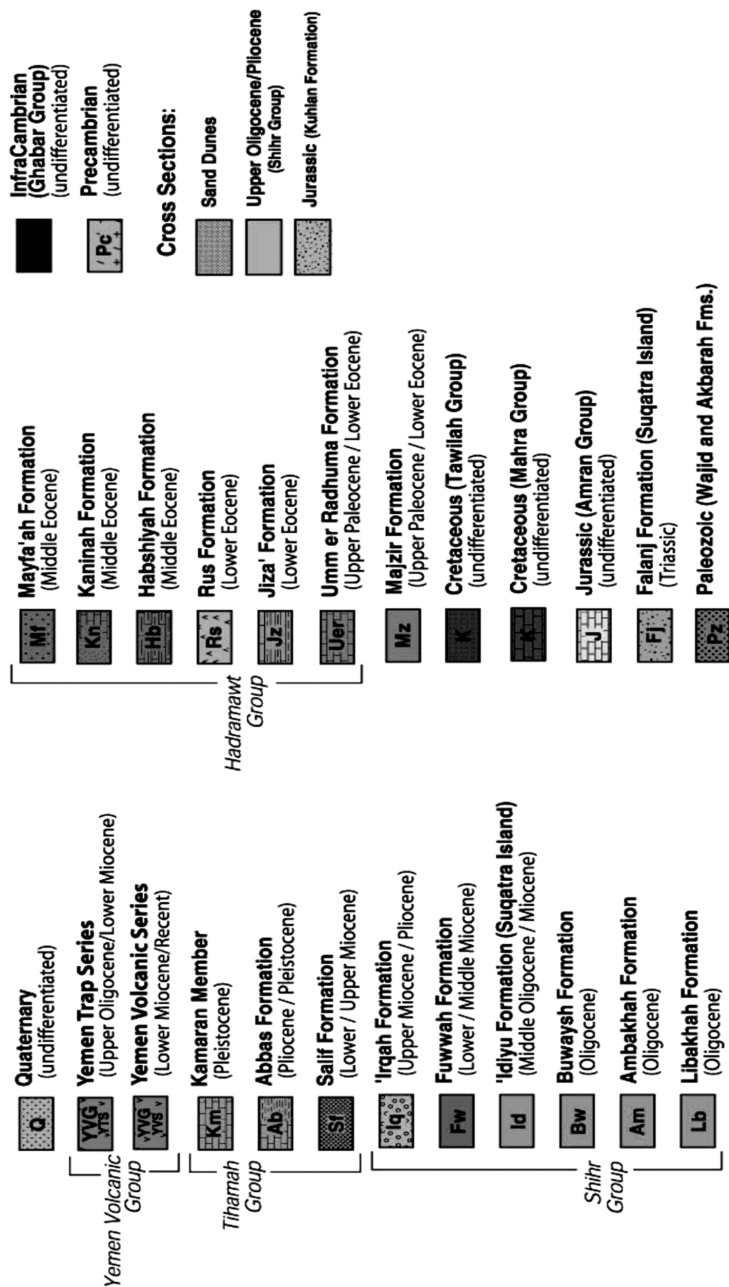


Рис. 2. Геологическая карта Йемена с линией разреза А-В [2]
Условные обозначения:



