УДК 533.98

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЧОКРАКСКОГО ПОРОДНОГО БАССЕЙНА ЗАПАДНО-КУБАНСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ

FEATURES OF MODELING OF THE CHOKRAK ROCK BASIN OF THE WEST KUBAN OIL AND GAS REGION

Бондаренко Николай Антонович
доктор геолого-минералогических наук, доцент, профессор кафедры нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники, Кубанский государственный университет
nik_bond@mail.ru

Акулич Ирина Владимировна
инженер
кафедры нефтяной геологии, гидрогеологии и геотехники, Кубанский государственный университет
crypticbezam@mail.ru

Аннотация. Дается характеристика современного облика Чокракского породного осадочного бассейна Западно-Кубанской нефтегазоносной области. Особо подчеркивается, что определяющими факторами его существования следует считать тектонический режим и климатическую обстановку времени формирования осадочного вещества будущей горной породы, так и дальнейшей ее жизни на всех этапах геологической истории. Отмечается важная роль гидрогеодинамических условий при формировании и миграции подземных флюидов в породном бассейне. При оценке породного бассейна последовательно были решены задачи по морфологическому расчленению геологического пространства на однородные регионально выдержанные тела, проанализированы флюидодинамические условия Чокракских отложений, восстановлена история тектонического развития рассматриваемого бассейна. При этом разрез Чокракского геологического тела изучался с учетом установления характера его структурно-геологических, гидрогеодинамических и геохимических особенностей, состояния и его свойств, а также определения особенностей строения как части конкретного формационного пространства.

Ключевые слова: породный бассейн, структурно-геологические особенности, состояние и свойство геологического тела как части конкретного формационного пространства, особенности моделирования, флюидодинамические условия, сравнительная оценка разреза на углеводороды.

Bondarenko Nikolay Antonovich
Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Petroleum Geology, Hydrogeology and Geotechnics, Kuban State University
nik_bond@mail.ru

Akulich Irina Vladimirovna
Engineer of the Department of Petroleum Geology, Hydrogeology and Geotechnics, Kuban State University
crypticbezam@mail.ru

Annotation. The characteristic of the modern appearance of the Chokrak rock sedimentary basin of the West Kuban oil and gas region is given. It is emphasized that the determining factors of its existence should be considered the tectonic regime and the climatic situation of both the time of formation of the sedimentary matter of the future rock, and its further life at all stages of geological history. The important role of hydrogeodynamic conditions in the formation and migration of underground fluids in the rock basin is noted. When assessing the rock basin, the tasks of morphological division of the geological space into homogeneous regionally seasoned bodies were consistently solved, fluid dynamic conditions of the Chokrak deposits were analyzed, and the history of the tectonic development of the basin under consideration was restored. At the same time, the section of the Chokrak geological body was studied taking into account the establishment of the nature of its structural-geological, hydrogeodynamic and geochemical features, its state and properties, as well as the determination of the structural features as part of a specific formation space.

Keywords: rock basin, structural and geological features, state and properties of a geological body as part of a specific formation space, modeling features, fluid dynamic conditions, comparative assessment of the hydrocarbon section.

Итоги геологоразведочных работ и исследований свойств пород-коллекторов разреза Чокракского возраста Западно-Кубанского прогиба (далее – ЗКП) и Тимашовской ступени свидетельствуют, что в последние три десятиления были предложены разные модели [1, 2] разреза Чокракского осадочного породного бассейна. Конечная цель всех видов изучения разрезов Чокракского яруса диктовалась необходимостью оценки потенциала его пород на углеводороды (далее – УВ). Следует учесть, что на сегодняшний день условия формирования УВ залежей Чокракского яруса изучены только на региональном уровне. Выявленные к настоящему времени закономерности (однородность химического состава пластовых вод, увеличение давлений и температур с глубиной и т.д.) следует относить лишь к неотектоническому этапу развития породного бассейна. Решение задачи по оценке УВ потенциала Чокракских отложений, безусловно, невозможно без комплексной оценки

предложенных моделей строения породного осадочного бассейна и с учетом анализа динамических и локальных его особенностей. Учёт изложенных положений позволит приблизиться к созданию концептуальной геологической модели Чокракского осадочного седиментационного бассейна.

