

Каюкова Е.П.*, Юровский Ю.Г.**

*Санкт-Петербургский Государственный Университет

** МОО Крымская Академия наук

НЕФТЕПРОЯВЛЕНИЯ У ОЗЕРА ТОБЕЧИК (Керченский полуостров, Крым)

Добыча нефти в районе Керчи велась еще в IV-V вв. н.э., о чем говорят археологические раскопки. Так, в 1939 г. при раскопках античного города Тиритаки найдена отлично сохранившаяся глиняная амфора IV в. н.э., наполненная нефтью, которая, благодаря герметической укупорке, сохранилась в сосуде в жидком виде [21]. Химический анализ показал, что нефть принадлежит Чонгелекскому месторождению [3], расположенному на западном берегу Тобечикского озера в 20 км юго-западнее города Керчь (рис. 1).



Рис. 1. Озеро Тобечик, вид со стороны д. Костырино
(фото Е.П. Каюковой, 2017г.)

То есть нефть близ Тобечикского озера не только добывали (используя как горючее для светильников, для заправки огнеметных орудий, для смазки осей арб, сбруи, колес, как топочный материал или в медицинских целях), но и вывозили за пределы Крыма. Известны и другие находки амфор с нефтью со свойствами близкими Керченской вдали от Крыма (например, в Сальской степи).

Керченские татары получали «земляное масло» чисто кочевническим способом – распластывали по поверхности лужи большой конский хвост и потом выжимали из него всосанную

нефть в ведро. Эту нефть они сбывали запорожским казакам, особенно чумакам, для смазки осей их возов и пропитывания чумацкой одежды [16].

Чонгелекское месторождение, названное так по ближайшему селу Чонгелек Русский (с 1948 г. и по настоящее время – с. Костырино), расположено в непосредственной близости от крупного соляного Тобечикского озера лиманного типа (рис. 2).



Рис. 2. Чонгелекская (Приозерная) площадь
(фото Е.П. Каюковой, .2017 г.)

Площадь озера Тобечик 18,7 км², длина около 8 км, ширина в западной части 0,5-2 км, восточной части до 4,5 км; средняя глубина 0,2-0,3 м (максимальная около 1,2 м); площадь водосбора 182 км². По широкой песочной пересыпи длиной 2 км проходит автомобильная трасса.

Пласт черного лечебного ила залегает по всему Тобечикскому озеру, достигая мощности 2 м в восточной части акватории. Под ним обнаружен серый ил [20]. Добычей грязи и выволочкой соли здесь занимались с древнейших времен, на территории близ озера обнаружены следы двух древнегреческих грязелечебниц. До 1928 г. на оз. Тобечик велась добыча поваренной соли, которая в среднем составляла 10750 т в год. [14].

С конца XIX и до начала XX в. крохотное поселение Чонгелек Русский посетило невероятно большое количество российских ученых, крупных и мелких предпринимателей. Всех интересовало, как тогда полагали, перспективное Чонгелекское месторождение нефти.

Первые шаги по добыче нефти в Российской Империи связаны с районами, где она была легкодоступна. К таковым и относилось месторождение близ Тобечкского озера, где можно было собирать разлившуюся нефть прямо с земной или водной поверхности. Издавна на Керченском полуострове месторождения нефти эксплуатировались колодцами, выложенными камнями, или просто открытыми ямами. К.И. Габлицем в 1785 г. в книге «Физическое описание Таврической области» описано 6 пунктов естественных выходов нефти, в том числе и в районе Тобечкского озера [2].

Для геологов и историков представляет интерес история промышленной нефтедобычи месторождения Чонгелек. Остановимся на этом вопросе более подробно. Первое письменное упоминание о крымской нефти на русском языке появилось практически одновременно с присоединением полуострова к Российской империи и связано с именем капитана А. Клобукова. В 1791-1792 гг. он в составе специальной экспедиции был послан в Крым и на Тамань для осмотра нефтяных источников. Им были доставлены в Николаевский порт пробы керченской нефти для детальных анализов. В своем отчете он пишет и о нефтяных колодцах Чонгелека. Чуть позже академик П.С. Паллас, в одной из своих работ описывает грязевые сопки, называя десять источников горного масла [13].