B

A

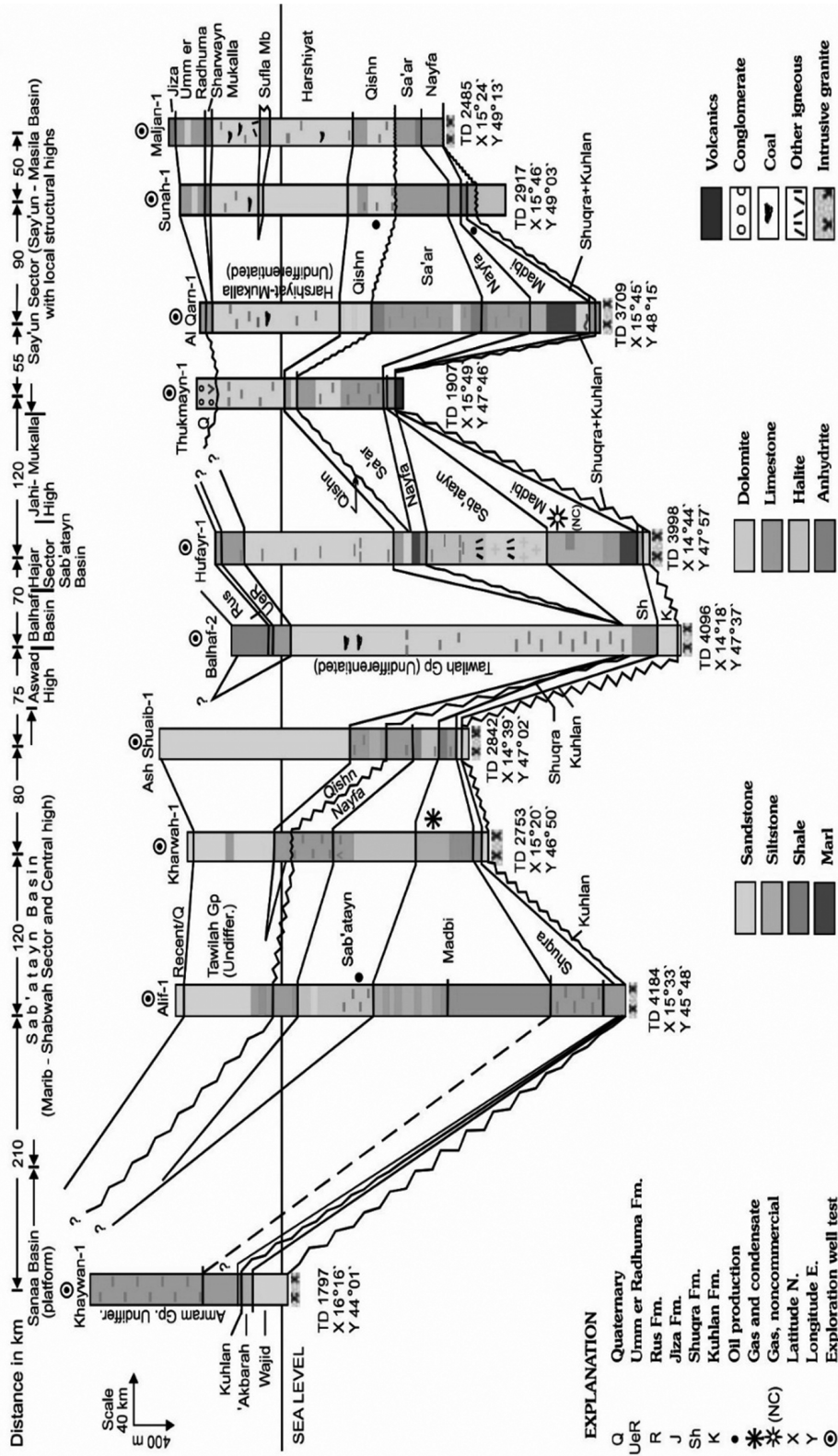


Рис. 3. Разрез, проведенный по линии А-В [4]

Отложения Мезозоя:

- формация Кухлан (нижняя — средняя Юра): песчаник, тонкие алевролитовые и аргиллитовые прослои;
- группа Амран (средняя Юра — нижний Мел): карбонатные мергели, сменяющиеся эвапоритами;
- группа Тавилах (Мел): песчаники с алевролитами, мергели и сланцы, часто переслаивающиеся с песчаниками; интервалы мергелей или сланцев с обломками известняков;
- группа Махра (Мел): известняки, мергели, сланцы — часто с прослоями песчаников.

