

## ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАР

### ЭКОЛОГИЯ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

МРНТИ 38.53.15

<sup>1</sup>Воробьев А.Е., <sup>2</sup>Абдинов Р.Ш., <sup>3</sup>Воробьев К.А.

<sup>1</sup>Атырауский университет нефти и газа им. С.Утебаева  
г.Атырау, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Атырауский государственный университет имени Х. Досмухамедова  
г.Атырау, Республика Казахстан

<sup>3</sup>Российский университет дружбы народов  
г. Москва, Российская Федерация

fogel\_al@mail.ru, r.abdinov@asu.edu.kz

### ИСТОРИЧЕСКОЕ ПРОШЛОЕ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ КАЗАХСТАНА

#### Аннотация

Показана история становления и развития казахстанской нефти от начала в 1899 г. до современного этапа. Первым историческим критерием наличия нефти служат названия топонимов, вторым – соответствующие легенды и предания. Также важным историческим свидетельством служат записки и дневники путешественников, а также отчеты экспедиций направленных в регион Западного Казахстана. Представлены сведения о времени и месторасположении первой нефтяной скважины в Казахстане и этапы развития нефтяной отрасли до современного времени. Даны перспективные пути развития нефтяной отрасли Казахстана.

**Ключевые слова:** Казахстан, нефть, история, этапы развития, пути дальнейшего развития

Различные проявления нефти и ее естественных производных на земной поверхности территорий Западного Казахстана были известны еще с древних времен. Об этом свидетельствуют многочисленные казахские названия оро- и гидрографических объектов[1]: урочищ, источников, ручьев, колодцев и т.п., таких как Жаксымай (хорошее масло), Караарна (черное русло), Карамай (черное масло), Каратон (черный затвердевший грунт), Карашунгул (черная впадина), Майкомген (место захоронения масла), Майтобе (масляный холм), Мунайлы (нефтяное) и др.

К тому же до настоящего времени сохранилось устное предание «О святых огнях», когда-то горевших в районе Аукетай-Шагыла, приуроченных, как выяснилось позже, к выходам из недр на дневную поверхность горючих

газов с их самовозгоранием и длительным горением [2]. Кроме того, черным маслом, выходящим из-под песков в нижнем течении р. Ойыл, в XIX веке известный религиозный деятель и лекарь Матенкожа (живший в Мангестау) лечил чесотку домашних животных и кожные заболевания людей. Имеются также упоминания многих путешественников о том, что торговые караваны, следовавшие из Индии и Китая по древнему Шелковому пути, при прохождении территории Казахстана использовали скопления черного масла в урочище Карамай в Зайсанской котловине для смазки колес своих телег.

В настоящее время Казахстан является одной из нефтедобывающих стран мира, в которой нефть промышленно начали добывать ещё в конце XIX века, даже намного раньше чем в Иране, Кувейте, Мексике, Норвегии и Саудовской Аравии [3,1].

Первыми довольно высокую вероятность нахождения на западе Казахстана промышленных запасов нефти отметили в XVIII веке российские военные, путешественники и ученые [4]. Так, сведения о нефтеносности казахской земли встречаются, например, в записках князя А. Бековича-Черкасского, направленного по указу еще Петра I из Астрахани в Хиву. Эта экспедиция в 1717 г. пересекла территорию современной Атырауской области и собрала общие географические и гидрогеологические данные об этой местности (включая сведения о наличии здесь нефти).

Затем Западный Казахстан исследовали следующие российские ученые [4]: И. Лепихин (1771 г.), П. Рычков (1772 г.), П. Паллас (1775 г.), С. Гмелин (1783 г.) и другие. Здесь они собрали различные гидрографические и топографические сведения, а также первичные геологические данные о имеющихся на этой территории полезных ископаемых.

Более детальное геологическое исследование территории Западного Казахстана началось во второй половине XIX века [4], когда была осуществлена первичная характеристика природно-климатическим особенностям этой территории и описаны уже некоторые месторождения полезных ископаемых, обычно на тот период имевшие естественный выход непосредственно на дневную поверхность.

Так, начало более детального обследования природных ресурсов Урало-Эмбинского района относится к 1892 г., когда Акционерное общество Рязанско-Уральской железной дороги, для изучения имеющихся здесь месторождений нефти и др. полезных ископаемых, направило специальную экспедицию Геологического комитета во главе с геологом, член-корреспондентом Российской академии наук С.Н. Никитиным.

Эта экспедиция впервые организовала специальные геолого-поисковые работы и пробурила по нескольку скважин в местностях Доссор, Искине и др. Обнаруженная в результате этих геолого-разведочных работ в котловине соленого озера Карашунгул (которое расположено приблизительно на расстоянии 35-40 километров от Каратона, находящегося на берегу Каспийского моря) нефть по своему химическому составу

оказалась более легкой (с удельным весом 0,82 против 0,87 г/см<sup>3</sup>) и качественной, чем бакинская [5], что привлекло внимание российских предпринимателей.

В результате российский предприниматель Ю.Лебедев из г.Соль-Илецка в 1892 г. сделал первую заявку на геологическую разведку близ урочища Карашунгул и промышленную добычу здесь нефти. Однако, когда его собственные средства закончились, он был вынужден продать за 26 тыс. рублей эти свои заявки на нефтедобычу гвардии штабс-капитану Леману, который и основал на Эмбе первую (1898-1909 гг.) нефтепромысловую контору с названием «Леман и Ко».

