

Научная статья

УДК 551.24:553.98(470.46)

DOI: 10.33285/2413-5011-2022-10(370)-5-11

## ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ АСТРАХАНСКОГО РЕГИОНА

И.В. Быстрова, Т.С. Смирнова, Г.В. Вайчулис

(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)

**Аннотация.** В настоящее время поиск месторождений нефти и газа имеет огромное значение и является одной из стратегических задач государства. В связи с этим важное место отводится вопросам прогнозирования перспектив нефтегазоносности территорий. Статья посвящена анализу особенностей строения и перспектив нефтегазоносности глубоких горизонтов Астраханского свода, расположенного на юго-западе Прикаспийской нефтегазоносной провинции. Характерными особенностями геологического строения рассматриваемой структуры являются: значительная толщина осадочного чехла, достигающая по геофизическим данным 22 км; наличие мощной толщи кунгурской каменной соли, разделяющей отложения чехла на два структурных этажа – подсолевой и надсолевой; нефтегазоносность отдельных структур и стратиграфических подразделений. Прикаспийская нефтегазоносная провинция является одной из крупнейших в нашей стране. Она располагает большими возможностями для открытия крупных зон нефтегазоаккумуляции и отдельных месторождений как в подсолевом, так и в надсолевом комплексах.

Подсолевой структурный этаж наиболее полно отражает тектонику Прикаспийской впадины, где располагается основной объект – Астраханский свод. В зоне нефтегазоаккумуляции Астраханского свода сосредоточены значительные ресурсы нефти, природного газа и газового конденсата в каменноугольных и девонских отложениях. Свод имеет древнее (додевонское) заложение, длительное время унаследованно развивался и расположен непосредственно в зоне нефтегазообразования, а на фоне погружения Прикаспийской синеклизы занимал повышенное гипсометрическое положение.

Его четкая структурная выраженность, наличие хороших пород-коллекторов, надежных региональных покровов, близость к области питания и другие благоприятные факторы указывают на возможность формирования крупных месторождений углеводородов, что подтверждает его перспективность в нижнекаменноугольных и девонских отложениях.

**Ключевые слова:** Астраханский свод, осадочный чехол, девонско-каменноугольный комплекс, фундамент, девонские отложения, карбонатные отложения, структурный этаж, подсолевой палеозой, структурно-тектонический комплекс отложений, нефтегазообразование, перспективы нефтегазоносности

**Для цитирования:** Быстрова И.В., Смирнова Т.С., Вайчулис Г.В. Особенности геологического строения и нефтегазоносность Астраханского региона // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2022. – № 10(370). – С. 5–11. – DOI: 10.33285/2413-5011-2022-10(370)-5-11

Original article

### FEATURES OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE AND OIL AND GAS POTENTIAL OF THE ASTRAKHAN REGION

I.V. Bystrova, T.S. Smirnova, G.V. Vaychulis

(Astrakhan State University named after V.N. Tatishchev)

**Abstract.** Currently, the search for oil and gas fields is of great importance and is one of the strategic tasks of the state. In this regard, an important place is given to the issues of forecasting the prospects of oil and gas potential of territories. The article is devoted to the analysis of the features of the structure and prospects of oil and gas potential of the deep horizons of the Astrakhan arch, located in the south-west of the Caspian oil and gas province. The characteristic features of the geological structure of the structure under consideration are: a significant thickness of the sedimentary cover, reaching 22 km according to geophysical data; the presence of a thick layer of Kungur rock salt separating the cover deposits into two structural floors – subsalt and suprasalt; oil and gas potential of individual structures and stratigraphic units. The Caspian oil and gas province is one of the largest in our country. It has great opportunities for the discovery of large oil and gas accumulation zones and individual deposits both in the subsalt and above-salt complexes.

The subsalt structural floor most fully reflects the tectonics of the Caspian Basin, where the main object is located – the Astrakhan vault. In the oil and gas accumulation zone of the Astrakhan arch, significant resources of oil, natural gas and gas condensate are concentrated in coal and Devonian deposits. The vault has an ancient (pre-Devonian) foundation, has been developing inherently for a long time and is located directly in the oil and gas formation zone, and against the background of the immersion of the Caspian syncline occupied an elevated hypsometric position.

Its clear structural expression, the presence of good reservoir rocks, reliable regional tides, proximity to the feeding area and other favorable factors indicate the possibility of the formation of large hydrocarbon deposits, which confirms its prospects in the Lower Carboniferous and Devonian deposits.

**Keywords:** Astrakhan arch, sedimentary cover, Devonian-carboniferous complex, foundation, Devonian deposits, carbonate deposits, structural floor, subsalt Paleozoic, structural-tectonic complex of deposits, oil and gas formation, prospects of oil and gas potential

**For citation:** Bystrova I.V., Smirnova T.S., Vaychulis G.V. Features of the geological structure and oil and gas potential of the Astrakhan region // *Geology, geophysics and development of oil and gas fields.* – 2022. – № 10(370). – Pp. 5–11. – DOI: 10.33285/2413-5011-2022-10(370)-5-11

Территориально Астраханский регион расположен в зоне сочленения Восточно-Европейской платформы и Скифско-Туранской плиты – в юго-западной части Прикаспийской впадины [1].