Отложения Кайнозоя:

- группа Хадраворт (Палеоцен — средний Эоцен): доломиты, сланцы, известняки с тальком и доломитом, мергель, бумажные сланцы, прослои гипса, переслаивания песчаников и аргиллитов;
- формация Мадзир (Палеоцен — нижний Эоцен): мелкие морские и литоральные отложения песчаника;
- группа Шихр (Олигоцен — Плиоцен): конгломераты, песчаники, известняк и гипс.

Вулканические породы образовались в Красном море, связаны с процессом поднятий западной части Йемена в раннем эоцене, вследствие периодической вулканической активности, пик которой пришелся на олигоцен и миоцен. Этот процесс привел к формированию вулканитов: риолитов, ингибритов, вулканического стекла, средних и основных пород, таких как базальт и андалузит.

Нефтеносные объекты

Главные месторождения страны расположены в пяти основных географических регионах: Джанна и Ийяд в центральном Йемене, Мариба и Джаудсе на севере, и Шабва и Масила на юге (рис. 4). Вся продукция поступает из двух седиментационных бассейнов: Мари-Шабва и Саюн-Масила. Нефть Йемена в основном легкая и чистая. Содержит минимальное количество примесей серы и по плотностной шкале API, колеблется от 28 до 48 град., что соответствует разбросу относительной плотности 0,885—0,790. Подтверждение запасы составляют 3 млрд бар. Но в местной литературе встречаются данные о 9 млрд бар.

Геология нефти

Нефть залегает в двух рифтовых впадинах Йемена. В западной части страны она добывается из бассейна Мариб-Аль Джаф/Шабва, в восточной части в бассейне Масила-Джеза. Бассейны разделены между собой структурным поднятием Мукалла. Бассейны являются частью системы рифтовых впадин.

Несмотря на то, что нефтеносные грабены считаются позднего юрского возраста, их возраст прослеживается до докембрийских систем разломов. Они считаются результатом столкновения произошедшего в конце юры. После юрского рифтогенеза получившиеся в результате грабены заполнялись осадками с раннего до позднего мела. Вторая фаза рифтогенеза и образование транспрессионных структур связаны с открытием Красного моря и Аденоского залива в олигоцене и миоцене. С этими структурами связывают южную часть бассейна Шабва и большую часть Масила — Джеза.

