

6. Ostroukhov S. B., Bochkarev V. A. Model stroeniya i formirovaniya zalezhey uglevodorodov zapadnogo borta Prikaspiyskoy vpadiny [Model of the structure and formation of hydrocarbon deposits of the western side of the Caspian depression]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy* [Geology, Geophysics and Development of Oil and Gas Fields], 2009, no. 3, pp. 17–23.

7. Ostroukhov S. B., Soboleva Ye. F., Soboleva N. D. Osobennosti sostava neftey Volgogradskogo Povolzhya [Features of the composition of the oils of the Volgograd Volga region]. *Neftyanoe khozyaystvo* [Oil Industry], 2016, no. 3. Pp. 64-67.

8. Pogorelskaya S. V., Sianisyan E. S., Zakrutkin V. Ye. Istoriya formirovaniya zalezhey UV Volgogradskogo Levoberezhya i opredelenie ikh geologicheskogo vozrasta [The history of the formation of hydrocarbon deposits in the Volgograd Region and the determination of their geological age]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2012, no. 2, pp. 128–136.

9. Pryakhin S. I. Issledovaniya sovremennogo sostoyaniya i razvitiya neftegazodobychi v Volgogradskoy oblasti [Investigations of the current state and development of oil and gas production in the Volgograd region]. *Grani poznaniya* [Facets of Knowledge], 2014, no. 4, pp. 92–95.

10. Pryakhin S. I., Brylev V. A. Neftegazovyy kompleks Volgogradskoy oblasti: sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya [Oil and gas complex of the Volgograd region: state, problems and development prospects]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya* [Bulletin of Voronezh State University. Series: Geography. Geocology], 2014, no. 2, pp. 35–44.

11. Sablin A. S., Lvovskiy Yu. M. Kontsepsiya razvitiya starogo neftyanogo rayona (na primere Volgogradskoy oblasti) [The concept of development of the old oil region (by the example of the Volgograd region)]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy* [Geology, Geophysics and Development of Oil and Gas Fields], 2001, no. 8, pp. 11–14.

12. Sianisyan E. S., Gavrina A. L., Pogorelskaya S. V. Vozobnovlyaemye resursy nefti i gaza: puti kolichestvennoy otsenki [Renewable resources of oil and gas: ways to quantify]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy* [Geology, Geophysics and Development of Oil and Gas Fields], 2013, no. 7, pp. 13–16.

13. Sianisyan E. S., Bochkarev V. A., Sianisyan E. S. Perspektivy neftegazonosnosti zapadnogo borta Prikaspiyskoy vpadiny na osnove kontsepsii dvuetapnogo formirovaniya zalezhey uglevodorodov i obosnovanie tselesoobraznosti vedeniya geologo-razvedochnykh rabot [Prospects of oil and gas content of the western side of the Caspian basin on the basis of the concept of two-stage formation of hydrocarbon deposits and the rationale for conducting geological exploration work]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2012, no. 1, pp. 60–72.

14. Fadeeva G. A., Stepanov I. S., Bagova N. L. Malyshevsko-Petrovskaya zona podnyatiy – edinoe mestorozhdenie nefti v Zapadnom Prikaspii [Malyshev-Petrovskaya zone of uplifts – a single oil field in the Western Caspian]. *Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy* [Geology, Geophysics and Development of Oil and Gas Fields], 2002. - № 7. Pp. 8-18.

15. Elderkhanova O. R., Dagaev I. L. Tektonicheskoe razvitie i osobennosti nakopleniya karbonatnykh otlozheniy na territorii Volgogradskogo levoberezhya [Tectonic development and features of the accumulation of carbonate sediments in the territory of the Volgograd left bank]. *Vestnik Severo-Kavkazskogo federalnogo universiteta* [Bulletin of the North Caucasus Federal University], 2010, no. 1, pp. 44–48.

КАСПИЙСКОЕ МОРЕ: РАЗВЕДКА И РАЗРАБОТКА МОРСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Мурзагалиев Дюсен М., доктор геолого-минералогических наук, член-корреспондент Академии минеральных ресурсов Республики Казахстан, профессор, Атырауский университет нефти и газа, 060027, Республика Казахстан, г. Атырау, ул. Баймуханова, 45а

В статье приводятся основные геологические результаты геологоразведочных и нефтегазопромысловых работ, проведенных в годы независимости в пределах Каспийского моря приграничными государствами: Азербайджаном, Туркменией,

Ираном, Россией и Казахстаном. Рассмотрены проблемы разработки и освоения морских месторождений нефти и газа на современном этапе. Основой эффективности геологоразведочных работ является этапность и стадийность проводимых исследований. Тесное взаимодействие компании недропользователей с отраслевыми научно-исследовательскими институтами позволит совершенствовать технологии освоения нефтяных богатств, недр. Кашаган как высокоамплитудное, рифогенное поднятие в подсолевом палеозойском комплексе Северного Каспия было обнаружено поисковыми сейсмическими работами, выполненными советскими геофизиками в период с 1988 по 1991 г. Оно было подтверждено морскими сейсмическими исследованиями иностранных геофизических компаний, работавших по заказу правительства Казахстана. Кашаган – супергигантское нефтегазовое месторождение Казахстана. Расположено на севере Каспийского моря. Является одним из самых крупных месторождений в мире, открытых за последние 40 лет, а также крупнейшим нефтяным месторождением на море.