Значительные мощности Чокракских отложений и подстилающего Майкопа дают основание считать, что Западно-Кубанская нефтегазоносная область принадлежит к осадочным нефтегазоносным бассейнам, формировавшимся со скоростью свыше 80 м/млн лет. Осадочные бассейны с высокой скоростью осадконакопления и мощными толщами глинистых отложений, преобразованных на этапе раннего катагенеза, характеризуются разгрузкой аномально высоких платовых давлений (далее – АВПД) флюидов, повышенной флюидизацией и разуплотнением глинистых образований [3]. С разуплотнением глинистых пород связано увеличение их объема, что сопровождается локальным подъемом вышележащих геологических тел и т.д. Кроме этого, Чокракские отложения, прошедшие раний катагенез и подстилающий их Майкоп, породы которого находятся в условиях позднего катагенеза, создают в толще осадочных образованиях анизотропную макросистему. Подобные системы, даже при незначительных наклонах отложений, неустойчивы [3]. При этом утверждается, что породы раннего этапа катагенеза становятся мобильными и сползают по породам основания в направлении регионального наклона моноклинали. Это вызывает появление пликативно-дизъюнктивных нарушений слоев чокрака без видимых следов регионального бокового сжатия.

При рассмотрении критериев нефтегазоносности среднемиоценовых отложений платформенного борта ЗКП была предложена [4] слоистая модель строения разреза Чокрака. Согласно ей, месторождения УВ в пределах северного борта ЗКП характеризуются многопластовостью и сложным строением, и при этом имеют значительные запасы углеводородов [5]. Позднее в материалах дополнения к подсчету запасов УВ пачек чокрака подчеркивалось, что ловушки пачек Чокракского горизонта следует относить к структурному типу с элементами тектонического экранирования. Для разреза Чокракских отложений западной части северного борта ЗКП (район Темрюкской синклинали) указывалось сложное пятнисто-линзовидное строение с небольшими размерами песчаных резервуаров и ловушек преимущественно литологического типа [6]. Линзовидный замкнутый характер Чокракских коллекторов позволил исключить механизм формирования УВ залежей за счет латеральной миграции [5].

Впоследствии, на основе разработок секвенс-сейсмостратиграфической модели чокракских отложений северного борта ЗКП в отложениях Нижнечокракского яруса в качестве особых тектонических элементов были выделены системы склоновых и дистальных конусов выноса [7]. Были установлены не только закономерности их развития и пространственного взаимоотношения, но и при этом, для выделенных систем доказывался гравитационный механизм формирования песчаных резервуаров. В работе было предложено также рассматривать их как основные структурные нефтегазопоисковые объекты. Здесь важно заметить, что в заключительных положениях научного исследования особо доказывался тезис, что на формирование структуры седиментационных систем Чокракских отложений заметное влияние оказывали эвстатические колебания уровня моря и тектонодинамические процессы. В соответствие с этим, Нижнечокракские отложения отвечали этапу заполнения бассейна при низком стоянии уровня моря, а Верхнечокракские – этапу развития трансгрессии (рис. 1).

Рисунок 1 – Секвенс-сейсмостратиграфическая модель Чокракских отложений Западно-Кубанского прогиба [7]

В связи с этим, отложения низких уровней стояния моря считались перспективным направлением поисковых работ в ЗКП (разрезы Склонового типа Прибрежно-Морозовской зоны нефтегазонакопления (далее – ЗНГН)), при этом отмечалось, что предложенная модель является промежуточным результатом секвенс-стратиграфического анализа.

Эта предложенная модель нашла отражение и в других работах [8–11]. Так на структурно-фациальной схеме Чокракских отложений Темрюкской синклинали группа нефтяных месторождений в тектоническом отношении показана в области развития Прибрежно-Новотитаровской зоны блоковых дислокаций (далее – ПН) в виде системы песчаных тел склоновых конусов (склонового комплекса), в том числе здесь, в качестве тектонической структуры выделен и Восточно-Прибрежный микроконус (далее – ВП). Для каждого из склоновых конусов на схеме генерализовано показаны главные транспортирующие каналы.