Затем в 1899 г. нефтеносные участки были проданы барону Доппельмаеру и Грумм-Гржимайло, которыми было создано "Эмба-Каспийское товарищество" [5]. Это товарищество пробурило на территории урочища Карашунгул 21 скважину, глубиной от 38 до 275 метров. Благодаря особым заслугам Грумм-Гржимайло как ученого, компания получила в дар от русского царя в вечное пользование степь и недра Эмбинского района.

В ноябре 1899 г. в казахстанском урочище Карашунгул из скважины № 7, глубиной 40 м, появился первый нефтяной фонтан (с суточным дебитом 22-25 т, а всего давшего более 5 тыс. т нефти), положив тем самым начало периода казахстанской нефти [6]. Еще 20 скважин было пробурено в 1908 г. на купольной нефтьсодержащей структуре Каратон.

В 1908 г. на нефтяном месторождении Искине нефтепромышленник Стахеев на скважине №5 с глубины 228 м получил фонтан легкой нефти, с суточным дебитом около 8т.

В дальнейшем, в 1916-1917-х гг. компания «Эмба-Каспий» заложила на Карашунгуле 14 буровых скважин средней глубиной 150 метров.

29 апреля 1911 г. из скважины № 3 в урочище Доссор появился мощный фонтан нефти, струя которой поднялась на высоту 20-25 м. Ее качество оказалось довольно хорошим: содержание керосина (в тот период развития техники наиболее востребованный компонент нефти, используемый населением для освещения помещений) превышало 70%.

Так было положено начало крупной промышленной добыче нефти на Эмбе. Двумя годами позже в Гурьевской (ныне Атырауской) области было открыто месторождение Макат [6], на котором совместно с Доссоромк 1914 г. добывалось свыше 200 тыс. тонн нефти.

Такой существенный практический результат привлек внимание к этому району и других нефтепромышленников и в 1911-1919гг., при непосредственном участии английского капитала, были образованы крупные акционерные нефтяные компании [4]: Западно-Уральское нефтяное общество с ограниченной ответственностью (1912г.), Центрально-Урало-Каспийское общество (1912г.), Северо-Каспийская нефтяная компания (зарегистрированная в 1914г. в Лондоне), нефтепромышленное и торговое акционерное общество «Эмба» (1912-1919гг.). Основной капитал «Эмбы» составлял 6 млн. рублей, из которых доля англичан была 2,5 млн. руб. (42,5

% акций)и принадлежала «Товариществу братьев Нобель», а другая часть акций принадлежала немцам, французам и швейцарцам.

В самом начале казахстанскую нефть добывали фонтанным способом, затем, по мере истощения самоизлива добычных скважин, нефть выкачивали из специально выкопанных у их устья углублений, путем тартания (от азерб. дартмаг-тянуть, вытягивать) желонкой (фото 1) [1]. Этот примитивный способ добычи нефти использовался на Эмбе свыше 20 лет.

Не имея особо развитых транспортных сообщений, добытую нефть, для дальнейшей ее реализации, вывозили в специальных бурдюках на вьючных верблюдах (фото 2) в Хиву или по берегу Каспийского моря на пристань Ракуша.

Позже эта пристань стала портом Ракуша, около которого нефть перерабатывалась на 2-х небольших нефтеперегонных заводах. Местное население называло эти заводы «керосиновыми», поскольку керосин, используемый для освещения помещений являлся самой востребованной для населения продукцией этих заводов. На морские баржи, получаемая на этих заводах продукция, перекачивалась по 16-километровому нефтепроводу, проложенному по дну моря.



Фото 1. Желонка

Новый импульс становления геолого-разведочных исследований на нефть на территории Западного Казахстана был получен в 1925-1926 годах в советский период развития. Так, в 1925 г. перед нефтяниками треста «Эмбанефть» была поставлена конкретная производственная задача [6]: в течение 5-7 лет детально разведать геологические структуры с признаками нефтегазоносности, площадью 3500 квадратных верст, на территории северных территорий (Темирского района) Актюбинской области.



Фото 2. Транспортировка нефти в начале XIX в. в Казахстане

Согласно этим практическим задачам геолого-поисковые работы к началу 30-х годов XX века вышли за пределы Южной Эмбы и стали проводиться на территории Актюбинской области КазССР. В связи с этим возникла необходимость в организации территориального треста «Актобенефтеразведка», а позднее - треста «Казнефтеразведка» в г. Гурьеве (в настоящее время г.Атырау).

Кроме развития геологических изысканий в тот период в нефтяной отрасли Казахстана на нефтепромыслах осуществлялось внедрение принципиально новых технологий и техники бурения и нефтедобычи. Так, во второй половине 20-х гг. XX века (впервые в СССР) нефтяники Эмбы начали применять роторное вращательное бурение, что способствовало развитию буровых работ, а также росту глубины скважин, темпа вскрытия, разведки и освоения нефтяных залежей [6,1]. В результате этого, средняя глубина скважин с 196,7 м в 1929г. возросла до 637,7 м в 1932г. Кроме того, нефтяники Эмбы первыми в СССР и Европе освоили на Доссоре (фото 3) и Макате сверхглубокое бурение того времени, до глубин 2500-2800 м.



Фото 3. Нефтепромысел на Доссоре

Кроме этого в 1926-27гг. нефтепромыслы треста «Эмбанефть» перешли на добычу нефти глубинными насосами и компрессорами [1].

