

РАЗДЕЛ 5.
ГЕОЛОГИЯ, ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

УДК 550.34

**ПОТЕНЦИАЛ УГЛЕВОДОРОДНЫХ РЕСУРСОВ АЗОВСКОГО МОРЯ:
ПРОБЛЕМАТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Колос Э. М.

*Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Российская Федерация
E-mail: kolos.edvard@yandex.ru*

Освоение углеводородов Азовского моря является одним из направлений хозяйственного развития региона. Статья ставит целью рассмотрение углеводородных запасов морской акватории и анализ геологических особенностей их залегания, формирование вывода о направлениях дальнейшей деятельности в регионе. Приведено описание открытых месторождений и перспективных структур, на которых установлена промышленная нефтегазоносность, дана оценка эффективности и полноты проведенных разведочных работ в регионе. Актуальность проблемы связана с растущим интересом к нефтегазоносному потенциалу Азово-Черноморского региона и активизировавшейся деятельности на черноморском шельфе Турции и Румынии. Для мелководного шельфа Черного и акватории Азовского моря характерны скопления мелких месторождений, основные разведанные запасы расположены на небольших глубинах и относятся к категории легко извлекаемых. Поисковое бурение, проводимое здесь с 1963 года, характеризуется высокой эффективностью. Однако, относительно незначительный его объем и отсутствие новых данных по ряду месторождений и площадей являются сдерживающим фактором.

Ключевые слова: углеводородные запасы, региональная нефтегазоносность, геологоразведка, поисковое бурение, коэффициент успешности, месторождение углеводородов, перспективная площадь.

ВВЕДЕНИЕ

Азово-Черноморский регион уже длительное время является объектом интереса геополитики. Перспективность углеводородных ресурсов связаны в первую очередь с доступностью разведки и разработки месторождений и близостью перерабатывающих мощностей и конечных потребителей: регион характеризуется высокой степенью хозяйственного освоения и развитой нефтегазотранспортной и нефтегазохимической инфраструктурой.

Длительное время регион выступает как источник энергоресурсов для газоснабжения прибрежных населенных пунктов. В первую очередь речь идет о Восточно-Казантипском, Северо-Булганакском, Синявском, Стрелковом месторождениях, за счет которых обеспечивалось газоснабжение Азова, Таганрога, Геническа, населенных пунктов Крымского полуострова.

Однако, в течение последнего десятилетия происходит спад активности нефтегазовых компаний-владельцев лицензионных участков в акватории. Среди них фигурируют: ГУП РК «Черноморнефтегаз» и ООО «НК «Приазовнефть», представляющая собой совместное предприятие ПАО «Роснефть» и ПАО «Лукойл».

В статье рассмотрены основные временные периоды, в которые заключена основная часть работ, проводимых в акватории. Отдельно для каждого периода определены параметры, характеризующие их эффективность, на основе которых выведен общий показатель. *Целью исследования* является оценка степени эффективности работ по освоению углеводородного потенциала акватории Азовского моря и определение дальнейших перспектив. Задачами являются подбор параметров, характеризующих эффект деятельности и проведение сводного анализа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Хозяйственное применение углеводородных ресурсов прибрежных территорий Азовского моря началось в конце XX в., с открытия Приазовского газового месторождения [1].

Активная сейсморазведка акватории и прибрежных территорий проводилась в 1950-е–1960-е гг., в ее рамках был открыт ряд антиклинальных структур, обладающих прогнозными запасами углеводородов. Среди них — Стрелковое поднятие, расположенное на косе Арабатская стрелка, на котором в 1963 году был получен приток промышленный приток газа из майкопских отложений [7]. Через десять лет было начато бурение восточного крыла поднятия — расположенного непосредственно под Азовским морем. Разработка месторождения проводилась с 1976 года, на месторождении сооружены две морские стационарные платформы — МСП-112 и МСП-115.

Геологоразведочными работами в этот период открыты и другие месторождения — Морское-1, Северо-Керченское и Западно-Бейсугское. Опоискованы структуры: Западно-Бирючья, Обручева, Октябрьская, Электроразведочная [2].