При характеристике особенностей чокракского нефтегазоносного комплекса Темрюкской синклинали для Прибрежно-Морозовской ЗНГН отмечалось [12], что она связана с одноимённым проксимальным склоновым конусом выноса. В пределах этой структурной зоны выделяется шесть песчаных коллекторских пачек. Важно указание авторов на факт формирования эпигенетичных залежей УВ в особых гидродинамически закрытых природных резервуарах за счёт вертикальной миграции флюидов в условиях интенсивной дизъюнктивной дислоцированности и ступенчатой миграции. Характеризуя разрез пачек чокрака, подчёркивалось, что низкие значения нефтенасыщенности или только водонасыщенности песчаных пачек, которые лежат как ниже, так и выше нефтенасыщенных, связаны с их низкими фильтрационно-ёмкостными свойствами пород. Для создания геологической модели Чокракского породного бассейна важно указание авторов работы [12] на низкие коллекторские свойства песчаных пачек, вероятно, обусловленные неблагоприятным литолого-петрографическим составом пород (наличием глинистых и карбонатных частиц). Здесь же есть необходимость особо отметить модельные представления о Чокракском породном бассейне. В настоящее время большинство ловушек – залежей нефти и газа в данной зоне располагается на глубинах от 2500 до 3000 м и имеет дизъюнктивно-литологическое ограничение.

В связи с этим, при создании и уточнении моделей строения чокракских отложений в пределах северного борта ЗКП, большую роль играет понимание и прогнозирование проницаемости дизъюнктивных дислокаций [13], поскольку, как указывалось выше, большинство выявленных месторождений связано с тектонически (дизъюнктивно) ограниченными или осложенными нарушениями ловушками. При этом важной целью становится определение флюидопроводности разрывных нарушений Чокракского яруса северного борта ЗКП. Последнее позволит совершенствовать и адаптировать методики её прогноза, а также определить факторы, влияющие на флюидопроводящую способность.

Рассматривая существующие флюидодинамические условия и фазовое состояние залежей УВ в Чокракских отложениях западной части северного борта ЗКП, следует отметить следующее. Анализ первичные данных по пластовым давлениям, температурам, свойствам нефти показывает, что распределение флюидодинамических, геотермических, гидрохимических полей не всегда укладывается в рамки традиционных представлений о генерации, миграциии аккумуляции углеводородных скоплений [5]. Так, наблюдается повсеместное развитие АВПД в чокракских отложениях северного борта ЗКП с коэффициентами аномальности (Кан) от 1,37 до 2,08, что обусловлено резкой литологофациальной изменчивостью, линзовидным характером коллекторов и их существенно подчиненным значением в разрезе и по площади. Показано [14], что на процессы формирования пластовых давлений при общности геологических условий и коллекторских свойств флюидовмещающих отложений доминирующее значение оказывает величина геостатической нагрузки в сочетании с замкнутым линзовидным развитием коллекторов.

При прогнозировании фазового состояния залежей в пределах северного борта ЗКП общепринятые критерии не информативны, так же как анализ глубин залегания, термобарических и геологических условий. Различное фазовое состояние может быть объяснено отличиями в исходном типе органического вещества и особенностями его дальнейшего преобразования. Близость химического состава УВ в выявленных Чокракских залежах свидетельствует о том, что они сформировались под воздействием единых факторов, а имеющиеся отличия могут быть обусловлены геодинамическими особенностями рассматриваемых отложений на локальном уровне. При этом продуктивность Чокракских отложений не коррелируется со степенью гидродинамической напряженности вмещающих резервуаров. Также, следует отметить, что гидрохимическая обстановка отложений Чокракского возраста имеет ряд особенностей, характеризующихся однородностью химического состава и снижением минерализации, обусловленой сменой типа пластовых вод и глинистым характером разреза Чокракского яруса при подчиненном характере песчаных разностей [14].

К проанализированному выше опубликованному материалу по особенностям строения разреза Чокракского яруса следует добавить, что все охарактеризованные породы слагают мощный по толщинам разрез, главная роль в котором все же принадлежит глинистым толщам. Подобные толщи, имея первично монтмориллонитовый состав и в силу сорбционных и каталитических свойств, выступают в качестве наиболее благоприятной средой для накопления и преобразования рассеянного органического вещества (далее – РОВ), концентрируя до 80 % всего РОВ осадочной оболочки [15]. Здесь важно указание, что в процессе начального (раннего) катагенеза преобразование глинистых минералов в осадочных породных бассейнах происходит на глубинах 1830–3660 м по схеме смектит-гидрослюда, а в дальнейшем смектит–гидрослюда–каолинит. Процесс трансформации (гидрослюди-

зации) монтмориллонита сопровождается серией взаимосвязанных изменений и в том числе разуплотнением, увеличением порового пространства, формированием емкостных свойств пород, а также резким увеличением внутрипорового давления и возникновения АВПД флюидоразрывом, формированием фильтрационных свойств и т.д. В идеальной модели преобразования минералов группы смектита с разными межслоевыми катионами в гидрослюду степень разуплотнения пород (пористость) изменяется от 35 до 10 % [15].

