

Работа ЭЦН5-80-1550 в скв. № 333 велась в крайней правой части рабочей зоны характеристики насоса, ЭЦН5-80-1700 – за пределами рабочей зоны. При подачах, превышающих 100 м<sup>3</sup>/сут., полезная мощность при работе насосов составила менее 20 % затрачиваемой мощности, т.е. работа установок ЭЦН в данных условиях характеризуется низкими значениями КПД (табл.).

#### Список литературы

1. Агеев Ш. Р. Российские установки лопастных насосов для добычи нефти и их применение : энциклопед. справ. / Ш. Р. Агеев, Е. Е. Григорян, Г. П. Макиенко. – Пермь : ООО «Пресс-Мастер», 2007. – 648 с.
2. Дроздов А. Н. Технология и техника добычи нефти погружными насосами в осложненных условиях : учеб. пос. / А. Н. Дроздов. – М. : МАКС Пресс, 2008. – 312 с.
3. Мищенко И. Т. Скважинная добыча нефти : учеб. пос. для вузов / И. Т. Мищенко. – М. : Нефть и газ, 2007. – 826 с.
4. Мордвинов В. А. Характеристики погружных электроцентробежных насосов при откачке газожидкостных смесей из скважин / В. А. Мордвинов, М. С. Турбаков, А. В. Лекомцев // Нефтяное хозяйство. – 2010. – № 8. – С. 124–126.

#### Referenses

1. Ageev Sh. R. Rossijskie ustanovki lopastnyh nasosov dlja dobychi nefiti i ih primeneniye : jencikloped. sprav. / Sh. R. Ageev, E. E. Grigorjan, G. P. Makienko. – Perm' : ООО "Press-Master", 2007. – 648 s.
2. Drozdov A. N. Tehnologija i tehnika dobychi nefiti pogruzhnyimi nasosami v oslozhnennyh uslovijah : ucheb. pos. / A. N. Drozdov. – M. : MAKS Press, 2008. – 312 s.
3. Miwenko I. T. Skvazhinnaja dobycha nefiti : ucheb. pos. dlja vuzov / I. T. Miwenko. – M. : Neft' i gaz, 2007. – 826 s.
4. Mordvinov V. A. Harakteristiki pogruzhnyh jelektrocentrobezhnyh nasosov pri otkachke gazozhidkostnyh smesej iz skvazhin / V. A. Mordvinov, M. S. Turbakov, A. V. Lekomcev // Neftjanoe hozjajstvo. – 2010. – № 8. – S. 124–126.

### ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕВОНСКИХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО ОБРАМЛЕНИЯ КАСПИЯ

*Серебряков Олег Иванович, доктор геолого-минералогических наук, профессор, заведующий кафедрой, Астраханский государственный университет, 414000, Россия, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: geologi2007@yandex.ru*

*Ушивцева Любовь Франкова, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Астраханский государственный университет, 414000, Россия, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: geologi2007@yandex.ru*

*Серебрякова Оксана Андреевна, аспирант, Астраханский государственный университет, 414000, Россия, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: geologi2007@yandex.ru*

*Алмамедов Ялчин-оглы, аспирант, Астраханский государственный университет, 414000, Россия, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1.*

*На основании геохимических, гидрогеохимических, термобарических исследований показано, что подсолевые глубоко залегающие отложения Прикаспийской впадины обладают достаточно высоким УВ-потенциалом. В различных частях впади-*

ны из этих отложений получены притоки нефти, газа и пластовой воды, что свидетельствует о наличии пород-коллекторов, ловушек для генерации УВ и покрывшек.

**Ключевые слова:** девонские отложения, ловушка, газопроявления, УВ, гидрогеохимические исследования.

## HYDROGEOCHEMICAL FEATURES DEVONIAN OIL-GAS DEPOSITS OF THE NORTHERN MARGIN OF THE CASPIAN SEA

**Serebryakov Oleg I.**, D.Sc. in Geology and Minerology, Professor, Head of Chair, Astrakhan State University, 1 Shaumjan sq., Astrakhan, 414000, Russia, e-mail: geologi2007@yandex.ru

**Ushivtseva Lubov F.**, C.Sc. in Geology and Minerology, Associate Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumjan sq., Astrakhan, 414000, Russia, e-mail: geologi2007@yandex.ru

**Serebryakova Oksana A.**, Post-graduate student, Astrakhan State University, 1 Shaumjan sq., Astrakhan, 414000, Russia, e-mail: geologi2007@yandex.ru

**Almamedov Yalchin-ogly**, Post-graduate student, Astrakhan State University, 1 Shaumjan sq., Astrakhan, 414000, Russia.

*On the basis of geochemical, hydrogeochemical, temperature and pressure studies have shown that deep-seated subsalt deposits Caspian Basin have relatively high hydrocarbon potential. In various parts of the basin sediments derived from these inflows of oil, gas and produced water, which indicates the presence of reservoir rocks, traps for hydrocarbon generation and tires.*

**Key words:** Devonian sediments, trap, gas indications, HC, hydrogeochemical investigations.

Для оценки перспектив нефтегазоносности [10, 11, 26 и др.] и оптимизации объемов поисково-разведочных исследований слабоизученных литолого-стратиграфических комплексов большое значение придается выяснению гидрогеологических режимов, в особенности гидрохимических, гидродинамических, газовых и геотермических показателей [12, 27–29, 31, 33].