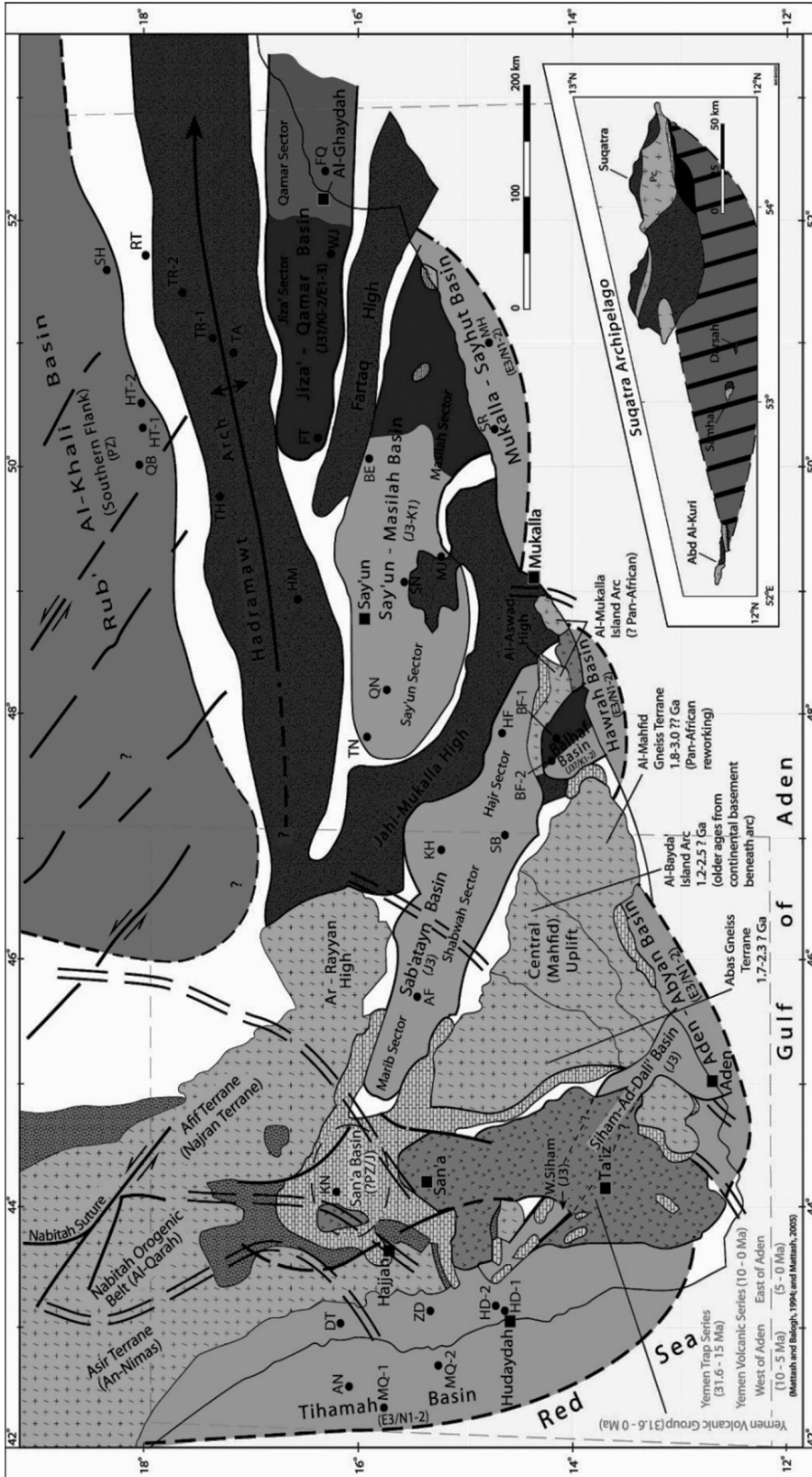
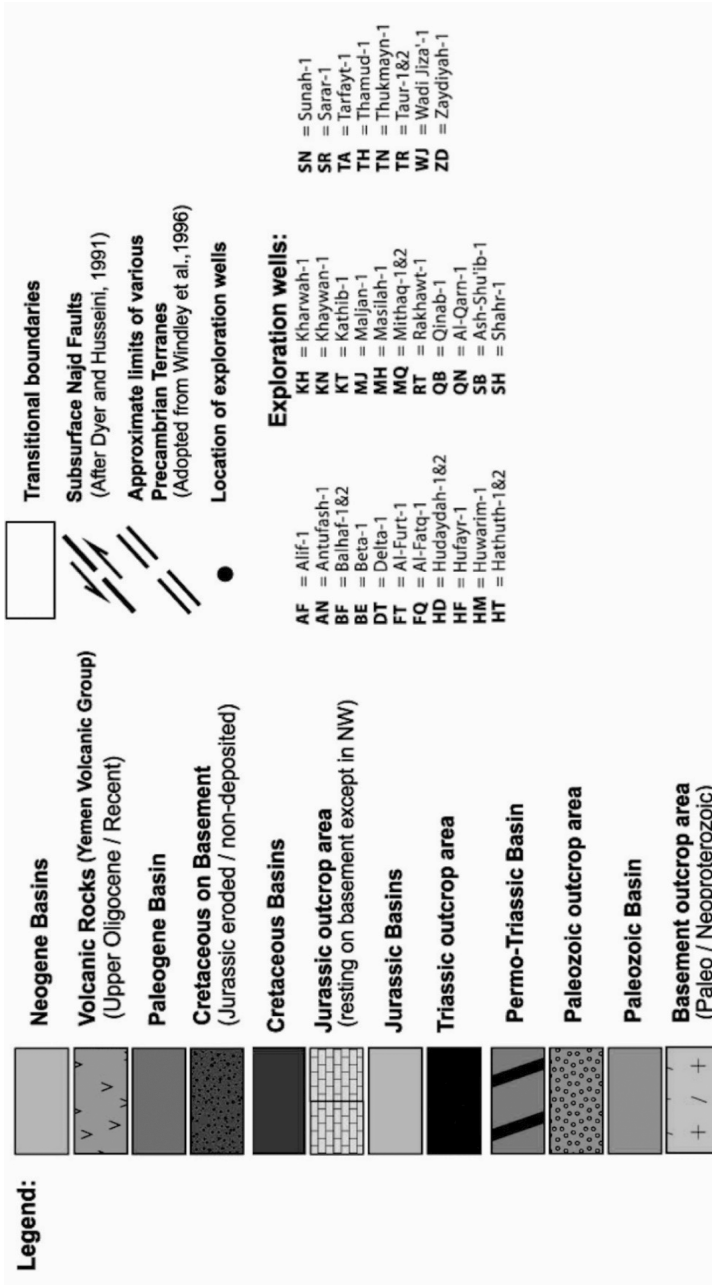