С 1997 по 2005 гг. велась активная геологоразведка и освоение южной части акватории. В этот период открыт ряд месторождений: Восточно-Казантипское, Северо-Булганакское, Северо-Казантипское. Последнее является крупнейшим в регионе — по категориям А+В+С1 извлекаемые запасы составляют 8,3 млрд м³. Проведено обустройство Северо-Булганакского, Восточно-Казантипского месторождений.

Примечательны также работы на Темрюкско-Ахтарском лицензионном участке ОАО НК «Приазовнефть» (СП «Лукойла» и «Роснефти»). С 2003 по 2012 проводилась сейсморазведка акватории. Общая протяженность исследуемых сейсмопрофилей — 2,6 тыс. пог. км. Были пробурены 3 скважины: Геленджикская-1 (2008), Геологическая-1 (2016) и Новая-2 (2018), первая и третья из которых оказались продуктивными. При бурении скважины Геленджикская-1 была задействована СПБУ «Сиваш», при строительстве скважины Геологическая-1 была задействована СПБУ GSP Uranus. Скважина Новая-2 была пробурена с берега. На лицензионном участке на данный момент открыто одно нефтегазовое месторождение — Новое.

Таким образом, необходимо провести оценку ГРП акватории за три обособленных периода: 1973–1993 гг.; 1997–2005 гг.; 2005–2018 гг. Для этого целесообразно использовать параметры количественной и качественной оценки.

ПОТЕНЦИАЛ УГЛЕВОДОРОДНЫХ РЕСУРСОВ АЗОВСКОГО МОРЯ:
ПРОБЛЕМАТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ

Показатели эффективности ГРП по количеству скважин и по метражу бурения определяются по следующим формулам:

$$r_{\text{скв}} = \frac{P}{N_{\text{пр}}}; \quad (1)$$

$$r_{\text{м}} = \frac{P}{N_{\text{пр}} \cdot l_{\text{пр}}} = \frac{P}{L_{\text{пр}}}, \quad (2)$$

где $r_{\text{скв}}$ и $r_{\text{м}}$ — прирост запасов, соответственно, на одну поисково-разведочную скважину и на один метр поисково-разведочного бурения, т у.т./скв. и т у.т./м, P — прирост запасов по категориям А+В+С₁, млн т у.т., $N_{\text{пр}}$ — число поисково-разведочных скважин, ед., $l_{\text{пр}}$ — средняя глубина скважины, м, $L_{\text{пр}}$ — общий объем разведочного бурения, м.

Коэффициент успешности поисково-разведочного бурения K_y определяется формулой:

$$K_y = \frac{N_{\text{деб}}}{N_{\text{пр}}}, \quad (3)$$

где $N_{\text{пр}}$ — общее число пробуренных поисково-разведочных скважин, $N_{\text{деб}}$ — число скважин, где был получен промышленный дебит флюида.

Коэффициент успешности выступает основным качественным показателем, характеризующим эффект ГРП. На него влияют следующие показатели:

1. Геологические условия региона: глубина и сложность залегания углеводородных залежей, особенности ловушек, их средний размер и плотность размещения.

2. Геофизические исследования: объем и качество предшествовавших сейсморазведочных работ; точность интерпретации данных при камеральных работах.

3. Технические возможности бурового оборудования: возможность испытания залежей с аномально высоким пластовым давлением, качество измерения дебитов и отбора проб.

В целом, на морском и океаническом шельфе России K_y приблизительно стремится к значению 0,5 [7]. Таким образом, данный показатель следует принимать за базовый уровень. Следовательно, регионы, где был получен показатель $K_y > 0,5$ можно отнести к геологическим системам, где удалось достичь интенсификации ГРП за счет внедрения новых технологий или проведения масштабных и точных подготовительных работ. Регионы с $K_y < 0,5$ характеризуются низким значением продуктивных скважин к общему числу пробуренных, то есть, за многолетний период ГРП сложилась тенденция к получению относительно скудных результатов ГРП.

