



<https://doi.org/10.32454/0016-7762-2024-66-3-31-44>
УДК 550.8.011



СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВЕДКИ И ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА В КАСПИЙСКОМ МОРЕ

У.С. СЕРИКОВА, Э.М. АЛИЕВ, Г.Н. ПОТЕМКИН, А.С. БЕЛЯЕВА, П.А. РОМАНОВ*

ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»
23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Рассматривается современное состояние разведки и освоения месторождений нефти и газа в Каспийском море.

Цель. Поиск новых технико-технологических особенностей разведки и освоения месторождений нефти и газа в Каспийском море.

Материалы и методы. Анализ и типизация горно-геологических условий и параметров залежей, ловушек и коллекторов нефти и газа, исследование современного состояния разведки и освоения месторождений нефти и газа в Каспийском море на основе статистического обобщения и систематизации данных и материалов, частично заимствованных из справочной литературы, фондовых источников, промысловых данных и опубликованных работ

Результаты. Анализ современного состояния разведки и освоения месторождений нефти и газа в Каспийском море показывает, что к основным технико-технологическим особенностям разведки и освоения месторождений нефти можно отнести следующие: создание специальных гидротехнических сооружений и плавучих технических средств с учетом суровых морских гидрометеорологических условий для бурения поисково-оценочных, разведочных и эксплуатационных скважин; бурение наклонно-направленного куста скважин с индивидуальных стационарных платформ, с приэстакадных площадок, на искусственно создаваемых островках, с самоподъемных и полупогружных плавучих установок и других сооружений как над водой, так и под водой; выбор рациональной конструкции и количества стационарных платформ, приэстакадных площадок, плавучих эксплуатационных палуб и других сооружений для размещения на них оптимального числа скважин: создание специальных технических средств и технологических процессов, а также плавучих установок, обеспечивающих охрану морской среды, при проведении буровых работ, эксплуатации и ремонта скважин. Потребность в платформах для Каспийского моря в целом в период до 2025 года оценивается в 71—87 единиц.

Ключевые слова: Каспийский регион, нефтегазоносная провинция, месторождение, стратиграфический интервал, структура, УВ

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Серикова У.С., Керимов В.Ю., Потемкин Г.Н., Беляева А.С., Романов П.А. Современное состояние разведки и освоения месторождений нефти и газа в Каспийском море. *Известия высших учебных заведений. Геология и разведка.* 2024;66(3):31—44. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2024-66-3-31-44>

Статья поступила в редакцию 19.06.2024

Принята к публикации 16.08.2024

Опубликована 30.09.2024

* Автор, ответственный за переписку

CURRENT STATE OF EXPLORATION AND DEVELOPMENT OF OIL AND GAS FIELDS IN THE CASPIAN SEA

ULYANA S. SERIKOVA, EMIN M. ALIYEV, GRIGORY N. POTEKIN, ALBINA S. BELYAEVA,
PAVEL A. ROMANOV*

*Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting
23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia*

ABSTRACT

Background. The current state of exploration and development of oil and gas fields in the Caspian Sea is considered.

Aim. Identification of new engineering and technological features of exploration and development of oil and gas fields in the Caspian Sea.

Materials and methods. An analysis and typification of mining and geological conditions and parameters of oil and gas deposits, as well as traps and reservoirs, was carried out. The current state of oil and gas exploration and development in the Caspian Sea was assessed by statistical generalization and systematization of data and materials, partially borrowed from reference literature, stock sources, field data, and published works.

Results. The conducted analysis revealed the main engineering and technological features of the current state of exploration and development of oil and gas fields in the Caspian Sea. These include the creation of special hydraulic structures and floating technical equipment, taking harsh marine hydrometeorological conditions for drilling prospecting, exploration and production wells into account; drilling directional clusters of wells from individual stationary platforms, pier platforms, artificially created islands, jack-up-type and semi-submersible floating installations and other structures both above and below water; selection of a rational design and number of stationary platforms, pier platforms, floating production decks, and other structures for placing the optimum number of wells; creation of special engineering means and technological processes, as well as floating installations that ensure the protection of the marine environment during drilling operations, borehole operation and repair. The need for platforms in the Caspian Sea as a whole in the period until 2025 is estimated at 71–87 units.

Keywords: Caspian region, oil and gas province, deposit, stratigraphic interval, structure, UV

Conflict of interest: the authors declare that there is no conflict of interest.

Financial disclosures: no financial support was provided for this study.

For citation: Serikova U.S., Kerimov V.Yu., Potemkin G.N., Belyaeva A.S., Romanov P.A. Current state of exploration and development of oil and gas fields in the Caspian Sea. *Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration*. 2024;66(3):31–44. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2024-66-3-31-44>

Manuscript received 19 June 2024

Accepted 16 August 2024

Published 30 September 2024

* Corresponding author

Введение

Современное состояние разведки и освоения месторождений нефти и газа в Каспийском море в российском, азербайджанском, казахстанском, туркменском и иранском секторах весьма различное. Если в азербайджанском секторе идет разведка и интенсивная добыча УВ, то в российском наряду с добычей ведется подготовка

к промышленной разработке открытых месторождений, а в казахстанском и туркменском секторах проводятся в основном геолого-разведочные работы. Подходы к привлечению компаний — разработчиков морских проектов в этих странах также различные. Если Россия делает упор на участие в проектах отечественных крупных нефтегазовых компаний, то Азербайджан,

Казахстан и Туркмения активно сотрудничают с иностранными компаниями.

В настоящее время в акватории Каспийского моря наиболее крупными добычными проектами являются: в российском секторе месторождения российского Северного блока: им. Ю. Корчагина, им. В. Филановского, Сарматское, Ракушечное, трансграничное Хвалынское; в азербайджанском секторе — месторождения Азери-Чираг-Гюнешли и Шах-Дениз; в казахском секторе — Северо-Каспийский проект (в первую очередь — месторождение Кашаган); в туркменском секторе — месторождение Челекен и месторождения блока 1.

Методика исследований

Анализ и типизация горно-геологических условий и параметров залежей, ловушек и коллекторов нефти и газа, исследование современного состояния разведки и освоения месторождений нефти и газа в Каспийском море на основе статистического обобщения и систематизации данных и материалов, частично заимствованных из справочной литературы, фондовых источников, промысловых данных и опубликованных работ

Результаты исследований

В российском секторе морского недропользования на начало 2022 г. разбурено 25 перспективных площадей и открыто 16 месторождений нефти, газа и конденсата, 14 из которых включены в Государственный баланс с суммарными извлекаемыми запасами около 2,58 млрд т у.т, из которых 78,3% представлены газом, а два месторождения, открытых в период 2017—2021 гг. на площадях Южная и Титонская, находятся на разных стадиях разведки и оценки запасов [1]. В период 1995—2017 гг. в акватории Каспийского моря было открыто девять месторождений с запасами более 2 млрд т у.т. (месторождение им. Владимира Филановского, месторождение им. Юрия Корчагина, Хвалынское, Сарматское, Ракушечное и др.). При этом открытое в 2006 г. месторождение им. В. Филановского является крупнейшим месторождением, открытым в России за последние 20 лет, — его извлекаемые запасы превышают 200 млн т нефти. Кроме того, в ходе геолого-разведочных работ выявлено десять перспективных на нефть и газ структур. В настоящее время в этом секторе работают такие компании, как «ЛУКОЙЛ»; «Роснефть» (акционер «Каспийской нефтяной компании»); «Газпром» (является акционером «ЦентрКаспнефтегаза» и ООО «Каспийская нефтяная компания»).