Рис. 4. Карта осадочных бассейнов Йемена [2]
Условные обозначения:



Породы — коллекторы нефти двух бассейнов зависят преимущественно от присутствия или отсутствия верхенюрских солей свиты Сабатян.

Виды нефти

В Йемене имеется 12 геохимических разновидностей нефти (по данным GeoMark): семь в юрских породах в бассейне Мариб-Аль Джаф: шесть в месторождениях Алиф, Азал и Сабвах и одна просачивающаяся; три вида нефти в юрских и меловых коллекторах в бассейне Масила — Джеза в месторождениях Суна, Хемиар и Камаал, а два других образца с коллектора Тertiари в Аденском заливе. Выявлены три группы нефти, но нефть юрских коллекторов является преобладающей. Девять коллекторов нефти (семь с запада, два с востока) генетически схожи. API коэффициент от 29° до 35°, содержание серы от 0,09 до 0,59%. Возможна биодеградация в просачивающейся с запада нефти, в пробе которой зафиксирована низкая плотность 14° и высокое содержание серы 6,3%. Нефть меловых коллекторов отличается от других нефтей, возможно из-за биодеградации. Ее плотность 22,2°, а содержание серы 1,69%.

Организация нефтяного сектора страны

Подавляющее большинство месторождений разрабатываются по соглашениям о разделе продукции с иностранными компаниями, которые обычно включают в себя 20-летние концессии. Подобные соглашения требуют одобрения парламента.

Система деления площади происходит по геометризованным блокам земной поверхности с цифровыми обозначениями (рис. 5). Крупнейшие компании региона: ExxonMobile, Safer, Nexen, Occidental Petroleum Corporation, Total. Йемен имеет ряд организаций, занимающихся сбором доходов, контролем исполнения обязательств компания и реализации продукции внутри страны. В таблицах 1, 2 приведены основные разведываемые и эксплуатируемые блоки, остальные блоки остаются неиспользуемыми на сегодняшний день.

Таблица 1

Разведываемые концессионные блоки Йемена

Номер блока	Название блока	Компания оператор	Площадь, кв. км	Номер блока	Название блока	Компания оператор	Площадь, кв. км
2	Al Mabar	OMV	3,012	68	Ghayl Bin Yumain	Mudas	679
3	Jardan	Total	2,950	69	Mashaf	Sinopec	1,324
7	Barqa	Oil Search	4,939	70	Ataq	Total	1,367
13	Al Armah	Gallo Oil	5,516	71	Al Qarn	Sinopec	1,801
29	South Sanau	OMV	9,237	72	Al Ain	Total	1,821
33	Al Furt	CCC	4,482	75	Markha	Occidental	1,050
34	Jeza	Reliance	7,016	82	Wadi Amed	Medco	1,853
37	Maratt	Reliance	6,893	83	Wadi Arat	Medco	364
45	South Al Furt	CCC	6,627	R2	Fast Al Marar	Galio Oil	2,850
49	South East Al Maber	Kuwait Energy	2,700	20	Al Sabatian	Safer	2,049

Источник: Составлено по данным министерства природных ресурсов Йемена [2].