Прикаспийская впадина – наиболее перспективный регион Восточно-Европейской платформы, где имеются все предпосылки для обеспечения в течение длительного периода устойчивых приростов углеводородов. В силу этого изучение и анализ строения и генезиса данного региона являются актуальными проблемами, решение которых позволит целенаправленно и эффективно вести геолого-разведочные работы в Астраханском Прикаспии.

Прикаспийская впадина является крупнейшей (площадь около 500 тыс. км<sup>2</sup>) надпорядковой отрицательной структурой Восточно-Европейской платформы, где толщина осадочного чехла достигает 22 км.

Характерной чертой строения фундамента является широкое развитие дизъюнктивных нарушений, разбивших фундамент на систему блоков и предопределивших резко расчлененный рельеф его поверхности [2].

Астраханский свод, приуроченный к выступу кристаллического докембрийского фундамента, является крупной структурой юго-запада Прикаспия. Он имеет форму сегмента, обращенного выпуклой стороной в центр Прикаспийской впадины [3].

В соответствии с современными представлениями о геологическом строении верхней части земной коры Астраханского свода Прикаспийской впадины выделяют 5 структурно-формационных этажей:

- докембрийский (архей-раннепротерозойский) гетерогенный кристаллический фундамент;
- докембрийско-раннепалеозойский (позднерифейско-раннекембрийский) вулканогенно-терригенный и вулканогенно-карбонатный комплекс фундамента;
- раннепозднепалеозойский (кембрийско-позднекаменноугольный) ортоплатформенный чехол;
- позднепалеозойский (раннепермско-позднетриасовый) сульфатно-галогенный и компенсирующий его терригенный комплекс;
- мезокайнозойский (юрско-четвертичный) покровный осадочный чехол.

В мощной толще осадочного чехла юго-западной части Прикаспийской синеклизы выделяются два структурных этажа: подсолевой, сложенный мощной толщей карбонатно-терригенных пород палеозойского

возраста, и солянокупольный, представленный галогенно-терригенными породами от кунгурского до четвертичного возраста включительно [4].

Подсолевой структурный этаж наиболее полно отражает тектонику Прикаспийской впадины. Так были выделены следующие тектонические элементы: на юге – Астраханский свод, к северо-западу от него – Сарпинский мегапрогиб, являющийся юго-западным заливом Центрально-Прикаспийской депрессии. Несколькими западнее прослеживается Карасальская моноклинал, представляющая собой южный участок западного борта впадины [5].

В южной прибортовой зоне прослеживается Каракульско-Смушковская зона поднятий, цепочка кулисообразно сочленяющихся валов (Сухотинский, Каракульский, Смушковский, Джакуевский и др.). Широко распространены тектонические нарушения продольного (субширотного) и поперечного простираний [6].

Надсолевой этаж в значительной мере особенно-стями своего строения обязан проявлениям соляной тектоники. В бортовых частях соляной тектогенез проявился пассивно, что обусловлено небольшой толщиной соли. По мере удаления от бортовых зон происходит увеличение толщины соли и, как следствие, возрастает активность соляного тектогенеза. Здесь формируются крупные соляные гряды и массивы, соединенные соляными перешейками. Соляная тектоника значительно осложнила и затушевала региональный структурный план кунгурско-триасовых и, в меньшей мере, юрско-палеогеновых отложений, но не переработала их полностью.

Плиоценово-четвертичные отложения залегают с резким угловым и стратиграфическим несогласием на подстилающих породах от кунгура до палеогена включительно [7].

Исследуемый регион претерпел сложную геологическую историю. Воронин Н.И. выделяет 5 циклов развития платформенного чехла Прикаспийской впадины: байкальский, каледонский, герцинский, киммерийский и альпийский [1].

Длительность и особенности геологического развития Прикаспийской впадины в прошлые эпохи обусловили формирование зон нефтегазообразования и нефтегазонакопления. В пределах исследуемой части Прикаспийской впадины таковой считается Астраханская

сводовая зона нефтегазонакопления, которая контролируется Астраханским сводом, четко выраженным по подсолевому структурному этажу [8].

В зоне нефтегазонакопления Астраханского свода сосредоточены значительные ресурсы нефти, газа и конденсата в каменноугольных и девонских отложениях. Свод имеет древнее (додевонское) заложение, длительное время унаследованно развивался и расположен непосредственно в зоне нефтегазообразования, а на фоне погружения Прикаспийской синеклизы занимал повышенное гипсометрическое положение [9].