В дальнейшем маркшейдер Козин, проводивший в 1823-1825 гг. разведку полезных ископаемых в Крыму отметил несколько пунктов (в числе которых упоминается и Чонгелек), в которых местное население собирает нефть колодцами [17].

Первые буровые работы на нефть в окрестностях Керчи, проводившиеся в 1861 г., оказались безрезультатными. Пионером бурения на нефть близ д. Чонгелек Феодосийского уезда Таврической губернии стал американец Гатен [10].

В 1864 г. в Крым и на Кавказ был командирован академик Г.П. Гельмерсен с инспекцией по осмотру разведочных работ на нефть. В его геологическом отчете, представленном в Горном журнале [4], сообщается, что на Чонгелекском месторождении буровой скважиной, доведенной до глубины 117,6 м, вскрыт нефтеносный пласт.

Дальнейшие попытки разработки месторождения связаны с именами крупного нефтепромышленника П.И. Губонина и В. Петерса, которые впустую проработали здесь пять лет (1865-1870 гг.). В 1891 г. бакинские нефтепромышленники Кванстрем и Зильберман, заложив скважину шестидюймовыми трубами, получили фонтанирующую нефть с глубин 330 м и 430 м. Во время дальнейшего углубления из-за сильного скопления газов и искривления скважины трубы испортились, и скважина была передана инженеру Зарудину [10].

Любопытно, что еще до начала промышленной добычи нефти существовали попытки её использования. В 1838 г. близ Керчи инженером-полковником К. Бюрно был основан завод для перегонки нефти, которую получали из четырех нефтяных колодцев. Мазут, составлявший 70-90% после перегонки нефти, шел на изготовление асфальтобетона. Таким асфальтобетоном были покрыты улицы Одессы и Керчи. То есть нефть была востребована и в Крыму. Попытка была неудачной: асфальт растрескивался при легком морозе. Качественный асфальт в Керчи стали производить только с 1894 г.

России по праву принадлежит приоритет в области производства нефтяных масел. Так в 1870 г. близ Керчи предпринимателем Петром Губониным и инженером путей сообщения Николаем Саханским на небольшом заводике было налажено масляное производство.

Промышленные разведка и бурение на нефть на Керченском полуострове начались с 1866 г., когда на Чонгелекских промыслах была пробурена одна из первых нефтяных скважин в России и первая в Крыму нефтяная скважина. Ее инициатором выступил американский бизнесмен Дж. Э. Гоуэн. Его нефтяная компания была зарегистрирована в Лондоне, на ее счету около 160 буровых скважин. Известно, что из одной скважины Гоуэну удалось получать примерно 100 т нефти в сутки с глубины 116 м [24].

С этого времени в районе Тобечикского озера работали как крупные нефтяные компании с современным буровым оборудованием, так и ряд небольших фирм, работающих кустарным способом. Однако небольшие показатели добычи

нефти не оправдывали затраты на поисковые работы. Тем не менее, интерес к крымской нефти не снижался.

На рубеже веков на Керченском полуострове существовало одновременно большое количество крупных и мелких предпринимательских компаний, часто сменяющих или дополняющих друг друга, в надежде открыть мощный нефтяной источник. Одной из крупнейших была французская анонимная кампания, которая начала свою работу в 1871 г. Ею было заложено 20 скважин на нескольких различных площадях полуострова (Чонгелек, Чорелек, Джержава) [10].

За поисками и добычей крымской нефти внимательно наблюдали в нефтяной столице Империи Баку. Как писали в еженедельной газете «Бакинские известия» (1885, № 91), главные работы проводились близ деревни Чонгелек, где было заложено 7 буровых скважин, одна из которых была доведена до 940 футов (286,5 м) и давала до 400 ведер нефти в сутки (4,9 м³/сут.) [12].

По данным «Бакинских известий» (1887, № 19) из нефтяных источников Чонгелекского месторождения добыто 475 т. нефти. Колодцы, шахты и буровые скважины в д. Чонгелек давали нефти примерно 1-5 т/сут. Крымская нефть являлась предметом экспорта. Так, по имеющимся данным, французская компания в 1890 г. вывезла из Крыма около 50000 пудов нефти. В 1912 г. нефтяной фонтан этой компании на промысле Чонгелек давал до 50000 пудов в сутки [17]. Возможно, масштабы экспорта были обусловлены удачным расположением месторождения: на берегу Керченского пролива – оживленного перекрестка морских торговых путей.