История освоения месторождений УВ в российском секторе акватории Каспия выглядит следующим образом:

- 1995 г. — начало широкомасштабных геолого-разведочных работ;
- 1999 г. — начало поисково-разведочного бурения;
- 2000 г. — открытие новой нефтегазовой провинции на Каспии (промышленный приток газа скв. 1 Хвалынская);
- 2000 г. — открытие месторождения им. Ю. Корчагина;
- 2001 г. — открытие месторождения Ракушечное;
- 2001 г. — открытие месторождения 170-й км;
- 2002 г. — открытие месторождения им. Ю.С. Кувykiна;
- 2005 г. — открытие месторождения им. В. Филановского;
- 2008 г. — открытие месторождений Западно-Ракушечное и Центральное;
- 2010 г. — начало промышленного освоения месторождения им. Ю. Корчагина;
- 2016 г. — начало промышленного освоения месторождения им. В. Филановского.

В целях оптимизации комплексного освоения месторождений «ЛУКОЙЛом» разработана «Концепция обустройства месторождений и структур Северного и Центрального Каспия», разработаны схемы (рис. 1—5) обустройства месторождений им. Ю. Корчагина, им. В. Филановского, Сарматского и Хвалынского. В соответствии с этими схемами обустройства технологический комплекс будет обеспечивать добычу, подготовку и транспорт углеводородов с ряда близлежащих месторождений [3].

В настоящее время идет подготовка к вводу в эксплуатацию месторождения Хвалынское (рис. 4), которое осваивается «ЛУКОЙЛом» совместно с НК «КазМунайГаз», завершается разработка технологической схемы разработки и ТЭО СРП, решается вопрос отделения и утилизации сероводорода, который в небольшом количестве (0,6% масс.) содержится в продукции скважин.

Большие перспективы связаны с освоением ресурсов Центрального блока (521 млн т нефти и 91 млрд м³ газа), Яламо-Самурского блока (616 млн т нефтяного эквивалента), Инчхе-море (запасы нефти месторождения оценены в 9,3 млн т, газа — в 170 млн м³, возможно увеличение до 830—1730 млн м³), Дербентского и Димитровского блоков (400 млн т нефтяного эквивалента), Избербашского и Сулакского блоков (200 млн т нефтяного эквивалента), Северо-Каспийского участка

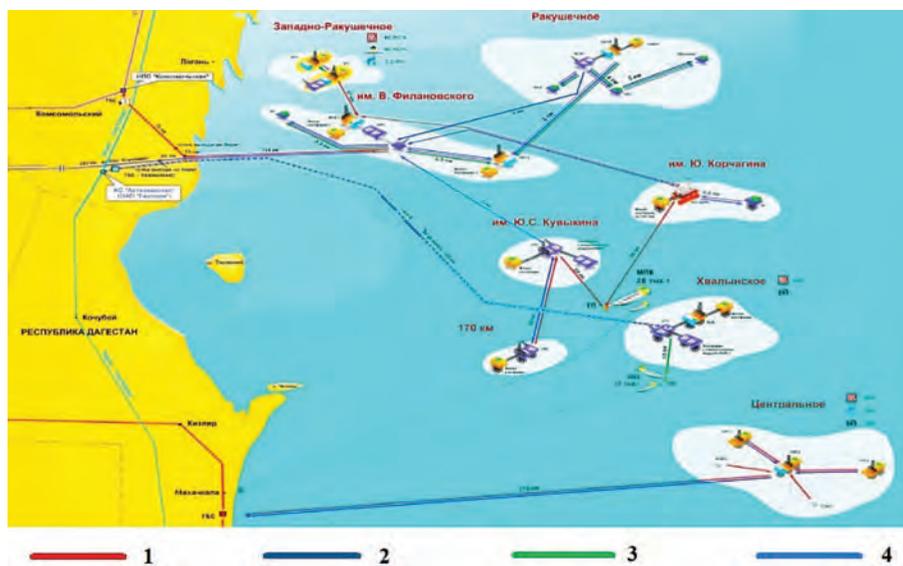


Рис. 1. Схема обустройства месторождений российской акватории Каспийского моря: 1 — нефтепроводы; 2 — газопроводы; 3 — водопроводы; 4 — мультифазные трубопроводы; КП — кустовая платформа (на искусственных островах); СДП — система подводной добычи; ТЛП (TLP tension-leg platform) — платформа, прикрепленная ко дну тросами; УТП — устьевая технологическая платформа; ТП — точечный причал; МПК — морской перегрузочный комплекс; ПНХ — плавучее нефтехранилище
Fig. 1. Scheme of field development in Russian waters Caspian Sea: 1 — oil pipelines; 2 — gas pipelines; 3 — water pipelines; 4 — multiphase pipelines; KP — wellhead platform (on artificial islands); SDP — underwater production system; TLP (Tension-Leg Platform) — a platform attached to the bottom with cables; UTP — wellhead technological platform; TP — point berth; MPC — marine transshipment complex; FOS — floating oil storage unit

(300 млн т нефти и 60 млрд м³ газа) В пределах последнего выявлены 11 перспективных структур, наиболее крупными из которых являются Западно-Ракушечная, Карайская, Укатная, Жесткая и Восточно-Укатная [4].

Проекты разработки и освоения месторождений в российском секторе Каспийского моря отличаются технологической сложностью, они самостоятельно реализуются «ЛУКОЙЛом» с привлечением в основном российских поставщиков и подрядчиков. Месторождение им. В. Филановского — центральное звено Каспийской нефтегазоносной провинции, освоение которой произведено с использованием уникальных технических сооружений [2]. В соответствии с утвержденной политикой ПАО «ЛУКОЙЛ» в части экологии используется система обращения с отходами по принципу нулевого сброса — все производственные отходы собираются и отправляются на берег для дальнейших обезвреживания и утилизации.

В азербайджанском секторе Каспия по состоянию на начало 2022 г. начиная с 30—40-х гг. прошлого века было введено в разведку не менее 46 перспективных площадей, на которых было открыто 30 месторождений нефти, газа и конден-

сата. Средняя успешность поисково-оценочного бурения составила 65%.

Около 83% всех известных на сегодня морских месторождений было открыто здесь до 1991 г. Среди них — нефтяной гигант Азери-Чираг-Гюнешли (бывшее им. 28 апреля, Каверочкина и им. 26 бакинских комиссаров) и газовое месторождение Шах-Дениз (бывшее Шахово-море). Позже, в 1998 г., было открыто несколько новых, в том числе крупных (Апшерон, Умид) месторождений [6, 7].

Доразведка, выполненная на отдельных площадях сектора, позволила прирастить разведанные ранее запасы и подтвердить наличие промышленных залежей УВ на глубинах более 6 км (Шах-Дениз). По текущим оценкам суммарный объем запасов УВ на месторождениях сектора превышает 4,2 млрд т у.т., в составе которых 74% представлены газом.