Ключевые слова: Каспийское море, геологоразведочные работы, геологические результаты, освоение морских месторождений

CASPIAN SEA: INVESTIGATION AND DEVELOPMENT OF SEA FIELDS

Murzagaliyev Dyusen M., D.Sc. in Geology and Mineralogy, Corresponding Member of Academy of the Republic of Kazakhstan Mineral Resources, Professor, Atyrau University of Oil and Gas, 45a Baymukhanov st., Atyrau, 060027, Republic of Kazakhstan

This article is about main results of geological prospecting and petroleum exploration which was conducted in independence years of RoK in boundary regions of Caspian sea: Azerbaijan, Turkmenia, Iran, Russia and Kazakhstan. Considered current problems of development and exploration of offshore fields. Stage by stage exploring is a basis of effectiveness of geological exploration. Close collaboration of subsurface users and research institutes will improve petroleum reserves development technologies. Kashagan is a high amplitude rift related positive structure in presalt formation of North Caspian Sea. It was discovered by prospecting seismic operations by Soviet Union geoscientists in the period from 1988 to 1991. This research was confirmed by marine seismic researches by foreign geoscientist companies. This research was ordered by government of Kazakhstan. Kashagan is supergiant oil-gas field of Kazakhstan. It is located in the North of Caspian Sea. It is one of the giant fields in the world which was discovered for last 40 years, and it is the biggest offshore oil field.

Keywords: Caspian Sea, geological exploration, geological results, the development of offshore fields

Каспийское море имеет огромное значение для расширения ресурсной базы углеводородов приграничных государств: Азербайджана, Туркмении, Ирана, России и Казахстана. Стратегическое значение нефтяных и газовых ресурсов Каспийского моря заключается в их благоприятном расположении между основными рынками сбыта.

Нефтегазовые месторождения азербайджанской части Каспийского моря изучаются и разрабатываются с давних времен. Районами нефтедобычи на его прибрежных зонах являлись Апшеронский и Бакинский архипелаги. Крупными открытиями последних лет являются Азери-Чираг-Гюнешли, Шах-Дениз, Апшерон и другие. Нефтяные месторождения Азери, Чираг и Гюнешли были открыты ещё в советское время в 1981–1987 гг. Они расположены в 100–120 км

к востоку от города Баку в Каспийском море. С обретением независимости Азербайджан не обладал достаточными финансовыми ресурсами для возрождения нефтяной отрасли страны. Поэтому основной акцент для разработки крупнейших месторождений был сделан на привлечение иностранного капитала. В январе 1991 г. был объявлен тендер на разработку группы месторождений Азери, Чираг и Гюнешли. Первый контракт с иностранными нефтяными компаниями, названный «Контрактом века», был заключен в Баку 20 сентября 1994 г. Блок месторождений «Азери-Чираг-Гюнешли» представляет собой гигантскую структуру. Это группа шельфовых нефтегазовых месторождений Азербайджана и Туркмении. Эти месторождения расположены в южной акватории Каспийского моря. Глубина моря в районе месторождений колеблется от 110 до 180 м. По нефтегазогеологическому районированию они относятся к Южно-Каспийскому нефтегазоносному бассейну [1, 7].

Газоконденсатное месторождение Шах-Дениз расположено в южной части Каспийского моря, в 70 км к юго-востоку от города Баку. Оно было открыто азербайджанскими геологами в 1954 г. После обретения Республикой независимости было решено привлечь к его разработке иностранных инвесторов. Контракт по месторождению Шах-Дениз явился вторым крупным контрактом, заключенным между Азербайджаном и зарубежными компаниями. В 1999 г. на контрактном блоке была пробурена первая глубокая скважина. Ею было обнаружено крупнейшее газоконденсатное месторождение с углеводородными запасами, оцененными в первом приближении в 1 трлн т условного топлива (рис. 1).



Рис. 1. Каспийское море. Нефтегазовые морские месторождения Азербайджана и Туркмении

Газоконденсатное месторождение Апшерон расположено в 100 км от города Баку в акватории Каспийского моря. Оно было открыто в 2011 г. французской компанией Total. Национальная нефтяная компания Азербайджана ГНКАР и Total подписали рамочное соглашение о принципах, которые будут регулировать первый этап разработки крупного морского газового месторождения Апшерон.

Добыча на этом месторождении газа и газоконденсата с высоким пластовым давлением составляет примерно 35 тыс. бараллей в сутки в нефтяном эквиваленте. Запасы газа оценены в объеме 350 млрд м³ и конденсата – 45 млн т.

Туркменский нефтегазовый проект, реализуемый на шельфе Каспийского моря, по условиям соглашения о разделе продукции охватывает нефтеносный участок «Блок-1» (рис. 1). Оно было подписано в 1996 г. между правительством Туркмении и малазийской нефтяной компанией Petronas сроком на 28 лет. Площадь контрактной территории составляет около 1467 кв. км. В рамках проекта предусмотрена разработка нефти и газа на туркменском шельфе Каспийского моря. Район разработки включает в себя месторождения Диярбекир (Банка Баринов), Магтымгулы (Восточный Ливанов), Овез (Центральный Ливанов), Машрыков (Западный Ливанов) и Гарагол-Дениз (Банка Губкина). Разведанные запасы блока составляют не менее 1 трлн куб. м газа, более 200 млн т нефти и 300 млн т газового конденсата. С морских месторождений Туркменистан может экспортировать до 5 млрд куб. м газа ежегодно.

Компания Petronas – один из операторов по добычи нефти и газа на туркменском шельфе Каспийского моря. Это дочернее предприятие малазийской компании Petronas, которая по объемам добычи входит в число пяти ведущих нефтегазовых компаний мира. Осуществляя свою основную деятельность в сфере разведки, разработки, добычи, транспортировки, переработки и сбыта, компания работает в 65 странах мира. В Туркменистане малазийские нефтяники и газовики успешно развивают морскую добычу нефтегазовых ресурсов, учитывая природоохранные и социальные аспекты страны [6]. На начало 2007 г. общие инвестиции Petronas по проекту «Блок-1» составили \$705,3 млн.