В мощной толще осадочного чехла юго-западной части Прикаспийской синеклизы на основе формационного анализа, морфологических особенностей структурных элементов, истории геологического развития, наличия региональных перерывов и угловых несогласий выделяются два структурных этажа: подсолевой, сложенный мощной толщей карбонатно-терригенных пород палеозойского возраста, и солянокупольный, представленный галогенно-терригенными породами от кунгурского до четвертичного возраста включительно [10].

По современным прогнозным оценкам подсолевой структурно-тектонический комплекс отложений содержит наибольшие ресурсы нефти и газа. На территории юго-западной части Прикаспийской впадины признаки нефтегазонакопления комплекса установлены в пределах Астраханского свода в широком возрастном интервале от среднего девона до нижней перми [11]. Во вскрытом глубоким бурением подсолевым разрезе можно выделить три региональных нефтегазонакопления комплекса: среднедевонско-нижнефранский, верхнефранско-нижневизейский и верхневизейско-башкирский [12].

В терригенной части разреза среднедевонских отложений скв. 2–Девонской замечено активное газопроявление с глубины 6518 м. По промыслово-геофизическим данным отмечается наличие маломощных проницаемых пропластков песчаников с пористостью 11...16 % и известняков с пористостью до 10 % [13]. Предполагается, что покровной для коллекторов комплекса могут служить перекрывающие их глинисто-алевролитовые отложения живетского яруса среднего девона. На данном этапе изученности характер насыщения и степень продуктивности среднедевонско-нижнефранских отложений не выяснены и нуждаются в дальнейшем исследовании.

Верхнефранско-нижневизейский комплекс представляет собой мощную карбонатную толщу, перекрытую глинистыми и глинисто-карбонатными отложениями тульского и бобриковского горизонтов визейского яруса. Впервые признаки нефтегазонакопления комплекса установлены на Астраханском своде в скв. 2–Володарской. В процессе бурения скважины при забое 5961 м из интервала 5570...5961 м (более точно не установлен) в отложениях верхнего девона получен приток нефти. Плотность нефти 861...876 кг/м<sup>3</sup> (по данным анализов), содержание серы 0,29 %, парафинов 22,7 %, температура застывания 31 °С. В скв. 1–Правобережной были опробованы в процессе бурения верхнедевонские

карбонатные отложения в интервале 5458...5608 м, характеризующиеся наличием коллекторов с пористостью до 10,5 %. По результатам опробования получен приток газа дебитом 142 тыс. м<sup>3</sup>/сут [14].

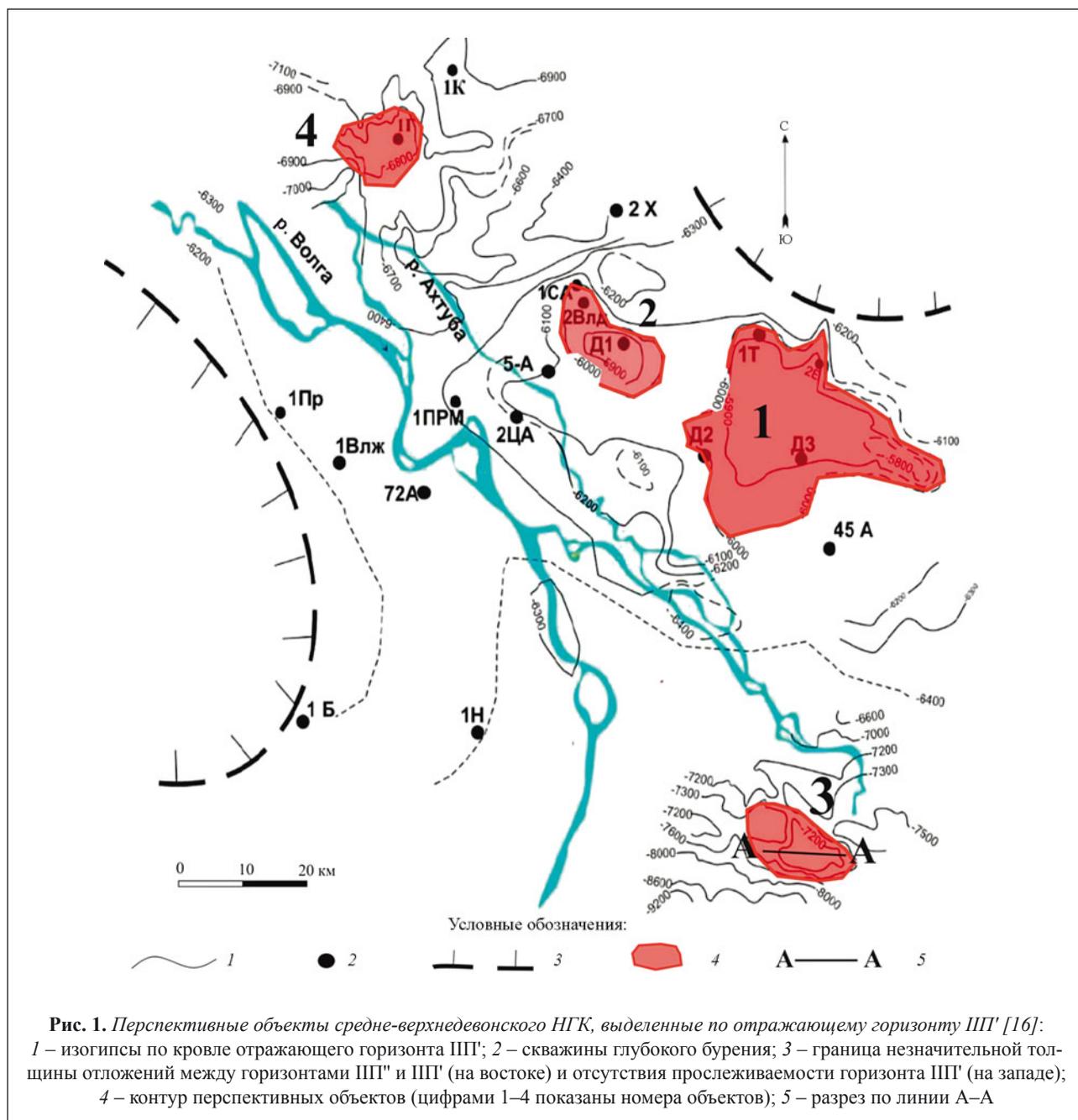
Верхневизейско-башкирский карбонатный нефтегазонакопительный комплекс на Астраханском своде представлен преимущественно органогенными известняками пористыми, пористо-кавернозными, трещинными [15]. Региональной покровной служат плотные аргиллиты сакмарско-артинского возраста. Промышленная нефтегазонакопительность отложений комплекса установлена открытием уникального Астраханского газоконденсатного месторождения, Алексеевского и Табаковского газоконденсатных месторождений. Признаки нефти и газа отмечены также на северной и западной периферии свода на Георгиевской, Харабалинской, Заволжской, Долгожданной, Правобережной и др. площадях [16].

