

УДК 551.248.1

РОЛЬ ПАЛЕОСТРУКТУРНЫХ РЕКОНСТРУКЦИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Быстрова И. В., Смирнова Т. С.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань, Российская Федерация

E-mail: juliet_23@mail.ru

В статье рассмотрены перспективы нефтегазоносности, и история развития надсолевого комплекса Северо-Западного Прикаспия на основе палеоструктурных реконструкций. Приводится палеотектонический анализ формирования и развития основных структурных элементов региона (Астраханский свод, Сарпинский прогиб, зона Южно-Астраханских поднятий и северный склон мегавала Карпинского). Это позволяет обосновать и подготовить территории для постановки геологоразведочных работ и на более высоком научно-методическом уровне оценить перспективы нефтегазоносности исследуемого региона.

Ключевые слова: палеотектоника, надсолевой комплекс, Северо-Западный Прикаспий, байосский репер, моноклиналь, продуктивный горизонт, метод мощностей и фаций, палеотектонический анализ, Прикаспийская впадина, Астраханский свод, Сарпинский прогиб, зона Южно-Астраханских поднятий, мегавал Карпинского.

ВВЕДЕНИЕ

Сложность геологического строения территории Северо-Западного Прикаспия обусловлена длительной истории геологического развития и территориально приурочена к зоне сочленения докембрийской Восточно-Европейской платформы и эпигерцинской Скифско-Туранской плиты.

Многолетние авторские исследования [1, 2, 3] и полученные эмпирические материалы позволили на более высоком уровне выявить особенности палеотектонического развития отложений надсолевого комплекса. Палеотектонический анализ перспективных отложений нефтегазоносных территорий позволяет проследить особенности палеотектонических преобразований от времени их формирования вплоть до современного момента на региональном и локальном уровнях [4]. Это легло в основу обоснования истории геологического развития продуктивных комплексов.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Анализируя работы известных ученых–геологов [4, 5] отмечаем, что именно особенности палеотектонического развития влияют на размещение зон нефтеобразования и нефтегазонакопления, а также определяют состав и полноту литолого-стратиграфического разреза.

Открытие ряда месторождений в триасовом, юрском и меловом отложениях подтверждают правильность данных теоретических положений о перспективности Северо-Западного Прикаспия в нефтегазоносном отношении [5, 6].

Для обеспечения высокой эффективности поисково-разведочных работ на нефть и газ необходимо знать не только современную структуру, но и палеотектонические условия формирования и развития ее на разных этапах геологической истории.

Результаты проведенных палеотектонических исследований позволяют выделить перспективные участки и первоочередные объекты для проведения геолого-разведочных работ на нефть и газ в надсолевом комплексе Северо-Западного Прикаспия.

ОСОБЕННОСТИ ПАЛЕОТЕКТОНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

Палеоструктурные преобразования реперных поверхностей к началу аптского времени

В юрское время происходило общее погружение Северо-Западного Прикаспия. Отложения юрско-палеогенового структурного яруса с резким угловым несогласием залегают на породах кунгурско-триасового комплекса. Соляная тектоника проявилась незначительно. Соляные купола были распространены повсеместно как в пределах поднятий, так и в прогибах. Характерно то, что на поднятиях они развиты преимущественно на их склонах, в прогибах – как на склонах, так и в центральных частях [1, 3, 4].

На структурной карте по кровле среднеюрских отложений в окраинных частях впадины прослеживается моноклиналиное воздымание среднеюрских отложений (рис. 1).

При анализе палеоструктурной карты региона по байосскому реперу к началу аптского времени (рис. 2), в северной части происходило моноклиналиное погружение поверхности юрских отложений в сторону Сарпинского мегапрогиба от 250,0 до 400,0 м.

Данная территория была осложнена рядом соляных куполов и гряд. В северо-западной части региона к началу накопления аптских отложений четко выделяется серия локальных поднятий, которые были связаны с соляными куполами. Это Верблюжье, Воропаевское, Бугринское,

Шаждинское, Отрадненское, Сахарское, Халганское, Колодезное, Юстинское, Владимировское и др. Описываемые структуры имели размеры: от 100,0х50,0 до 15,0х7,0 км, их амплитуды колебались в пределах 60,0 м.

Территория Астраханского свода испытала незначительную структурную дифференциацию. Свод представлял собой единую положительную структуру, ограниченную изопахитой 250,0 м, ориентированную субширотно, ее размеры 100,0х13,0 км.

Отмечалось сокращение мощностей юрских отложений на следующих площадях: Замьяновской (180–200 м), Азаусской (175,0–200,0 м), Вольненской (204,0 м), Долгожданной (200,0–210,0 м), Воложковской (213,0 м) и в районе скважин 15, 48 Астраханских и 3 Ахтубинской (120,0–200,0 м). Наибольшие

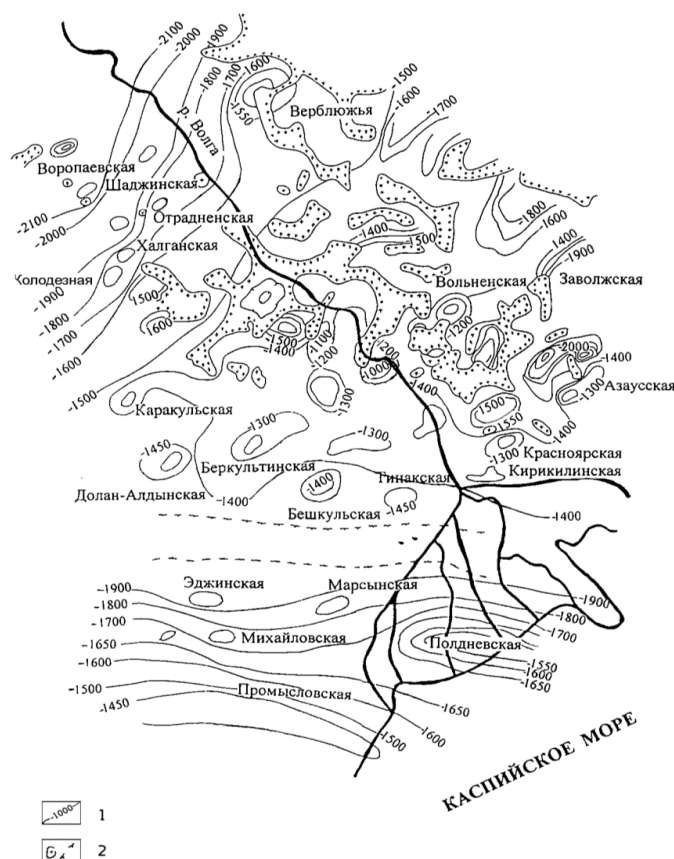


Рис. 1. Схематическая структурная карта юрского репера (по материалам Быстровой И.В. и др., 2017).