В последние годы в бортовых частях Прикаспийской впадины впервые выполнены гидрогеологические исследования глубоководных девонских отложений (скв. 1 Правобережная, 2 Девонская, 501 Вершиновская, 1 Черная падина и др.), что обусловило получение ценной геологической и гидрогеохимической информации. Аналоги этих отложений более детально изучены ранее в различных частях Прикаспийской впадины (табл.) [13, 22, 23, 35, 41 и др.].

Так, в пределах Нагумановско-Вершиновской зоны (северо-восточный борт впадины) нижнедевонские отложения представлены гравелитами, косослоистыми кварцевыми песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов. Наличие пород коллекторов в девонских отложениях подтверждено результатами испытаний в открытом стволе скважины 501 Вершиновская, в которой из интервала 6267–7005 м получен приток пластовой воды дебитом 71,09 м<sup>3</sup>/сут., а из интервала 5283–5345 м (С<sub>2</sub>b) приток пластовой воды с содержанием до 0,3–3,8 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> УВ-газа с повышенными концентрациями сероводорода [14, 16, 21, 42 и др.].

Приток воды дебитом 4,56 м<sup>3</sup>/сут. при уровнях 1120–835 м получен в скважине 2 Каинская (Каинская структура, северный борт) в интервале 6427–6495 (перфорация) и 6483–6581 м (открытый ствол) из девонских отложений. Высокое газосодержание (до 9 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>) позволяет предполагать возможность наличия поблизости газоконденсатной залежи. Из интервала

6230–6236 м при депрессии 18,63 МПа в этой скважине получен слабый приток газа дебитом 40 м<sup>3</sup>/сут., в составе которого отсутствует сероводород, а содержание ТУВ равно 0,45–1,58 %. В интервале 6112–6176 м (карбонаты фаменского яруса) получен приток воды дебитом 5–24 м<sup>3</sup>/сут. Коллекторы представлены карбонатными породами бийского горизонта среднего девона и терригенными породами вязовского горизонта эмского яруса нижнего девона [1, 2, 34, 40, 43 и др.].

Таблица

**Гидрогеологическая характеристика вод девонских отложений Прикаспийской впадины**

Наименование площади	Глубина опробования	Возраст и литология отложений	Минерализация, г/дм <sup>3</sup>	Плотность воды, г/см <sup>3</sup>	rNa/rCl	Дебит, м <sup>3</sup> /сут.
Бозоба, СВ часть	5373–5210	C <sub>1v</sub> -D <sub>3</sub>	68,4	–	0,90	634,0
Каратон, южная часть	4486–5518	C <sub>1v</sub> -D <sub>3</sub>	170–250	1,13–1,14	0,98–1,0	1,8–396
Чинаревское, ЮВ часть	4633–4699	D	256–276	1,18	0,90–0,85	10–21
Жанасу, ЮВ часть	2163–2120	D <sub>3</sub> , гравелиты	173–237	н/д	0,97	–
Каинсайская, северная часть	6427–6495 6112–6176	D <sub>2b</sub> D <sub>3fm</sub>	н/д	н/д	н/д	4,56 5–24
Королевское, северная часть	5196–5250	D	124–187	1,093–1,08	0,93	–
Карачаганак, северная часть	5311–5322	C <sub>1t</sub> -D <sub>3fm</sub>	116–123	1,075	0,90–0,86	До 49
Черная Падина, СЗ часть	5855–5856	D <sub>3f2</sub> sm	130,8	1,10	0,90	228
Вершиновская, СВ часть	6267–7005	D				71,09
Табаковская, ЮЗ часть	5685–5262	D <sub>3fm</sub> Низкопроницаемый известняк	120,5	1,082	0,9–0,93	Незначительный
Володарская, ЮЗ часть	5961	D <sub>3fm</sub> Низкопроницаемый известняк	188–263	1,16	0,86	Устье
Правобережная, ЮЗ часть	5630–5618 5520–5526	D <sub>3fm</sub>	72,8–112 113–121,5	1,06–1,094	0,88–0,98	120–350
Девонская, ЮЗ часть	6677–6692	D <sub>3fm</sub>	н/о	н/о	н/о	3,0

В юго-западной части впадины в пределах Астраханского свода на выявленной сейсморазведочными работами МОГТ 90-х гг. крупной положительной структуре (т.н. «терригенный девон») по сейсмическому отражающему горизонту II П', приуроченному к поверхности нижнефранско-

среднедевонских отложений, пробурено семь глубоких скважин. По результатам бурения этих скважин были [15, 17, 18, 24, 32, 37, 44 и др.]:

- установлены нефтематеринские и нефтепродуцирующие толщи;
- доказаны благоприятные структурные условия (наличие ловушек в нижнефранских отложениях);
- выявлены интенсивно трещиноватые коллектора в верхнедевонско-турнейском и переходном комплексах, что подтверждается катастрофическими поглощениями раствора в процессе бурения скважин; газопроявлениями и получением притока газа с фильтратом и пленками нефти;
- из отложений нижнего терригенного девона в маломощных прослоях песчаников с пористостью 9–22 % и глинистых песчаников с прослоями аргиллитов терригенно-карбонатных коллекторов в скважине Девонская 2 при испытании (интервал 6592–653 м, 6522–6459 м) получен приток бессернистого газа дебитом 10 тыс. м<sup>3</sup>, свидетельствующий о наличии залежи. Покрышкой служат массивные плотные аргиллиты толщиной 94 м в интервале 6459–6365 м. На глубине 6500 м пластовое давление превышает 130 МПа;
- получен аварийный приток нефти в скважине Володарская 2 при забое 5961 м (D<sub>3</sub>fm);
- в скважинах Северо-Астраханская 1 с глубины 6351 м (D<sub>3</sub>fm) и Девонская 1 с глубины 6108 м на северном склоне свода, в верхнедевонско-турнейских отложениях отмечались интенсивные газопроявления (метановый газ без сероводорода), катастрофические поглощения бурового раствора, что свидетельствует о существовании надежной региональной покрышки. Покрышкой служит мощная глинистая толща в старооскольском подгоризонте живетского яруса и зональной в нижнефранских отложениях, обусловившая жесткие термобарические условия. На забое 6183 м коэффициент аномальности пластового давления оценивается в пределах 1,96;
- в верхнедевонско-турнейских отложениях на северном склоне свода выявлены природные резервуары со сложнопостроенными трещинными и трещино-кавернозными коллекторами с повышенными фильтрационными свойствами, что позволяет считать его перспективным для поисков залежей УВ [26];
- в правобережной части свода при строительстве скважины Правобережная 1, при проходке фаменских отложений отмечены: газопроявление, поглощения раствора практически по всему подсолевому разрезу; промышленное скопление газоконденсата в верхней части подсолевой карбонатной башкирской толщи, что может свидетельствовать об отсутствии покрышки в нижнекаменноугольно-девонских отложениях и существовании единого нефтегазоводоносного комплекса. При испытании верхнедевонских отложений (интервалы 5630–5618, 5520–5526 м) получен приток воды с растворенным газом дебитом 120 м<sup>3</sup>/сут.

Геохимические исследования кернов глубоких скважин позволяют установить, что подсолевой девонско-каменноугольный комплекс отложений Астраханского свода, общей толщиной более 2000 м, содержит значительное количество органического вещества; пропитан миграционными флюидами, фиксируемыми в виде сероводорода, УВ-газов (главным образом метана), гелия, радона; продуктами деструкции нефти – высокометаморфизованными твердыми битумами, преимущественно сапропелевого или гумусово-сапропелевого типа, которые составляют основную часть (более 90 %) нерастворимого в соляной кислоте остатка и снижают коллекторские свойства по-

род. В живецких отложениях органическое вещество представлено гумусовыми компонентами. Все исследованные отложения прошли главную зону нефтеобразования и находятся в зоне газообразования [7, 8, 38, 39 и др.].

В фаменских, турнейских и визейских отложениях (скв. 2 Володарская) идентифицированы асфальтиты, в меньшей степени кериты и оксикериты. Твердые битумы являются, вероятно, продуктами процессов деасфальтизации смолистых нефтей при вертикальной миграции углеводородных потоков [3, 4, 9, 30 и др.].

В изученной (по кернам) части разреза скважин Девонская 2 и 3, средневерхнедевонские и нижнекаменноугольные отложения содержат органическое вещество в концентрациях от низких до высоких, представленное как рассеянным ОВ, так и высокометаморфизованными твердыми битумами, не растворимыми в органических растворителях, термопреобразованными и окисленными битумоидами, преимущественно сапропелевого или гумусово-сапропелевого типа [26].

Впервые для Астраханского свода выявлены нефтематеринские и нефтепроизводящие толщи в эмских, эйфельских, живецких, нижнефранских нижнекаменноугольных отложениях, что позволяет обосновать формирование залежей УВ как за счет вертикальной миграции флюидов, так и из сопредельных территорий (Сарпинского и Заволжского прогибов). В других нефтематеринских толщах органическое вещество представлено гумусово-сапропелевым типом. По мнению [29, 33], породы находятся в жестких термобарических условиях катагенеза МК<sub>3</sub>-МК<sub>5</sub>, что привело к истощению нефтяного потенциала. По мнению же других исследователей (Волож, Воронин), нефтяной потенциал отложений достаточно высок.

Гидродинамика каменноугольно-девонского комплекса отложений определяется застойным элизионным гидродинамическим режимом, при котором водообмен обусловлен продолжающимися процессами эмиграции вод из центральной части впадины к бортовым дислокациям, где происходит их скрытая разгрузка. Центральную часть впадины можно рассматривать как область питания элизионных вод, где поровые давления соизмеримы с гидростатическими, что и обуславливает поток высоконапорных флюидов к резервуарам периферии впадины [27]. Снижение приведенных напоров происходит с востока на запад и юго-запад, что может указывать на движение подземных вод в этом же направлении и подтверждается формированием наклоненного в юго-западном направлении газо-водяного контакта (Астраханского ГКМ левобережная часть ГВК – минус 4073 м, правобережная часть – минус 4103 м). Во вновь открытых Центрально-Астраханском и Западно-Астраханском месторождениях положение ГВК находится соответственно на отметках минус 4130 м и минус 4310 м. Состав пластового флюида, термобарические условия указывают на то, что выявленные месторождения представляют собой, вероятно, самостоятельные залежи, пространственно приуроченные к тектонически обособленным блокам фундамента [5, 6, 19, 36 и др.].