В последние годы в иранских территориальных водах Южного Каспия на территории площадью более 10 000 кв. км проводились геологоразведочные исследования на нефть и газ. В результате были обнаружены крупные месторождения нефти и газа, геологические запасы которых оцениваются в 10 млрд бар нефти и 560 млрд куб. м газа. По заявлениям Иранской стороны в конце 2011 г. было объявлено об открытии в акватории провинции Мазандаран крупнейшего газоконденсатно-нефтяного месторождения Сардар Милли. По предварительным данным запасы его оценены в 1,4–3,5 трлн куб. м природного газа и 135,3 млн т нефти [6]. Сардар-Милли – крупное нефтегазовое месторождение в Иране. Оно расположено в южной акватории Каспийского моря в 188 км к северу от побережья провинции Гилан и в 250 км к северо-западу от порта Нека. Месторождение было открыто в декабре 2011 г. и находится на глубине 2460 м. Сардар-Джангал – это часть газового месторождения Сардар-Милли. Запасы газа оцениваются в объеме более 1,4 трлн куб. м и около 1,5 млрд т нефти. В настоящее время месторождение Сардар-Джангал эксплуатируется буровой платформой Амир Кабир. Оператором месторождения является Иранская нефтяная компания Хазар.

В среднем Каспии в последние годы активно начато поисковое бурение на выявленных мезозойских структурах российскими нефтяниками. В этом районе в 2005–2006 гг. более десяти нефтегазовых месторождений были открыты поисково-разведочными работами российских геологов и геофизиков. Среди них особое внимание привлекают новые объекты, открытые в юрско-меловых отложениях. Это месторождения имени Юрия Корчагина, Хвалынского, Сарматское и «170 км», а также многопластовое месторождение имени Владимира Филановского. Это позволило существенно повысить углеводородный потенциал среднего Каспия [4].

В конце октября 2016 г. Президент РФ В. Путин дал старт промышленной эксплуатации месторождения им. В. Филановского на шельфе Каспийского моря – крупнейшего месторождения из открытых в России за последние 25 лет. Новая нефтяная провинция на Северном Каспии стала одной из стратегических территорий для роста добычи нефти и газа в России в среднесрочной перспективе. В этом смысле месторождение имени Владимира Филановского является своего рода ключом к освоению ресурсной базы Каспийского моря. В 1999 г. ЛУКОЙЛ начал разведочное бурение с помощью самоподъемной плавучей буровой установки «Астра». В ходе работ пробурены 27 поисковых и разведочных скважин, успешность бурения которых составила 93 %. В результате изысканий открыто 9 месторождений с извлекаемыми запасами 1,16 млрд т условного топлива. Многопластовое нефтегазоконденсатное месторождение на лицензионном участке Каспийского моря было открыто в 2005 г. Оно в последствии было названо в честь известного советского нефтяника, бывшего первого заместителя министра нефтяной промышленности СССР Владимира Юрьевича Филановского. Первая скважина дала фонтанный приток легкой безводной малосернистой нефти дебитом более 800 т в сутки (рис. 2).



Рис. 2. Российский сектор Каспийского моря.
Схема размещения нефтегазовых месторождений

В 2009–2010 гг. было завершено обустройство и введено в эксплуатацию месторождение имени Юрия Корчагина. А в апреле 2010 г. запущена промышленная добыча нефти. В октябре 2012 г. была проведена тестовая операция гидроразрыва продуктивного пласта в море на одной из поисково-разведочных скважин месторождения имени Владимира Филановского. До проведения работ максимальный приток нефти при испытании продуктивных пластов в данной скважине составил всего 3,7 т в сутки. После выполнения гидроразрыва продуктивного пласта дебит вырос в 20 раз. Бурение скважин велось наклонно направленным способом. Скважины с горизонтальным окончанием при строительстве имеют целый ряд преимуществ. Максимальное увеличение площади контакта с продуктивным пластом позволяет при

минимальных затратах в более короткие сроки значительно повысить коэффициент извлечения нефти. Применение наклонно-направленного бурения также уменьшает количество скважин для освоения месторождения.

Основные этапы разработки нефтяных месторождений на российском шельфе Каспийского моря приведены в таблице 1.

Таблица 1

Годы освоения Российского шельфа Каспийского моря

1995 г.	начало работ на российском шельфе Каспийского моря
2000 г.	открыто месторождение им. Ю. Корчагина
2002 г.	открыто месторождение им. Ю.С. Кувыкина
2005 г.	открыто месторождение им. В. Филановского
2008 г.	открыто месторождение Западно-Ракушечное и Центральное
2010 г.	начато добыча на месторождении им. Ю. Корчагина
2016 г.	месторождение им. В. Филановского введено в промышленную эксплуатацию

Нефтегазоносность в пределах северной и средней частей Каспийского моря положительно оценивались многими учеными. Многолетний труд нескольких поколений геологов и ученых увенчался успехом – открытием гигантской по запасам углеводородов и уникальных по геологическому строению месторождений на Северном Каспии.

С обретением независимости Казахстан открыл новую яркую страницу в освоении шельфа Каспийского моря. В 1993 г. правительство Республики Казахстан приняло Государственную программу освоения казахстанского сектора Каспийского моря. Для её реализации был создан международный консорциум «Казахстанкаспийшельф», руководимый доктором геолого-минералогических наук, академиком Международной академии минеральных ресурсов Б.М. Кундыковым [3].

В 1994–1997 гг. на территории (260 тыс. кв. км) Казахстанского сектора Каспийского моря проводились сейсмические исследования. В результате их были получены уникальные материалы для поисков месторождений нефти и газа в Северном и Среднем Каспии. Так были выявлены высокоперспективные на нефть и газ площади Кашаган, Кайран, Актоты, Западный и Юго-Западный Кашаган, Каламкас-море и другие перспективные блоки.