В разработке Чонгелекского месторождения активно участвовала всемирно известная крупнейшая Российская нефтяная компания, основанная в 1879 г., - «Товарищество нефтяного производства братьев Нобель» (сокращенно «БраНобель» или «Бр. Нобель»).

Как известно, «БраНобель» вплоть до 1918 г. оставалась самой крупной нефтепромышленной фирмой России. Учредителями его были братья Нобели (Людвиг, Роберт и Альфред Эммануиловичи) и их друг - полковник П.А. Бильдерлинг. Кампания обеспечивала все технологические циклы производства, начиная от поиска и разведки месторождений

нефти, бурения и разработки, заканчивая переработкой и реализацией произведенных нефтепродуктов. Нобели первыми отказались от ручного бурения, заменив живую силу сначала паровыми, а потом газовыми и нефтяными двигателями. Их скважины были первыми электрифицированы.

Несмотря на высокое качество крымской нефти и неглубокое залегание запасы ее оказались невелики. Потребность же в нефти росла с каждым годом. Кроме того, большие затруднения при бурении на Чонгелеке давал газ. Обычно приток нефти был слабым, иногда с непродолжительным фонтанированием. Нефть бурого цвета, флюоресцирующая как бакинская [15]. При технологии добычи того времени это было серьезным препятствием.

Гонка за добычей нефти активно освещалась прессой. Телеграмма в газету «Московский листокъ» от 14 (01) ноября 1901 г. хорошо демонстрирует ажиотаж тех лет [12]. Так, в газете сообщалось, что на земле А. Черкасовой, где «Крымское нефтепромышленное общество» производит изыскания, в ночь на 28 октября ударил фонтан, имеющий диаметр струи в 16 дюймов. Фонтан бил 10 минут. Общество уверено, что найдет тут богатый нефтяной источник. Из буровой скважины «Крымского нефтепромышленного товарищества» глубиной 320 м забил нефтегрязевой фонтан высотой до 30 м. Бурильщики товарищества «Керченская нефть», работающие рядом, достигли отметки в 265 м.

В газете «Русское слово» от 27 (14) ноября 1907 г. была опубликована статья «Нефтяная горячка», в которой освещалось как вновь прибывшая нефтяная компания спешно скупает земли близ поселка Ченгелек, где, по геологическим исследованиям, местонахождение нефти несомненно. Для газетчиков очень характерен категорический вердикт – слово «несомненно».

На волне ажиотажа нередки были случаи мошенничества, когда вдруг на фоне газетной шумихи возникали акционерные компании, продавали акции якобы перспективных участков и также внезапно исчезали с хорошим наваром. Чонгелекские нефтяные промыслы не оправдывали ожиданий.

Лучшие результаты оказались у Общества А. Раки, которое в 1912 г. из одной периодически фонтанирующей скважины

глубиной 568 м получило без специального оборудования 39 тыс. пудов нефти. Об этом пишет «Одесский листокъ» от 13 февраля (31 января) 1912 г.: ...на промыслах Ченгелек Антона Раки в течение трех суток бил небольшой фонтан, выбросивший несколько тысяч пудов нефти. По определению инженеров нефть лучше бакинской. Сегодня фонтан остановился, заготавливают резервуары. Аналогичный случай произошел в 1910 г. Бывший двое суток фонтан замолчал на два года [12].

В целом, можно констатировать: дореволюционные работы по изысканию и бурению на Чонгелекском месторождении поглотили ни один миллион из средств крупных нефтяных компаний, что уж говорить о кустарных работниках и мелких предпринимателях.

Период общей разрухи во время революции и Гражданской войны отразился и на Чонгелекских промыслах, все нефтяные скважины были разрушены. Н.И. Андрусов, побывав в тех местах по делам Керченского нефтяного товарищества, оставил следующее описание: «В Тобечикѣ мнѣ приходилось бывать многократно, послѣдній раз в 1919 г. В 1888 г. промыслы представляли уютный вид. Ряд барачков для рабочих и хорошенькій барачок для инженеров. Освѣщался промысел естественными газами из пробуренных здѣсь скважин. Какой грустный вид представлял Тобечик через 30 лѣтъ, когда я проживал в Керчи, производя изслѣдованія для проектируемаго желѣзнодорожнаго моста через пролив. Один печальный балаганчик и ряд полузаброшенных скважин, из которых добывалось ведер по 5 нефти» [1].