Аномально высокие пластовые давления, которые фиксируются при бурении подсолевых отложений Астраханского свода с глубины более 3,8 км, по сути, являются индикаторами концентрации газа в ловушках, содержащих разнородные флюиды (нефть, газ или воду), т.е. служат явным признаком УВ-скоплений бывших или современных. Коэффициенты аномальности пластового давления колеблются в пределах 1,5–2,03 [20, 25 и др.].

Долговременное существование системы АВПД в подсолевых отложениях Прикаспийской впадины, и Астраханского свода в частности, по мнению большинства исследователей, обусловлено герметичностью мощной соленосной кунгурской покрывки, высокой закрытостью недр и, вероятно, связано с постоянным подтоком глубинных флюидов из недр [27]. Более жесткие термобарические условия отмечаются с возрастанием глубины.

Так, в скважине 2 Центрально-Астраханской пластовое давление на глубине 4113 м составило 59,5 МПа, на отметке 4211 м – 60,3 МПа, на отметке 4321 м – 62,36 МПа. В скважине 1 Правобережная пластовое давление на глубине 4211 м составило 61,7 МПа, на глубине 5481 м – 76,5 МПа, на глубине 5630–5596 м – 77,8 МПа. Наличие аномально высоких пластовых давлений в каменноугольно-девонских отложениях свидетельствует о гидродинамической закрытости недр и является благоприятным показателем нефтегазоносности [25 и др.].

Распределение глубинного тепла в недрах Прикаспийской впадины неравномерное. Менее прогреты восточная и северная окраины впадины. В южном направлении прогретость подсолевых отложений увеличивается, достигая максимума в Астраханской зоне (геотермический градиент составляет 3,0–3,6 °С/100 м). Температура на глубине 5000 м составляет 130–140 °С, на глубине 6000 м – 150–158 °С, на глубине 6200–6500 м превышает 160–180 °С. Такие жесткие термобарические условия обусловлены наличием региональной соленосной покрывки кунгурского яруса и наличием глубинных трещинных каналов, откуда идет подток высокотемпературных флюидов [20, 45 и др.].

В пределах юго-западного сектора Прикаспийского артезианского мегабассейна впервые получены притоки воды из глубокопогруженных девонских отложений. По результатам анализа проб, воды девонских (скв. Девонская 2, Табаковская 1, Правобережная 1) и каменноугольных отложений (Еленовская 2, Правобережная 1, Табаковская 1, Центрально-Астраханская 2) представляют собой рассолы хлоркальциевого типа с минерализацией 104,8–146 г/л (гидрохимическая инверсия) с повышенным содержанием кальция, магния, йода, бора (81 мг/дм<sup>3</sup>), брома (800 мг/дм<sup>3</sup>); пониженным содержанием сульфатов. Коэффициент метаморфизации вод (гNa/гCl) равен 0,88–0,98. Отмечается высокая газонасыщенность вод 1101–17500 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Водорастворенные газы представлены двуокисью углерода 24–28 %, сероводородом – 60–40 %, метаном 53–77 % с подчиненным количеством азота 0,4–5 %. Коэффициент газонасыщенности вод – 0,3–0,6. Отсутствие региональной покрывки в нижнекаменноугольно-верхнедевонском (донижнефранском) разрезе отложений позволяет считать их единым гидрогеологическим водоносным комплексом.

Таким образом, перечисленные выше гидрогеохимические термобарические, гидродинамические, геохимические показатели свидетельствуют о высоких перспективах нефтегазоносности девонских отложений Прикаспийской впадины, залегающих ниже освоенных глубин и целесообразности дальнейшего проведения геолого-разведочных работ.

#### **Список литературы**

1. Абакумова С. А. Интенсификация добычи высоковязких и твердых нефтей / С. А. Абакумова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 66.