В 1931 г. бурением скважины № 10 трестом «Актобе нефтеразведка» в Актюбинской области было открыто нефтяное месторождение Шубаркудык, а в 1933 г – месторождение Жаксымай [6]. Однако, эти оба нефтяных

месторождения находились довольно далеко от г. Гурьева, поэтому вскоре возникла проблема транспортировки добываемой нефти, которая была решена строительством железной дороги «Гурьев – Кандагаш», соединившей месторождения Жаксымай и Шубаркудык с Доссором и Макатом.

Таким образом, к концу 20-х гг. XX века геологоразведочные работы были существенно расширены: изучением нефтяных месторождений Западного Казахстана в течение 5 лет занимались 135 геологических и геофизических партий. Это привело к значительному росту объемов геолого-разведочных работ [6]. Например, если в первоначальный период было пробурено 42328 п.м скважин (в среднем 5300 п.м в год), то после 1920 г. было пробурено уже 284 тыс. п.м (в среднем 20600 п.м в год). В результате с 1920 по 1929 гг. на нефтепромыслах Урало-Эмбинского района было добыто 1630 тыс. т нефти, т.е. на 19% больше по сравнению с ее количеством, полученным за весь дореволюционный период.

В дальнейшем Совет Народных Комиссаров КазССР принял специальное постановление от 29 января 1934 г. № 86 «О мероприятиях по развитию Эмба-Нефти», в котором обязал «Эмбанефть» ввести в промышленную нефтяные эксплуатация месторождения Искене и Косшагыл, а также построить на них электростанции водопровод, а также соорудить необходимые нефтехранилища [6]. Особое внимание в этом постановлении обращалось на необходимость строительства железной дороги «Мака́т - Косшагыл» и специальной железнодорожной ветки на Искене.

К концу 1940 г. нефтепромыслы Урало-Эмбинского района давали 750 тыс. т нефти.

В период Великой отечественной войны в Казахстане были:

- введены в промышленную эксплуатацию месторождения нефти Жолдыбай, Комсомольск, Кошкар и Тентексор;

- сооружены нефтепроводы «Комсомольск – Мака́т» и «Кошкар – Сагаз»;

- построены и введены в строй паротурбинная электростанция на Камыскуле (близ г.Кульсары) и Гурьевский НПЗ.

В послевоенные годы было решено территориально расширить геолого-разведочные работы и приступить к изучению уже глубокозалегающих отложений триаса междуречья «Урал – Волга», а также бортовых зон Прикаспия [5]. Для чего были определены места проведения буровых работ в районах Мангышлака, на побережье Каспия. В результате к началу 60-х годов XX века в пределах Гурьевской (в настоящее время Атырауской) области было выявлено и подготовлено к промышленной эксплуатации 16 месторождений, с суммарными геологическими запасами порядка 100 млн. тонн нефти.

В 1960 г. было открыто нефтяное месторождение Прорва, ставшее самым крупным открытием в нефтяной истории Эмбы того периода.

Дальнейшее открытие в 1961 г. крупнейших нефтяных месторождений Жетыбай и Узень (приведшее к увеличению разведанных запасов нефти в 20 раз, годовой добычи – в 14 раз) дало начало новой нефтегазодобывающей базе Казахстана на Мангышлаке[5]. В результате добыча нефти в этот период достигает уровня 2 млн. тонн в год.

В 1968 г. в междуречье «Урал – Волга» было введено в разработку нефтяное месторождение Мартыши. На базе этих открытых новых нефтяных месторождений было создано крупное нефтегазодобывающее управление «Жаикнефть», оснащенное передовой (на тот период), техникой и дававшие большую часть добываемой "Эмбанефтью" нефти. По итогам этих открытий к 1969г. добыча нефти в Казахстане достигла порога свыше 10 млн. т в год.

В 70-е годы XX века были открыты крупные месторождения Каражанбас, Северные Бузачи и Каламкас. В результате к 1974 г. добыча нефти достигает уровня 21 млн. т в год.

С середины 80-х годов XX века до конца XX века в Атырауской области были открыты еще 84 нефтяных месторождения, среди которых 2-а подсольных (в том числе «Тенгиз», имеющий статус уникального месторождения). В частности, по величине начальных извлекаемых запасов нефти Тенгизское месторождение уступает в СНГ лишь Самотлорскому месторождению в Тюмени (РФ). Необходимо отметить, что на этом месторождении был сильнейший пожар (столб пламени достигал 200 метров в высоту и 50 метров в диаметре - фото 4, при температуре достигавшей 1500° С, а ежедневно сгорало 12-15 тыс. тонн нефти и 6-8 млн. м<sup>3</sup> попутного газа).