Объекты, наиболее изученные сейсморазведкой и частично бурением, представлены на рис. 1. Они выделены по отражающему горизонту III' (покрышке среднефранского возраста), карта-схема которого разработана В.В. Пыхаловым [17].

Одной из крупных закартированных структур является крупная антиклинальная структура – Сухаревская (№ 1). Её амплитуда 150 м, площадь около 300 км<sup>2</sup>. Отложения нижнего франа (терригенно-карбонатной толщи ниже среднефранской покровной) данной структуры вскрыты скв. 2– и 3–Девонскими по её периферии и промышленных притоков обнаружено не было. Ниже забоя скв. 3–Девонской предполагается наличие среднедевонских отложений [18]. В то же время, в вышележащих нижнефранских отложениях, вскрытых этой скважиной, в интервале 6256...6267 м отмечаются увеличения газопоказаний углеводородных газов C<sub>1-5</sub> до 51,06 % и газонасыщенности шлама в нижней части вскрытого разреза, что может свидетельствовать о газонасыщенности нижележащей толщи среднего девона. В скв. 2–Девонской газопроявлений из франских отложений не наблюдается.

Следующий объект (№ 2) представляет собой антиклиналь с площадью около 170 км<sup>2</sup>, амплитудой 120 м и вершинной частью, осложнённой залегаем осадочных толщ. Скважиной 1–Северо-Астраханской была вскрыта периферийная часть этой структуры, из интервала вскрытия эйфельско-живетских карбонатных отложений (6273...6452 м) отмечаются притоки бессернистого метанового газа [17]. В скв. 1–Девонской при проходке терригенных франских отложений из призабойной части разреза получено интенсивное газопроявление с максимальным возможным пластовым давлением 1212 кг/см<sup>2</sup> [1], что может быть следствием декомпрессии и поступления газа из нижележащих эйфельских карбонатных отложений по причине приуроченности скважины к участку развития залегающих осадочных толщ. Приуроченность данной залежи к залегающим осадочным толщам, вероятнее всего, положительно скажется на её коллекторских свойствах [19].

Объекты 3 и 4 не вскрыты бурением, однако они могут быть отнесены к биогермам или, возможно, к ри-



**Рис. 1.** Перспективные объекты средне-верхнедевонского НГК, выделенные по отражающему горизонту III' [16]: 1 – изогипсы по кровле отражающего горизонта III'; 2 – скважины глубокого бурения; 3 – граница незначительной толщины отложений между горизонтами III'' и III' (на востоке) и отсутствия прослеживаемости горизонта III' (на западе); 4 – контур перспективных объектов (цифрами 1–4 показаны номера объектов); 5 – разрез по линии А–А

фам. Таким же образом был выделен и объект 4. В среднем площадь каждого из этих объектов не менее 30 км<sup>2</sup>, амплитуда около 200 м.

Перспективные объекты нижнего девона не вскрыты бурением, однако надёжно выделяются по данным сейсморазведки. В левобережье свода выделены 3 таких объекта (рис. 2) [11].