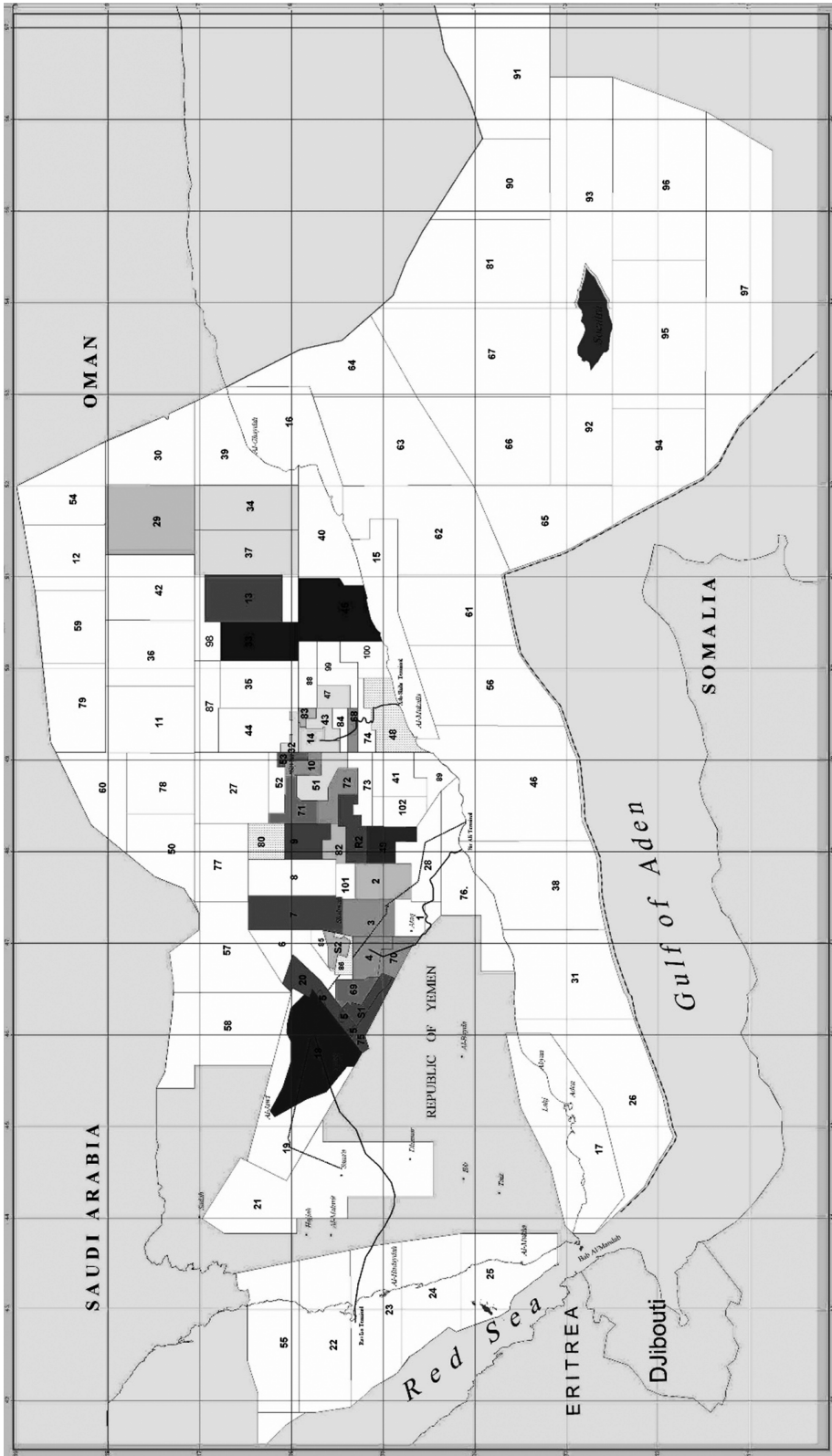


Рис. 5. Карта расположения территорий Йемена, на которые выдаются концессии [2]