Морские скопления углеводородов распределены в двух нефтегазоносных областях Южно-Каспийской провинции, расположенных вдоль бортовых зон одноименной впадины: Апшерон-Прибалханской (Апшеронской НГР) и Восточно-Азербайджанской, или Западного борта.

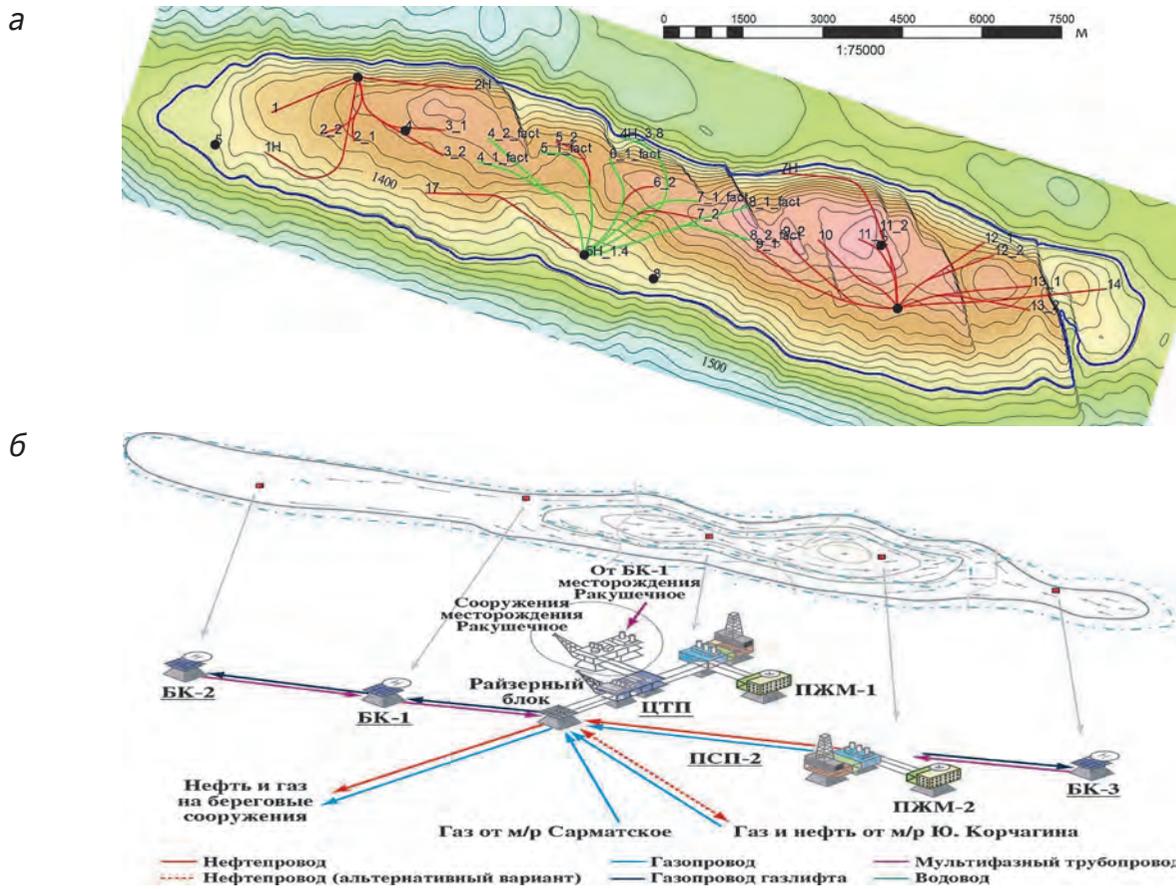


Рис. 2. Схемы расположения скважин (а), обустройства (б) и общий вид обустройства (в) месторождения им. В. Филановского
Fig. 2. Well location diagrams (a), arrangement (b) and general view of the arrangement (v) of the field named after V. Filanovsky

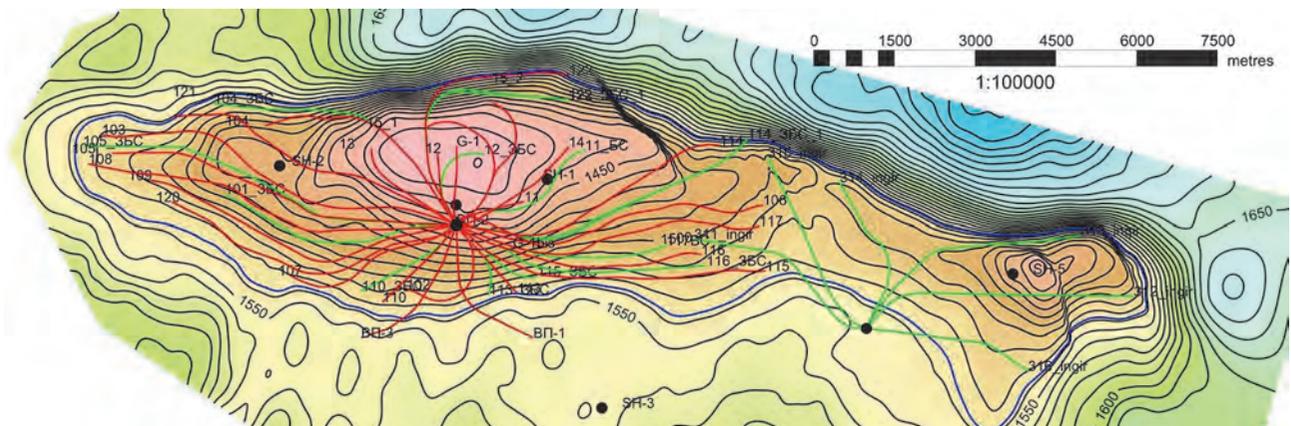


Рис. 3. Схема расположения скважин на месторождении им. Ю. Корчагина
Fig. 3. Well location diagram at the field named after Yu. Korchagina

На двух блоках азербайджанской части Каспия, включающих наиболее крупные по запасам месторождения нефти и газа (Азери-Чираг-Гюнешли (АЧГ) и Шах-Дениз), ведется добыча углеводородного сырья.