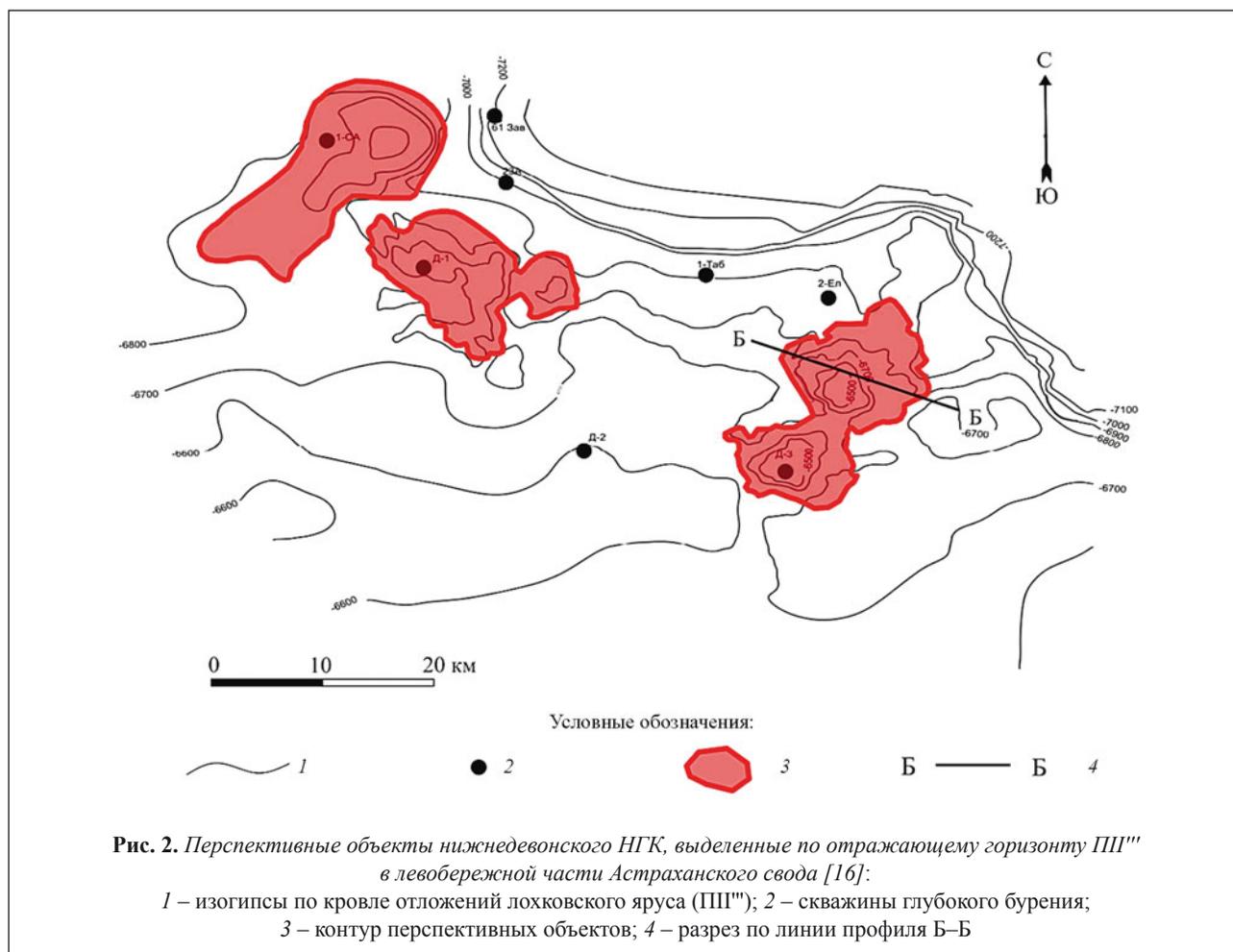
Вскрытые скв. 2–Девонской нижепражско-лохковские отложения (интервал 6677...6692 м) предположительно представляют собой шлейф карбонатной постройки. В этих отложениях коэффициент пористости пород достигает 27 %, а газонасыщенность – 80 % [1]. Данный факт позволяет предположить существование пород-коллекторов высокой ёмкости и газонасыщенности в самих нижедевонских биогермах [20].

Площадь каждого биогермного объекта, в среднем, составляет около 40 км<sup>2</sup>, а амплитуда примерно 300 м.

Таким образом, на территории левобережья Астраханского свода была сформирована карбонатная платформа; перспективными могут быть не только выделенные рифогенные образования, но и антиклинальные структуры, и ловушки, связанные с зонами очаговой трещиноватости. Это предположение увеличивает ресурсный потенциал выделенного комплекса.