2. Абакумова С. А. Нанотехнология ультрадисперсных поверхностных горных пород в перерабатывающей и пищевой промышленности, сельском хозяйстве и в развитии коммуникаций / С. А. Абакумова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 65–65.
3. Ахмедова Ю. И. Геохимические исследования полисульфанов в среде азотистых соединений / Ю. И. Ахмедова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2010. – № 1. – С. 66–71.
4. Ахмедова Ю. И. Геохимические исследования системы «сера – сероводород – полисульфаны» и прогнозирование содержания сульфанов в сероводородсодержащих углеводородных залежах сложного состава / Ю. И. Ахмедова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2010. – № 2. – С. 49–53.
5. Ахмедова Ю. И. Исследования процессов геоэлектрохимической деструкции гомологов сероводорода в геологической среде / Ю. И. Ахмедова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. – № 1. – С. 15–20.
6. Ахмедова Ю. И. Современные геохимические исследования и прогнозирование содержания гомологов сероводорода и его органических производных в газоконденсатных системах / Ю. И. Ахмедова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2010. – № 4. – С. 29–36.
7. Глебова Л. В. Глубинная инженерно-геологическая зональность массива горных пород при освоении нефтегазовых месторождений / Л. В. Глебова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2006. – № 4. – С. 186–189.
8. Григорович В. Я. Коллекторы нефти и газа астраханского Прикаспия / В. Я. Григорович, И. А. Миталев, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2009. – № 2. – С. 60–64.
9. Григорович В. Я. Состояние и использование природных ресурсов Астраханской области / В. Я. Григорович, И. А. Миталев, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2009. – № 3. – С. 36–40.
10. Ильин А. Ф. Анализ результатов поисково-разведочных работ и перспективы нефтегазоносности девонско-каменноугольного комплекса / А. Ф. Ильин, В. А. Григоров, Л. Ф. Ушивцева // Разведка и освоение нефтяных и газоконденсатных месторождений : тр. АстраханьНИПИгаза. – Астрахань : ИПЦ «Факел», 2003. – Вып. 4. – С. 14–16.
11. Комаров А. Ю. Оценка регионального этапа поисков бессернистого углеводородного сырья на Астраханском своде / А. Ю. Комаров // Геология нефти и газа. – 2009. – № 3. – С. 41–44.
12. Курдюк А. Ю. К вопросу определения исходной сейсмичности на территории Астраханского региона / А. Ю. Курдюк, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2005. – № 1. – С. 54–58.
13. Курдюк А. Ю. Физико-механическая база компьютерной обработки геологических исследований / А. Ю. Курдюк, О. И. Серебряков, А. О. Серебряков // Промышленное и гражданское строительство. – 2007. – № 9. – С. 23–24.
14. Кучерук Т. А. Интенсификация использования природного минерального сырья Астраханского региона / Т. А. Кучерук, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 64–65.
15. Кучерук Т. А. Проблемы загрязнения поверхностных и подземных вод / Т. А. Кучерук, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 4. – С. 116–118.
16. Кучерук Т. А. Обоснование развития гидроминеральной сырьевой базы добычи йода и брома в Астраханской области / Т. А. Кучерук, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 64.
17. Макаров А. Н. Геоисследования распространения нефтегазоносных объектов в акватории Каспийского моря и аналитическая оценка ресурсов в геосфере региона / А. Н. Макаров, Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 68–68.

18. Макаров А. Н. Инженерно-геологическое обоснование промышленной продуктивности донных пород акватории Каспийского моря / А. Н. Макаров, Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 69–70.
19. Мерчева В. С. Геологические и экономические особенности разведки и разработки многокомпонентных газоконденсатных залежей / В. С. Мерчева, О. И. Серебряков, Т. С. Смирнова, О. В. Красильникова // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. – № 2. – С. 106–111.
20. Мерчева В. С. Особенности нефтегазоносности Прикаспийской впадины / В. С. Мерчева, Н. Ф. Федорова, О. И. Серебряков, О. В. Красильникова, А. О. Серебряков, И. В. Быстрова, Т. С. Смирнова, Е. Н. Лиманский // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. – № 3. – С. 105–113.
21. Михайлов А. А. Геологическая подготовка и обустройство полигонов для поверхностной утилизации твердых бытовых и промышленных отходов городов и районных центров методом складирования. Разработка технологии складирования отходов по типам и классам сырья / А. А. Михайлов, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 63.
22. Михайлов А. А. Ликвидация техногенного гидратообразования на промышленных объектах / А. А. Михайлов, Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 61.
23. Попов В. В. Обоснование сейсмической опасности территории Астраханского региона для внедрения на гражданских и промышленных объектах, подземных и наземных коммуникациях, разведочных и эксплуатационных скважинах, добывающих химически опасное топливно-энергетическое сырье и агрессивные подземные воды / В. В. Попов, В. А. Протопопов, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 62–62.
24. Порфирьев А. Н. Технология ускоренной разведки минерального сырья / А. Н. Порфирьев, Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 67–67.
25. Серебряков А. О. Геохимический потенциал генерации углеводородов в Каспийском море / А. О. Серебряков, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. – № 2. – С. 168–175.
26. Серебряков О. И. Анализ внедрения воды в продуктивную залежь Астраханского ГКМ / О. И. Серебряков // Газовая промышленность. – 1997. – № 8. – С. 57.
27. Серебряков О. И. Воздействие водонапорных систем на продуктивные залежи при разработке нефтяных и газовых месторождений / О. И. Серебряков, А. О. Серебряков // Наука и технология углеводородов. – 2001. – № 4. – С. 66.
28. Серебряков О. И. Геолого-геохимические закономерности изменения по площади и разрезу состава и свойств нефти, газа и конденсата Северо-Восточного Предкавказья / О. И. Серебряков, Т. С. Смирнова // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 3. – С. 5.
29. Серебряков О. И. Геохимические и газогидродинамические особенности Астраханского ГКМ в связи с его подготовкой к разработке / О. И. Серебряков, А. З. Саушин, А. Ф. Ильин // Газовая промышленность. – 1987. – № 2. – С. 40.
30. Серебряков О. И. Гидрогеологические условия четвертичного водоносного комплекса юго-западной части Прикаспийской впадины / О. И. Серебряков, А. О. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2010. – № 2. – С. 18–29.
31. Серебряков О. И. Инженерно-геологическая типизация пород покровного чехла Прикаспия / О. И. Серебряков, А. О. Серебряков, А. Ю. Курдюк // Промышленное и гражданское строительство. – 2007. – № 9. – С. 15–17.
32. Серебряков О. И. Промышленные подземные воды Прикаспийского региона / О. И. Серебряков, А. В. Гоман, С. П. Литунова // Геология, география и глобальная энергия. – 2005. – № 1. – С. 100–102.