Эти объективно существующие особенности в строении разреза осадочного чехла, а также полученные нами данные по строению «коллекторов» в разрезе Чокракского яруса [16–18] дают основание делать следующие выводы.

При поисках скоплений углеводородов в пределах Западно-Кубанского прогиба, наряду с традиционными структурными и литолого-стратиграфическими методиками обнаружения ловушек и залежей, необходимо особое внимание уделять флюидодинамическому анализу [19] строения этого нефтегазоносного осадочного бассейна.

Для понимания динамики процессов изменения структуры породного бассейна вниз по разрезу на разных возрастных и гипсометрических уровнях, кроме этого, учитывать и роль глинистых толщ в тектогенезе. В 90-тые годы XX века исследованиями [20–21] для кайнозойского комплекса отложений Азово-Черноморского региона было показано, что при проектных построениях необходимо учитывать такую особенность его строения, как бескорневой характер складчатой структуры поверхностного выполнения впадин альпийского пояса.

Как было показано ранее (рис. 1), Прибрежно-Морозовская ЗНГН с юга ограничена региональным Беликовским валом. Он четко выражен как по кровле Майкопских отложенй, так и по подошве нижнего чокрака и при этом структурно отделяет Прибрежно-Морозовскую ЗНГН от Темрюкско-Свистельниковской ЗНГН. В рассматриваемом случае важны материалы исследований [7], которые свидетельствуют, что в пределах площади вала породы-коллекторы в скважинах разреза чокрака не устанавливаются. Аналогичная литологическая особенность отмечалась нами для разрезов северной группы месторождений на примере строения пачек чокрака, в разрезах которых фиксируются изменения для продуктивных пачек не только по мощностям, но и по литологическому строению [16–18].

Анализ картографических материалов расположения газонефтяных месторождений в пределах Западно-Кубанского прогиба и Тимашевской ступени, а также фрагмента структурно-фациальной схемы Чокракских отложений Темрюкской синклинали [6, 8, 9] позволяет отметить некоторую фациальную связь положения газовых и нефтяных месторождений от пространственного их расположения. В одном случае газовые залежи сосредоточены в северной части Тимашевской ступени в зоне системы песчаных тел склонового коплекса (Восточно-Прибрежный и Варавенско-Черноерковский микроконуса и др.), а в другом – в восточных районах в зоне развития системы дистальных конусов выноса (Красноармейское и Элитное месторождения). В распределении нефтяных залежей углеводородов также прослеживаются закономерности. Первые из них тяготеют к продуктивным пачкам Склонового типа разрезов (Прибрежно-Морозовский склоновый конус выноса Нижнечокракского возраста на северном борту Темрюкской синклинали), в то время как основная часть нефтяных месторождений связана с дистальными конусами выноса у подножия платформенного склона и осевой части синклинали.

Эти структурные изменения площадей во времени могут быть проинтерпретированы поразному. Во-первых, что формирование структуры седиментационных систем ЧОкракских отложений определялось эвстатическими колебаниями уровня моря и тектонодинамическими процессами, как это подчеркивалось ранее. В соответствие с этим, Нижнечокракские отложения отвечали этапу заполнения бассейна при низком стоянии уровня моря. Верхнечокракский этап – этап развития трансгрессии (рис. 1).

Во-вторых, структурные изменения площадей во времени могут свидетельствовать в пользу тезиса [12], что формирование эпигенетичных залежей УВ происходило в особых гидродинамически закрытых природных резервуарах за счёт вертикальной миграции флюидов в условиях интенсивной дизъюнктивной дислоцированности и ступенчатой миграции. При этом песчаные тела по отношению к простиранию северного борта Темрюкской синклинали располагаются субмеридионально, либо ориентированы в Северо-Восточном направлении, что и согласуется с характером площадного положения основных структурных элементов во времени.