Анализ и обобщение содержащихся в разных источниках оценок фактических запасов углеводородного сырья в морских месторождениях национальных районов недропользования Каспийского моря позволяет говорить об их суммарном объеме,

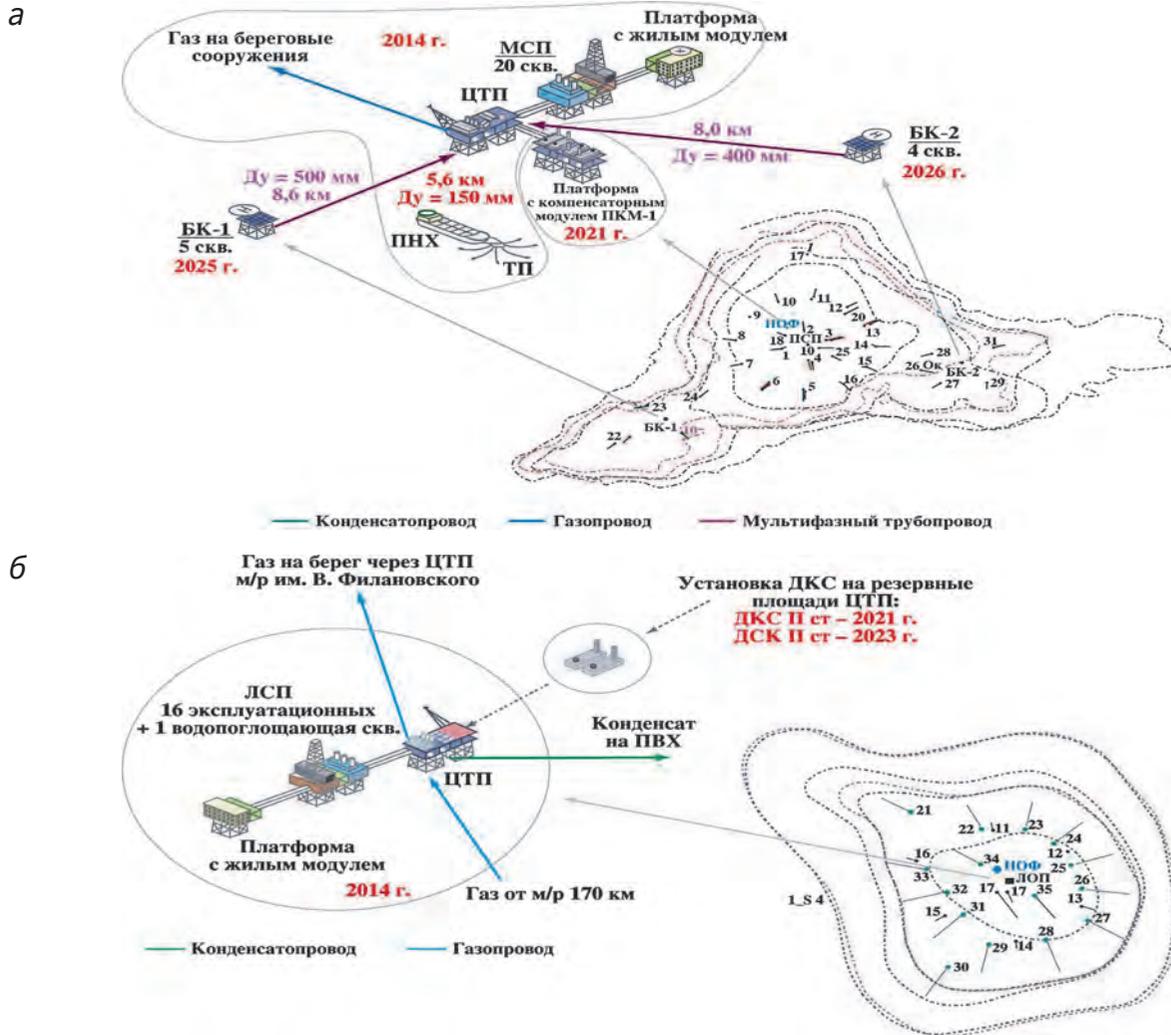


Рис. 4. Схема обустройства Хвалынского (а) и Сарматского (б) месторождений
Fig. 4. Scheme of development of the Khvalynskoye (a) and Sarmatskoye (b) fields

составляющем 10,82 млрд т у.т., в том числе — 3,09 млрд т жидких УВ и 7,73 трлн м³ газа [12].

К разработке нефтегазовых месторождений широко привлечены иностранные компании-инвесторы при сохранении контроля над ситуацией за государством. Контроль за участниками проектов организован за счет присутствия в их числе Государственной нефтяной компании Азербайджанской Республики (ГНКАР). Доля ГНКАР в крупнейших проектах следующая: Азери-Чираг-Гюнешли (АЧГ) — 11,65%, Шах-Дениз — 10%. Привлечение крупных транснациональных компаний решает проблемы инвестиций и технологий при разработке месторождений, причем на территории Азербайджана весьма часто применяется режим СРП. Основными участниками проектов являются: BP (Азери-Чираг-Гюнешли, Шах-Дениз);

Chevron (АЧГ); ExxonMobil (АЧГ); Amerada Hess (АЧГ); Iex Coip (АЧГ); Itochu Oil (АЧГ); StatoilHydro (АЧГ, Шах-Дениз); ТРАО (АЧГ, Шах-Дениз); ЛУКОЙЛ (Шах-Дениз); Total (Шах-Дениз, Апшерон); NICO (бывшая OIEC, Иран, Шах-Дениз) (рис. 6).

В 2011 году американская компания KBR заключила соглашение с BP о разработке нового добывающего проекта «Чираг» в рамках разработки месторождений «Азери-Чираг-Гюнешли» [9].

Добыча ведется с платформ: Чираг, Центральное Азери (ЦА), Западное Азери (ЗА) Восточное Азери (ВА) (рис. 7). На платформе Чираг эксплуатируются 19 скважин (13 нефтедобывающих и 6 водонагнетательных). На платформе ЦА эксплуатируются 15 скважин (12 нефтедобывающих и 3 газонагнетательные). На платформе ЗА эксплуатируются 9 скважин, 8 из которых нефтедобывающие.

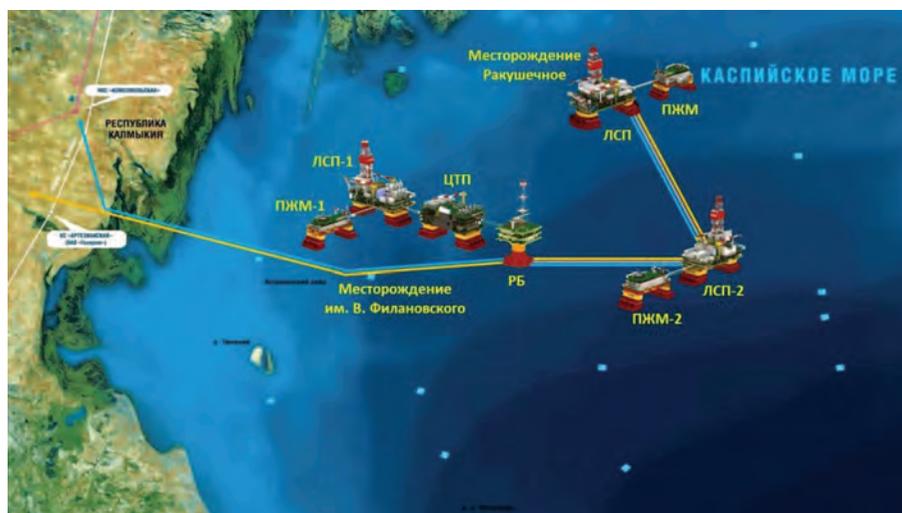


Рис. 5. Схема обустройства месторождения Ракушечное
 Fig. 5. Development plan for the Rakushechnoye fields



Рис. 6. Месторождения и перспективные площади в акватории Южного Каспия, в освоении которых участвуют иностранные компании
 Fig. 6. Fields and promising areas in the waters of the South Caspian Sea in the development of which foreign companies participate

С платформы ВА в настоящее время добывается нефть из 7 нефтедобывающих скважин. В апреле 2008 года началась добыча на глубоководной части месторождения Гюнешли.