Ниже рассмотрим структурные характеристики наиболее изученных к настоящему времени рифогенных поднятий в пределах шельфа Северного Каспия. К юго-востоку от Астраханского свода в прибрежной зоне в подсолевом палеозойском комплексе установлено крупное Южно-Жамбайское поднятие. Его размеры по подсолевому горизонту равны 25 км × 6 км. Структура вытянута в запад – северо-западном направлении. С юга оно осложнено тектоническим нарушением. Глубина кровли подсолевого комплекса составляет 4400–4600 м. На юго-восточном продолжении Южно-Жамбайской структуры в подсолевой палеозойской толще выявлено еще несколько локальных поднятий небольшого размера.

В восточной части Северного Каспия выделяется крупная Кашаганско-Тенгизская зона поднятий, восточная часть которой хорошо изучена в пределах суши. Эту зону осложняют на западе Кашаганский вал, где из подсолевых палеозойских карбонатных отложений были получены крупные промышленные притоки нефти и газа. Кашаганский вал объединяет два крупных локальных поднятия: Западный Кашаган (Кер-Оглы-Нубар) и Восточный Кашаган (Шубурбали-Жамихан), а также несколько мелких поднятий. Протяженность вала достигает 110 км при ширине 20–35 км [1, 2].

Структура Восточный Кашаган (Шубурбали-Жамихан) по сейсмическому горизонту, отождествляемому с кровлей подсолевых отложений, имеет вид вытянутого треугольника с широкой юго-западной периклиналью (30–35 км) и узкой – северо-восточной. Сводовая часть поднятия осложнена несколькими вершинами, кровля подсолевого горизонта залегает на глубине 4200 м. Размеры структуры составляет 60 км × 28 км, а амплитуда – более 400 м.

К юго-западу от структуры Восточный Кашаган (Шубурбали-Жамихан), отделяясь неглубокой седловиной, расположено локальное поднятие Западный Кашаган (Кер-Оглы-Нубар). Оно вытянуто также в северо-восточном направлении. Глубина залегания кровли подсолевого горизонта в своде поднятия составляет 3800 м.

Месторождение Кашаган было открыто в северо-восточной мелководной части Каспийского моря. Геологические запасы нефти составляют свыше 35 млрд баррелей. Извлекаемые ресурсы колеблется в пределах 9-13 млрд баррелей. Оно разрабатывается на основе «Соглашения о разделе продукции по Северному Каспию». Подрядный участок по договору включает в себя месторождения Кашаган, Юго-Западный Кашаган, Актоты и Кайран (рис. 3).

Продуктивные пласты месторождения Кашаган залегают на глубине 4200 м ниже поверхности морского дна. Пластовые давления на порядок выше, чем в Тенгизе, а содержание сероводорода достигает 17 %. Полномасштабное освоение месторождения Кашаган будет осуществляться в несколько этапов. Освоения месторождения начато с восточной части с перемещением к центральной и западной частям. К концу 2017 г. добыча нефти на Кашагане планируется довести до 370 баррелей в сутки.

Кашаган-Тенгизская нефтегазоносная область расположена в восточной части Северного Каспия. Почти все нефтяные и газовые месторождения приурочены к бортовой зоне южной части Прикаспийской синеклизы. Глубина залегания их колеблется в пределах 5000 м и ниже. Подсолевые месторождения имеют карбонатно-рифогенное строение палеозойского возраста. Территория нефтегазоносной области – полупустынная степь. Она находится на отметке 28 м ниже уровня моря. Глубина моря колеблется от 3 до 10 м. Кашаган – супергигантское нефтегазовое месторождение Казахстана, расположенное на севере Каспийского моря в южной части Прикаспийской нефтегазоносной провинции. Оно было открыто 30 июня 2000 г. скважиной «Восток-1». Является одним из самых крупных месторождений в мире, открытых за последние 40 лет, а также крупнейшим нефтяным месторождением на море.

Разработка месторождения ведется в сложных горно-геологических условиях: шельфовая зона, большие глубины залегания (до 5500 м), высокое пластовое давление (80 МПа), высокое содержание сероводорода (до 19 %). Месторождение было обнаружено в год празднования 150-летия известного мангыстауского поэта-жырау XIX в. – Кашагана Куржиманулы.

Кашаган, как высокоамплитудное, рифогенное поднятие в подсолевом палеозойском комплексе Северного Каспия было обнаружено поисковыми сейсмическими работами, выполненными советскими геофизиками в период с 1988 по 1991 г. на морском продолжении Каратон-Тенгизской зоны поднятий. Впоследствии оно было подтверждено морскими сейсмическими исследованиями иностранных геофизических компаний, работавших по заказу правительства Казахстана. Первоначально выделенные в его составе массивы Шубурбали-Жамихан и Кер-Оглы-Нубар в период с 1995 по 1999 г. получили названия Кашаган Восточный и Кашаган Западный соответственно [3]. Восточный Кашаган открыт летом 2000 г., Западный Кашаган – в 2001 г. и Юго-Западный Кашаган – в 2003 г. (рис. 4).