Здесь следует заметить, что решение проблемы геологического моделирования условий образования продуктивных на УВ пачек Чокракского породного осадочного бассейна не может базироваться только на анализе структурно-тектонических особенностей его строения. Для решения задачи по созданию концептуальной геологической модели седиментационного бассейна необходима комплексная литологическая оценка всего разреза с целью его формализации как типового разреза на основе анализа лабораторных исследований образцов кернового материала. Таким образом, для полной литолого-фациальной характеристики разреза крайне важны как результаты гранулометрического и иммерсионного изучения образцов керна, так и петрографическое описание шлифов, данные рентгеноструктурного и термического изучения состава пород и другая возможная лабораторная ин-

формация. Для выводов по определению фациально-генетического типа осадка особая роль принадлежит структурно-текстурным исследованиям и химическому составу образцов. Особое внимание при характеристике образцов на макро- и микроуровнях должно уделяться присутствию в образцах фрагментов разнообразных форменных и растительных (растительный детрит особенно буроугольной стадии углефикации) остатков, органического вещества, а также различных примесей в виде комочков глин и горючих сланцев и прочих физических особенностей строения.

Краткий исторический обзор материалов по существующим геологическим моделям Чокракского разреза, анализ результатов бурения и исследований большинства целевых объектов свидетельствуют о сложной внутренней структуре породного Чокракского бассейна, обусловленной состоянием его геологической среды и различным типом энергетического дисбаланса, что и вызывает многовариантность геолого-геофизической интерпретации разреза с целью бассейнового моделирования. Таким образом:

1. На литолого-петрографические особенности разрезов Чокракских отложений огромное влияние оказывали исходный состав пород источников сноса, тектоно-геоморфологические и климатические условия седиментогенеза, особенности транспортировки обломочного материала, динамика среды осадконакопления, условия постседиментационного преобразования осадочного вещества и другие факторы литогенеза.

2. В качестве основы для создания геологической модели необходимо учитывать в породах терригенные минералы и их ассоциации, а также различные включения и минеральные их изменения на стадиях литификации, что способствуют решению обратных геологических задач – реконструкции условий формирования осадка, путей его миграции и распределения с последующей аккумуляцией. Важным элементом анализа минерального состава пород следует признать определение степени участия питающих провинций.

3. Примеры переинтерпретации незначительной части литолого-петрографических определений по керновому материалу свидетельствуют, что площади месторождений нефти лицензионных участков ЗКП и Тимашовской ступени Скифской платформы территориально располагаются в особой структурно-фациальной зоне.

4. Вместе с акваторией Азовского и частично Черного (Таманская часть) морей на современном этапе своего развития эта площадь по своему рисунку может рассматриваться как возможный (с некоторой оговоркой) по строению аналог Чокракского седиментационного бассейна.

5. Анализ первичных данных по пластовым давлениям, температурам, свойствам нефти показывает, что распределение флюидодинамических, геотермических, гидрохимических полей зачастую не укладывается в рамки традиционных представлений о генерации, миграциии аккумуляции скоплений углеводородов.

6. При создании и уточнении моделей строения Чокракских отложений большую роль играет понимание и прогнозирование проницаемости дизъюнктивных дислокаций. При этом важной целью становится определение флюидопроводности разрывных нарушений Чокракского яруса.

Литература:

1. Бондаренко Н.А. Литологическая модель Чокракского нефтегазоносного осадочного бассейна Западно-Кубанского прогиба // Геология, география и глобальная энергия. – Астрахань, 2012. – № 3 (46). – С. 91–94.

2. Мятчин К.М. Условия формирования песчаных тел в Чокракских отложений северного борта Западно-Кубанского прогиба и их нефтегазоносность: автореф. дис. ... канд. геолого-минералогических наук: 25.00.12. – Москва : МГУ, 2006. – 25 с.

3. Новосилецкий Р.М. АВПД – основной фактор формирования складчатости и залежей углеводородов // В сб. : Флюидодинамический фактор в тектонике и нефтегазоносности осадочных бассейнов. – М. : Наука, 1989. – С. 159–161.

4. Колесниченко В.П. Критерии нефтегазоносности среднемиоценовых отложений платформенного борта Западно-Кубанского прогиба: автореф. дис. … канд. геолого-минералогических наук: 04.00.17. – Ставрополь, 1999. – 25 с.