Подтвержденные запасы месторождения Шах-Дениз составляют 1,2 трлн м³ газа и 280 млн т газового конденсата.

В сентябре 2011 года компания Total объявила об открытии месторождения Апшерон. Прогнозные запасы месторождения — 350 млрд м³ газа и 45 млн т конденсата.

Большие перспективы связаны с освоением ресурсов и запасов структуры Инам (100 млн т нефти и 100 млрд м³ газа) и месторождением Умид (500 млрд м³ газа и 65 млн т конденсата).

В казахстанском секторе Каспия к началу 2022 г. было разбурено не менее 23 перспективных площадей. При этом около половины их были введены в бурение в восточной, примангышлакской части Среднего Каспия в 70—80-е гг. прошлого века, а на остальных, расположенных на востоке Северного Каспия, бурение выполнялось в 2000—2013 гг. [11].

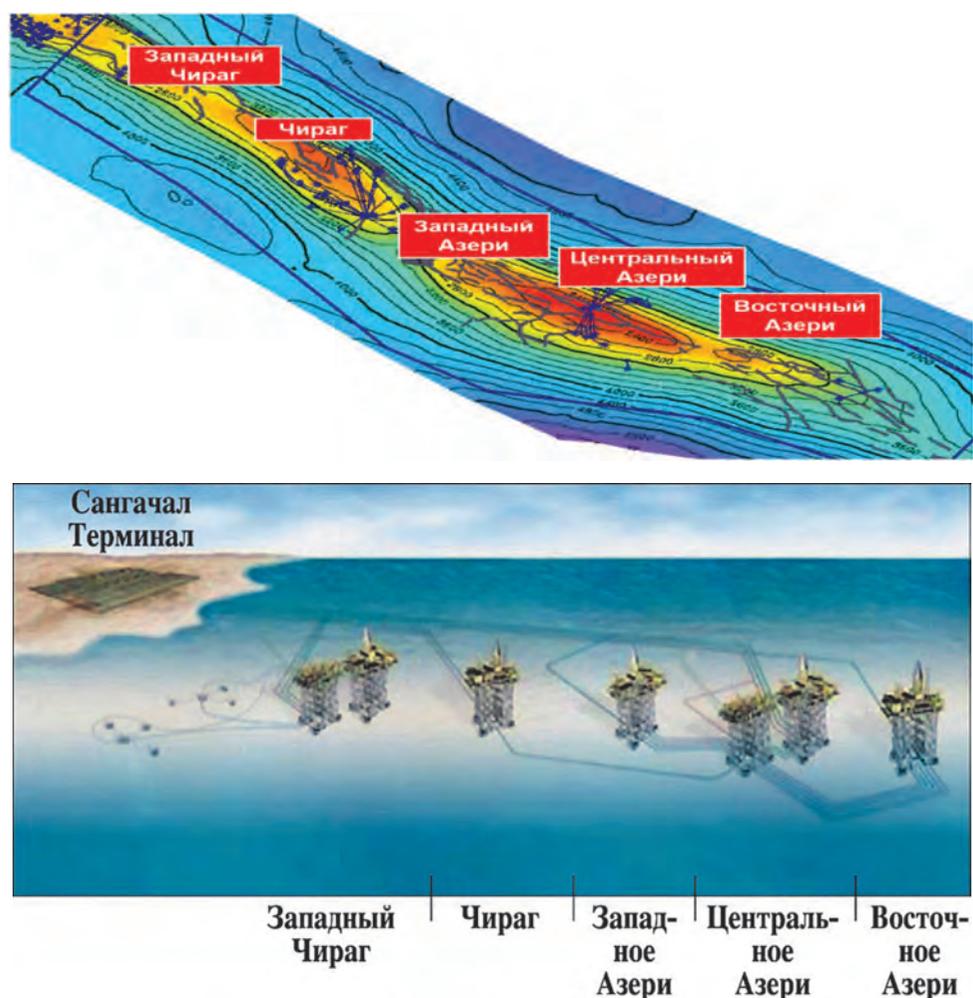


Рис. 7. Схема расположения скважин и обустройства месторождения Азери-Чираг
Fig. 7. Scheme of well location and development of the Azeri-Chirag field

Большая часть месторождений выявлена в юрско-меловых отложениях надсолевого разреза. Три скопления Южно-Эмбенской области (Кашаган, Кашаган Западный, Кайран) установлены в подсолевых карбонатах каменноугольного возраста, имеющих отчасти рифогенное происхождение и относящихся к Кашаган-Тенгизской зоне развития биогерм разного масштаба.

Отсутствие положительных или коммерчески значимых результатов в скважинах, пробуренных в 1970—1980-е гг. вблизи Мангышлакского побережья Каспия наряду с возможными естественно-геологическими причинами отчасти могут быть объяснены так же и тем, что геолого-геофизическая подготовка площадей и точек бурения опиралась на существовавшие в тот период методы и не учитывала в полной мере характеристики и условия развития углеводородных систем [8].

В этом районе было открыто 9 месторождений нефти, газа и конденсата с суммарными извлекаемыми запасами немногим более 2 млрд т у.т., при этом около половины этого объема представлены нефтью. Практически все открытия нового века приходятся на морскую часть Прикаспийской НГО (нефтегазоносная область). В ее составе 4 месторождения открыты в Южно-Эмбенской НГО, а 5 связаны с морским продолжением Астраханско-Калмыцкой НГО.

На условиях СРП (Соглашение о разделе продукции) реализуется семь проектов по разведке и добыче углеводородов: Северо-Каспийский; Жамбай; Жемчужины; Бузачи Нефть (Северо-Восточный Каратурун); проект «Н» (Нурсултан); Жамбыл; Сатпаев. Для реализации перечисленных проектов широко привлечены иностранные компании. Их деятельность достаточно детально контролируется казахстанскими властями путем участия



Рис. 8. Месторождение Кашаган и общий вид обустройства месторождения
Fig. 8. Kashagan field and general view of the field development

в них государственной компании «КазМунайГаз». Российская компания «ЛУКОЙЛ» участвует только в проекте Жамбай [10].

В Северо-Каспийском проекте задействованы крупнейшие мировые компании: Total, ExxonMobil, Agip, Royal Dutch/Shell, ConocoPhillips, Inpex. Данная особенность объясняется как стремлением привлечь иностранные инвестиции, так и желанием казахстанской стороны получить доступ к передовым технологиям. Участники консорциума имеют лицензию на 11 каспийских блоков. В настоящее время работы ведутся на шести блоках, включающих структуры Восточный Кашаган, Западный Кашаган, Юго-Западный Кашаган, Актоты, Кайран и Каламкас-море. На всех структурах, за исключением Западного Кашагана, открыты месторождения. Всего извлекаемые запасы в рамках проекта составляют 1694 млн т нефти. Прогнозные запасы газа на месторождениях проекта — около 10 трлн м³. Глубина бурения колеблется в широком диапазоне. В частности, на Кашагане она находится в пределах 4,8—5,1 тыс. м. Общий вид обустройства месторождения Кашаган представлен на рисунке 8.