Условные обозначения: 1 – изопакеты юрского репера; 2 – участки отсутствия юрских отложений.

Соляные купола и гряды с межгрядовыми понижениями усложняли и затушевывали региональный структурный план данного комплекса. Юрские отложения были прорваны куполами – Аксарайским, Ахтубинским, Владимирским, Хошеутовским, Ширяевским и др.

К югу от Астраханского свода мощность среднеюрского песчано-алевролитового пласта увеличивалась от 250,0 до 400,0 м. Максимальное погружение испытала зона, приуроченная к Полдневской (399,0–403,0 м) и Ново-Георгиевской (422,0–436,0 м) площадей. Она простиралась субширотно с размерами 60,0х12,0 км. Севернее, южнее и западнее от нее происходило воздымание территории. Здесь фиксировалось уменьшение мощностей отложений до 300,0 м. Для территории северного склона кряжа Карпинского характерно моноклинальное залегание пород.

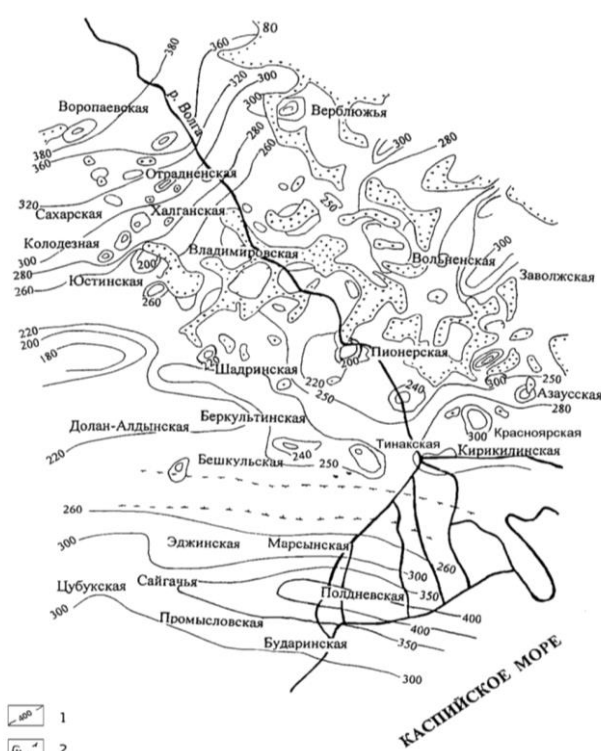


Рис. 2. Схематическая палеоструктурная карта поверхности юрского репера к началу аптского времени Северо-Западной части Прикаспийской впадины (по материалам Быстровой И.В. и др., 2017).

Условные обозначения: 1 – изопахи юрского репера; 2 – участки отсутствия юрских отложений мощности приурочены к следующим скважинам: 16 (756,0 м), 47 (570,0 м), 25 (320,0 м), 46 (316,0 м) Астраханским [2].

В северном направлении от Эджинской и Марсинской площадей наблюдалась зона регионального выклинивания среднеюрского песчано-алевролитового пласта. К северу от нее прослеживалось валообразное поднятие субширотной ориентации, протяженностью по большой оси до 50,0 км и по малой до 15,0 км, осложненное двумя локальными поднятиями: Тинакским с размерами 15,0x7,5 км, амплитудой 15,0 м, и Бешкульским – с размерами 16,5x7,5 км, а амплитудой до 44,0 м.

В 15,0 км к северо-востоку от Тинакского поднятия формировалась Разночиновская структура, ориентированная субширотно и имеющая размеры 14,0x11,0 км с амплитудой около 25,0 м.

В районе Шадринских скважин 135, 134, 3 четко вырисовывалось локальное поднятие, примыкающих в северной и северо-восточной части к соляному массиву. Поднятие имело размеры 8,5x6,0 км, а амплитуду более 60,0 м.

Западнее Шадринского поднятия прослеживалась Каракульская положительная структура, ориентированная субширотно с размерами в пределах региона 15,0х20,0 км и амплитудой около 16,0 м [7].

Палеоструктурные преобразования на начало раннего мела

На протяжении раннемеловой эпохи сохранялась преемственность структурного плана. Тектонические элементы, унаследованные от юрского периода, в основных чертах сохраняли свою конфигурацию и ориентировку (рис. 3).

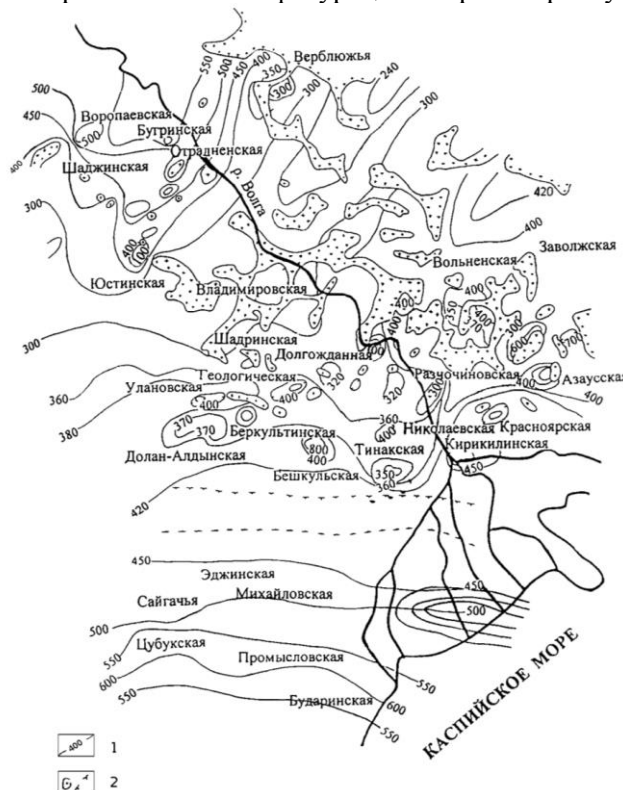


Рис. 3. Схематическая палеоструктурная карта поверхности юрского репера к началу альбского времени Северо-Западной части Прикаспийской впадины (по материалам Быстровой И.В. и др., 2017).