На основании приведенного анализа всего комплекса имеющихся данных можно выделить основные черты геологического строения и нефтегазоносности Астраханского Прикаспия:

1. Общие особенности геологического строения юго-западной части Прикаспийской впадины заключа-



**Рис. 2.** Перспективные объекты нижнедевонского НГК, выделенные по отражающему горизонту ПШ<sup>III</sup> в левобережной части Астраханского свода [16]:

1 – изогипсы по кровле отложений лохковского яруса (ПШ<sup>III</sup>); 2 – скважины глубокого бурения; 3 – контур перспективных объектов; 4 – разрез по линии профиля Б–Б

ются в следующем. Исследуемая территория длительное время являлась областью устойчивого прогибания, компенсированного накоплением мощных осадочных толщ. Сульфатно-галогенные образования кунгурского яруса нижней перми, осложнённые активными проявлениями соляного тектогенеза, разделяют осадочный чехол на два комплекса: подсолевой и солянокупольный.

2. Наибольшие ресурсы углеводородного сырья по современным оценкам содержит подсолевой комплекс отложений. В перекрывающих соль осадочных толщах также существуют условия, благоприятные для образования залежей углеводородов. Это в первую очередь относится к отложениям нижнего триаса, средней юры и нижнего мела. Их продуктивность установлена открытием ряда сравнительно небольших месторождений нефти и газа. Вместе с тем, данные месторождения выгодно отличаются от подсолевых меньшими глубинами залегания, низким содержанием кислых компонентов, отсутствием сложных термобарических условий, что делает их привлекательными для изучения и освоения.

3. Описанные структуры являются приоритетным направлением для дальнейших геолого-разведочных работ и поискового и разведочного бурения. Несмотря на то, что выделенные объекты слабо исследованы бу-

рением, они с высокой вероятностью станут базой для будущего прироста запасов углеводородного сырья. Газ, полученный при вскрытии пород перспективных комплексов, преимущественно бессернистый и сухой. Однако сложность и дороговизна проведения геолого-разведочных работ и разбуривания столь глубоких горизонтов откладывают разработку этих объектов на далёкое будущее. В то же время некоторые перспективные объекты находятся на территории существующего эксплуатационного фонда скважин, что, возможно, позволит несколько упростить разбуривание данных объектов.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Воронин Н.И., Федоров Д.Л. Геология и нефтегазоносность юго-западной части Прикаспийской синеклизы – Саратов: СГУ, 1976. – 192 с.
2. Астраханский карбонатный массив: строение и нефтегазоносность / Ю.А. Волож, В.С. Парасына [и др.]. – М.: Научный мир, 2008. – 221 с.
3. Воронин Н.И. Особенности геологического строения и нефтегазоносность юго-западной части Прикаспийской впадины. – Астрахань: Астраханский гос. техн. ун-т, 2004. – 163 с.

4. Быстрова И.В., Смирнова Т.С., Желтоухова Я.А. Прогноз коллекторов в палеозойских отложениях Прикаспийского региона // *Геология, география и глобальная энергия*. – 2021. – № 1(80). – С. 9–14.
5. Перспективы девонских отложений Астраханского свода и их нефтегазоносность / И.В. Быстрова, Т.С. Смирнова, М.С. Мелихов, Д.В. Мелихова // *В сб.: 64-я Междунар. науч. конф. Астраханского гос. технич. ун-та, посвященная 90-летнему юбилею со дня образования Астраханского гос. технич. ун-та. Материалы конференции*. – 2020. – С. 70.
6. Результаты освоения верхнефранско-турнейского нефтегазового комплекса Астраханского газоконденсатного месторождения / М.П. Шляхтин, А.Б. Шаймаков, И.В. Быстрова [и др.] // *В сб.: Географические науки и образование. Материалы XI Всерос. науч.-практич. конф.* – 2018. – С. 103–105.
7. Дегтярёва Н.В. Перспективы нефтегазоносности палеозойского северо-западного Прикаспия // *Вестник Астраханского гос. технич. ун-та*. – 2014. – № 1(57). – С. 7–11.
8. Дуванова М.Е. Некоторые особенности геологического строения Центрально-Астраханского газоконденсатного месторождения // *Геология, география и глобальная энергия*. – 2010. – № 4(39). – С. 57–61.
9. Оценка зон генерации и аккумуляции углеводородов Северо-Западного Прикаспия / И.В. Быстрова, М.С. Попова, А.А. Стребков, А.Б. Шаймаков // *В сб.: Современные проблемы географии*. – 2018. – С. 143–148.
10. Тектоническое строение и формационные комплексы отложений Астраханского газоконденсатного месторождения / И.В. Быстрова, Т.С. Смирнова, Д.А. Бычкова, Л.В. Алексеева // *В сб.: Современные проблемы географии*. – 2018. – С. 127–132.
11. Сухорев Г.П. Перспективы нефтегазоносности девонских отложений в Астраханском своде // *Геология нефти и газа*. – 2004. – № 3. – 90 с.
12. Созанова К.Ю., Смирнова Т.С., Быстрова И.В. Перспективы нефтегазоносности Астраханского свода // *В сб.: Инновации и перспективы современной науки. Естественные науки. Материалы конференции*. – 2018. – С. 85–89.
13. Строение фундамента и нефтегазоносные комплексы Северо-Западного Прикаспия / И.В. Быстрова, Т.С. Смирнова, Д.А. Бычкова, М.С. Мелихов // *Вестник Воронежского гос. ун-та. Сер. Геология*. – 2017. – № 3. – С. 93–100.
14. Нефтегазоносность девонско-каменноугольных отложений Северо-Западного Прикаспия на примере Астраханского свода / И.В. Быстрова, Т.С. Смирнова, Д.А. Бычкова, М.С. Мелихов // *Бюллетень науки и практики*. – 2017. – № 10(23). – С. 77–87.
15. Косачук Г.П. Нефтегазоносность Астраханского свода: Обзор. информ. Геология и разведка газовых и газоконденсатных месторождений. – М.: ИРЦ "Газпром". – 2004. – 98 с.
16. Геолого-стратиграфическая характеристика Центрально-Астраханского месторождения / И.В. Быстрова, Т.С. Смирнова, Р.Ф. Садретдинов, Е.В. Предбанникова, И.А. Деревянко // *В сб.: Географические науки и образование. Материалы IX Всерос. науч.-практич. конф.* – 2016. – С. 222–226.
17. Пыхалов В.В. Определение новых нефтегазоперспективных направлений на основе геологической модели Астраханского свода: дис. ... д-ра геол.-минер. наук. – М.: Ин-т проблем нефти и газа РАН, 2015. – 398 с.
18. Роль освоения территории Западного Каспия в связи с нефтегазоносностью / И.В. Быстрова, Т.С. Смирнова, Н.Ф. Федорова, М.С. Мелихов // *Горные науки и технологии*. – 2016. – № 3. – С. 29–40.
19. Федорова Н.Ф., Быстрова И.В., Смирнова Т.С. Характеристика Астраханской карбонатной платформы // *Геология, география и глобальная энергия*. – 2009. – № 3(34). – С. 79–83.
20. Ахияров А.В., Поляков Е.Е. Условия формирования Астраханского газоконденсатного месторождения и перспективы новых открытий в ареале Астраханского свода // *Вести газовой науки*. – 2011. – № 3. – С. 107–123.