На основе анализа K_y можно заключить о целесообразности дальнейших ГРП в регионе. Также необходимо рассмотреть ключевые направления работ: открытие новых месторождений, доразведка старых и дополнительное сейсмопрофилирование акватории, включающее отбитие выявленных антиклинальных структур по низезалегающим пластам с целью уточнения их строения для подсчета ресурсов. Таким образом, одной из задач анализа перспектив ГРП акватории Азовского моря

служит отбор месторождений, где не завершены поисково-разведочные работы, и перспективных структур, где целесообразно проводить поисково-разведочное бурение.

С точки зрения геологического районирования, в пределах акватории моря выделяют 3 области, с севера на юг: Северо-Азовский прогиб, Азовский прогиб, Индоло-Кубанский прогиб. С северо-запада к ним примыкает Южно-Украинская моноклираль. Картограмма нефтегазоносного района изображена на рисунке 1.

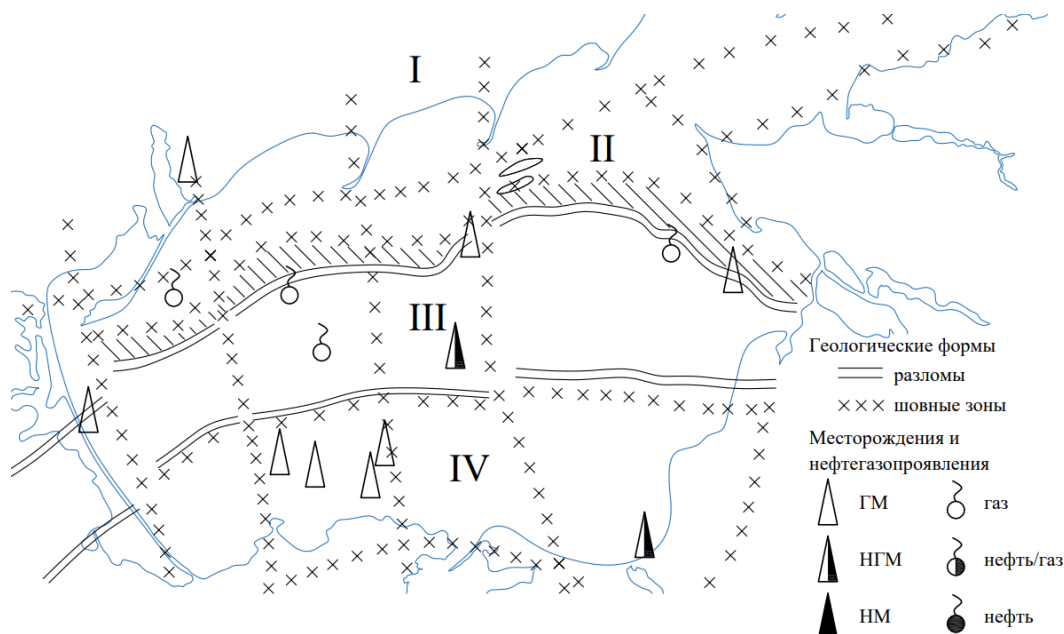


Рис. 1. Геологическое строение и нефтегазоносность Азовского моря. I — Южно-Украинская моноклираль, II — Северо-Азовский прогиб, III — Азовский вал, IV — Индоло-Кубанский прогиб.

Составлено автором по [2].

Северо-Азовский прогиб является депрессионной структурой в виде грабена, вытянутую в субширотном направлении в северной части моря, от косы Бирючий Остров на западе до дельты Дона на востоке. Характерны ярко выраженные меловые-эоценовые отложения. Наиболее погруженным участкам (преимущественно в южной части, где проходит Главный Азовский разлом) характерно наличие триас-юрских осадочных отложений.