Большие перспективы связаны с освоением ресурсов и запасов структуры Тюб-Караган (388 млн т у.т., в том числе 324,3 млн т нефти), Аташского блока (248,8 млн т у.т., в том числе 141,7 млн т нефти), структуры Курмангазы (ресурсы нефти — от 300 млн т до 1,2 млрд т), а также проектов «Бузачи Нефть» (Северо-Восточный Каратурун), «Жемчужины», «Жамбай», «Жамбыл» «Сатпаев», «Абай», «Исатай», «Шагала» «Махамбет», «Бобек» и «Дархан».

В туркменском секторе, по имеющимся на сегодня данным, морское поисково-оценочное бурение осуществлялось на 12 перспективных участках в Прибалханском сегменте Апшеро-Прибалханской НГО (рис. 9) Южно-Каспийской провинции, а 3 — в пределах потенциально нефтегазоносной области Туркменской ступени.

По результатам поисково-оценочного бурения, которое проводилось в период 1976—1986 гг. на перспективных площадях Прибалханского нефтегазоносного района, было открыто 9 месторождений нефти, газа и конденсата.

Приведенная позже, в постсоветский период, доразведка этих месторождений на условиях коммерческого лицензионного недропользования позволила существенно прирастить запасы этих месторождений, примерно до 1,77 млрд. т у.т. Из них 77% представлены газом. Скважины, пробуренные на Туркменской террасе, не дали

положительных или коммерчески значимых результатов.

Месторождения сгруппированы в три блока. Первый включает пять площадей (Машрыков, Овез, Магтымкулы Диярбекир и Гарагол-Дениз). Вторым — 3 площади (Джейтун, Джигалыбек, Челекеньянгуммез). В третий блок входит месторождение Сердар (Кяпаз, Промежуточное), расположенное на границе туркменской и азербайджанской акваторий Южного Каспия. 21 января 2011 г. между правительствами Туркменистана и Азербайджана был подписан Меморандум о взаимопонимании по его совместной разведке, разработке и освоению, в связи с чем оно получило новое наименование — Достлуг (Дружба).

Для работы в этом секторе привлечены зарубежные нефтегазовые компании: Dragon Oil (Челекен); Petronas Charigali (блок 1); RWE (блок 23). По оценке Dragon Oil, месторождения содержат 177,8 млн баррелей доказанных запасов нефти и 40,132 млрд м³ газа. После завершения программы разведочного бурения запасы блока 1 составляют, по крайней мере, 1 трлн м³ газа, более чем 200 млн т нефти и более чем 300 млн т газового конденсата. В контрактную территорию блока 1 входят месторождения Гарагол-Дениз (бывшее название — Губкин), Диярбекир (Баринов) и Магтымгулы (Восточный Ливанов).

Туркменские геологи перспективы связывают с освоением ресурсов и запасов месторождения Сердар (блок 3), структур, включенных в блоки 11, 12 (200 млн т нефти и 500 млрд м³ газа), блоков 23 и 21 (219 млн т нефти, 92 млрд м³ попутного газа и 100 млрд м³ природного газа), блоков 29, 30, 31.

Как показывает сделанный выше анализ, в настоящее время на шельфе Каспийского моря ведется интенсивное бурение разведочных и эксплуатационных скважин. Для бурения и освоения месторождения УВ компании-недропользователи пользуются различными технологиями и техническими средствами ППБУ, СПБУ, применяют морские основания, буровые суда и баржи.

Иранский сектор. В 2006 г. иранскими специалистами была проведена оценка восьми наиболее перспективных блоков иранской части Каспия, признанных в качестве первоочередных для поставки поисково-оценочных и разведочных работ.

С введением в эксплуатацию в 2009 г. полупогружной буровой платформы «Амир Кабир» Иран приступил к разведке перспективных площадей в своей части акватории. Бурение первой скважины на глубоководной структуре Сардар-Джангал,

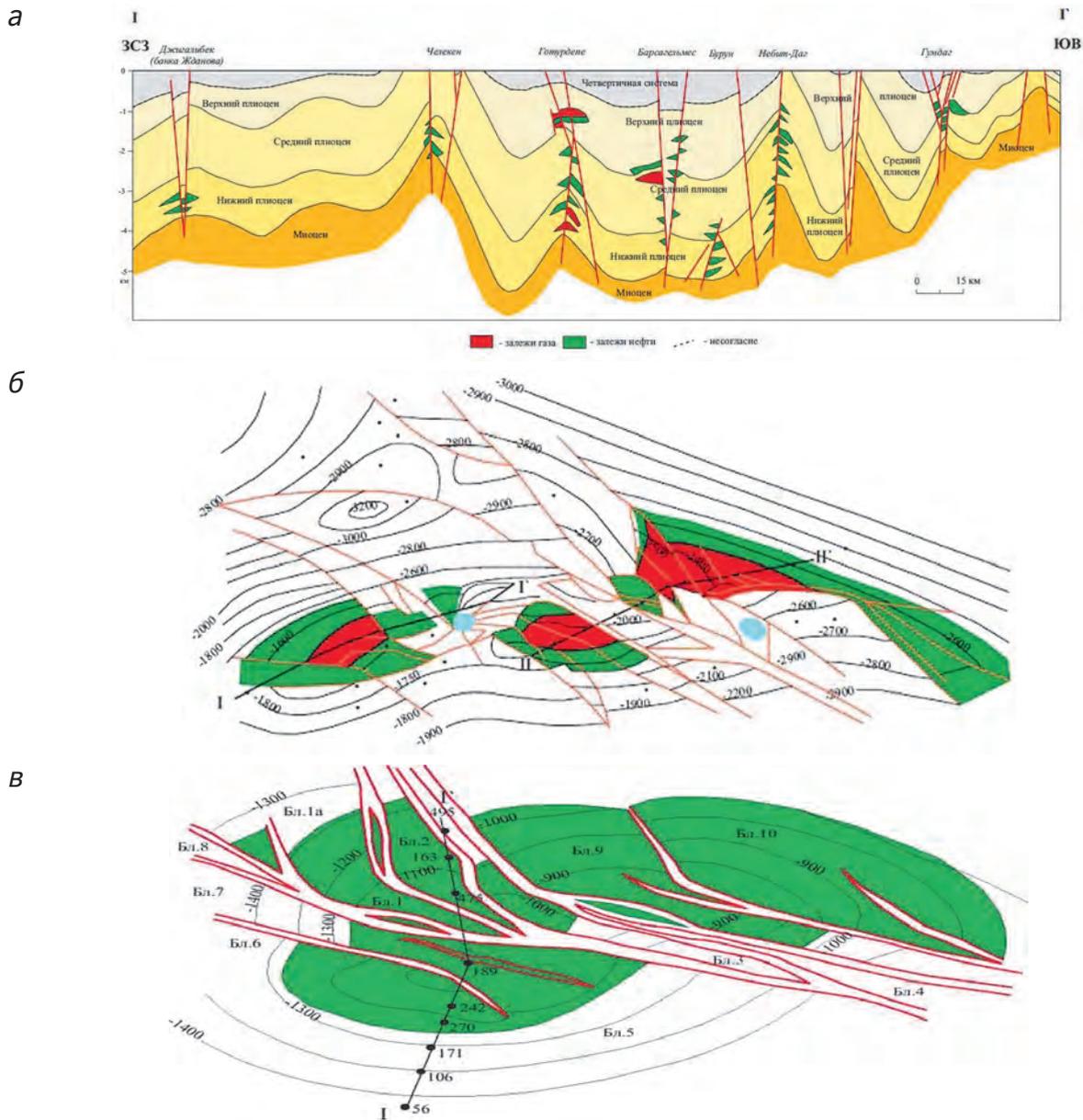


Рис. 9. Схема распространения месторождений в Апшеро-Прибалханской зоне Южного Каспия (а), структурные карты месторождений Готурдепе (б) и Гумдаг (в)
Fig. 9. Scheme of the distribution of fields in the Apshero-Pribalkhan zone of the Southern Caspian Sea (a), structural maps of the Goturdepe (b) and Gumdag (v) fields