Промышленная добыча на Чонгелекском месторождении возобновилась в 1921 г. Нефтепоисковые работы проводил, в основном, трест «Крымнефтегаз», находящийся в подчинении Народного комиссариата нефтяной промышленности СССР. Месторождение стали называть Приозерным.

И.И. Пузановым, который побывал на месторождении в 1925 г., так описан процесс добычи: «... нефть добывалась так называемой желонкой – длинной трубой с клапаном на конце, которая воротом опускалась в скважину, доходившую до нефтеносного горизонта, поднималась, а потом опоражнивалась. Вся процедура спуска и подъема занимала десять минут; каждый

подъем давал около двух пудов нефти прекрасного качества, весьма ценимой в Керчи, так как никто не «отгонял из этого натурального продукта летучих фракций. Поэтому в Керчи за пуд чонгелекской нефти платили 1 рубль 15 копеек, а за отогнанную бакинскую нефть - всего 95 копеек. Но, конечно, промысел был «игрушечным», так как суточная добыча скважины не превышала 3,5 тонны, а все промыслы, в том числе кустарные, давали не более 7 т» [16].

Разведка Чонгелекской (Приозерной) площади была продолжена после 1946 г. Выявленные залежи оказались небольшими по запасам, а эксплуатация - достаточно сложной. Таким образом, добыча нефти на Чонгелеке в 60-х годах XX века прекратилась, несмотря на то, что нефть была хорошего качества.

Изучением геологического строения этой уникальной площади впоследствии занимались Н.И. Андрусов, А.Д. Архангельский, К.И. Богданович, П.А. Двойченко, Е.И. Миронов, В.А. Обручев, К.А. Прокопов и многие другие [5], здесь до сих пор можно наблюдать активные нефтепроявления (Рис. 3).

Это удивительное интересное место является важным объектом геологических экскурсий студентов геологов 2 курса института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета. На рисунке 3 показано как студенты осматривают нефтяные проявления Чонгелекской площади.



Рис. 3. Нефтяная лужа (А) и оголовок скважины (Б)
(фото К.А. Волина, 2014).

Положительные результаты дали скважины на нефть из песчаных отложений чокракского и караганского возраста (средний миоцен). По данным [19], нефть из чокракского

горизонта тяжелая с плотностью 894 кг/м^3 , малосернистая, малосмолистая и относится к нафтеново-ароматическому типу. Содержание фракций: бензина 14%, керосина 26%, дизтоплива 20%, мазута 44,5%, серы 0,22%. Нефть караганского горизонта имеет плотность $817\text{-}927 \text{ кг/м}^3$, содержание бензиновых фракций 14,7%, керосина 28,4%, дизтоплива 13,3%, мазута 38,6% [5].

Нефти Керченского полуострова характеризуются наличием легких разностей, нефтей очень тяжелых и промежуточных. Для отдельных стратиграфических горизонтов существует строго характерный тип нефти. Это связано с зависимостью фазового состояния УВ от температуры и давления.

Установлены следующие особенности: в верхней части разреза [9], где появляются аномально высокие пластовые давления (АВПД), отмечено повышение плотности и заметное изменение состава нефтей по сравнению с нефтями залежей, где АВПД отсутствуют. Так, нефти нижнесарматских отложений залежей Чонгелек (глубины 100–200 м, без АВПД) легкие, метано-нафтеновой группы, плотностью $0,782\text{-}0,793 \text{ г/см}^3$. Нефти караганского горизонта Чонгелекского (Приозерного) месторождения, где на глубинах 500–700 м развито АВПД, характеризуются повышением плотности до $0,864\text{-}0,902 \text{ г/см}^3$. По фракционному составу они относятся к нафтено-ароматическим. Дальнейшее увеличение плотности ($0,912\text{-}0,931 \text{ г/см}^3$) наблюдается в чокракском горизонте месторождения, где развиты АВПД. В составе этих нефтей не содержатся бензино-лигроиновые фракции [9].

То есть, существует четкое уменьшение плотности нефтей, изменение их состава и переход в газоконденсаты с увеличением глубины залегания и возраста вмещающих пород.