Таблица 2

Эксплуатируемые концессионные блоки Йемена

Номер блока	Название блока	Компания оператор	Площадь, кв. км	Номер блока	Название блока	Компания оператор	Площадь, кв. км
4	Ayadit	Кнос	1,998	43	South howarime	DNO	1,622
5	Jannah	Jhoc	280	47	South hood	DNO	3,922
9	Malik	Carvalley	2,227	51	East Al Hajr	CDN Nexen	2,042
10	East Shabwait	Total	953	53	East Sarr	Dove Energy	474
14	Masilah	Petromasila	1,257	S-1	Damis	Occidental	1,156
18	Marir/Al Jawf	Safer	8,479	S-2	Uqlah	OMV	904
32	Howarime	DNO	592				

Источник: Составлено по данным министерства природных ресурсов Йемена [2].

Потребление и экспорт

В 2010 году Йемен экспортировал 103 000 б/д, а внутреннее потребление находилось на уровне 160 000 б/д, по оценке ЕИА. Импортерами йеменской нефти являются в основном азиатские рынки.

В связи с нестабильной политической обстановкой, непрекращающимися атаками на объекты нефтепромышленного комплекса, в частности на нефтеперерабатывающие заводы, в особенности нефтепроводы, происходит резкое снижение добычи и переработки нефти. По данным Oil and Gas Journal, переработка нефти Йемена в 2014 г. производится на двух заводах. Аденский НПЗ перерабатывает 130 000 б/д, Марибский НПЗ перерабатывает 10 000 б/д. Эти нефтеперерабатывающие заводы способны перерабатывать и большее количество нефти, однако проблемы с поставками, вызванные подрывами на нефтепроводе, приводят к необходимости снижения переработки. Потребление растет с каждым днем, несмотря на использование местным населением альтернативных источников энергии в своих домах в виде солнечных панелей.

Обобщая вышесказанное, растущее потребление свыше 130 000 б/д, снижение добычи и переработки до 125 000 б/д в последнее время приводит к необходимости импорта около 16 000 б/д тяжелых нефтепродуктов от ближайшего соседа — Саудовской Аравии. Экспорт в данной ситуации снизится до минимального, принимая значения 16 000 б/д.

Трубопровод и экспортные терминалы

В Йемене проходит сеть нефтепроводов, протяженностью 662 миль, которая связывает три основных нефтяных провинции с пятью экспортными терминалами: Аден, Рас Иса, Ходейда, Бир Али и Эш-Шахр. Трубопроводы стали объектом повторяющихся атак, которые сократили поток добычи и экспорта нефти в 2011 г.

Трубопровод протяженностью 270 миль от Марибского бассейна до Рас Иса, крупнейшего экспортного терминала Красного моря, пропускной способностью 400 000 б/д. Терминал Рас Иса управляется компания Safer имеет хранилища на 3 млн бар. и обслуживает большинство компаний Марибского бассейна. Трубо-

провод подвергся подрыву в 2011 г., из-за чего была нарушена пропускная способность.

Трубопровод протяженностью 90 миль от Масилы до Эш-Шира пропускной способностью 300 000 б/д идет от месторождений Масила и Восточного Аль-Хаджира до экспортного терминала Эш-Шир в Аденском заливе. Эш-Шир (еще его называют Мукалах), управляемый компанией Nexen, имеет хранилища на 2,5 млн бар.

Трубопровод протяженностью 130 миль транспортирует нефть от Шабвы до терминала Бир Али в Аденском заливе. Имеет пропускную способность 135 000 б/д.

Порты Адена и Ходейда загружают нефть в маленькие танкеры.