Азовский вал является субширотным поднятием, протягивающимся в центральной части моря, от косы Арабатской стрелки до Ясенского залива. Фундамент структуры залегает на глубине 500–1000 м в центральной части и до 3000 м на южном склоне. Фундамент покрыт дислоцированными несогласованными отложениями триаса и юры, выше — выполаживающимися майкопскими отложениями. Для сводов и локальных территорий характерен также слой мела и палеоген-эоцена.

Индоло-Кубанский прогиб залегает под южной частью моря, Керченским полуостровом и Таманским полуостровом. Является депрессивной структурой субширотного простирания и сформировался в ходе погружения южной части Скифской плиты. Фундамент прогиба залегает на глубине 8–9 км, в наиболее погруженной части — 16–20 км. Выше залегает мезозойский и кайнозойский осадочный чехол. Характеризуется мощным слоем майкопских отложений (до 5 км).

Ниже приведен перечень объектов, относящихся к категории, определенной выше.

Октябрьское НГМ расположено ближе к центральной части моря, в 75 км южнее г. Бердянск. Складчатая область приурочена к фундаменту, нижнему мелу и кровле майкопских отложений. Амплитуда — до 50 м. В 1980-е на площади была пробурена поисковая скважина № 245 глубиной 1500 м. Газовые залежи сосредоточены в сарматском, понтическом ярусах, предположительно, в виде линзообразных песчаных тел [2]. Запасы газа по категориям C1+C2 11,342 млрд м³.

В 1993 году здесь была пробурена скважина № 30 с забоем 2757 м. При испытании интервала 2619–2646 м был получен приток нефти $Q_n = 0,29$ м³/сут. С глубин 2627–2691 м: $Q_n = 0,6$ м³/сут.; 2632–2696 м: $Q_n = 0,44$ м³/сут.; 2701–2741 м: $Q_n = 0,118$ м³/сут. Нефтяные залежи приурочены к неокому и домеловым отложениям. Породы-коллекторы характеризуются низкой проницаемостью.

Структура Обручева расположена в 15 км юго-западнее крайней точки Обиточной косы — м. Дзэндзик. На поднятии пробурено 2 скважины. В скважине № 1 (глубина 570 м) на интервале 351–355 м получен приток газа $Q_g = 0,86$ тыс. м³/сут. В скважине 2 (347 м) произошел выброс газа с возгоранием. Залежь газа приурочена к торгонскому ярусу. Майкопские горизонты обводнены.

Белосарайская площадь расположена в 25 км юго-восточнее г. Бердянск. Представляет собой трехкуольную ассиметричную брахиантиклинальную складку амплитудой 250 м по горизонту верхнего мела, где обнаружен перспективный горизонт IV. Сейсморазведка также выявила горизонты в майкопе (I), верхнем эоцене (II), верхнем мелу (III).

В 2013 году на площади пробурена поисковая скважина № 1 глубиной 1400 м. Из всех горизонтов получен приток пластовой воды. Однако, результаты частотно-резонансной обработки спутниковых снимков структуры свидетельствуют о наличии залежей углеводородов, не вскрытых бурением [6]. Аномально поляризованные пласты типа «нефть» обнаружены на интервалах глубин 1711–1716, 1955–1963, 1991–1997, 2072–2085, 2252–2254, 2263–2268 м.

Западно-Бирючья структура расположена восточнее косы Бирючий Остров, в 40 км от г. Геническ. Выявлена сейсморазведкой в 1975 году. Пачки коллекторов обнаружены в подошве майкопа (I^{mk}) и подошве нижнего мела (V). Складка V замыкается по изогипсе -1300 м, имеет амплитуду 170 м. При поисковом бурении из двух горизонтов получен приток пластовых вод.

Складка Небольшая расположена в центральной части моря, в 55 км юго-западнее косы Долгая. Пачки коллекторов открыты в майкопе, триасе и юре. При бурении скважины № 224 глубиной 980 м получен приток пластовых вод с

интервалов 398–435 м (майкоп, $Q_6 = 96 \text{ м}^3/\text{сут.}$), 740–748 м (нижний мел, $Q_6 = 9 \text{ м}^3/\text{сут.}$), 775–818 м (триас-юра, $Q_6 = 138 \text{ м}^3/\text{сут.}$).