Нефти среднего миоцена (чокрак, караган) с АВПД несут на себе следы влияния гипергенных процессов: они окисленные, высокосмолистые, вязкие. Причина повышения плотности нефтей в верхней части зоны АВПД, по мнению Е.В. Кучерук и О.М. Озерного, заключается в том, что нефть в процессе подъема по разломам и контакта с водоносными горизонтами окисляется, что приводит к ее постепенному утяжелению в более молодых отложениях [9].

Говоря о Чонгелекском нефтяном месторождении, нельзя не сказать о его атрибуте – грязевом вулканизме [23]. Многие геологи связывают этот природный феномен с нефтегазоносностью и сопутствующими вулканическим площадям минеральными источниками. Вероятно, первыми работами на эту тему можно считать статьи Г.П. Гельмерсена [4] и затем Н.А. Головкинского [6].

К наиболее полным исследованиям в области грязевого вулканизма можно отнести монографию Р.Р. Рахманова [18]. Как отмечает автор, проявления грязевого вулканизма известны в 37 регионах Земного шара, в том числе в Российской Федерации, в частности в Керченско - Таманской зоне. Наиболее близкий аналог Крыму – полуостров Апшерон (Азербайджан). Там сходные геологические условия, вулканы расположены как на суше, так и в морской акватории.

Группа грязевых вулканов Чонгелека находится на уресе и на дне Тобечикского озера, некоторые из них достаточно активны (грифонно-сальзавая стадия); в литературе они хорошо описаны [23]. Положение в прибрежной полосе озера Тобечик и грифон вулкана представлен на рисунке 4.

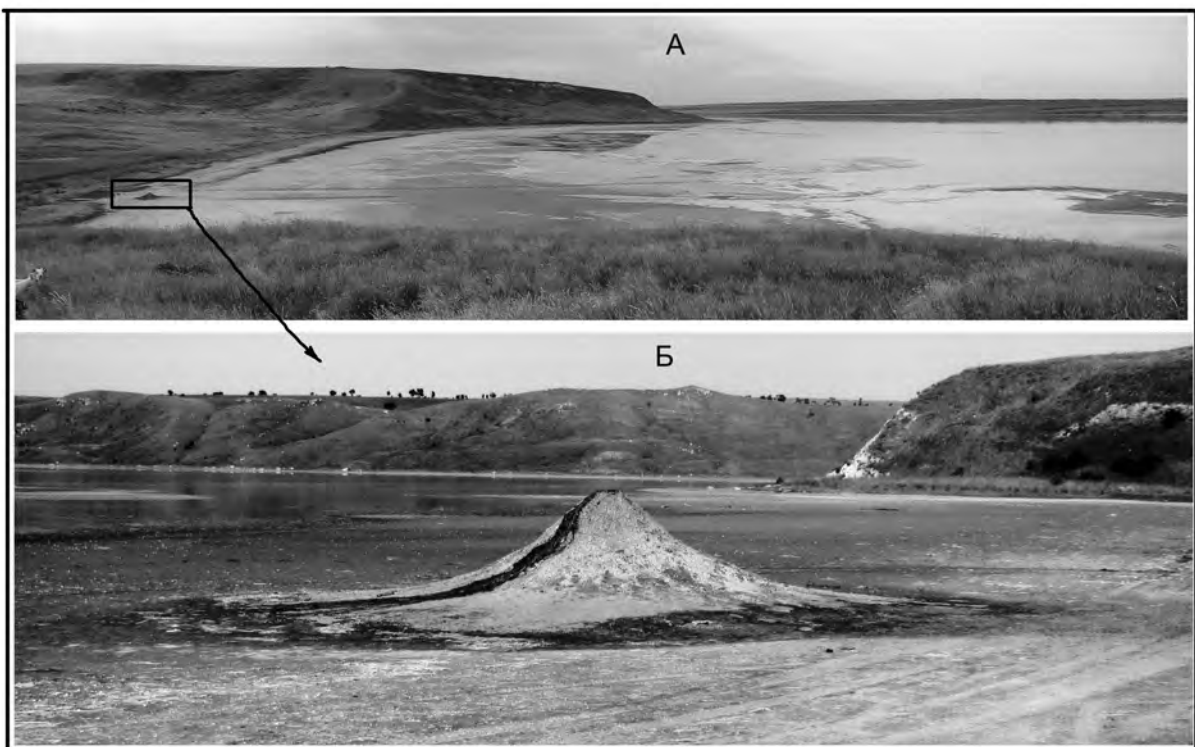


Рис. 4. Юго-западная часть озера Тобечик - (А) и одноименный грязевой вулкан (Чонгелек) - (Б); фото Е.П. Каюковой, 2016 г.