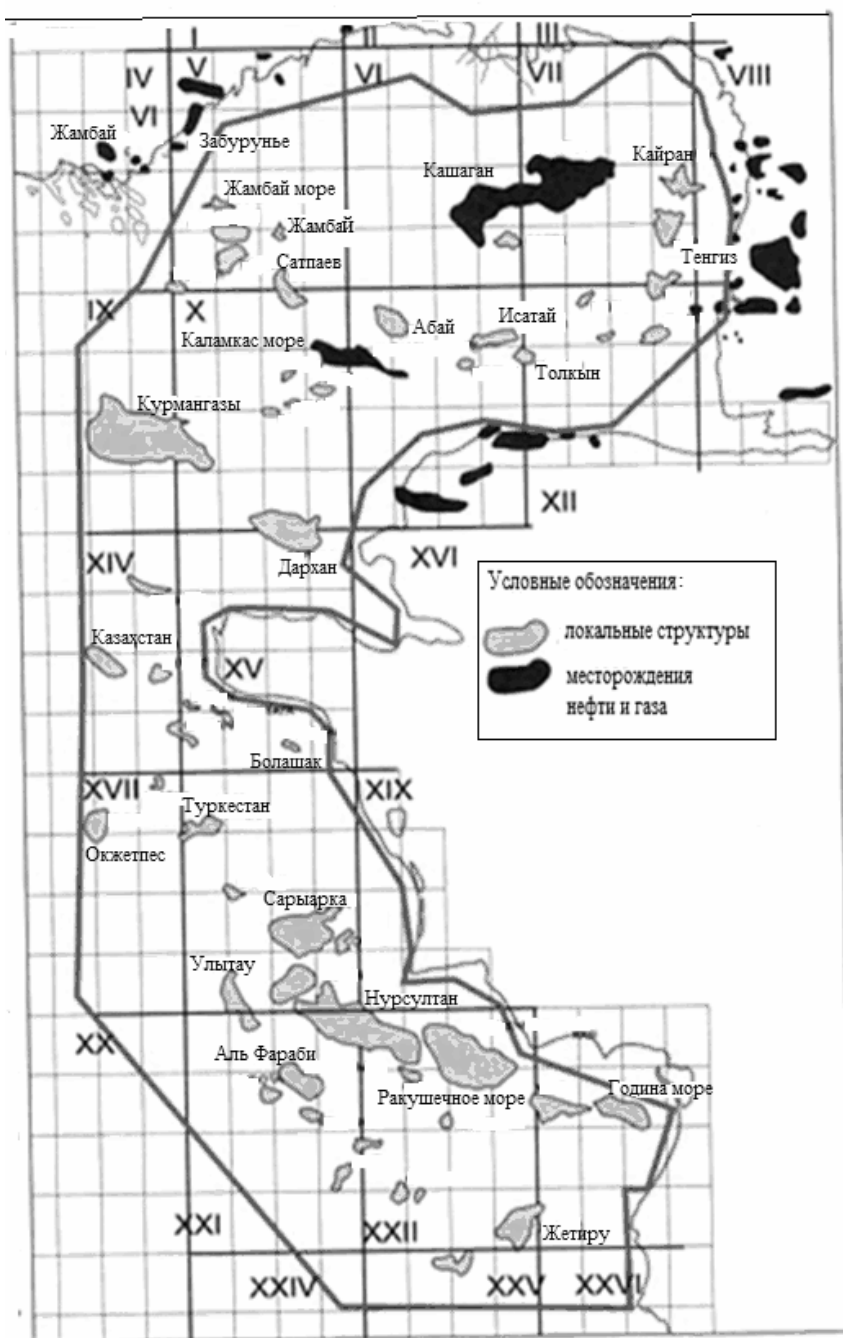


Рис. 3. Казахстанский сектор Каспийского моря.

Структуры выявленные сейсмическими исследованиями «Казахстанкаспийшельф»

Месторождение характеризуется высоким пластовым давлением до 850 атмосфер. Нефть высококачественная, но с высоким газовым фактором, содержанием сероводорода и меркаптанов. О месторождении Кашагане было объявлено летом 2000 г. по результатам бурения первой скважины Восток -1 (Восточный Кашаган-1). Ее суточный дебит составил 600 м^3 нефти и 200 тыс. м^3

газа. Вторая скважина (Запад-1) была пробурена на Западном Кашагане в мае 2001 г. в 40 км от первой. Она показала суточный дебит в 540 м³ нефти и 215 тыс. м³ газа.

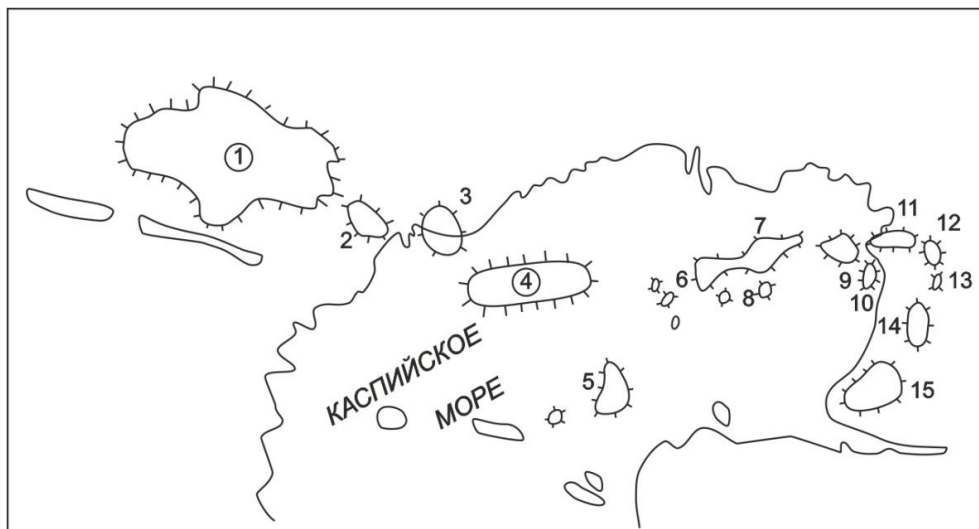


Рис. 4. Северо-Каспийский шельф.