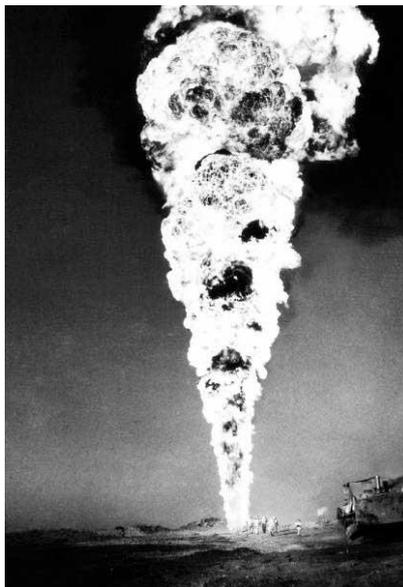


Фото 4. Пожар на нефтяной скважине

В конце XX века вектор геолого-разведочных работ и нефтедобычи в Казахстане переместился на шельф Каспийского моря. Так, в период до 1993 г. было пробурено 39 поисковых скважин на 11 морских структурах, где были получены притоки нефти и газа [7]. В результате на казахстанском шельфе Каспия, состоящем из 6-ти нефтегазоносных блоков, уже разведано 36 месторождений и 374 геологические структуры (прогнозные ресурсы которых оцениваются в 8 млрд. т условного топлива, в том числе 4,5 млрд. т нефти).

В результате уже осваивается шельфовое месторождение Кашаган (извлекаемые запасы нефти Кашагана оцениваются компанией NCOС в 11 млрд. баррелей, а общие геологические запасы сырья этой нефтеносной структуры - в 38 млрд. баррелей, также в Кашагане есть крупные запасы природного газа - более 1 трлн.м<sup>3</sup>), готовятся Юго-Западный Кашаган, Актоты, Кайран, Каламкас мореи другие [27]. При этом каспийская нефть залегает на глубине более 4000 метров ниже уровня морского дна (при глубине моря около 10 м).

Еще одним казахстанским морским проектом является разработка 2-х прибрежных морских блоков вблизи побережья Курмангазинского и Исатайского районов Атырауской области и включает разведку и разработку подсолевой структуры Южный Жамбай и ряда надсолевых структур, включая Южное Забурье [7]. Работы на этих блоках ведет АО НК «КазМунайГаз».

Весьма важным достижением нефтяной отрасли Казахстана, полученным за годы независимости, является подписанные в 1993 г. с Россией межправительственного соглашения, в дальнейшем перешедшим в Конвенцию о правовом статусе Каспийского моря (рис. 1) - международный договор между 5-ю Прикаспийскими странами (Азербайджаном, Ираном, Казахстаном, Россией и Туркменистаном), подписанный 12 августа 2018 г. в рамках Пятого каспийского саммита в казахстанском городе Актау.



Рис. 1. Схема разграничения Каспийского моря

В ходе 20-ти летнего обсуждения Прикаспийским странам удалось принять наиболее оптимальное совместное решение, касающееся разграничения акватории дна и недр Каспийского моря, режима мореплавания в территориальных и внутренних водах, прокладки трубопроводов по дну Каспийского моря, свободного доступа к морям и мировому океану.

Было решено, что вопрос прокладки трубопроводов по дну Каспийского моря будет находиться в компетенции стран, по чьим секторам они будут проходить. Что касается спорных нефтегазовых месторождений, то их использование будет осуществляться на основе действующего международного права, т.е. совместно.

В настоящее время Республика Казахстан занимает 9-е место в мире по объему разведанных запасов нефти [4]. Так, извлекаемые запасы разрабатываемых и подготовленных к разработке 278 казахстанских месторождений составляют 5,2 млрд. т нефти.

При этом нефтегазоносные районы занимают более 60 % площади республики (рис. 2). Основные запасы углеводородов сосредоточены на гигантских (свыше 1,5 млрд. т нефти) месторождениях Кашаган [2,8] и Тенгиз, а также Карачаганак и Узень.

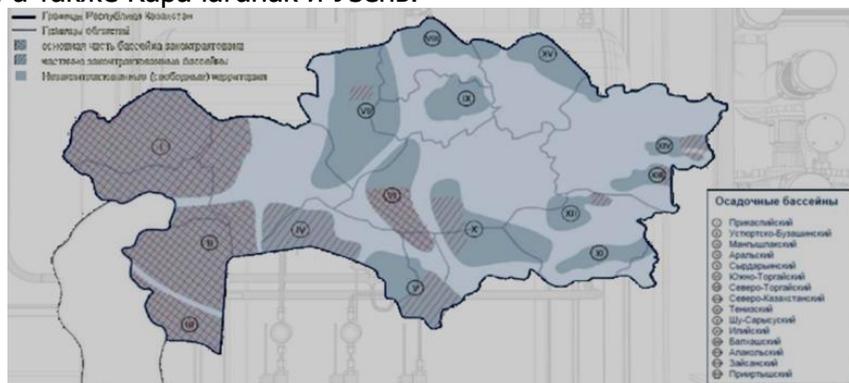


Рис. 2. Потенциал нефтегазовой отрасли Казахстана

Открытия последних лет, представляющие собой структуры подсолевого комплекса Прикаспийской впадины также позволили заметно прирастить запасы углеводородного сырья.

В результате освоения этих нефтяных ресурсов Казахстан находится на 26-м месте средистран, добывающих углеводородное сырье, получив в 2018г. около 90 млн. т нефти.

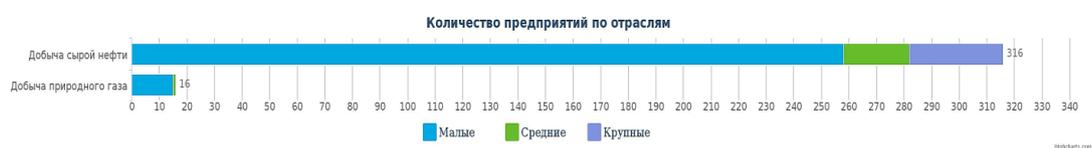
Значительные запасы нефти в Казахстане привели к росту числа действующих в отрасли нефтяных компаний. В настоящее время нефтяные компании на территории Казахстана довольно многочисленны (более 300) - от весьма крупных транснациональных корпораций (НК Казмунайгаз- фото 5, Тенгизшевройл, CNPC-Актюбемунайгаз, Карачаганак Петролиум Оперейтинг и другие) до довольно мелких компаний (рис. 3).