начавшееся в 2010 г. заняло 2 года. В декабре 2011 г. было объявлено об открытии в плиоценовых отложениях гигантского, по оценкам иранских геологов, газоконденсатного месторождения, а в мае 2012 г. — об открытии в его составе нефтяной части (Сардар-Милли), содержащей легкую бессернистую нефть. Разведка этого месторождения продолжается. В восточной части Мазандаранской НГО открыты еще два газовых месторождения. На западе этой НГО,

в ее шельфовой части, пробурены две скважины, не давшие положительного результата.

Значительный объем добываемого здесь сырья, развитая нефтегазодобывающая, перерабатывающая и нефтегазотранспортная инфраструктура Каспийского субрегиона надежно связывают его с внутренними и внешними потребителями УВ сырья и ставят его в число важных участников регионального и мирового топливно-энергетического рынков.

На прикаспийских территориях производится активная нефтегазодобыча и переработка углеводородного сырья. Здесь действуют 11 морских и приморских нефтегазодобывающих центров, принадлежащих России, Казахстану, Туркменистану и Азербайджану, в приморских зонах этих государств расположены заводы по переработке углеводородного сырья. Важным дополнением к объемам добываемого на суше сырья стало открытие и ввод в разработку крупных и уникальных по запасам месторождений нефти и газа, что способствовало приданию региону мирового значения на рынке углеводородного сырья.

Заключение

К основным технико-технологическим особенностям разведки и освоения месторождений нефти рациональными технологиями и методами интенсификации добычи нефти и газа в Каспийском море можно отнести следующие:

- создание специальных гидротехнических сооружений и плавучих технических средств с учетом суровых морских гидрометеорологических условий для бурения поисково-оценочных, разведочных и эксплуатационных скважин, новых плавучих краново-монтажных судов, судов обслуживания, трубоукладочных барж и других специальных судов и использование существующих видов морского транспорта для строительства нефтепромысловых объектов непосредственно на море и их обслуживание в процессе поисково-разведочных работ, обустройства, бурения, эксплуатации и ремонта скважин, а также при сборе и транспорте их продукции;
- бурение наклонно-направленного куста скважин с индивидуальных стационарных платформ,

с приэстакадных площадок, на искусственно создаваемых островках, с самоподъемных и полупогружных плавучих установок, и других сооружений как над водой, так и под водой. Форсирование строительства скважин путем создания надежной техники и прогрессивной технологии для бурения наклонно-направленных целевых скважин с необходимым отклонением от вертикали и обеспечения автономности работы буровых бригад в стесненных условиях платформ, приэстакадных и других площадок;

- выбор рациональной конструкции и количества стационарных платформ, приэстакадных площадок, плавучих эксплуатационных палуб и других сооружений для размещения на них оптимального числа скважин, при этом отклонение стволов наклонно-направленных скважин от вертикали должно быть выбрано таким, чтобы обеспечить их нормальную эксплуатацию за весь период службы;

- создание специальных технических средств и технологических процессов, а также плавучих установок, обеспечивающих охрану морской среды, а также воздушного бассейна при проведении поисково-разведочных и буровых работ, эксплуатации и ремонте скважин, при сборе и транспортировке их продукции и обслуживании многогранного нефтепромыслового хозяйства разрабатываемых нефтегазовых месторождений на морской акватории Каспия;

- бурение и освоение месторождения УВ на шельфе Каспийского моря, где в настоящее время ведется интенсивное бурение разведочных и эксплуатационных скважин. Потребность в платформах для Каспийского моря в целом в период до 2025 года оценивается в 71—87 единиц.

ВКЛАД АВТОРОВ / AUTHOR CONTRIBUTIONS

Серикова У. С. — участвовала в разработке концепции статьи, подготовке текста статьи, окончательно утвердила публикуемую версию статьи и согласна принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Алиев Э.М. — внес основной вклад в разработку концепции статьи, подготовил текст статьи, окончательно утвердил публикуемую версию статьи и согласен принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Потемкин Г.Н. — внес вклад в работу при разработке методики и результатов исследования и согласен принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Ulyana S. Serikova — participated in the development of the concept of the article, preparation of the text of the article, finally approved the published version of the article and agrees to accept responsibility for all aspects of the work.

Emin M. Aliyev — made the main contribution to the development of the concept of the article, prepared the text of the article, finally approved the published version of the article and agrees to accept responsibility for all aspects of the work.

Grigory N. Potemkin — contributed to the development of the methodology and results of the study and agrees to accept responsibility for all aspects of the work.

Беляева А.С. — внесла вклад в работу при разработке методики и результатов исследования и согласен принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Романов П.А. — проанализировал информацию по нефтегазоносным провинциям Каспийского региона, составил схемы по распределению залежей и ловушек по стратиграфическим интервалам и нефтегазоносным областям Каспийского региона и согласен принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Albina S. Belyaeva — contributed to the work in developing the methodology and results of the study and agrees to take responsibility for all aspects of the work.