5. Григорьев М.А., Ширяева И.В. Условия формирования пластовой энергии в Чокракских отложениях западной части северного борта Западно-Кубанского прогиба // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа: материалы II Всероссийской научно-технической конференции Академии наук ЧР. – Грозный : КНИИ РАН, 2012. – С. 38–45.

6. Галактионов Н.М., Губарев М.В., Дердуга А.В. Критерии зонального прогноза УВ-насыщения Чокракских отложений Темрюкской синклинали Западно-Кубанского прогиба. Основные факторы размещения залежей УВ // Геодинамика, тектоника и флюидодинамика нефтегазоносных регионов Украины: тезисы доклада VII международной научно-практической конференции. – Крым, с. Николаевка, 2007. – С. 202–203.

7. Губарев М.В. Секвенс-сейсмостратиграфическая модель Чокракских отложений Западно-Кубанского прогиба в связи с их нефтегазоносностью: автореф. дис. … канд. геолого-минералогических наук: 25.00.12. – Краснодар, 2006. – 26 с.

8. Секвенс-сейсмостратиграфическая модель чокракских отложений и прогноз дистальных конусов выноса в основании платформенного склона Западно-Кубанского прогиба / Н.М. Галактионов [и др.] // Геомодель-2005: тезисы доклада VII международной научно-практической конференции. – Геленджик : ГНЦ ФГУП «Южморгеология», 2005.

9. Галактионов Н.М., Губарев М.В., Дердуга А.В. Литологические ловушки дистальных конусов выноса Западно-Кубанского прогиба как объекты поисков залежей // Нефть и газ Юга России, Чёрного, Азовского и Каспийского морей – 2006: тезисы доклада 3-ей международной конференции и выставки. – Геленджик : ГНЦ ФГУП «Южморгеология», 2006.

10. Галактионов Н.М., Гайдук В.В., Губарев М.В. Седиментационная модель Чокракских отложений северного борта Западно-Кубанского прогиба // Технология сейсморазведки, 2004. – № 2. – С. 77–80.

11. Галактионов Н.М., Губарев М.В., Моллаев З.Х. Геолого-геофизическая модель чокракских отложений Западно-Кубанского прогиба как основа для оценки перспектив нефтегазоносности Азовского моря // Нефть и газ юга России, Черного, Азовского и Каспийского морей-2005: тезисы доклада 2-й Международной конференции. – Геленджик : ГНЦ ФГУП «Южморгеология», 2005. – С. 73–75.

12. Доценко В.В., Моллаев З.Х, Степанов А.Н. Особенности Чокракского нефтегазоносного комплекса Темрюкской синклинали // XXI век: современное состояние и перспективы развития нефтегазового комплекса: сборник материалов и выступления на IV Донском нефтегазовом конгрессе. – Ростов н/Д : ЗАО «Росиздат», 2011. – С. 43–50.

13. Дердуга А.В. Прогноз флюидопроводности разрывных нарушений Чокракских отложений северного борта Западно-Кубанского прогиба автореф. дис. … канд. геолого-минералогических наук: 25.00.12. – Краснодар, 2010. – 24 с.

14. Григорьев М.А., Ширяева И.В. Флюидодинамические условия и фазовое состояние залежей УВ в чокракских отложениях западной части северного борта Западно-Кубанского прогиба // Экологический вестник научных центров ЧЭС: научный журнал. – Краснодар : КубГУ, 2012. – № 4. – С. 56–62.

15. Баженова О.К. Флюидогенерационные толщи и их роль в структуре нефтегазоносных осадочных бассейнов // В сб. : Флюидодинамический фактор в тектонике и нефтегазоносности осадочных бассейнов. – М. : Наука, 1989. – С. 27–35.

16. Бондаренко Н.А. Литологические особенности Чокракского осадочного бассейна Западно-Кубанского прогиба // Актуальные вопросы литологии: Материалы VIII Уральского литологического совещания. – Ектеринбург : ИГГ УрО РАН, 2010. – С. 72–73.

17. Бондаренко Н.А., Дембицкий С.И., Шнурман Г.А. Флюидогенерационная оценка глин чокракского разреза Западно-Кубанского прогиба // Материалы I Российского совещания «Глины, глинистые минералы и слоистые материалы». – М. : ИГЕМ РАН, 2011. – С. 149–150.