Казмунайгаз — крупнейшая национальная нефтегазовая компания Казахстана по добыче, разведке, переработке и транспортировке нефти. В активе Казмунайгаза находится Казахойл-Актюбе (67 %), Мангистаумунайгаз (50 %), PetroKazakhstan (33 %), Тенгизшевройл (20 %), КазМунайТениз (20 %), Кашаган [9, 10] (16,81 %) и другие.



Фото 5. Здание Казмунайгаз, г. Нур-Султан, Казахстан

Рис. 3. Количество компаний в сфере добычи нефти и природного газа



в Казахстане по масштабу [11]

Протяженность трубопроводной сети Казахстана составляет 7277 км (рис. 4). В настоящее время осуществляется эксплуатация 3-х главных нефтепроводов [12]: «Тенгиз – Новороссийск» (Каспийский трубопроводный консорциум - КТК) и «Атырау – Самара», а также Казахстанско-Китайский трубопровод - ККТ. В 2013 г. по магистральным трубопроводам было транспортировано 67.2 млн. т нефти.



Рис. 4. Схема транспортировки казахстанской нефти

Свыше 11 млн. т нефти транспортируется Каспийским морем через порт Актау, а около 5 млн. т экспортируется железнодорожным транспортом.

В Республике Казахстан функционирует 3 крупных нефтеперерабатывающих завода: Атырауский, Павлодарский и Шымкентский. Их суммарная мощность составляет 18,5 млн. т нефти в год, при средней глубине переработки 65,3 % [4]. Отметим, что некоторые объемы нефти перерабатываются также и на Казахском газоперерабатывающем заводе.

На этих предприятиях нефть перерабатывается в более 10-тиценных коммерчески востребованных и необходимых современному обществу продуктов (рис. 5).



Рис. 5. Структура получаемых продуктов на АНПЗ

Дальнейшая перспектива развития нефтяной отрасли Казахстана определяется 6-ю основными мероприятиями (табл.1)

Таблица 1

### Дальнейшие перспективы казахстанской нефти

Мероприятия	Эффективность
Увеличение коэффициента нефтеотдачи [13]	Прирост углеводородов до 30 %
Поиск и разведка глубокозалегающих залежей (глубже 8 км)	Прирост углеводородов в 3 раза
Поиск и разведка залежейвнеантиклинальных ловушках [14]	18-20 % прироста нефти
Поиск и освоение аквальных газогидратных залежей [15]	Прирост горючего газа
Цифровизация и интеллектуализация нефтепромыслов, трубопроводных систем и НПЗ [16, 17]	8-12 % прироста нефти
Переход на нанотехнологии[18]	6-10 % прироста нефти

Во-первых, необходимо обеспечить повышение коэффициента извлечения нефти: его повышение только на 1% приведет к дополнительной добыче 100 млн.т нефти по Казахстану в целом.

При этом все существующие методы воздействия на продуктивный пласт можно разбить на 2-е группы [13]:

1) обеспечивающие восполнение энергии продуктивного пласта и вытеснение нефти за счет закачиваемого рабочего агента, т.е. обуславливающие поддержание пластового давления;

2) улучшающие показатели фильтрации нефти в призабойной зоне.

В настоящее время на нефтегазовых промыслах Казахстана применяют более 20 технологий по воздействию на призабойную зону, с целью улучшения фильтрационных характеристик пористой среды вмещающих пород и устранения различных технологических осложнений. Все эти методы характеризуются различной (от 1,5-2 до 25-35% от балансовых запасов) потенциальной возможностью увеличения нефтеотдачи продуктивных пластов и разными ограничивающими факторами их применения.

Кроме этого перспектива развития нефтяной отрасли Казахстана во многом зависит от вектора направленности и эффективности геолого-разведочных работ.

Значительная часть крупных месторождений расположена на глубине примерно в 5 км, но казахстанские геологи (д.г.-м.н. Б.Куандыков и др.) считают, что определенные объемы нефти есть и на гораздо больших глубинах. Так, по результатам комплексного исследования 15 осадочных бассейнов Казахстана, проведенного в последние годы, прогнозные глубокозалегающие геологические ресурсы Прикаспийской впадины оцениваются в 76 млрд. тонн условного топлива, а извлекаемые - в 25 миллиардов.

Также необходимо отметить, что антиклинальные ловушки нефти, являвшиеся до сих пор основными объектами разработки (64,2 % нефти содержится в структурных ловушках и 35,8 % - в ловушках стратиграфического и литологического типов), в ходе их промышленного освоения к началу XXI века уже исчерпывают свои потенциальные ресурсы [19]. Поэтому при оценке ресурсов и подсчете запасов нефти необходимо учитывать в числе и неантиклинальные ловушки (рис.6), наличие и геометрия которых в последнее время получает первостепенное значение (к.г.-м.н. К.Таскинбаев и др.).