Условные обозначения: 1 – изопакиты юрского репера; 2 – участки отсутствия юрских отложений.

В северо-западной части территории наблюдалось увеличение мощности отложений от 300,0 до 550,0 м. Моноклинальное залегание пород на отдельных участках нарушали соляные купола. Размеры и амплитуды их варьировали в широких пределах. Колодезный купол имел размеры 9,0х6,0 км, амплитуду до 200,0 м; Бугринский купол – 2,5х2,5 км, амплитуда около 96,0 м; Воропаевский купол –

7,0х3,5 км, амплитуда около 52,0 м; Шаджинский купол имел амплитуду более 50,0 м; Отраденский купол – 8,0х4,5 км, амплитуда более 80,0 м; Халганский купол – 6,5х5,0 км, амплитуда 130,0 м; Улановское поднятие – 12,5х5,0 км, амплитуда 140,0

Верблюжий купол был разбит системой тектонических нарушений с размерами около 20,0х12,5 км, амплитуда – около 100,0 м.

В данное время территория Астраханского свода была приподнята. Происходит увеличение мощностей юрских отложений в южной части до 450,0 м, в западной – 400,0 м и северо-западной – до 400,0 м. В правобережной части Астраханского свода, где существовало Долгожданное поднятие с размерами 10,0х7,0 км, амплитуда – 10,0 м и Пионерское поднятие, примыкающее к соляному куполу, размеры – 10х5 км, амплитуда – до 80,0 м. В нижнемеловое время в левобережной части свода наиболее интенсивное воздымание фиксировалось в пределах Аксарайской, Заволжской и Володарской площадей (до 320,0 м). На юго-востоке Астраханского свода четко выделялось Азаусское поднятие с размерами 17х12 км, амплитудой порядка 80,0 м. Кирикилинское локальное поднятие – 20,0х7,5 км, амплитуда – 50,0 м. Красноярское локальное поднятие – 11,5х6,5 км, амплитуда – 12,0 м. В центральной части фиксируется сложное сочетание соляных куполов, гряд, перешейков с межкупольными мульдами и котловинами. Однако их площадь уменьшалась по сравнению с предыдущим этапом развития [8, 9].

Для зоны Южно-Астраханских поднятий также было характерно увеличение мощности отложений в южном направлении. Моноклиальное залегание пород осложнялось рядом локальных поднятий. К ним относились: Бешкульское, Тинакское, Разночиновское, Беркультинское, Долан-Алдынское.

Бешкульская структура имела размеры 13,5х9,0 км, амплитуду до 30,0 м. Тинакское поднятие с размерами 15,0х9,0 км и амплитудой около 30,0 м. Занимало более возвышенное положение по сравнению с Бешкульской структурой и было ориентировано субширотно. Лебяжинская структура имеет размеры – 12,5х5,0 км, амплитуду – 20,0 м. Разночиновское поднятие имело размеры – 17,5х6,5 км, амплитуду – около 109,0 м.

В районе Долан-Алдынской и Беркультинской площадей четко вырисовывалось два поднятия. Долан-Алдынское поднятие ориентировано субширотно с размерами 21,0х8,5 км, амплитудой – 40,0 м. Беркультинское – небольшое по размерам, с амплитудой около 25,0 м. В районе Шадринской площади располагалось небольшое локальное поднятие, примыкающее к соляному куполу с амплитудой до 80,0 м.

В течение раннемелового времени на северном склоне кряжа Карпинского наиболее интенсивное погружение испытывала Цубукско-Промысловская зона. Максимальные значения мощностей юрских отложений были приурочены к Промысловской и Цубукской площадям (рис. 4).

На Полдневской площади отмечалось уменьшение мощности данных отложений до 530,0 м. Для остальных площадей кряжа было характерно моноклиальное залегание пород с погружением в южном направлении.

В раннемеловое время сохранялась палеотектоническая обстановка предыдущего этапа.

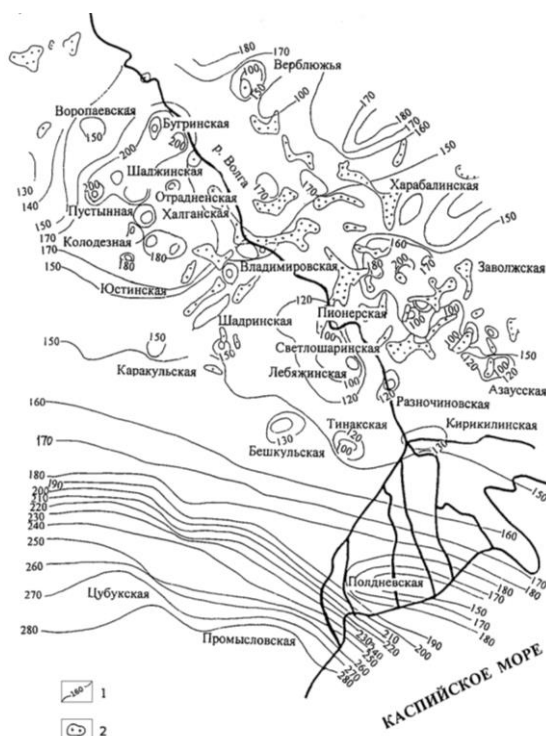


Рис. 4. Схематическая палеоструктурная карта поверхности аптского репера к началу альбского времени Северо-Западной части Прикаспийской впадины (по материалам Быстровой И.В. и др., 2017)

Условные обозначения: 1 – изопахиты аптского репера; 2 – участки отсутствия аптских отложений.

Анализируя характер распространения нижнеаптской песчано-алевролитовой толщи к началу альбского времени в пределах северо-западной части описываемого региона можно отметить, что территория от Владимирской площади до Бугринско-Пустынной зоны выделялась как область повышенных мощностей (от 150,0 до 210,0 м) (рис. 4).

Наибольшее прогибание было приурочено к районам Бугринской, Пустынной, Шаджинской площадей. Эта область осложнена рядом соляных куполов.