Грязевые вулканы «живые» образования. Их извержения чередуются с периодами покоя. Иногда такие периоды длятся десятилетия. Извержения могут носить как катастрофический характер, так и спокойное истечение сопочной брекчии и газов. При этом меняются размеры и морфология вулканического конуса. На рисунке 4-А справа от грифона вулкана Тобечик на озерной глади видно темное пятно, которое указывает на грязевулканическую деятельность под поверхностью рапы.

Большинство специалистов - геологов считает, что главной предпосылкой возникновения грязевых вулканов являются аномально высокие пластовые давления (АВПД) флюидов в сводовых частях антиклинальных складок. В свою очередь появление АВПД может быть обусловлено сейсмическими событиями или тектоническими движениями.

Надо отдать должное азербайджанским коллегам - по длительности наблюдений за вулканами они не имеют мировых аналогов [7], и для этого имеются серьезные основания. При извержении грязевых вулканов (так называемая пароксизмальная стадия) может возникнуть мощный столб горящих газов, объем выброшенной сопочной брекчии может достигать полумиллиона тонн. Извержения, обычно, сопровождается сейсмическими событиями в 2-4 балла по шкале MSK-64. Состав газовыделений представлен, в основном, метаном (более 98%) с незначительным содержанием его гомологов. Для Керченских вулканов характерно повышенное содержание углекислого газа [22].

При извержениях в морской акватории часто образуются острова площадью до одного квадратного километра. Конечно, в Керченско-Таманской зоне масштабы извержений не столь велики, однако также ощутимы: один из авторов статьи на следующий день после извержения наблюдал такой остров вблизи станицы Голубицкая (26.08.1989 г., Темрюкский залив Азовского моря). Остров размером 70x50 м² представлял собой поднятый на поверхность участок морского дна. Часть острова была покрыта сопочной брекчией, центр извержения возвышался всего на 0,6 м. [25]. Такое строение локального грязевулканического образования можно объяснить только взрывным ростом глиняного диапира. По данным

азербайджанских исследований изменение отметок поверхности земли вокруг жерла может составлять 2-5 м.

Как правило, такие острова быстро размываются морскими волнами и появляются вновь при следующем извержении. Размыв вполне закономерен, так как основным продуктом выбросов является разжиженная глина (грязь) выносимая на поверхность земли эруптивным аппаратом вулкана.

В акватории Азовского моря, на Керченском и Таманском полуостровах сейсморазведкой выявлены многие десятки вулканов и криптодиapiров. Часть из них образует эруптивный аппарат грязевых вулканов. В лоции Керченского пролива, резкие изменения отметок дна связывают с грязевыми вулканами, выбросы которых не достигли поверхности моря. Извержения не поддаются прогнозированию и происходят с разной периодичностью. Таким образом, грязевулканическая деятельность представляет собой опасные геологические процессы.

В настоящее время Чонгелекское (Приозерное) месторождение активно эксплуатируется местным населением в личных целях. У некоторых жителей деревни Костырино есть даже самодельные перегонные аппараты. Такой нефтью можно топить печи, а слегка разбавив соляной кислотой – использовать для заправки трактора или мотоцикла. Собирают нефть обычным ведром или используют нехитрые приспособления.

В результате окружающая территория загрязнена нефтепродуктами, которые периодически попадают в Тобечикское озеро. В настоящее время из 61 скважины, которые были законсервированы в XIX в. [8], 19 несанкционированно вскрыты и загрязняют окружающую местность высачивающейся нефтью и рассольными пластовыми водами (рис. 3).

Несмотря на то, что месторождение относится к мелким, рациональная разработка имеющегося фонда уже открытого месторождения, а также дальнейшая доразведка, вполне могут стать весомым вкладом в обеспечение нужд Крымского полуострова собственными углеводородами. Возможно, в Российском Крыму, применяя современные технологии, удастся возобновить нефтедобычу. Предпосылкой может послужить высокое качество Чонгелекской нефти.