ТИП	ПОДТИП	КЛАСС	ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА		
			ПЛАН	РАЗРЕЗ	
ЛИТОЛОГИЧЕСКИ ОГРАНИЧЕННЫЕ	Седиментационные территории	Русловые тела			
		Дельтовые тела			
		Прибрежные аккумулятивные тела (бары, косы, дюны)			
		Глубоководные конусы выноса			
	Биогенные	Рифовые системы, береговые краевые, барьерные			
		Одиночные рифы, банки, биогермы, биостолбы, атоллы			
	Постседиментационные	Текстуры выщелачивания, цементации, уплотнения, разуплотнения			
	ЛИТОЛОГИЧЕСКИ ЭКРАНИРОВАННЫЕ	Регионального экранирования	Фациального замещения, выщелачивания, запечатывания		
		Локального экранирования	Фациального замещения, облекания (структурно-литологические)		
		Региональных перерывов, размывов	Региональных перерывов, размывов		
СТРАТИГРАФИЧЕСКИ ЭКРАНИРОВАННЫЕ	Локального экранирования	Срезания, останцы (структурно-стратиграфические)			
	Приразломные	Ступенчатые сбросовые			
		Блоковые взбросовые			
Поднадвиговые, связанные с надвигами					

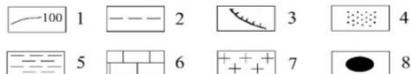


Рис. 6. Генетическая классификация неантиклинальных ловушек:  
 1 - изопакиты; 2 - разломы; 3 - надвиги; 4 - песчаники, 5 - глины; 6 - известняки; 7 - граниты; 8 - нефть

Кроме этого определенные перспективы связываются с залежами аквальных газовых гидратов, которые были выявлены в Каспийском море первоначально в его Южной впадине (рис.7).

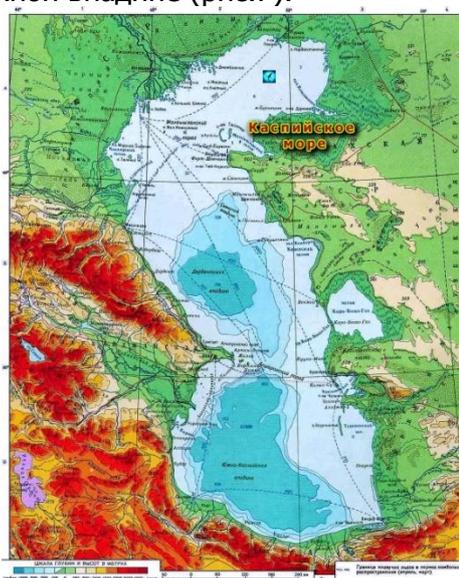


Рис. 7. Рельеф и глубины Каспийского моря

Здесь, в результате морских геологических исследований были открыты скопления газогидратов, названные Буздаг, Элм и еще одно проявление газогидратов на валу Аби́ха [20]. Установлено, что скопление Буздаг располагается на грязевом вулкане вала Шатского на глубинах 480-500 м. Газогидратное скопление «Элм» располагается на глубинах 560 м, а его протяженность составляет около 4 км. В 17-ти поднятых грунтовых колонках были обнаружены газогидраты в виде ледоподобных полупрозрачных метановых образований различной формы и размеров.

В Северной впадине Каспийского моря (часть которой относится и казахстанскому сектору) также существуют необходимые условия для формирования аквальных залежей газогидратов: соответствующие глубины (до 788м), наличие терригенного материала сноса рек Волги и Урала (содержащего биоматериал - источника метана) и др.

Мощность зоны гидратообразования зависит от глубины моря и температуры его придонных вод и колеблется в Каспии от 100 м до 150 м. С учетом того, что в 1 см<sup>3</sup> газогидрата содержится свыше 1,5 м<sup>3</sup> метана, то залежь 100 метровой мощности имеет хорошие промышленные перспективы.

Еще одним важным фактором развития нефтяной отрасли Казахстана служит использование идеологии «цифрового месторождения/цифровой нефтепромысел», появление которого было обусловлено развитием технологий удаленного управления «интеллектуальными» скважинами [8], с одной стороны, и экономической целесообразностью автоматического их выведения на интегральный по разрабатываемому нефтяному месторождению оптимальный режим (что не возможно осуществить без постоянного использования математического моделирования с привлечением обширных данных геологии и всей предшествующей истории разработки объекта) [22].

«Цифровой» нефтепромысел подразумевает объединение нескольких инновационных технологий разведки, добычи и транспортировки нефти (включая специальное программное обеспечение, содержащее набор приложений, которые позволяют описывать поведение нефтяного месторождения на компьютере с визуализацией этого процесса), а также цифрового управления отдельными скважинами, группой скважин и нефтепромыслом в целом, обеспечиваемое имеющимися коммуникационными технологиями.

Эта технология включает в себя оптимальный максимум количества измерений различных технико-технологических параметров и жесткий контроль, которые позволяют должным образом оптимизировать работу всех нефтепромысловых объектов: скважин, коллекторов, накопителей, нефтепроводов [12] и других наземных объектов, а также получения необходимых данных для последующего формирования специальных математических моделей. Впоследствии, на основе этих разрозненных

моделей разрабатывают обобщающую оптимальную конфигурацию интегрированной системы добычи нефти на нефтепромысле в целом.