Электроразведочная площадь была разбурена в 1975 году скважиной № 1. Из майкопа (540–547 м) получен приток пластовой воды дебитом $Q_6 = 32 \text{ м}^3/\text{сут.}$ С интервала 670–700 м (верхний триас) получен приток $Q_6 = 30,6 \text{ м}^3/\text{сут.}$ Из триас-карбона на интервале 1470–1520 м получен приток пластовой воды $Q_6 = 39 \text{ м}^3/\text{сут.}$ с незначительным содержанием газа.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для представления оценки успешности ГРП в акватории Азовского моря, определялись показатели K_y , $r_{\text{скв}}$, r_m . Результаты расчетов по формулам (1), (2), (3) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты расчетов показателей ГРП

Период, гг.	$N_{\text{пр}}$, ед.	$L_{\text{пр}}$, пог. м	$R_{\text{АВС1}}$, млн т у.т.	$r_{\text{скв}}$, млн т у.т./скв	r_m , тыс. т у.т./м	K_y
1973–1993	21	28499	9,744	0,464	0,341	0,62
1997–2005	11	~ 15000	33,15	3,683	2,182	0,90
2005–2018	3	~ 10000	5,863	1,954	0,586	0,33

Составлено автором по [2]

По временной шкале наблюдается значительное снижение как зоны, так и объемов ГРП. При этом можно отметить высокий коэффициент успешности поискового бурения за весь период изучения акватории Азовского моря. Данный показатель составляет 0,7, превышая базовое значение (см. раздел Материалы и методы исследования), а также результаты, полученные при в ходе освоения других нефтегазоносных районов (сухопутных и шельфовых) и численно соответствует показателю Западной Сибири (рис. 2). Однако, оценка не является исчерпывающей при анализе потенциала региона и сопоставлении эффективности, в первую очередь, в связи с тем, что отсутствует достаточный объем данных поискового бурения: на каждый квадратный километр акватории приходится 1,4 пог. м бурения — Азовское море, при его относительно небольших размерах, характеризуется малой степенью изученности с точки зрения нефтегазоносности. При этом из более 120 обнаруженных сейсморазведкой структур разбурены только 15.

При этом сохраняется проблема отсутствия новых данных работ, так как в последние 10 лет практически не осуществлялось сейсморазведочных работ и поискового бурения в большей части морской акватории.

Другой показатель — низкий уровень параметрического бурения (около 1%) и глубокого бурения свыше 3000 м (9%). В связи с этим, существует проблема низкой изученности низкозалегающих пластов и структур. Кроме того, согласно оценке, данной в [2], более 40% всех прогнозируемых запасов залегают на глубине более 3000 м.