Подсолевые поднятия по горизонту П₁: 1 – Астраханское; 2 – Имашевское; 3 – Жанбайское; 4 – Жамбай-море; 5 – Северо-Каспийское; 6 – Кер-Оглы-Нубарское (Западно-Кашаганское), 7 – Восточно-Кашаганское (Шабурбали-Жамихан); 8 – Южно-Кашаганское; 9 – Кайранское; 10 – Пустынное; 11 – Тажигали; 12 – Каратон; 13 – Королевское; 14 – Тенгиз; 15 – Южное

Площадь Восточного Кашагана по замкнутой изогипсе – 5000 м составляет 930 км², амплитуда поднятия – 1300 м. Прогнозируемый водонефтяной контакт проводится на абсолютной отметке 4800 м, высота массивного трещинного резервуара достигает 1100 м, площадь нефтеносности – 650 км², а средняя нефтенасыщенная толщина равна 550 м. Кашаган Западный граничит с Восточным Кашаганом по субмеридиональному структурному уступу, который, возможно, связан с тектоническим нарушением. Размеры рифогенного поднятия по замкнутой стратоизогипсе – 5000 м составляют 40 км × 10 км, площадь – 490 км², амплитуда – 900 м. Водонефтяной контакт принимается общим для обоих поднятий и проведен на абсолютной отметке 4800 м, высота ловушки – 700 м, площадь нефтеносности – 340 км², средняя нефтенасыщенная толщина равна 350 м.

Юго-Западный Кашаган расположен к югу от основного массива. Поднятие по замкнутой стратоизогипсе – 5400 м имеет площадь 47 км², амплитуда – 500 м. Водонефтяной контакт прогнозируется на абсолютной отметке 5300 м, площадь нефтеносности – 33 км², средняя нефтенасыщенная толщина равна 200 м. Запасы нефти Кашагана колеблются в широких пределах 1,5–10,5 млрд т. Из них на Восточный Кашаган приходится от 1,1 до 8 млрд т, на Западный Кашаган – до 2,5 млрд т и на Юго-Западный Кашаган – 150 млн т.

По данным оператора проекта общие нефтяные запасы составляют 38 млрд баррелей или 6 млрд т, из них извлекаемые – около 10 млрд баррелей. В Кашагане есть крупные запасы природного газа, более 1 трлн куб. м. С разработкой Кашаганского месторождения Казахстан войдет в число пяти мировых нефтедобытчиков. В целях повышения нефтеотдачи и уменьшения содер-

жания сероводорода консорциум готовится задействовать несколько сухопутных и морских установок в Карабатане для закачки природного газа в продуктивный пласт, будет построен нефтепровод и газопровод с Карабатаном.

Транспортировка нефти частично стабилизированной кашаганской нефти будет осуществляться морским нефтепроводом Кашаган-Ескине. Товарная нефть Кашагана будет транспортироваться в разных направлениях:

- южное – по нефтепроводу Ескене-Курык дальше танкерами в Баку;
- по нефтепроводу Баку-Тбилиси-Джейхан в нефтяной терминал Джейхан;
- Баку-Батумский – по нефтепроводу в нефтяной терминал Батуми;
- российский – по сетям Транснефти и по КТК в Новороссийск, дальше танкерами;
- турецкий – в Самсун и по нефтепроводу Самсун-Джейхан в нефтяной терминал Джейхан;
- балканский – в Бургас, далее по нефтепроводу Бургас – Александруполис в нефтяной терминал Александруполис.
- китайский – по действующему нефтепроводу Казахстан – Китай или Ескене-Кенкияк-Кумколь-Атасу-Алашанькоу.

Транспортировка кашаганского газа будет осуществляться морским газопроводом Кашаган-Карабатан. Дальше из Карабатана кашаганский газ будет транспортироваться в разных направлениях:

- российский – по магистральному газопроводу Средняя Азия Центр;
- китайский – по газопроводу Казахстан-Китай.

В ранее опубликованных работах азербайджанских и казахстанских ученых [1, 2] Восточно-Кашаганское сводовое поднятие носило название Шабурбали-Жамихан. Казыханов Жамихан (1889–1954 гг.) – уроженец села Лебяжье Камызякского района Астраханской области. Последние 15 лет своей жизни проводил на острове Чистая Банка, находящийся в северо-западной части Каспийского моря в 100 км к югу от г. Астрахани. В годы Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.) один из рыбообрабатывающих заводов города Астрахани был перебазирован на остров Чистая Банка. На острове работали четыре рыбацких колхоза, занимавшихся морским уловом рыбы. Казыханов Жамихан в то время работал рабочим в одном из колхозов. В его семейном архиве сохранилось письмо от члена коллегии – начальника Геологического управления Министерства нефтяной промышленности СССР академика М.Ф. Мирчинка о состоянии проверки Заявки гражданина Казыханова Жамихана о нефтепроявлениях на острове Чистая Банка Северного Каспия (рис. 5).

Характер нефтепроявлений был в форме ямы диаметром 5–6 м и глубиной до 1,5 м. Вокруг ее всегда пышно росли зеленые камышовые заросли. Местность просачивания нефти на поверхность оказалась опасной для людей и скота. Поэтому Жамихан огородил нефтяную яму железным ограждением.

В геотектоническом плане остров занимает крайнюю северо-западную часть весьма перспективного Каспийско-Лаганского порога, в пределах которого российскими геологами были открыты Ракушечное газовое и Широное нефтегазовое месторождения. В непосредственной близости острова Чистая Банка по данным морских геолого-геофизических исследований выявлены пять локальных перспективных на нефть и газ структур. Из них две структуры непосредственно примыкают к острову с северо-востока и юго-запада. В 27 км к северу от острова Чистая Банка у устья р. Волги расположен остров Зюдев. Он вытянут с севера на юг вдоль небольшого полуострова, от которого

отделен проливом шириной 3 км. Размеры острова равны 23 км × 5,5 км. Природными ресурсами острова являются природный газ, соль и гипс. На глубинах 2–5 км прогнозные запасы нефти оценены примерно в 300 млн тонн.