Технология «цифрового» нефтепромысла предполагает установку на всех узлах добычи, сбора, первичной переработки и транспортировки нефти регистрирующего оборудования (специальных датчиков[23]), которое будет снимать значения технологических параметров и передавать их в онлайн-режиме в диспетчерскую АО «Эмбаунайгаз», где оператор сможет оперативно принять наиболее оптимальное технологическое решение [24]. Таким образом, «цифровой» нефтепромысел представляет собой инновационную технологию, которая обладает возможностью передавать всю получаемую специальную информацию с кустовой площадки на пункт управления в реальном времени [22]. Параллельно вся собранная на нефтепромыслах технико-технологическая информация поступает в Центр визуализации производственных процессов АО «Эмбаунайгаз», где она также анализируется специалистами, и на основе сделанного ими анализа осуществляется долгосрочное планирование технологических режимов отбора нефти по отдельной скважине или нефтепромыслу в целом.

В этой технологии рост объемов добычи нефти обеспечивается за счет оптимизации действующего технологического режима. При этом одновременно происходит и оптимизация работы технологического оборудования. Это, а также централизованное управление и дистанционный мониторинг нефтепромысла, в общей совокупности обеспечивают определенное снижение капитальных и эксплуатационных затрат. При этом повышается технологическая безопасность и одновременно уменьшаются возможные производственные риски.

В результате использования собранных на нефтепромысле технико-технологических данных в режиме реального времени нефтяные «цифровые» компании могут достичь следующих целей [26]:

- расширения сырьевой базы предприятия;
- увеличения объемов и показателей извлечения добычи нефти;
- уменьшения числа всех типов аварийных инцидентов (включая выбросы и утечки);
- повышения производительности предприятий и безопасности персонала;
- совершенствования операционной деятельности в области добычи, транспортировки и переработки нефти на различных буровых, трубопроводных и нефтеперерабатывающих предприятиях (как в стационарных, так и полевых условиях).

По предварительным прогнозам благодаря проекту «Цифровое месторождение» дополнительная добыча нефти на нефтяном месторождении Уз (НГДУ «Кайнармунайгаз» в Кызылкогинском районе РК) составит около 3% [24], продолжительность работы по восстановлению режима добычных скважин сократится на 15-20%, а более щадящий режим

эксплуатации подземного оборудования позволит уменьшить количество плановых текущих ремонтов с 20 до 15 в год.

Инвестиции на внедрение проекта «Цифровое месторождение» на 17-ти нефтяных месторождениях «КазМунайГаза» до 2022 г. составят порядка 25 млрд. тенге, а получаемый экономический эффект оценивается в 56 млрд. тенге.

Интеллектуализация объектов нефтепромыслов (скважин, трубопроводов, различных серверов и др.) обеспечивает повышение оптимизации принимаемых решений по нефтедобыче (при изменении дебита добычных скважин, значений обводненности извлекаемой продукции и т.д.), а также снижения времени на выработку решения.

Эффективность нанотехнологий уже доказана на практике - это и буровые растворы на основе наночастиц [18], кроме того впервые в мире в Азербайджане применили особые нанодатчики показывающие термобарические и физико-химические условия продуктивного пласта и т.д.

### **Список литературы:**

1. Нефтяная отрасль Казахстана // [http://www.kmg2.isd.kz/page.php?page\\_id=294](http://www.kmg2.isd.kz/page.php?page_id=294).

2. Воробьев А.Е., Янкевский А.В., Каукенова А.С. Структурная модель нефтяного месторождения Кашаган (Казахстан) // Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр. М., РУДН. 2011. С. 289-290.

3. Воробьев А.Е., Синченко А.В. История нефтегазового дела в России и за рубежом. М., РУДН. 2013. С. 137

4. Шикиева А.С., Воробьев А.Е., Каукенова А.С. Особенности нефтяного месторождения Кашаган (Казахстан) // В сборнике: Современные проблемы механики, энергоэффективность сооружений и ресурсосберегающие технологии / Сборник трудов научной школы-семинара молодых ученых и студентов с международным участием. 2015. С. 25-26.

5. Кушеков А.У., Воробьев А.Е. Казахстанская нефть: прошлое и настоящее // Прикаспийская коммуна. 21 июня 2019. С. 20.

6. Нефтяная история Казахстана // [https://vuzlit.ru/1059228/neftyanaia\\_istoriya\\_kazahstana](https://vuzlit.ru/1059228/neftyanaia_istoriya_kazahstana).

7. Нуранбаева Б.М., Мукаш Ж.К., Мухамбетова Г.Н. Нуранбаева Б.М., Мукаш Ж.К., Мухамбетова Г.Н. Аналитический обзор разработки шельфовых месторождений в мире и в Казахстане // [http://go.mail.ru/redirect?src=565520&via\\_page=1&type=sr&redirect=eJzLKcKpsNLXLYotzksszU7US87P1Te0iPcL8Is3MjA00w9JTc7LTNY3NIg3MjQ2NTXTS8IP1ssoyWVgMDQ1M7OwMDY2N2RYun3W\\_6\\_Xz7cEzd8cyT3rhoAn7IeDg&user\\_type=3e](http://go.mail.ru/redirect?src=565520&via_page=1&type=sr&redirect=eJzLKcKpsNLXLYotzksszU7US87P1Te0iPcL8Is3MjA00w9JTc7LTNY3NIg3MjQ2NTXTS8IP1ssoyWVgMDQ1M7OwMDY2N2RYun3W_6_Xz7cEzd8cyT3rhoAn7IeDg&user_type=3e).