33. Серебряков О. И. Режим разработки Астраханского ГКМ / О. И. Серебряков // Газовая промышленность. – 1997. – № 11. – С. 30.
34. Смирнова Т. С. Внедрение природных лечебных вод для бальнеологии и рекреации населения Астраханского региона / Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 66.
35. Смирнова Т. С. Внедрение современных систем дезинфекции питьевых вод на очистных сооружениях методом замены химически опасного жидкого хлора местным локальным реагентом, безопасным для человека / Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 62.
36. Смирнова Т. С. Газогидрохимические критерии перспектив нефтегазоносности / Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков, И. В. Быстрова, Е. Н. Лиманский // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. – № 2. – С. 144–153.
37. Смирнова Т. С. Геолого-экономическая синергетика состава природного сырья и оптимизации работ по освоению ресурсов Каспийского моря / Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 69.
38. Смирнова Т. С. Геохимические особенности нижнемеловых нефтей и конденсатов Северо-Восточного Предкавказья / Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2006. – № 12. – С. 88–103.
39. Смирнова Т. С. Гидрогеохимические показатели нефтегазоносности Северо-Восточного Предкавказья / Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2008. – № 1. – С. 97–106.
40. Смирнова Т. С. Нанотехнология получения продуктов йода из природных подземных вод / Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 65–66.
41. Смирнова Т. С. Обоснование утилизации бытовых стоков и дренажных вод в глубинные горизонты методом пластовой инъекции / Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 61.
42. Смирнова Т. С. Оценка масштабов и причин подтопления территории города Астрахани и промышленных объектов. Прогноз процессов подтопления. Разработка инженерно-геологических мероприятий для снижения уровня грунтовых вод в населенных пунктах / Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 63.
43. Смирнова Т. С. Разработка и создание общегосударственного научно-технологического ресурсосберегающего природного комплекса получения импортзамещающих микроэлементов и сопутствующих материалов / Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – № 2. – С. 67.
44. Смирнова Т. С. Формирование экологических геосистем Прикаспийской впадины в условиях разведки и разработки нефтегазовых месторождений / Т. С. Смирнова, О. И. Серебряков // Геология, география и глобальная энергия. – 2007. – № 2. – С. 68–69.
45. Ушивцева Л. Ф. Ловушки стратиграфического экранирования Заволжского прогиба – новое направление ГРП / Л. Ф. Ушивцева, А. Я. Бродский // Газовая промышленность. – 2005. – № 12. – С. 42–45.

#### References

1. Abakumova S. A. Intensifikacija dobychi vysokovjazkih i tverdyh neftej / S. A. Abakumova, O. I. Serebrjakov // Geologija, geografija i global'naja jenergija. – 2007. – № 2. – S. 66.
2. Abakumova S. A. Nanotehnologija ul'tradispersnyh poverhnostnyh gornyh porod v pererabatyvajuwej i piwevoj promyshlennosti, sel'skom hozjajstve i v razvitii kommunikacij / S. A. Abakumova, O. I. Serebrjakov // Geologija, geografija i global'naja jenergija. – 2007. – № 2. – S. 65–65.