По направлению к Воропаевской и Верблюжьей площадям происходило воздымание кровли нижнеаптских песчаников, с минимальными значениями нижнемеловых образований на Воропаевской площади до 128,0 м, а на Верблюжьей – до 50,0 м. На общем фоне прогибания выделялись локальные поднятия и соляные

купола. Воропаевский купол имел размеры 12,5x10,0 км, амплитуду – 50,0 м; Верблюжий купол – 17,0x12,0 км, амплитуду – около 28,0 м.; Бугринский купол – размеры 10,0x5,0 км, а амплитуду – до 130,0 м.; Сахарское поднятие с размерами 11,0x13,5 км и амплитудой – 12,0 м; Колодезный купол – 10,0x7,0 км, амплитуду – более 30,0 м; Халганский купол – 10,0x10,0 км, амплитуду – более 12,0 м. Юго-восточнее прослеживалось локальное поднятие, расположенное в районе Ивановской площади. Ориентировано оно субширотно, размеры – 16,0x10,0 км, амплитуда – 40,0 м. Западнее располагался Юстинский купол, имеющий размеры 6,0x4,0 км и амплитуду около 40,0 м [10].

В районе Владимирской площади четко выделялись три локальных поднятия, примыкающих к соляным куполам, расположенных в области уменьшения мощностей (до 150,0 м).

Палеоструктурные преобразования реперных поверхностей к началу сантонского времени

Поздне меловой этап развития в значительной степени унаследовал ход осадконакопления от предыдущей эпохи, но по сравнению с раннемеловым и юрским этапами он характеризуется значительным ослаблением структурной дифференциации. Следовательно, существенных изменений ранее сформировавшегося палеоструктурного плана не произошло и в Северо-Западном Прикаспии, четко прослеживается соответствие структурных планов в юрско-меловом комплексе.

К началу сантонского времени Астраханский свод развивается унаследованно (рис. 5). Продолжают свое развитие ранее заложившиеся локальные поднятия и образуются новые. В правобережной части выделяют Пионерское, Долгожданное, Лебяжинской, Шадринское, Разночиновское и др. поднятия. Левобережная часть по-прежнему имела сложное ячеистое строение, что являлось следствием проявления соляного тектогенеза в центральной, юго-восточной и северо-восточной частях свода.

Сарпинский мегапрогиб испытывал нисходящие тектонические движения, что устанавливается по увеличению мощности рассматриваемого комплекса.

В зоне Южно-Астраханских поднятий продолжают унаследованно развиваться Бешкульское, Тинакское и Разночиновское локальные поднятия.

На северном склоне кряжа Карпинского прослеживалась область прогибания в пределах Цубукско-Промысловской зоны. Здесь формируются максимальные мощности юрско-мелового комплекса на Цубукской площади, а минимальные – в пределах Полдневского вала (рис. 6).

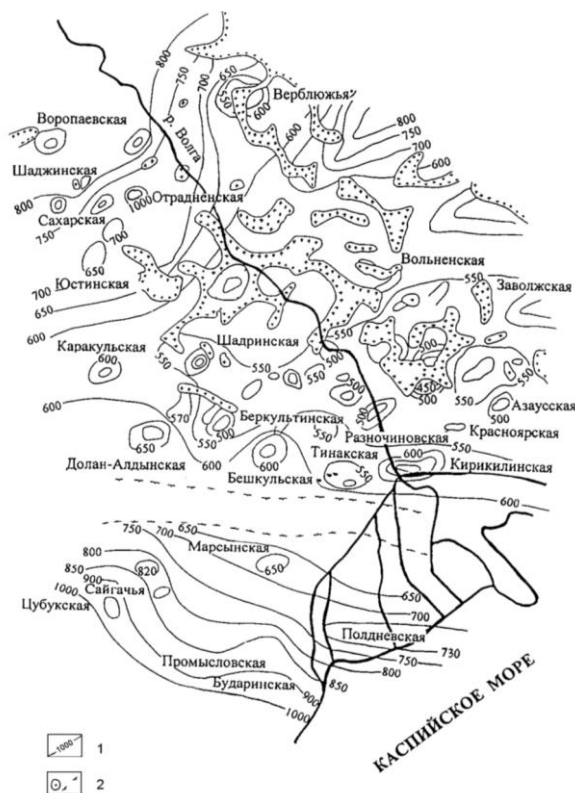


Рис. 5. Схематическая палеоструктурная карта поверхности юрского репера к началу сантонского времени Северо-Западной части Прикаспийской впадины (по материалам Быстровой И.В. и др., 2017).

Условные обозначения: 1 – изопакеты юрского репера; 2 – участки отсутствия юрских отложений.

Рассматривая развитие палеоструктурных элементов в среднеальбский-турон-коньякский этап развития, необходимо было отметить, что он в значительной мере унаследовал ход осадконакопления от предыдущей эпохи.

На палеоструктурной карте кровли нижнеальбских песчаных отложений к началу накопления сантонских известняков четко отмечалось соответствие структурных планов более ранним этапам развития.

В пределах Сарпинского мегапрогиба происходило увеличение мощности данного комплекса от 200,0 м на юге до 300,0 м на севере и северо-востоке мегапрогиба.

Южная часть Сарпинского мегапрогиба на отдельных участках осложнялась соляными куполами и грядами. К северу происходит уменьшение их количества. Воропаевский соляной купол ориентирован субмеридионально с размерами 16,5х12,5 км, амплитуда – более 125,0 м.

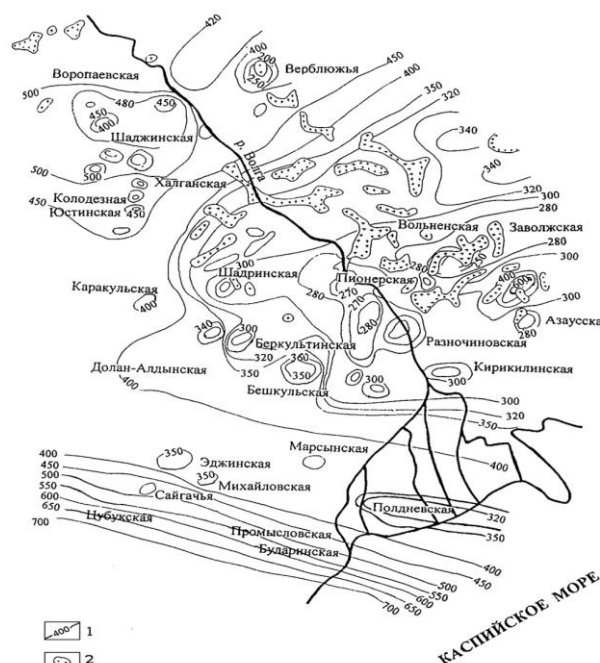


Рис. 6. Схематическая палеоструктурная карта поверхности аптского репера к началу сантонского времени Северо-Западного Прикаспия (по материалам Быстровой И.В. и др., 2017).