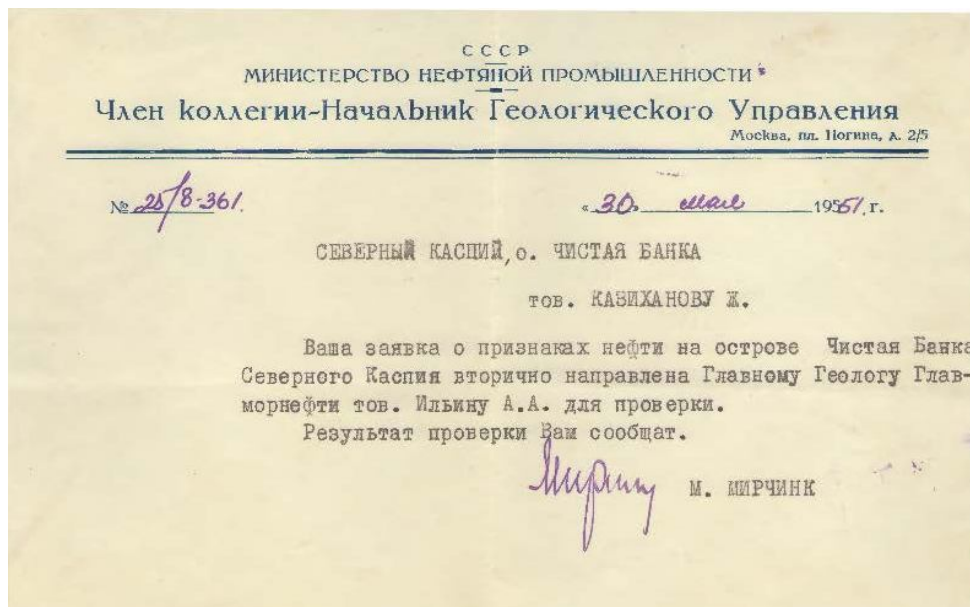


Рис. 5. Письмо от члена коллегии – начальника Геологического управления Министерства нефтяной промышленности СССР академика М.Ф. Мирчинка о состоянии проверки Заявки гражданина Казыханова Жамихана о нефтепроявлениях на острове Чистая Банка Северного Каспия

В настоящее время в пределах как российского, так и казахстанского сектора морского шельфа Северного Каспия были открыты десятки нефтегазовых месторождений, как в надсолевых так и в подсолевых отложениях. Следовательно, территория Северного Каспия на современном этапе изученности считается доказанной промышленно-нефтегазоносной провинцией. Поверхностное нефтепроявление на острове Чистая Банка являлось косвенным признаком нефтегазоносности его недр, что подтвердилось последующими поисковыми морскими работами.



Михаил Федорович Мирчинк – доктор геолого-минералогических наук, профессор, член-корреспондент АН СССР. В послевоенные годы он занимал должность главного геолога Министерства нефтяной промышленности СССР и как крупный ученый в области нефтяной геологии по 1960 г. одновременно заведовал кафедрой «Геология нефтяных и газовых месторождений» в Московском нефтяном институте им. И. М. Губкина. За заслуги перед Родиной он был дважды награжден Орденом Ленина (1948 и 1951 гг.), лауреат Сталинской премии (дважды). Его именем названо буровое судно, предназначенное для разведки месторождений нефти и газа на Дальнем Востоке.

Михаил Федорович Мирчинк будучи членом коллегии – начальником Геологического управления неф-

тяной промышленности Союза в своих письмах дает следующую оценку деятельности гражданина Казыханова Жамихана: «Ваши наблюдения за поверхностными нефтепроявлениями на острове “Чистая банка” и предположения о залегании в его недрах газа и нефти представляют большой научный и практический интерес, а Ваше стремление помочь кадрам специалистов обнаружить и тем самым ускорить освоение богатств нашей Родины, заслуживают одобрения и подражания».

Учитывая личную инициативу рядового труженика Казыханова Жамихана, проявившего смелую гражданскую позицию по восстановлению нефтяной отрасли Астраханской области в сложный послевоенный период, одна из перспективных структур Кашаганской группы поднятий геологами и геофизиками Казахстана и России была названа именем **Жамихана**, первого заявителя на нефть в районе Северного Каспия [1, 2].

Таким образом, блестящая плеяда советских геологов, геофизиков и ученых, представляющих нефтегазовую геологическую науку, сыграла выдающуюся роль в освоении месторождений азербайджанского и российско-казахстанского сектора Каспийского моря.

Список литературы

1. Алиева С. А. Геология и нефтегазоносность Каспийской впадины / С. А. Алиева, Б. М. Авербух и другие. – Москва, 2015.
2. Алтунина Л. К. Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи пластов нефтяных месторождений (обзор) / Л. К. Алтунина, В. А. Кувшинов // Успехи химии. – 2007. – Т. 76, № 10. – С. 1034–1052.
3. Бурже Ж. Термические методы повышения нефтеотдачи пластов / Ж. Бурже, П. Сурио, М. Комбарну. – Москва : Недра, 1988. – 424 с.
4. Глумов И. Ф. Региональная геология и нефтегазоносность Каспийского моря / И. Ф. Глумов, Я. П. Маловицкий и другие. – Москва : Недра, 2004.
5. REGNUM. 24.04.2012 г.
6. Карабалин У. С. Нефтегазовый комплекс Казахстана: ориентиры фундаментального развития / У. С. Карабалин // Нефть и газ. – 2015. – № 6. – С. 14–17.
7. Карабалин У. С. Ресурсный потенциал недр Казахстана: состояние, проблемы, инновационный вектор развития и реальные перспективы / У. С. Карабалин // Нефть и газ. – 2015. – № 3. – С. 15–23.
8. Максутов Р. Освоение запасов высоковязких нефтей в России / Р. Максутов, Г. Орлов, А. Осипов // Технологии ТЭК. – 2005. – № 6. – С. 36–40.
9. Марабаев Ж. Н. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Северного и Среднего Каспия / Ж. Н. Марабаев, Г. Ж. Жолтаев и другие. – Астана, 2005.
10. Месторождения им. В. Филановского – флагман ЛУКОЙЛа на Каспии // Экспозиция Нефть и газ. – 2016. – № 7.
11. Мурзагалиев Д. М. Подсолевые карбонатные резервуары на шельфе Северного Каспия и их перспективы нефтегазоносности // Геология нефти и газа. – 1995. – № 5. – С. 22–25.
12. Сургучев М. Л. Методы извлечения остаточной нефти / М. Л. Сургучев, А. Т. Горбунов, Д. П. Забродин, Е. А. Зискин, Г. С. Малютин. – Москва : Недра, 1991. – 45 с.
13. Якуцени В. П. Динамика доли относительного содержания трудноизвлекаемых запасов нефти в общем балансе / В. П. Якуцени, Ю. Э. Петрова, А. А. Суханов // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2007. – № 2. – С. 1–11.
14. EAGE NEWSLETTER RUSSIA & CIS. – 2017. – Вып. № 1. – Режим доступа: <http://eage.ru/upload/File/Newsletters/RUS%20Newsletter%202017-1.pdf>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