8. Этап становления добычи нефти // <http://www.formergeographer.ru/forahs-943-1.html>.

9. Воробьев А.Е., Болатова А.Б., Каукунова А.С. Разработка структурно-тектонической модели нефтяного месторождения Кашаган // Нефтегазовые технологии, №7. 2012. С. 27-33.
10. Воробьев А.Е., Каукунова А.С., Роман А., Нуршина А.Р. Гидродинамические исследования скважин и пластов на примере нефтяного месторождения Кашаган (Казахстан) // Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр. М., РУДН. 2011. С. 21-22.
11. Крупнейшие нефтегазовые компании Казахстана // <https://kazdata.kz/04/2016-kazakhstan-08-otrasl-neftegazovye-kompanii-311-310-305.html>.
12. Воробьев А.Е., Нуршина А., Роман А.Т., Каукунова А.С. Разработка трубопроводов для транспортировки нефти и нефтепродуктов на территории республики Казахстан // Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр. М., РУДН. 2011. С. 37.
13. Воробьев А.Е. Восстановление коэффициента продуктивности нефтяных скважин // Вестник АУНГ (Казахстан) N 1 (49). 2019. С. 44-55.
14. Воробьев А.Е., Таскинбаев К.М. Типизация неантиклинальных ловушек // Вестник АУНГ (Казахстан) N 4(48). 2018. С. 89-96.
15. Воробьев А.Е., Молдабаева Г.Ж., Орынгожин Е.С., Чекушина Е.В. Аквазные залежи газогидратов: ресурсы и инновационные технологии освоения. Алматы (Казахстан). КазНТУ. 2013. С. 403
16. Воробьев А.Е. Современная практика цифровизации нефтепромыслов в АО «Эмбаунайгаз» // Нефть и Газ №4. 2019. С. 131-141.
17. Воробьев А.Е., Тчаро Х. Цифровизация нефтяной отрасли Казахстана // Проблемы недропользования № 1 (16). 2018. С. 66-75.
18. Воробьев А.Е., Гладуш А.Д. Импортзамещающие нанотехнологии в топливно-энергетическом комплексе России. М., РУДН. 2014. С. 158
19. Воробьев А.Е., Таскинбаев К.М. Типизация неантиклинальных ловушек // Вестник АУНГ (Казахстан) N 4(48). 2018. С. 89-96.
20. Об обнаружении газогидратов в Южном Каспии / А.Г. Ефремова, Н.Д. Гритчина, Л.С. Кулакова и др. - Экспресс-информация № 21. М., ВНИИЭГазпром, 1979. С. 12-13.
21. Воробьев А.Е., Абишев А.А. Технология «умных скважин» // Вестник АИНГ (Казахстан) N 3 (39). 2016. С. 3-11.
22. Интеллектуальные месторождения // <http://kurs.znate.ru/docs/index-121759.html>.
23. Воробьев А.Е., Ляньцзы Ч., Воробьев К.А. Развитие конструктивных особенностей нанодатчиков для нефтяной отрасли // Нефть и газ N 1 (Казахстан). 2019. С. 116-134.
24. КМГ внедряет технологию интеллектуальных месторождений // <https://profit.kz/news/27959/KMG-vnedryaet-tehnologiu-intellektualnih-mestorozhdenij>.

25. «Умные» скважины (Smart wells) // <http://heriot-watt.ru/t1800.html>.

26. New Realities in Oil and Gas: Data Management and Analytics // White paper Cisco public, 2017.

### **Abstract**

The history of formation and development of the Kazakhstan oil from the beginning in 1899 to the present stage is shown. As the first historical criterion of availability of oil serve names of toponyms, the second – the corresponding legends and legends. Notes and diaries of travelers and also reports of the expeditions sent to the region of the Western Kazakhstan serve as also important historical evidence. Data on time and a location are submitted to the first oil well in Kazakhstan and stages of development of the oil industry till modern time. Perspective ways of development of the oil industry of Kazakhstan are given.

**Key words:** Kazakhstan, oil, history, stages of development, way of further development.

### **Аңдатпа**

1899 жылдан бастап қазіргі заманға дейін қазақстан мұнайының даму тарихы жазылды. Мұнай бар екендігінің бірінші тарихи критерийлары – ол топонимдердің атауы және аңыздар. Тарихи куә ретінде саяхатшылардың күнделіктерімен жазулары және Батыс Қазақстанға аттанған экспедициялардың есептері болып табылады. Бірінші мұнай скважинасының орналасқан жері және мұнай өндірісі дамуының кезендері көрсетілген.

**Негізгі сөздер:** Қазақстан, мұнай, тарих, даму жолдары, даму кезендері.

## **ҒТАМР 34.15.01**

**Сағындықова С.З., Кулжанова Т.Б.**

Х.Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті  
Атырау қ., Қазақстан Республикасы

tolkin\_adaika@mail.ru

## **ТЫШҚАН ТӘРІЗДІ КЕМІРГІШТЕРДІ ЗЕРДЕЛЕУДЕГІ ЗАМАНУИ КӨЗҚАРАСТАР ЖӘНЕ ТАРИХЫ**

### **Аңдатпа**

Мақалада тышқан тәрізді кеміргіштердің зерттелу тарихы туралы, олардың ауыл шаруашылығына тигізетін зияны туралы айтылған. Тышқан тәрізді кеміргіштердің энергетикалық алмасуының жас, жеке, маусымдық