Условные обозначения: 1 – изобаты аптского репера; 2 – участки отсутствия аптских отложений.

Бугринский купол усложнял свое строение и приобретал субмеридиональную ориентацию с размерами 14,0х7,5 км, амплитудой – 103 м. Отрадненский соляной купол его размеры – 6,5х4,5 км, амплитуда – до 40,0 м. Пустынный соляной купол был ориентирован субмеридионально, размеры по большой оси – 17,5х9,0 км, амплитуда – более 10,0 м. В западной части Южно-Астраханских поднятий прослеживается увеличение мощностей отложений. Максимальные их значения отмечались на Каракульской и Долан-Алдынской площадях (до 300,0 м).

Территория зоны Южно-Астраханских поднятий в данное время как единая структура не прослеживается и была представлена рядом приподнятых участков, осложненных локальными поднятиями, Разночиновским с размерами 12,0х5,5 км, амплитудой – около 100,0 м, а в центральной части четко прослеживаются Бешкульское и Таловское поднятия. От Тинакского она отделялась зоной увеличенных мощностей (до 210,0–250,0 м). Для Бешкульского поднятия характерна сложная форма и ориентирована субширотно. Размеры 15,0х5,5 км, амплитуда около 17,0 м. Таловское поднятие небольшое по размерам и почти округлой формы с размерами 4,0х4,0 км, амплитуд в пределах 10,0 м. для

Тинакского характерно субширотная ориентация, размеры 13,0х8,4 км, амплитуда до 40,0 м. Увеличением мощности отложений на территории северного склона мегавала Карпинского происходит при моноклинальном залегании пород в южном направлении от 250,0 до 500,0 м. Максимальные отметки мощностей приурочены к Цубукско-Промысловской зоне. В это время Полдневской вал четко прослеживался, был ориентирован субширотно, размеры составляли 70,0*20,0 км, а амплитуда – 6,0 м. На западе кряжа отмечаются следующие локальные поднятия: Михайловское 10,0*8,0 км, амплитуда – 20,0 м.; Сайгачье – 10,0*5,5 км с амплитудой более 40,0 м [11].

Палеоструктурные преобразования реперных поверхностей к началу акчагыльского времени

В результате интенсивных тектонических движений в преакчагыльское время исследуемая территория была выведена выше базиса эрозии. Это привело к значительному расчленению поверхности и глубокому размыву отложений [1, 8, 12].

В данное время был сформирован структурный план, в очертаниях, близких к современному (рис. 7).

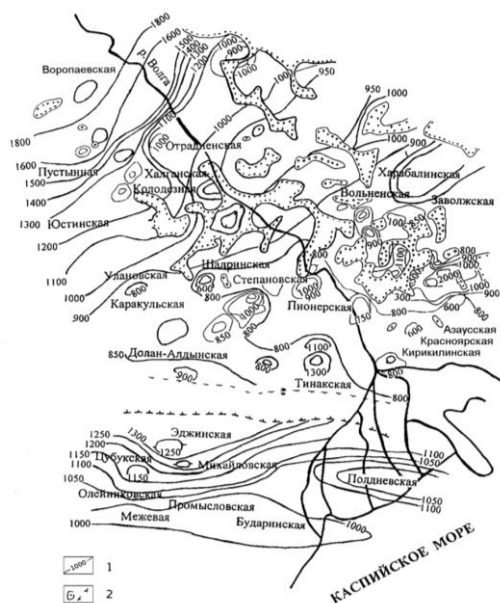


Рис. 7. Схематическая палеоструктурная карта поверхности юрского репера к началу акчагыльского времени Юго-Западного Прикаспия (по материалам И.В. Быстровой, 2017).

Условные обозначения: 1 – изопакиты юрского репера; 2 – участки отсутствия юрских отложений.

Астраханский свод в предакчагыльское время являлся областью интенсивного воздымания. Мощность отложений данного комплекса сократилась до 400,0–500,0 м. Поэтому происходил размыв палеогеновых отложений, а в центральной части свода и верхнемеловых отложений. Амплитуда свода возросла на 500,0 м и составила около 2500,0 м. На Астраханском своде и Сарпинском мегапрогибе отмечается активизация роста солянокупольных структур.

Анализируя палеоструктурную карту юрского репера к началу акчагыльского времени отмечаем, что в это время был сформирован структурный план в очертаниях близких к современному. Происходит моноклинальное погружение поверхности среднеюрских отложений на северо-западе Сарпинского мегапрогиба. Мощность комплекса увеличивалась от 900,0 м до 1000,0 м. Новейшие тектонические движения активизировали рост и амплитуду поднятий и соляных куполов, которые расположены на данной территории. Большинство соляных куполов сохранили свою ориентацию и размеры от предыдущих периодов, но значительно увеличилась амплитуда всех куполов. Воропаевский купол, его размеры 10,0х7,5 км, амплитуда 605,0 м, ориентирован субширотно; Отрадненский купол с размерами 8,5х4,5 км, амплитудой 780,0 м, ориентирован также субширотно; Халганский купол – 10,0х6,5 км, амплитуда около 380,0 м, ориентирован субширотно.

Зона Южно-Астраханских поднятий развивается унаследованно. Происходит погружение подошвы акчагыльского яруса в южном направлении. Локальные структуры нарушали моноклинальное залегание пород. Выделяются следующие локальные поднятия: Бешкульское, ориентировано субширотно с размерами 10,5х7,5 км, амплитудой –70,0 м; Тинакское имеет прежнюю ориентацию с размерами 12,5х12,0 км и амплитудой – 58,0 м; Разночиновское поднятие ориентировано субмеридионально, его размеры – 14,0х9,0 км, амплитуда – более 134,0 м.