ПОТЕНЦИАЛ УГЛЕВОДОРОДНЫХ РЕСУРСОВ АЗОВСКОГО МОРЯ: ПРОБЛЕМАТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ

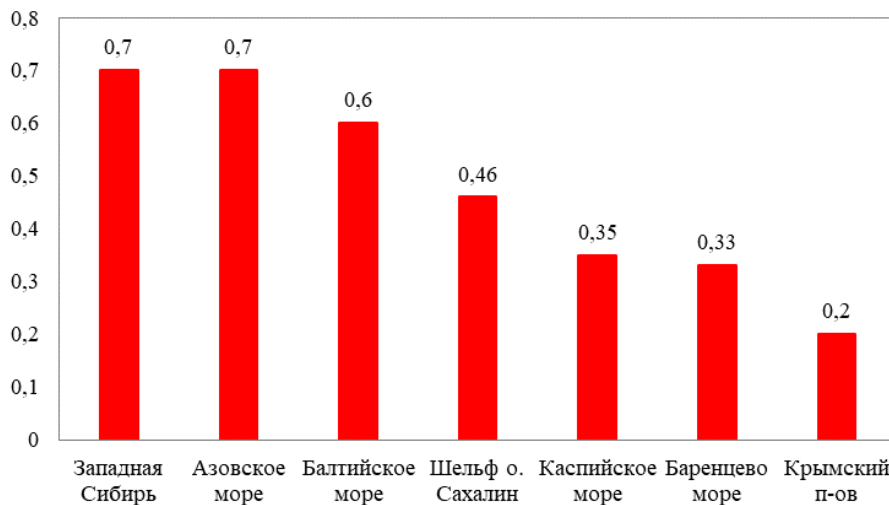


Рис. 2. Показатель Ку для некоторых нефтегазоносных регионов России
Составлено автором по [8, 9, 10].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, предметом изучения выступает региональная нефтегазоносность акватории Азовского моря, в рамках анализа выявлены ее особенности и перспективы раскрытия ее потенциала:

1. Азовское море выступает локальным источником углеводородных энергоносителей, за счет которого возможно потенциально компенсировать рост потребления газа в регионе, без необходимости расширения производительности газотранспортной системы.

2. ГРП акватории моря характеризуются высокой эффективностью, следовательно, можно обеспечить прирост разведанных запасов при снижении издержек.

3. Наибольшей изученностью характеризуются геологические формы на глубине до 1000 м, здесь установлена промышленная нефтегазоносность в толще майкопа, сармата и тортона.

4. Наименее изучены горизонты, залегающие на глубинах от 3000 м, где прогнозируется наличие крупных углеводородных ресурсов.

5. На сегодняшний день глубокое бурение на Азовском море является венчурной инвестицией, таким образом, наряду с высокими затратами, оно сопровождается повышенными рисками, ввиду малой обеспеченностью информацией о геологическом состоянии системы.

Список литературы

1. Евдошенко Ю.В. Очаги ранней газификации: Северное Приазовье // Газ России. 2014. № 4. С. 86–93.

2. Серия «Нефтегазоносный потенциал акваторий Черного и Азовского морей». Т. 1: «Нефтегазоносный потенциал акватории Азовского моря» / Довжок Е.М., Бялюк Б.О., Клочко В.П. [и др.]; Госнефтегазпром Украины, Госкомгеология Украины, НАН Украины, Институт геологических наук. Киев: Украинский нефтегазовый институт, 1995. 166 с.
3. Сенин Б.В., Леончик М.И., Ошерова Н.А. Основные итоги геолого-разведочных работ Черноморско-Каспийского региона // Минеральные ресурсы России. 2018. № 2. С. 7–17. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32761493> (дата обращения: 04.02.2023)
4. Запасы и ресурсы углеводородов, перспективы изучения и промышленного освоения недр морей России в XXI в / А.В. Толстикова, Д.А. Астафьев, Я.И. Штейн [и др.] // Геология нефти и газа. – 2018. № 4. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zapasy-i-resursy-uglevodorodov-perspektivy-izucheniya-i-promyshlennogo-osvoeniya-nedr-morey-rossii-v-hhi-v> (дата обращения: 04.02.2023)
5. Атлас родовищ нафти і газу України: в 6 т. Т. 6 : Південний нафтогазоносний регіон / Іванюта М. М., Федішин В. О., Бабій Б. А. [та ін.] ; голова ред. кол. В. О. Федішин. Л. ; Українська нафтогазова академія, 1998. 222 с.
6. Мобильные прямопоисковые технологии: некоторые результаты их применения при поисках нефти и газа в морских акваториях / С.П. Левашов, Н.А. Якимчук, И.Н. Корчагин [и др.] // Геологія і корисні копалини Світового океану. 2018. № 3. С. 81–116
7. Новиков Ю.Н. Некоторые проблемы изучения и освоения углеводородного потенциала морской периферии России // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2012. №4. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-problemy-izucheniya-i-osvoeniya-uglevodorodnogo-potentsiala-morskoy-periferii-rossii> (дата обращения: 26.12.2023).
8. Отмас А.А., Григорьев Г.А., Сибилёв М.А Шельф Балтийского моря – ресурсный потенциал и перспективы дальнейших поисков залежей углеводородов // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2019. № 5 (168). С. 21–27
9. Новиков Ю.Н., Большакова Н.В. Перспективные ресурсы углеводородного сырья Дальневосточного региона: проблемы подготовки, учета, подтверждаемости // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2010. №4. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnye-resursy-uglevodorodnogo-syrya-dalnevostochnogo-regiona-problemy-podgotovki-ucheta-podtverzhdaemosti> (дата обращения: 27.12.2023).
10. Гулиев И. Углеводородные ресурсы Каспийского региона в глобальной системе энергообеспечения // Кавказ и глобализация. 2009. №2-3. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uglevodorodnye-resursy-kaspiyskogo-regiona-v-globalnoy-sisteme-energoobespecheniya> (дата обращения: 27.12.2023).
11. Назаров В.И., Медведева Л.В. Методы количественной оценки факторов, влияющих на эффективность геологоразведочных работ // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2016. №2. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-kolichestvennoy-otsenki-faktorov-vliyayuschih-na-effektivnost-geologorazvedochnyh-rabot> (дата обращения: 01.01.2024).