References

1. Alieva S. A., Averbukh B. M., et al. *Geologiya i neftegazonosnost Kaspiyskoy vpadiny* [Geology and hydrocarbon saturation of Caspian basin], Moscow, 2015.
2. Altunina L. K., Kuvshinov V. A. *Fiziko-khimicheskie metody uvelicheniya nefteotdachi plastov neftyanykh mestorozhdeniy (obzor)* [Physical and Chemical Oil Recovery Enhancement methods (overview)]. *Uspekhi khimii* [Advances in Chemistry], 2007, vol. 76, no. 10, pp. 1034–1052.

3. Burzhe Z., Surio P., Kombarnu M. *Termicheskie metody povysheniya nefteotdachi plastov* [Thermal method of oil recovery enhancement], Moscow, Nedra Publ., 1988. 424 p.
4. Glumov I. F., Malovitskiy Ya. P., et al. *Regionalnaya geologiya i neftegazonostnost Kaspiyskogo moray* [Regional geology and hydrocarbon saturation of Caspian Sea], Moscow, Nedra Publ., 2004.
5. *REGNUM*, 24.04.2012.
6. Karabalin U. S. Neftegazovyy kompleks Kazakhstana: orientiry fundamentalnogo razvitiya [Oil and Gas Complex of Kazakhstan: Essential Evolvement Road Map]. *Neft i gaz* [Oil and Gas], 2015, no. 6, pp. 14–17.
7. Karabalin U. S. Resursnyy potentsial nedr Kazakhstana: sostoyanie, problemy, innovatsionnyy vektor razvitiya i realnye perspektivy [Resource capacity of subsurface of Kazakhstan: state, problems, innovative vector of development and perspectives]. *Neft i gaz* [Oil and Gas], 2015, no. 3, pp. 15–23.
8. Maksutov R., Orlov G., Osipov A. Osvoenie zapasov vysokovyazkikh neftey v Rossii [High-viscosity oil development in Russia]. *Tekhnologii TEK* [Fuel and Energy Complex Technologies], 2005, no. 6, pp. 36–40.
9. Marabaev Z. N., Zholtaev G. Z., et al. *Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonostnosti Severnogo i Srednego Kaspiya* [Geology aspects and saturation perspectives of North and Middle Caspian sea], Astana, 2005.
10. Mestorozhdeniya im. V. Filanovskogo – flagman LUKOYLa na Kaspii [Oil field named after V. Filanovskii – Flagship of LUKOIL on Caspian sea]. *Ekspozitsiya Neft i gaz* [Exposure Oil and Gas], 2016, no. 7.
11. Murzagaliev D. M. Podsolevye karbonatnye rezervuary na shelfe Severnogo Kaspiya i ikh perspektivy neftegazonostnosti [Subsalt carbon-bearing formation North Caspian shelf and their perspective saturation]. *Geologiya nefti i gaza* [Geology of Oil and Gas], 1995, no. 5, pp. 22–25.
12. Surguchev M. L., Gorbunov A. T., Zabrodin D. P., Ziskin Ye. A., Malyutina G. S. *Metody izvlecheniya ostatochnoy nefti* [Recovery method of residual oil], Moscow, Nedra Publ., 1991. 45 p.
13. Yakutseni V. P., Petrova Yu. E., Sukhanov A. A. Dinamika doli odnositel'nogo sodержaniya trudnoizvlekaemykh zapasov nefti v obshchem balanse [Difficult oil resources proportion dynamics in overall balance]. *Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika* [Petroleum Geology. Theory and Practice], 2007, no. 2, pp. 1–11.
14. *EAGE NEWSLETTER RUSSIA & CIS*, 2017, issue № 1. Available at: <http://eage.ru/upload/File/Newsletters/RUS%20Newsletter%202017-1.pdf>.

ИЗУЧЕНИЕ БАЛЬНЕОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ЛЕЧЕБНЫХ ГРЯЗЕЙ АСТРАХАНСКОГО РЕГИОНА

Быстрова Инна Владимировна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1

Смирнова Татьяна Сергеевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: tatyana.smirnova@asu.edu.ru

Федорова Надежда Федорова, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1

Мелихов Макар Сергеевич, магистрант, Российский государственный университет нефти и газа (Национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, 119296, Российская Федерация, г. Москва, Ленинский пр-т, 65

В статье рассмотрены бальнеологические ресурсы Астраханского региона на примере месторождения лечебных грязей «Озеро Лечебное». Лечебные свойства озера заключаются в ее рапе и грязи. На формирование озера повлияли неотектонические процессы, чередование трансгрессий Каспийского моря и длительные процессы формирования волжской дельты. Донные отложения озера представлены современными