На территории северного склона кряжа Карпинского в результате инверсии Цубукско-Промысловский палеопрогиб трансформировался в вал. Полдневской вал продолжает унаследованно развиваться. Таким образом, был сформирован структурный план в очертаниях близких к современному.

Особенности палеотектонического развития в четвертичное время

В четвертичное время на территории Астраханского свода происходило небольшое воздымание. Это привело к усилению структурной дифференциации и росту амплитуды свода на 100,0 м. Значительная часть локальных поднятий продолжает свое развитие. Максимальные мощности данного комплекса приурочены к левобережью Астраханского свода. Здесь выделяются Азаусское поднятие, расположенное на юго-востоке. Его размеры 6,0х4,5 км, амплитуда – 190,0 м. На юге в пределах Красноярской площади фиксируется локальное поднятие с размерами 15,0х12,5 км, амплитудой более 80,0 м. На территории правобережья свода прослеживается Пионерское локальное поднятие, которое ориентировано субмеридионально, размеры 13,5х9,5 км, амплитуда – 180,0 м. Долгожданное

17,5х13,8 км, амплитудой около 90,0 м. Беркультинское поднятие с размерами 30,0х12,5 км, амплитудой около 30,0 м и другие.

Сарпинский мегапрогиб выражен четко и является зоной увеличения мощности отложений. Большинство локальных поднятий и соляных куполов продолжают свое развитие. Прослеживается обширная мульда с размерами 18,0х13,5 км, ориентирована субширотно в пределах Владимировой площади (рис.1). Севернее от данной площади отмечается активное погружение и нарастание мощностей в Сарпинском мегапрогибе. Для этого времени характерно формирование новых локальных поднятий небольших размеров и амплитуд, а уже сформированные локальные поднятия продолжают свое развитие. К ним относятся следующие локальные поднятия: Юстинское, Колодезное, Халганское, Отрадненское, Бугринское, Верблюжье и другие.

Зона Южно-Астраханских поднятий располагается субширотно, происходит погружение поверхности юрского репера к югу. Она осложнена локальными поднятиями. Бешкульское 15,0х11,0 км, амплитудой более 60,0 м, ориентировано субширотно; Тинакское также ориентировано субширотно, его размеры 11,5х8,5 км, амплитуда более 35,0 м; Долан-Алдынское – 20,0х13,5 км, амплитуда более 35,0 м. Южнее этой зоны происходит выклинивание юрских отложений.

Для территории северного склона мегавала Карпинского характерно моноклиальное погружение в северном направлении. Сохраняют положительный знак движений Цубукско-Промысловский и Полдневской валы (рис. 1). На склоне прослеживаются ряд локальных поднятий, которые осложняют моноклиальное залегание пород. Это – Эджинское, размеры 13,5х5,0 км, амплитуда около 40,0 м; Михайловское – 9,0х5,0 км, амплитуда 15,0 м; Марсыньское – 10,0х5,0 км, амплитуда 35,0 м; Сайгачье – 7,5х4,5 км, амплитуда 40,0 м [1, 8, 13, 14].

На северном склоне формируется крупная инверсионная структура Цубукско-Промысловский прогиб, которые трансформируется в вал, а Полдневской вал развиваясь унаследованно продолжает набирать амплитуду. Следовательно, в данное время был сформирован структурный план в очертаниях близких к современному.

ВЫВОДЫ

Северо-Западный Прикаспий обладает значительными запасами углеводородного сырья. Длительное время большая доля геологоразведочных работ была ориентирована на подсолевой комплекс. Однако открытие ряда месторождений углеводородов в надсолевых отложениях, таких как Бешкульское, Верблюжье, Шаджинское, Северо-Шаджинское и др. позволяют оптимистически оценить перспективы данного региона в нефтегазоносном отношении.

На исследуемой территории надсолевые отложения в отличие от подсолевых залегают на незначительных глубинах. Следовательно, проведение геолого-геофизических исследований с целью изучения особенностей палеотектонического

развития позволят повысить эффективность геологоразведочных работ на нефть и газ. Это в значительной степени удешевит проведение данных работ.

При подготовке новых структур, перспективных в нефтегазоносном отношении, с использованием полученных материалов палеотектонического анализа приведет к открытию новых месторождений углеводородов на территории Северо-Западного Прикаспия.

Палеотектонические исследования юрско-меловых отложений установили сложную историю развития структур при определяющей роли воздействия тектонических движений.

Работа проиллюстрирована серией схематических палеоструктурных карт от поверхности юрского репера до акчагыльского. Это дает возможность проследить и выявить время заложения основных структур и локальных поднятий в перспективном отношении на исследуемой территории как в юрское, так и в меловое время. Несмотря на значительный объем геологоразведочных работ данного региона, потенциальные запасы юрско-мелового комплекса недостаточно разведаны и для поддержания и наращивания уровня добычи имеет важное значение внедрение палеотектонического метода при изучении продуктивных горизонтов, региональная нефтегазоносность которых уже доказана.

Список литературы

1. Быстрова И.В. Палеотектонический анализ юрско-мелового комплекса Северо-Западного Прикаспия в связи с нефтегазоносностью. Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Ставрополь. 2001. 25 с.
2. Быстрова И.В., Федорова Н.Ф., Смирнова Т.С. Палеоструктурные преобразования Северо-Западного Прикаспия в раннемеловое время // Геология, география и глобальная энергия. 2008. № 4. С. 26–30.
3. Быстрова И.В. Обоснование перспектив нефтегазоносности юрско-мелового комплекса Северо-Западного Прикаспия // Геология, география и глобальная энергия. 2006. № 1. С. 111–114.
4. Воронин Н.И. Тектонические и палеотектонические условия формирования зон нефтегазонакопления (на примере юго-востока Русской и северо-запада Скифско-Туранской плит) // Условия формирования крупных зон нефтегазонакопления. М: Наука, 1985. С. 168–175.
5. Воронин Н.И. Особенности геологического строения и нефтегазоносность юго-западной части Прикаспийской впадины. Монография / Н.И. Воронин. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2004. 163 с.
6. Авербух Б.М., Алиева С.А. Перспективы нефтегазоносности надсолевых (верхнепермско-мезозойских) образований Северного Каспия // Геология нефти и газа. 1992. № 9. С. 28–34.
7. Быстрова И.В., Федорова Н.Ф. Палеотектоническое обоснование перспектив нефтегазоносности юрско-меловых отложений юго-западной части Прикаспийской впадины // Геология, география и глобальная энергия. 2008. № 1. С. 62–69.
8. Быстрова И.В., Смирнова Т.С., Федорова Н.Ф. Палеотектоника и нефтегазоносность Северо-Западного Прикаспия: монография. – Издательский Дом: LAP LAMBERT Academic Publishing, BERT Academic Publishing. 2017. 212 с.
9. Быстрова И.В., Смирнова Т.С., Федорова Н.Ф., Мангаладзе Р.Т. Особенности палеотектонического развития Астраханского свода и перспективы нефтегазоносности западной части Прикаспийской впадины // Геология, география и глобальная энергия. Издательский дом «Астраханский университет». Астрахань. 2017. № 3 (66). С. 79–89.
10. Федорова Н.Ф., Быстрова И.В., Смирнова Т.С. Мезозойские отложения Северо-Западного Прикаспия – как объект доразведки углеводородного сырья// «Недра Калмыкии – уникальны и