HYDROCARBON RESOURCE POTENTIAL OF THE AZOV SEA: PROBLEMS AND PROSPECTS

Kolos E. M.

*Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russian Federation
E-mail: kolos.edvard@yandex.ru*

The Azov-Black Sea region has long been an object of interest in geopolitics. The prospectivity of hydrocarbon resources is primarily due to the availability of exploration and development of deposits and the proximity of processing facilities and end consumers:

the region is characterized by a high degree of economic development and a developed oil and gas transportation and petrochemical infrastructure.

For a long time, the region has been a source of energy resources for gas supply to coastal settlements. First of all, we are talking about East-Kazantip, North-Bulganak, Sinyavskoye, Strelkovoye fields, which provided gas supply to Azov, Taganrog, Genichesk, settlements of the Crimean Peninsula.

However, during the last decade there has been a decline in the activity of oil and gas companies owning license areas in the water area. Among them are: GUP RK "Chernomorneftegaz" and LLC "NK "Priazovneft", which is a joint venture of PJSC "Rosneft" and PJSC "Lukoil".

Development of hydrocarbons of the Azov Sea is one of the directions of economic development of the region. The article aims to review the hydrocarbon reserves of the sea area and analyze the geological features of their occurrence, forming a conclusion on the directions of further activities in the region. The description of discovered fields and promising structures, where commercial oil and gas content has been established, the efficiency and completeness of exploration work in the region are assessed. The relevance of the problem is associated with the growing interest in the oil and gas potential of the Azov-Black Sea region and intensified activity on the Black Sea shelf of Turkey and Romania. The shallow shelf of the Black Sea and the Azov Sea is characterized by clusters of small fields, the main explored reserves are located at shallow depths and are easily recoverable. Exploratory drilling, carried out here since 1963, is characterized by high efficiency. However, its relatively small volume and the lack of new data on a number of fields and areas are a limiting factor.

The research methods were the analysis of bibliographic data, from which it was necessary to obtain information about the state of the Azov Sea water area in terms of oil and gas content. Then the total time interval was divided into several periods, which were marked by the largest volume of work, on the basis of which an express assessment was carried out by aggregated indicators.

The study revealed that the success rate of prospecting and exploration drilling in the water area is 0.7, thus, regional geological exploration in the Sea of Azov is more efficient than similar activities, for example, in the Barents Sea or the onshore part of the Crimean Peninsula. The largest increase in reserves per linear meter of drilling was obtained in the period 1997–2005, when the work was carried out in the southern part of the sea and was accompanied by a significant amount of seismic survey and laboratory work.

Keywords: hydrocarbon reserves, regional oil and gas content, geological exploration, exploratory drilling, success rate, hydrocarbon field, prospective area.