3. Ahmedova Ju. I. Geohimicheskie issledovanija polisul'fanov v srede azotistyh soedinenij / Ju. I. Ahmedova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2010. – № 1. – S. 66–71.
4. Ahmedova Ju. I. Geohimicheskie issledovanija sistemy "sera – serovodorod – polisul'fany" i prognozirovanie sodержanija sul'fanov v serovodorodsoderzhawih uglevodorodnyh zalezah slozhnogo sostava / Ju. I. Ahmedova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2010. – № 2. – S. 49–53.
5. Ahmedova Ju. I. Issledovanija processov geoelektrohimicheskoj destrukcii gomologov serovodoroda v geologicheskoj srede / Ju. I. Ahmedova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2011. – № 1. – S. 15–20.
6. Ahmedova Ju. I. Sovremennye geohimicheskie issledovanija i prognozirovanie sodержanija gomologov serovodoroda i ego organicheskikh proizvodnyh v gazokondensatnyh sistemah / Ju. I. Ahmedova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2010. – № 4. – S. 29–36.
7. Glebova L. V. Glubinnaja inzhenerno-geologicheskaja zonal'nost' massiva gornyh porod pri osvoenii neftegazovyh mestorozhdenij / L. V. Glebova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2006. – № 4. – S. 186–189.
8. Grigorovich V. Ja. Kollektory nefti i gaza astrahanskogo Prikaspija / V. Ja. Grigorovich, I. A. Mitalev, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2009. – № 2. – S. 60–64.
9. Grigorovich V. Ja. Sostojanie i ispol'zovanie prirodnyh resursov Astrahanskoj oblasti / V. Ja. Grigorovich, I. A. Mitalev, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2009. – № 3. – S. 36–40.
10. Il'in A. F. Analiz rezul'tatov poiskovo-razvedochnyh rabot i perspektivy neftegazonosnosti devonsko-kamennougol'nogo kompleksa / A. F. Il'in, V. A. Grigorov, L. F. Ushivceva // *Razvedka i osvoenie neftjanyh i gazokondensatnyh mestorozhdenij* : tr. Astrahan'NIPIgaza. – Astrahan' : IPC "Fakel", 2003. – Vyp. 4. – S. 14–16.
11. Komarov A. Ju. Ocenka regional'nogo jetapa poiskov bessernistogo uglevodorodnogo syr'ja na Astrahanskom svode / A. Ju. Komarov // *Geologija nefti i gaza*. – 2009. – № 3. – S. 41–44.
12. Kurdjuk A. Ju. K voprosu opredelenija ishodnoj sejsmichnosti na territorii Astrahanskogo regiona / A. Ju. Kurdjuk, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2005. – № 1. – S. 54–58.
13. Kurdjuk A. Ju. Fiziko-mehaničeskaja baza komp'juternoj obrabotki geologicheskikh issledovanij / A. Ju. Kurdjuk, O. I. Serebrjakov, A. O. Serebrjakov // *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. – 2007. – № 9. – S. 23–24.
14. Kucheruk T. A. Intensifikacija ispol'zovanija prirodnogo mineral'nogo syr'ja Astrahanskogo regiona / T. A. Kucheruk, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 64–65.
15. Kucheruk T. A. Problemy zagraznenija poverhnostnyh i podzemnyh vod / T. A. Kucheruk, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 4. – S. 116–118.
16. Kucheruk T. A. Obosnovanie razvitija gidromineral'noj syr'evoj bazy dobychi joda i broma v Astrahanskoj oblasti / T. A. Kucheruk, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 64.
17. Makarov A. N. Geoissledovanija rasprostraneniya neftegazonosnyh obektov v akvatorii Kaspijskogo morja i analitičeskaja ocenka resursov v geosfere regiona / A. N. Makarov, T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 68–68.
18. Makarov A. N. Inzhenerno-geologicheskoe obosnovanie promyshlennoj produktivnosti donnyh porod akvatorii Kaspijskogo morja / A. N. Makarov, T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 69–70.
19. Mercheva V. S. Geologicheskie i jekonomicheskie osobennosti razvedki i razrabotki mnogokomponentnyh gazokondensatnyh zalezhej / V. S. Mercheva, O. I. Se-

rebrjakov, T. S. Smirnova, O. V. Krasil'nikova // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2011. – № 2. – S. 106–111.

20. Mercheva V. S. Osobennosti neftegazonosnosti Prikaspijskoj vpadiny / V. S. Mercheva, N. F. Fedorova, O. I. Serebrjakov, O. V. Krasil'nikova, A. O. Serebrjakov, I. V. Bystrova, T. S. Smirnova, E. N. Limanskij // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2011. – № 3. – S. 105–113.

21. Mihajlov A. A. Geologicheskaja podgotovka i obustrojstvo poligonov dlja poverhnostnoj utilizacii tverdyh bytovyh i promyshlennyh othodov gorodov i rajonnyh centrov metodom skladirovaniya. Razrabotka tehnologii skladirovaniya othodov po tipam i klassam syr'ja / A. A. Mihajlov, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 63.

22. Mihajlov A. A. Likvidacija tehnogenogo gidratoobrazovaniya na promyshlennyh obektah / A. A. Mihajlov, T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 61.

23. Popov V. V. Obosnovanie sejsmicheskoy opasnosti territorii Astrahanskogo regiona dlja vnedreniya na grazhdanskih i promyshlennyh obektah, podzemnyh i nazemnyh kommunakacijah, razvedochnyh i jekspluatacionnyh skvazhinah, dobyvajuivih himicheski opasnoe toplivno-jenergeticheskoe syr'e i agressivnye podzemnye vody / V. V. Popov, V. A. Protopyov, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 62–62.

24. Porfir'ev A. N. Tehnologija uskorennoj razvedki mineral'nogo syr'ja / A. N. Porfir'ev, T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 67–67.

25. Serebrjakov A. O. Geohimicheskij potencial generacii uglevodorodov v Kaspijskom more / A. O. Serebrjakov, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2011. – № 2. – S. 168–175.

26. Serebrjakov O. I. Analiz vnedreniya vody v produktivnuju zalezhi' Astrahanskogo GKM / O. I. Serebrjakov // *Gazovaja promyshlennost'*. – 1997. – № 8. – S. 57.

27. Serebrjakov O. I. Vozdejstvie vodonapornyh sistem na produktivnye zalezhi pri razrabotke neftyanyh i gazovyh mestorozhdenij / O. I. Serebrjakov, A. O. Serebrjakov // *Nauka i tehnologija uglevodorodov*. – 2001. – № 4. – S. 66.

28. Serebrjakov O. I. Geologo-geohimicheskie zakonomernosti izmenenija po plowadi i razrezu sostava i svojstv nefiti, gaza i kondensata Severo-vostochnogo Predkavkaz'ja / O. I. Serebrjakov, T. S. Smirnova // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 3. – S. 5.