РОЛЬ ПАЛЕОСТРУКТУРНЫХ РЕКОНСТРУКЦИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

интересны»: научно – практическая конференция, посвященная 80-летию доктора геолого-минералогических наук, профессора С.С. Кумеева / сост.: Эвиев В.А и др. Элиста: Изд-во Калмыцкого университета, 2017. С. 56–59.

11. Быстрова И.В., Смирнова Т.С., Бычкова Д.А., Мелихов М.С. Особенности тектонического развития и перспективы нефтегазоносности юрско-четвертичных отложений Северо-Западного Прикаспия / Современные проблемы географии: межвуз. сб. науч. трудов. Составители В.В. Занозин, М.М. Иолин, А.Н. Бармин, А.З. Карабаева, М.В. Валов. 2018. С. 140–143.
12. Быстрова И.В., Смирнова Т.С., Бычкова Д.А., Мелихов М.С. Тектоника и нефтегазоносность Северо-Западного Прикаспия // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. Воронеж: Издательство ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». 2017. № 3. С. 93–100.
13. Быстрова И.В., Смирнова Т.С., Бычкова Д.А., Мелихов М.С. Особенности истории геологического развития Северо-Западной части Прикаспийской впадины в плиоцен-четвертичное время в связи с газоносностью // Астраханский вестник экологического образования. 2018. № 2 (44). С. 28–34.
14. Быстрова И.В., Федорова Н.Ф., Смирнова Т.С. Геологическое обоснование поисков залежей углеводородов в юго-западной части Прикаспийской впадины: материалы VIII Международной науч.-практ. конф. «Проблемы геологии, планетологии, геоэкологии и рационального природопользования. Новочеркасск: ЮРГТУ. 2010. С. 33–36.

THE ROLE OF PALEOSTRUCTURAL RECONSTRUCTIONS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Bystrova I. V., Smirnova T. S.

Federal state budget educational establishment of higher education «Astrakhan State University»

E-mail: juliet_23@mail.ru

To ensure the effectiveness and high efficiency of prospecting and exploration for hydrocarbons, it is necessary to apply paleotectonic reconstructions in oil and gas Geology. This will allow to reveal the paleotectonic conditions of both formation and development of territories promising in the oil and gas relation throughout the Meso-Cenozoic on the example of the North-Western part of the Caspian sea at the regional and local levels.

Long-term paleotectonic studies conducted by the authors formed the basis for the preparation of paleotectonic constructions. The conventional method of capacities and facies was used. This allows us to trace the development of geological structures from the inception to the present stage. These reconstructions of productive horizons allow us to identify the most promising structures in the oil and gas ratio.

Therefore, to maintain and increase oil and gas production, it is necessary to use paleotectonic studies, which reduces the cost of exploration and determines the profitability of the development of even small fields and ultimately allows a new assessment of the prospects of oil and gas potential of salt deposits, the productivity of which has already been proven by the discovery of a number of fields.

The paleotectonic analysis of the formation and development of the main structural elements of the region is given (Astrakhan arch, Sarpinsky deflection, the area South of the Astrakhan uplift and Northern slope of the Bank Karpinski).

In the Cretaceous, the basic structures are inherited, which leads to the correspondence of the structural plans of the Jurassic and Cretaceous complexes. It has been revealed that within the northern slope of the Karpinsky megawall, the Poldnevskaya Val is laid. Tsubuksko-Promyslovsky shaft at this time was represented by a graben.

In predachagylskoe time there is an intensification of tectonic movements. This led to a large part of the study area being raised above the base of erosion and deep erosion of sediments. Within the limits of the Astrakhan arch and contiguous territories, Paleogene, and in the center of the Astrakhan arch, and Upper Cretaceous, were eroded. A significant inversion structure was formed in the region of the northern slope of the Karpinsky ridge (Tsubuksko-Promyslovsky deflection was currently a shaft). Thus, at this time, a plan was formed close to the modern.

The Meso-Cenozoic complex of the region of research is unequivocally promising in terms of petroleum. At the moment, the potential hydrocarbon reserves of the above-salt structural floor require more detailed, scientifically-based study. This will allow a more reasonable assessment of the prospects for petroleum potential. Therefore, paleotectonic studies are of practical importance. Successful geological exploration for hydrocarbons depends on the study of the modern structural complex, as well as the analysis of the complex conditions of paleotectonic development of the entire region and individual structural elements (Astrakhan arch, Karpinski ridge, etc.). the disclosure of regularities and features of the formation of structures in the meso-Cenozoic sediments allows us to establish the history of their development, which is characterized by great complexity, which is explained by the fact that in the process of their formation they all experienced the influence of tectonic movements from the moment of laying to the present stage. We note that their formation continued until modern times.

Keywords: paleotectonics, supersalt complex, North-West Pre-Caspian Sea, Bayassian rafter, monocline, productive horizon, power and facies method, paleotectonic analysis, Pre-Caspian depression, Astrakhan arch, Sarpinsky depression, South-Astrakhan uplifts, Megawall Karpinsky zone.