## REFERENCES

- Voronin N.I., Fedorov D.L. *Geologiya i neftegazonosnost' yugo-zapadnoy chasti Prikaspiyskoy sineklizy* – Saratov: SGU, 1976. – 192 s.
- Astrakhanskiy karbonatnyy massiv: stroenie i neftegazonosnost' / Yu.A. Volozh, V.S. Parasyina [i dr.]. – М.: Nauchnyy mir, 2008. – 221 s.
- Voronin N.I. *Osobennosti geologicheskogo stroeniya i neftegazonosnost' yugo-zapadnoy chasti Prikaspiyskoy vpadiny*. – Astrakhan': Astrakhanskiy gos. tekhn. un-t, 2004. – 163 s.
- Bystrova I.V., Smirnova T.S., Zheltoukhova Ya.A. *Prognoz kollektorov v paleozoyskikh otlozheniyakh Prikaspiyskogo regiona* // *Геология, география и глобальная энергия*. – 2021. – № 1(80). – С. 9–14.
- Perspektivy devonskikh otlozheniy Astrakhanskogo svoda i ikh neftegazonosnost' / I.V. Bystrova, T.S. Smirnova, M.S. Melikhov, D.V. Melikhova // *V sb.: 64-ya Mezhdunar. nauch. konf. Astrakhanskogo gos. tekhnich. un-ta, posvyashchennaya 90-letnemu yubileyu so dnya obrazovaniya Astrakhanskogo gos. tekhnich. un-ta. Materialy konferentsii*. – 2020. – С. 70.
- Rezultaty osvoeniya verkhnefransko-turneyskogo neftegazovogo kompleksa Astrakhanskogo gazokondensatnogo mestorozhdeniya / M.P. Shlyakhtin, A.B. Shaymakov, I.V. Bystrova [i dr.] // *V sb.: Geograficheskie nauki i obrazovanie. Materialy XI Vseros. nauch.-praktich. konf.* – 2018. – С. 103–105.
- Degtyareva N.V. *Perspektivy neftegazonosnosti paleozoya severo-zapadnogo Prikaspiya* // *Vestnik Astrakhanskogo gos. tekhnich. un-ta*. – 2014. – № 1(57). – С. 7–11.
- Duvanova M.E. *Nekotorye osobennosti geologicheskogo stroeniya Tsentral'no-Astrakhanskogo gazokondensatnogo mestorozhdeniya* // *Геология, география и глобальная энергия*. – 2010. – № 4(39). – С. 57–61.
- Otsenka zon generatsii i akkumulirovaniya uglevodorodov Severno-Zapadnogo Prikaspiya / I.V. Bystrova, M.S. Popova, A.A. Strebkov, A.B. Shaymakov // *V sb.: Sovremennye problemy geografii*. – 2018. – С. 143–148.
- Tektonicheskoe stroenie i formatsionnye komplekсы otlozheniy Astrakhanskogo gazokondensatnogo mestorozhdeniya / I.V. Bystrova, T.S. Smirnova, D.A. Bychkova, L.V. Alekseeva // *V sb.: Sovremennye problemy geografii*. – 2018. – С. 127–132.
- Sukhorev G.P. *Perspektivy neftegazonosnosti devonskikh otlozheniy v Astrakhanskom svode* // *Геология нефти и газа*. – 2004. – № 3. – 90 с.
- Sozanova K.Yu., Smirnova T.S., Bystrova I.V. *Perspektivy neftegazonosnosti Astrakhanskogo svoda* // *V sb.: Innovatsii i*