29. Serebrjakov O. I. Geohimicheskie i gazogidrodinamicheskie osobennosti Astrahanskogo GKM v svjazi s ego podgotovkoj k razrabotke / O. I. Serebrjakov, A. Z. Saushin, A. F. Il'in // *Gazovaja promyshlennost'*. – 1987. – № 2. – S. 40.

30. Serebrjakov O. I. Hidrogeologicheskie uslovija chetvertichnogo vodonosnogo kompleksa jugo-zapadnoj chasti Prikaspijskoj vpadiny / O. I. Serebrjakov, A. O. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2010. – № 2. – S. 18–29.

31. Serebrjakov O. I. Inzhenerno-geologicheskaja tipizacija porod pokrovnogo chehla Prikaspija / O. I. Serebrjakov, A. O. Serebrjakov, A. Ju. Kurdjuk // *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. – 2007. – № 9. – S. 15–17.

32. Serebrjakov O. I. Promyshlennye podzemnye vody Prikaspijskogo regiona / O. I. Serebrjakov, A. V. Goman, S. P. Litunova // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2005. – № 1. – S. 100–102.

33. Serebrjakov O. I. Rezhim razrabotki Astrahanskogo GKM / O. I. Serebrjakov // *Gazovaja promyshlennost'*. – 1997. – № 11. – S. 30.

34. Smirnova T. S. Vnedrenie prirodnyh lechebnyh vod dlja bal'neologii i rekreacii naselenija Astrahanskogo regiona / T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 66.

35. Smirnova T. S. Vnedrenie sovremennyh sistem dezinfekcii pit'evykh vod na ochistnyh sooruzhenijah metodom zameny himicheski opasnogo zhidkogo hlora mestnym lo-

kal'nym reagentom, bezopasnym dlja cheloveka / T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 62.

36. Smirnova T. S. Gazogidrohimičeskie kriterii perspektiv neftegazonosnosti / T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov, I. V. Bystrova, E. N. Limanskij // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2011. – № 2. – S. 144–153.

37. Smirnova T. S. Geologo-jekonomičeskaja sinergetika sostava prirodnogo syr'ja i optimizacii rabot po osvoeniju resursov Kaspijskogo morja / T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 69.

38. Smirnova T. S. Geohimičeskie osobennosti nizhnemelovyh neftej i kondensatov Severo-Vostochnogo Predkavkaz'ja / T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2006. – № 12. – S. 88–103.

39. Smirnova T. S. Hidrogeohimičeskie pokazateli neftegazonosnosti Severo-Vostochnogo Predkavkaz'ja / T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2008. – № 1. – S. 97–106.

40. Smirnova T. S. Nanotehnologija poluchenija produktov joda iz prirodnyh podzemnyh vod / T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 65–66.

41. Smirnova T. S. Obosnovanie utilizacii bytovykh stokov i drenaznyh vod v glubinye gorizonty metodom plastovoj inzhekcii / T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 61.

42. Smirnova T. S. Ocenka masshtabov i pricin podtoplenija territorii goroda Astrahani i promyshlennyh obektov. Prognoz processov podtoplenija. Razrabotka inženerno-geologičeskikh meroprijatij dlja sniženija urovnja gruntovyh vod v naselennyh punktah / T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 63.

43. Smirnova T. S. Razrabotka i sozdanie obwegosudarstvennogo nauchno-tehnologičeskogo resursoberegajuwego prirodnogo kompleksa poluchenija importozamewajuwih mikrojelementov i soputstvujuwih materialov / T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – № 2. – S. 67.

44. Smirnova T. S. Formirovanie jekologičeskikh geosistem Prikaspijskoj vpadiny v uslovijah razvedki i razrabotki neftegazovyh mestorozhdenij / T. S. Smirnova, O. I. Serebrjakov // *Geologija, geografija i global'naja jenergija*. – 2007. – № 2. – S. 68–69.

45. Ushivceva L. F. Lovushki stratigrafičeskogo jekranirovanija Zavolzhskogo progiba – novoe napravlenie GRR / L. F. Ushivceva, A. Ja. Brodskij // *Gazovaja promyšlennost'*. – 2005. – № 12. – S. 42–45.

## **ВЫБОР МЕСТ ЗАЛОЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СКВАЖИН ПРИ ДОРАЗВЕДКЕ НЕФТЯНОЙ ЗАЛЕЖИ КОМПЛЕКСОМ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

*Коноплев Юрий Васильевич, доктор технических наук, Кубанский государственный университет, 350040, Россия, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, e-mail: geophysic@fpm.kubsu.ru*

*Мирзоян Юрий Давидович, доктор технических наук, ОАО «Научно-производственное объединение "Нефтегеофизприбор"», 350059, Россия, г. Краснодар, ул. Онежская, 64.*

*Рассматриваются результаты комплексных геофизических исследований при доразведке нефтяных залежей, длительное время находящихся в эксплуатации. Приводится пример увеличения площади нефтегазоносности и запасов нефти категории C<sub>1</sub> на нефтяной залежи Восточный Узун Западного Предкавказья.*

**Ключевые слова:** *нефтяное месторождение, доразведка, неучтенная залежь, нефтегазонасыщение, заложение эксплуатационной скважины.*