References

1. Bystrova I.V. Paleotektonicheskij analiz yursko-melovogo kompleksa Severo-Zapadnogo Prikaspiya v svyazi s neftegazonosnost'yu (Paleotectonic analysis of oil and gas potential of the Jurassic-Cretaceous complex of the North-Western Caspian): PhD thesis. Stavropol', 2001, 25 p. (in Russian).
2. Bystrova I.V., Fedorova N.F., Smirnova T.S. Paleostrukturnye preobrazovaniya Severo-Zapadnogo Prikaspiya v rannemelovoe vremya (Paleostrukturnye of Northwest Prikaspiya's transformation to early cretaceous time). *Geologiya, geografiya i global'naya ehnergiya*, 2008, no 4, pp. 26–30 (in Russian).
3. Bystrova I.V., Smirnova T.S. Obosnovanie perspektiv neftegazonosnosti yursko-melovogo kompleksa Severo-Zapadnogo Prikaspiya (Substantiation of oil and gas potential of the Jurassic-Cretaceous complex of the North-Western Caspian). *Geologiya, geografiya i global'naya ehnergiya*, 2006, no 1, pp. 111–114 (in Russian).
4. Voronin N.I. Tektonicheskie i paleotektonicheskie usloviya formirovaniya zon neftegazonakopleniya (na primere yugo-vostoka Russkoj i severo-zapada Skifsko-Turanskoj plit) (Tectonic and paleotectonic conditions of formation of oil and gas accumulation zones (on the example of the South-East of the Russian and North-West of the Scythian-Turan plates)). *Usloviya formirovaniya krupnyh zon neftegazonakopleniya*. M: Nauka, 1985, pp. 168–175 (in Russian).

5. Voronin N.I. Osobennosti geologicheskogo stroeniya i neftegazonosnost' yugo-zapadnoj chasti Prikaspijskoj vpadiny (Features of the geological structure and oil and gas potential of the South-Western part of the Caspian Depression): monograph. Astrakhan: Izdatel'stvo AGTU, 2004, 163 p. (in Russian).
6. Averbuh B.M., Alieva S.A. Perspektivy neftegazonosnosti nadsoleyh (verhnepermsko-mezozojских) obrazovaniy Severnogo Kaspiya (Prospects of oil and gas potential of the above-salt (upper Permian-Mesozoic) formations of the Northern Caspian). *Geologiya nefti i gaza*, 1992, no 9, pp. 28–34 (in Russian).
7. Bystrova I.V., Smirnova T.S., Fedorova N.F. Paleotektonicheskoe obosnovanie perspektiv neftegazonosnosti yursko-melovyh otlozhenij yugo-zapadnoj chasti Prikaspijskoj vpadiny (Paleotectonic substantiation of oil and gas potential of Jurassic-Cretaceous deposits in the South-Western part of the Caspian Depression). *Geologiya, geografiya i global'naya ehnergiya*, 2008, no 1, pp. 62–69 (in Russian).
8. Bystrova I.V., Smirnova T.S., Fedorova N.F. Paleotektonika i neftegazonosnost' Severo-Zapadnogo Prikaspiya [Paleotectonics and oil and gas potential of the North-Western Caspian]: monograph. Izdatel'skij Dom: LAP LAMBERT Academic Publishing, BERT Academic Publishing, 2017, 212 p. (in Russian).
9. Bystrova I.V., Smirnova T.S., Fedorova N.F., Mangaladze R.T. sobennosti paleotektonicheskogo razvitiya Astrahanskogo svoda i perspektivy neftegazonosnosti zapadnoj chasti Prikaspijskoj vpadiny (Features of the paleotectonic development of the Astrakhan arch and prospects of oil and gas potential of the Western part of the Caspian Depression). *Geologiya, geografiya i global'naya ehnergiya*, Astrakhan, 2017, no 3 (66), pp. 79–89 (in Russian).
10. Fedorova N.F., Bystrova I.V., Smirnova T.S. Mezozojskie otlozheniya Severo-Zapadnogo Prikaspiya – kak ob"ekt dorazvedki uglevodorodnogo syr'ya (Mesozoic sediments of the North-Western Caspian sea – as an object of hydrocarbon exploration) *Nedra Kalmykii – unikal'ny i interesny: nauchno – prakticheskaya konferenciya, posvyashchennaya 80-letiyu doktora geologo-mineralogicheskikh nauk, professora S.S. Kumeeva / sost.: EHviev V.A i dr. – EHlista: Izd-vo Kalmyckogo universiteta*, 2017, pp. 56–59 (in Russian).
11. Bystrova I.V., Smirnova T.S., Bychkova D.A., Melikhov M.S. Osobennosti tektonicheskogo razvitiya i perspektivy neftegazonosnosti yursko-chetvertichnyh otlozhenij Severo-Zapadnogo Prikaspiya (Features of tectonic development and prospects of oil and gas potential of Jurassic-Quaternary deposits of the North-Western Caspian. *Sovremennye problemy geografii Mezhvuzovskij sbornik nauchnyh trudov. Sostaviteli V.V. Zanozin, M.M. Iolin, A.N. Barmin, A.Z. Karabaeva, M.V. Valov.* 2018, pp. 140–143 (in Russian).
12. Bystrova I.V., Smirnova T.S., Bychkova D.A., Melikhov M.S. Tektonika i neftegazonosnost' Severo-Zapadnogo Prikaspiya (Tectonics and oil and gas potential of the North-Western Caspian). *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geologiya. Voronezh: Izdatel'stvo FGBOU VO «Voronezhskij gosudarstvennyj universitet»*, 2017, no 3, pp. 93–100 (in Russian).
13. Bystrova I.V., Smirnova T.S., Bychkova D.A., Melihov M.S. Osobennosti istorii geologicheskogo razvitiya Severo-Zapadnoj chasti Prikaspijskoj vpadiny v pliocen-chetvertichnoe vremya v svyazi s gazonosnost'yu (Features of the history of geological development of the North-Western part of the Caspian basin in Pliocene-Quaternary time due to gas content). *Astrahanskij vestnik ehkologicheskogo obrazovaniya*, 2018, no 2 (44), pp. 28–34 (in Russian).
14. Bystrova I.V., Fedorova N.F., Smirnova T.S. Geologicheskoe obosnovanie poiskov zalezhej uglevodorodov v yugo-zapadnoj chasti Prikaspijskoj vpadiny (Geological substantiation of searches of hydrocarbon deposits in the South-Western part of the Caspian basin Depression). *Problemy geologii, planetologii, geoehkologii i racional'nogo prirodoopol'zovaniya: materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Novocherkassk: YURGTU*, 2010, pp. 33–36 (in Russian).

Поступила в редакцию 05.04.2019