*perspektivy sovremennoy nauki. Estestvennye nauki. Materialy konferentsii.* – 2018. – S. 85–89.

13. *Stroenie fundamenta i neftegazonosnye komplekсы Severo-Zapadnogo Prikaspiya / I.V. Bystrova, T.S. Smirnova, D.A. Bychkova, M.S. Melikhov // Vestnik Voronezhskogo gos. un-ta. Ser. Geologiya.* – 2017. – № 3. – S. 93–100.

14. *Neftegazonosnost' devonsko-kamennougol'nykh otlozheniy Severo-Zapadnogo Prikaspiya na primere Astrakhanskogo svoda / I.V. Bystrova, T.S. Smirnova, D.A. Bychkova, M.S. Melikhov // Byulleten' nauki i praktiki.* – 2017. – № 10(23). – S. 77–87.

15. *Kosachuk G.P. Neftegazonosnost' Astrakhanskogo svoda: Obzor. inform. Geologiya i razvedka gazovykh i gazokondensatnykh mestorozhdeniy.* – M.: IRTs "Gazprom". – 2004. – 98 s.

16. *Geologo-stratigraficheskaya kharakteristika Tsentral'no-Astrakhanskogo mestorozhdeniya / I.V. Bystrova, T.S. Smirnova, R.F. Sadretidinov, E.V. Predbannikova, I.A. Derevyanko // V sb.:*

*Geograficheskie nauki i obrazovanie. Materialy IX Vseros. nauch.-praktich. konf.* – 2016. – S. 222–226.

17. *Pykhalov V.V. Opredelenie novykh neftegazoperspektivnykh napravleniy na osnove geologicheskoy modeli Astrakhanskogo svoda: dis. ... d-ra geol.-miner. nauk.* – M.: In-t problem nefiti i gaza RAN, 2015. – 398 s.

18. *Rol' osvoeniya territorii Zapadnogo Kaspiya v svyazi s neftegazonosnost'yu / I.V. Bystrova, T.S. Smirnova, N.F. Fedorova, M.S. Melekhov // Gornye nauki i tekhnologii.* – 2016. – № 3. – S. 29–40.

19. *Fedorova N.F., Bystrova I.V., Smirnova T.S. Kharakteristika Astrakhanskoy karbonatnoy platformy // Geologiya, geografiya i global'naya energiya.* – 2009. – № 3(34). – S. 79–83.

20. *Akhiyarov A.V., Polyakov E.E. Usloviya formirovaniya Astrakhanskogo gazokondensatnogo mestorozhdeniya i perspektivy novykh otkrytiy v areale Astrakhanskogo svoda // Vesti gazovoy nauki.* – 2011. – № 3. – S. 107–123.

#### Информация об авторах

**Инна Владимировна Быстрова** (канд. геол.-минер. наук, доцент)

innabistrova1948@mail.ru

**Татьяна Сергеевна Смирнова** (канд. геол.-минер. наук, доцент)

Juliet\_23@mail.ru

**Герман Виссарионович Вайчулис**

222106@mail.ru

**ФГБОУ ВО "Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева"**

Астрахань, Россия

#### Information about the authors

**Inna V. Bystrova** (Cand. of geol.-mineral. sci., Associate Professor)

innabistrova1948@mail.ru

**Tatyana S. Smirnova** (Cand. of geol.-mineral. sci., Associate Professor)

Juliet\_23@mail.ru

**German V. Vaychulis**

222106@mail.ru

**Astrakhan State University named after V.N. Tatishchev**

Astrakhan, Russia



## ВСТРЕЧИ ЗАКАЗЧИКОВ И ПОДРЯДЧИКОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

*НОВЫЕ ВСТРЕЧИ – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ!*

Москва, улица Тверская, 22, отель InterContinental



## 27 ОКТЯБРЯ 2022 НЕФТЕГАЗСЕРВИС

Нефтегазовый сервис в России

Традиционная площадка для встреч руководителей геофизических, буровых предприятий, компаний, занятых ремонтом скважин. Подрядчики в неформальной обстановке обсуждают актуальные вопросы со своими заказчиками – нефтегазовыми компаниями. Награждение лучших нефтесервисных компаний. Презентация настенной карты инвестиционных проектов в нефтегазовом комплексе

Телефоны: +7 (495) 514-44-68, 514-58-56; n-g-k.ru