Pavel A. Romanov — analyzed information on the oil and gas provinces of the Caspian region, compiled diagrams for the distribution of deposits and traps across stratigraphic intervals and oil and gas regions of the Caspian region and agrees to take responsibility for all aspects of the work.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адамс Т. Каспийские углеводороды, политизация региональных трубопроводов и дестабилизация Кавказа. Кавказские региональные исследования. 2000. № 5.
2. Афанасенков А.П., Скворцов М.Б., Никишин А.М. и др. Геологическая история и нефтяные системы Северного Каспия. Вестник Московского университета. Серия геология. 2008. № 3. С. 3—9.
3. Глумов И.Ф., Маловицкий Я.П., Новиков А.А., Сенин Б.В. Региональная геология и нефтегазоносность Каспийского моря. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2004.
4. Гулиев И.С., Федоров Д.Л., Кулаков С.И. Нефтегазоносность Каспийского региона. Баку: Nafta-Press, 2009.
5. Сенин Б.В., Керимов В.Ю., Богоявленский В.И. и др. Нефтегазоносные провинции морей России и сопредельных акваторий. М.: Недра, 2020.
6. Сенин Б.В., Хаин В.Е., Попков В.И. Черное море. В кн. «Тектоника южного обрамления Восточно-Европейской платформы (объяснительная записка к тектонической карте Черноморско-Каспийского региона. М-б 1:2 500 000)». Краснодар: КУБГУ, 2009.
7. Kerimov V., Rachinsky M., Mustaeв R., Serikova U. Geothermal conditions of hydrocarbon formation in the South Caspian basin. Iranian Journal of Earth Sciences. 2018. No. 10(1). P. 78—89.
8. Kerimov V.Yu., Bondarev A.V., Mustaeв R.N. Estimation of geological risks in searching and exploration of hydrocarbon deposits. Oil Industry. 2017. No. 8. P. 36—41.
9. Kerimov V.Yu., Mustaeв R.N., Etirmishli G.D., Yusubov N.P. Influence of modern geodynamics on the structure and tectonics of the Black sea — Caspian region. Eurasian Mining. 2021. No. 35(1). P. 3—8.
10. Kerimov V.Yu., Mustaeв R.N., Osipov A.V. Peculiarities of hydrocarbon generation at great depths in the crust. Doklady Earth Sciences, 2008. No. 483(1). P. 1413—1417.
11. Kerimov V.Yu., Rachinsky M.Z., Mustaeв R.N., Osipov A.V. Groundwater dynamics forecasting criteria of oil and gas occurrences in Alpine Mobile Belt Basins. Doklady Earth Sciences, 2018. No. 476(2). P. 209—212.
12. Rachinsky M.Z., Kerimov V.Yu. Fluid dynamics of oil and gas reservoirs. Ed. by Gorfunkel, M. V. NY, USA: Scrivener Publ. — Wiley, 2015.

REFERENCES

1. Adams T. Caspian Hydrocarbons, Politicization of Regional Pipelines, and Destabilization of the Caucasus. Caucasian Regional Studies. 2000. No. 5 (In Russ.).
2. Afanasenkov A.P., Skvortsov M.B., Nikishin A.M. et al. Geological History and Oil Systems of the Northern Caspian. Bulletin of Moscow University. Geology Series. 2008. No. 3. pp. 3—9 (In Russ.).
3. Glumov I.F., Malovitsky Ya.P., Novikov A.A., Senin B.V. Regional Geology and Oil and Gas Potential of the Caspian Sea. Moscow: OOO Nedra-Business Center, 2004 (In Russ.).
4. Guliev I.S., Fedorov D.L., Kulakov S.I. Oil and Gas Potential of the Caspian Region. Baku: Nafta-Press, 2009 (In Russ.).
5. Senin B.V., Kerimov V.Yu., Bogoyavlensky V.I., et al. Oil and gas provinces of the seas of Russia and adjacent waters. Moscow: Nedra, 2020 (In Russ.).
6. Senin B.V., Khain V.E., Popkov V.I. Black Sea. In the book «Tectonics of the southern framing of the East European platform (explanatory note to the tectonic map of the Black Sea-Caspian region. Scale 1:2 500 000)». Krasnodar: KUBGU, 2009 (In Russ.).
7. Kerimov V., Rachinsky M., Mustaeв R., Serikova U. Geothermal conditions of hydrocarbon formation in the South Caspian basin. Iranian Journal of Earth Sciences. 2018. No. 10(1). P. 78—89.
8. Kerimov V.Yu., Bondarev A.V., Mustaeв R.N. Estimation of geological risks in searching and exploration of hydrocarbon deposits. Oil Industry. 2017. No. 8. P. 36—41.
9. Kerimov V.Yu., Mustaeв R.N., Etirmishli G.D., Yusubov N.P. Influence of modern geodynamics on the structure and tectonics of the Black sea — Caspian region. Eurasian Mining. 2021. No. 35(1). P. 3—8.
10. Kerimov V.Yu., Mustaeв R.N., Osipov A.V. Peculiarities of hydrocarbon generation at great depths in the crust. Doklady Earth Sciences, 2008. No. 483(1). P. 1413—1417.
11. Kerimov V.Yu., Rachinsky M.Z., Mustaeв R.N., Osipov A.V. Groundwater dynamics forecasting criteria of oil and gas occurrences in Alpine Mobile Belt Basins. Doklady Earth Sciences, 2018. No. 476(2). P. 209—212.
12. Rachinsky M.Z., Kerimov V.Yu. Fluid dynamics of oil and gas reservoirs. Ed. by Gorfunkel, M.V. NY, USA: Scrivener Publ. — Wiley, 2015.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Серикова Ульяна Сергеевна — кандидат технических наук, доцент, преподаватель кафедры геологии и разведки месторождений углеводородов ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе».

23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия
e-mail: lubava45@gmail.com
тел.: +7 (965) 429-39-79
SPIN-код: 9363-4064
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5981-5202>

Ulyana S. Serikova — Cand. of Sci. (Tech.), Associate Professor, Lecturer at the Department of Geology and Exploration of Hydrocarbon Deposits of the Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting.

23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia
e-mail: lubava45@gmail.com
tel.: +7 (965) 429-39-79
SPIN-code: 9363-4064
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5981-5202>

Эмиль Малик оглы Алиев — диссертант, научный сотрудник Института нефти и газа Министерства науки и образования Азербайджанской Республики.

9, ул. Ф. Амирова, г. Баку AZ1000, Азербайджан
e-mail: emil.aliyev07@gmail.com
тел.: (+994 12) 492-28-43

Emin M. Aliyev — dissertator, researcher, Institute of Oil and Gas of the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan.

9, F. Amirov str., Baku AZ1000, Azerbaijan
e-mail: emil.aliyev07@gmail.com
тел.: (+994 12) 492-28-43

Потемкин Григорий Николаевич — доцент, кандидат геолого-минералогических наук, преподаватель кафедры геологии и разведки месторождений углеводородов ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе».

23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия
e-mail: potemkingn@mgri.ru
тел.: +7 (926) 612-37-77
SPIN-код: 4229-0832

Grigory N. Potemkin — Cand. of Sci. (Geol.-Min.), Associate Professor, Lecturer at the Department of Geology and Exploration of Hydrocarbon Deposits of the Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting.

23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia
e-mail: potemkingn@mgri.ru
tel.: +7 (926) 612-37-77
SPIN-code: 4229-0832

Беляева Альбина Сагитовна — доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геологии и разведки месторождений углеводородов ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе».

23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия
e-mail: belyaevaas@mgri.ru
тел.: +7 (960) 300-32-66
SPIN-код: 6647-6275

Albina S. Belyaeva — Dr. of Sci. (Geol.-Min.), Professor of the Department of Geology and Exploration of Hydrocarbon Deposits of the Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting.

23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia
e-mail: potemkingn@mgri.ru
tel.: +7 (960) 300-32-66
SPIN-code: 6647-6275

Романов Павел Анатольевич* — преподаватель кафедры геологии и разведки месторождений углеводородов ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе».

23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия
e-mail: romanovpa@mgri.ru
тел.: +7 (960) 300-32-66
SPIN-код: 5640-9573
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9870-7324>

Pavel A. Romanov* — teacher of the Department of Geology and Exploration of Hydrocarbon Deposits of the Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting.

23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia
e-mail: romanovpa@mgri.ru
tel.: +7 (960) 300-32-66
SPIN-code: 5640-9573
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9870-7324>

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author