Литература

1. *Андрусов Н.И.* Воспоминания, 1871-1890. Париж: Impr. d'Art Voltaire, 1925. – 198 с.
2. *Габлиц К.И.* Физическое описание Таврической области, по её местоположению, и по всем трем царствам природы - СПб., Типография И. Вейтбрехта, 1785. - 199 с.
3. *Гайдукевич В.Ф.* Боспорское царство. М. – Л., Изд-во АН СССР, 1949. – 591 с.
4. *Гельмерсен Г.П.* О месторождениях нефти и разработке их в окрестностях Керчи и Тамани // Горный журнал. 1864. С. 51–61.
5. Геология СССР. Том 8. Крым. Полезные ископаемые / Ред. М.В. Муратов. М.: Недра, 1974. - 208 с.
6. *Головкинский Н.А.* Отчет гидрогеолога за 1889 год. Феодосийский уезд / Симферополь: Типография С.М. Спиро, 1890. – 32 с.
7. Каталог зафиксированных извержений грязевых вулканов Азербайджана (за период 1810–1974). АН Азербайджана, Баку, 1974. - 33 с.
8. *Кудрик И.Д.* Нефтяное загрязнение на Керченском полуострове / Природа. 2009, № 11. - С. 72-76.
9. *Кучерук Е.В., Озерный О.М.* Зависимость фазового состава УВ Причерноморско-Крымской НГО от геотермобарических условий / Геология нефти и газа. № 2, 1990.
10. *Манин-Тарковский.* Залежи нефти на Кубани и Тамани. – Нефтяное дело, 1908, выпуск 10-й, № 8. С. 11-15.
11. *Матвейчук А.А.* У истоков нефтяной промышленности Росси: Исторические очерки. М.: Известия, 2000. – 232 с.
12. Обзор русских газет «Газетные старости». Сайт: <http://starosti.ru/>. Дата обращения – 17.01.2017.
13. *Паллас П.* Краткое физическое и топографическое описание Таврической области. Санктпетербургъ: Императорская Типографія. 1795. – 75 с.
14. *Понизовский А.М.* Соляные ресурсы Крыма. Симферополь: Крым, 1965. – 163 с.

15. *Потылицын А.Л.* О нефтяных месторождениях Крыма. – Тр. Варшавского ОЕ, Варшава, 1894, год 6-й, 1893-1894. Протоколы отделения физики и химии. № 6, с. 1-8.
16. *Пузанов И.И.* По нехоженному Крыму. М.: Гос. Изд-во географ. лит-ры, 1960. - 285 с.
17. *Ракицкий Н.П.* Материалы по экономике Крыма (экспортные возможности края) / Отд. оттиск из журнала «Крым» № 2. М. 1926 – 47 с.
18. *Рахманов Р.Р.* Грязевые вулканы и их значение в прогнозировании газонефтеносности недр. М.: Недра, 1987. – 174 с.
19. *Смовская И.А., Самцова Л.М., Полунина Л.Г.* Изучение нефтей некоторых месторождений Крыма и Причерноморья. Тр. УкрНИГРИ, вып. VII, 1963.
20. Соляные озера Крыма / ред. ак. Н.С. Курнаков. М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1936. - 278 с.
21. *Успенский В.А.* Исследование древней амфоры с нефтью, найденной в Тиритаке. Материалы и исследования по археологии СССР, сб. 25. Изд-во АН СССР, 1952.
22. *Шнюков Е.Ф., Соболевский Ю.В., Гнатенко Г.И., Науменко С.П., Кутний В.А.* Грязевые вулканы Керченско-Таманской области. Атлас / Под ред. ак. Е.Ф. Шнюкова. Киев: Наукова думка, 1986. - 150 с.
23. *Шнюков Е.Ф., Науменко С.П., Маслаков Н.А и др.* Грязевые вулканы озера Тобечик / Геология и полезные ископаемые мирового океана. 2009, № 4. С. 679-83.
24. *Шнюков Е.Ф., Науменко С.П.* Полуостров сокровищ / Симферополь: Таврия, 1973. - 56 с.
25. *Юровский Ю.Г., Вальтер Н.А.* Новые данные о грязевулканической деятельности в Темрюкском заливе Азовского моря. / Доклады АН УССР, сер. Б, № 1, 1991. С. 87-93.