References

1. Evdoshenko YU.V. Ochagi rannej gazifikacii: Severnoe Priazov'e // Gaz Rossii. 2014. № 4. P. 86–93 (in Russian).
2. Seriya «Neftegazonosnyj potencial akvatorij CHernogo i Azovskogo morej». T. 1: «Neftegazonosnyj potencial akvatorii Azovskogo morya» / Dovzhok E.M., Byalyuk B.O., Klochko V.P. [i dr.]; Gosneftegazprom Ukrainy, Goskomgeologiya Ukrainy, NAN Ukrainy, Institut geologicheskikh nauk. Kiev: Ukrainskij neftegazovij institut, 1995. 166 p. (in Russian).
3. Senin B.V., Leonchik M.I., Osherova N.A. Osnovnye itogi geologo-razvedochnyh rabot CHernomorsko-

- Kaspijskogo regiona // Mineral'nye resursy Rossii. 2018. № 2. S. 7–17. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32761493> (data obrashcheniya: 04.02.2023) (in Russian).
4. Zapasy i resursy uglevodorodov, perspektivy izucheniya i promyshlennogo osvoeniya neдр morej Rossii v HKHI v / A.V. Tolstikoa, D.A. Astaf'ev, YA.I. SHtejn [i dr.] // Geologiya nefiti i gaza. – 2018. № 4. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zapasy-i-resursy-uglevodorodov-perspektivy-izucheniya-i-promyshlennogo-osvoeniya-neдр-morej-rossii-v-hhi-v> (data obrashcheniya: 04.02.2023) (in Russian).
 5. Atlas rodovishch nefiti i gazu Ukraїni: v 6 t. T. 6 : Pivdennij naftogazonosnij region / Ivanyuta M. M., Fedishin V. O., Babij B. A. [ta in.] ; golova red. kol. V. O. Fedishin. L. ; Ukraїns'ka naftogazova akademiya, 1998. 222 p. (in Russian).
 6. Mobil'nye pryamoposkovye tekhnologii: nekotorye rezultaty ih primeneniya pri poiskah nefiti i gaza v morskikh akvatoriyah / S.P. Levashov, N.A. YAKimchuk, I.N. Korchagin [i dr.] // Geologiya i korisni kopalini Svitovogo okeanu. 2018. № 3. P. 81–116 (in Russian).
 7. Novikov YU.N. Nekotorye problemy izucheniya i osvoeniya uglevodorodnogo potentsiala morskoy periferii Rossii // Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika. 2012. №4. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-problemy-izucheniya-i-osvoeniya-uglevodorodnogo-potentsiala-morskoy-periferii-rossii> (data obrashcheniya: 26.12.2023) (in Russian).
 8. Otmas A.A., Grigor'ev G.A., Sibilyov M.A SHel'f Baltijskogo morya – resursnyj potentsial i perspektivy dal'nejshih poiskov zalezhej uglevodorodov // Mineral'nye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie. 2019. № 5 (168). P. 21–27 (in Russian).
 9. Novikov YU.N., Bol'shakova N.V. Perspektivnye resursy uglevodorodnogo syr'ya Dal'nevostochnogo regiona: problemy podgotovki, ucheta, podtverzhdaemosti // Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika. 2010. №4. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnye-resursy-uglevodorodnogo-syrya-dalnevostochnogo-regiona-problemy-podgotovki-ucheta-podtverzhdaemosti> (data obrashcheniya: 27.12.2023) (in Russian).
 10. Guliev I. Uglevodorodnye resursy Kaspijskogo regiona v global'noj sisteme energoobespecheniya // Kavkaz i globalizaciya. 2009. №2-3. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uglevodorodnye-resursy-kaspiyskogo-regiona-v-globalnoy-sisteme-energoobespecheniya> (data obrashcheniya: 27.12.2023) (in Russian).
 11. Nazarov V.I., Medvedeva L.V. Metody kolichestvennoj ocenki faktorov, vliyayushchih na effektivnost' geologorazvedochnyh rabot // Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika. 2016. №2. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-kolichestvennoy-otsenki-faktorov-vliyayushchih-na-effektivnost-geologorazvedochnyh-rabot> (data obrashcheniya: 01.01.2024) (in Russian).

Поступила в редакцию 01.01.2024 г.