Несмотря на небольшие запасы и добычу по сравнению с ведущими странами мира нефтяного сектора, Йемен имеет важное геополитическое значение. Здесь проходит важнейший судоходный путь, по которому, кроме всего прочего, транспортируют и нефть до 3,8 млн бар. в день.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://www.eia.gov/beta/international/analysis.cfm?iso=YEM>
- [2] <http://www.pepa.com.ye/Downloads/downloads.htm>
- [3] <http://eiti-reporting.net/wiki/index.php?oldid=1593>
- [4] *Thomas S. Ahlbrandt, Madbi Amran / Qishn Total Petroleum System of the Ma Rib-Al Jawf / Shabwah, and Masila-Jeza Basins, Yemen.* U.S. Geological Survey Bulletin 2202-G.
- [5] *R. Lee Hadden.* The Geology of Yemen: An Annotated Bibliography of Yemen's Geology, Geography and Earth Science. US Army Corps of Engineers, Army Geospatial Center.
- [6] *William Bosworth, Philippe Huchon, Ken McClay.* The Red Sea and Gulf of Aden Basins. *Journal of African Earth Sciences* 43 (2005) 334—378.
- [7] *Bernard Haykel.* The state of Yemen's oil and gas resources. The Norwegian Peacebuilding Resource Centre (NOREF). www.peacebuilding.no

OVERVIEW OF THE OIL INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF YEMEN IN TERMS OF GEOLOGY AND ECONOMICS

D.V. Senyukov, I.A. Abdullah, V.Y. Abramov, V.V. Diakonov

Department of Mineral Deposits
Faculty of Engineering
Peoples' Friendship University of Russia
Ordjonikidze str., 3, Moscow, Russia, 117923

The article reflects an overview of the oil industry of the Republic of Yemen, are summaries in the schedule to change the figures of oil production in the country. Shows the overall political and economic situation affecting the drop in the oil industry of the country. We consider the infrastructure of production facilities, the organization of the development on the type of concessions. The article deals with information about the known geology of the country and the largest oil basin included most of the oil

facilities, shows geological map of the consolidated stratigraphic section and map the location of the country's sedimentary basins. Presents figures on the country's resources from different sources as well as data on species composition and physical properties of the oil produced in the region. The tables are consider concession blocks, the boundary between these blocks, the companies operating or involved in their exploration, the area of these blocks, as well as the map of the location of the blocks across the country. We consider the marketing component of the oil industry of the country in terms of exports and domestic consumption. Dislike export trends, leading to the country's oil import needs of heavy products. The article gives a general understanding of the catastrophic situation of the oil industry in the country in which the major income budget come from the production and sale of oil. The main problem is consider political instability, as well as attacks on oil transportation facilities. Coverage of this issue is overdue because of the lack of such information in Russian and is available in English and Arabic information does not create an overall picture of oil industry complex of the Republic of Yemen.

Key words: Republic of Yemen, the oil's complex, geology of fields, oil basin

REFERENCES

- [1] <http://www.eia.gov/beta/international/analysis.cfm?iso=YEM>
- [2] <http://www.pepa.com.ye/Downloads/downloads.htm>
- [3] <http://eiti-reporting.net/wiki/index.php?oldid=1593>
- [4] Thomas S. Ahlbrandt. Madbi Amran / Qishn Total Petroleum System of the Ma Rib—Al Jawf / Shabwah, and Masila-Jeza Basins, Yemen. U.S. Geological Survey Bulletin 2202-G.
- [5] R. Lee Hadden. The Geology of Yemen: An Annotated Bibliography of Yemen's Geology, Geography and Earth Science. US Army Corps of Engineers, Army Geospatial Center.
- [6] William Bosworth, Philippe Huchon, Ken McClay. The Red Sea and Gulf of Aden Basins. *Journal of African Earth Sciences* 43 (2005) 334—378.
- [7] Bernard Haykel. The state of Yemen's oil and gas resources. The Norwegian Peacebuilding Resource Centre (NOREF). www.peacebuilding.no