18. Бондаренко Н.А. Особенности катагенетического преобразования глинистых пород чокрака Западно-Кубанского прогиба // Глины и глинистые минералы: материалы Второго Российского рабочего совещания. ГИН АН РФ. – М., 2012. – С. 35–37.

19. Хаин В.Е., Соколов Б.А. Флюидодинамический анализ – новый этап развития учения о нефтегазоносности осадочных бассейнов // В сб. : Флюидодинамический фактор в тектонике и нефтегазоносности осадочных бассейнов. – М. : Наука, 1989. – С. 5–8.

20. Григорьянц Б.В. Роль глинистых толщ в тектогенезе // Геотектоника. – 1992. – № 6. – С. 99–109.

21. Мейснер Л.Б., Туголесов Д.А. Туапсинский прогиб – впадина с автономной складчатостью // Геотектоника. – 1998. – № 5. – С. 76–85.

References:

1. Bondarenko N.A. Lithological model of Chokrak oil-and-gas bearing sedimentary basin of West Kuban trough // Geology, Geography and Global Energy. – Astrakhan, 2012. – № 3 (46). – P. 91–94.

2. Myatchin K.M. Conditions of formation of sand bodies in Chokrak sediments of the northern flank of the West Kuban trough and their oil and gas content: Abstract of Ph. D. in Geological-mineralogical sciences: 25.00.12. – M. : Moscow State University, 2006. – 25 p.

3. Novosiletsky R.M. AVPD – the main factor of formation of folding and hydrocarbon deposits // In the book: Fluid dynamic factor in tectonics and oil bearing capacity of sedimentary basins. – M.: Nauka, 1989. – P. 159–161.

4. Kolesnichenko V.P. Criteria of oil-and-gas bearing capacity of the Middle Miocene deposits of the platform side of the West Kuban trough: Cand. D. in Geological-mineralogical sciences: 04.00.17. – Stavropol, 1999. – 25 p.

5. Grigoriev M.A., Shiryaeva I.V. Conditions of formation of reservoir energy in Chokrakian deposits of western part of northern flank of West-Kuban Trough // Modern problems of geology, geophysics and geoecology of North Caucasus: Proceedings of II All-Russian Scientific and Technical Conference of Academy of Sciences of CR. – Grozny. : KNII RAS, 2012. – P. 38–45.

6. Galaktionov N.M., Gubarev M.V., Derduga A.V. Criteria for zonal prediction of hydrocarbon saturation of Chokrak sediments of Temryukskaya syncline of West Kuban trough. The main factors of hydrocarbon deposits location // Geodynamics, tectonics and fluid dynamics of oil and gas bearing regions of Ukraine: Abstracts of the VII International Scientific Conference. – Crimea, v. Mykolaivka, 2007. – P. 202–203.

7. Gubarev M.V. Sequence-seismostratigraphic model of Chokrak sediments of West Kuban trough in connection with their oil and gas content: Abstract of Ph. D. in Geological-mineralogical sciences: 25.00.12. – Krasnodar, 2006. – 26 p.

8. Sequence-seismostratigraphic model of Chokrakian deposits and forecast of distal cones of removal at the base of platformed flank of West-Kuban trough / N.M. Galaktionov [et al.] // Geomodel-2005: Abstracts of VII International Scientific and Practical Conference. – Gelendzhik : SSC FGUP Yuzhmorgeologiya, 2005.

9. Galaktionov N.M., Gubarev M.V., Derduga A.V. Lithological traps of distal removal cones of West Kuban trough as objects of deposits prospecting // Oil and Gas of South Russia, Black, Azov and Caspian Seas – 2006: Abstracts of the 3rd International Conference and Exhibition. – Gelendzhik : SSC FGUP Yuzhmorgeologiya, 2006.

10. Galaktionov N.M., Gaiduk V.V., Gubarev M.V. Sedimentation model of Chokrak sediments of the northern flank of the West Kuban trough // Seismic prospecting technology, 2004. – № 2. – P. 77–80.

11. Galaktionov N.M., Gubarev M.V., Mollaev Z.Kh. Geological and geophysical model of Chokrak sediments of West Kuban trough as a basis for estimation of oil and gas bearing capacity of Azov Sea // Oil and Gas of Southern Russia, Black, Azov and Caspian Seas-2005: Abstracts of 2nd International Conference. – Gelendzhik : SSC FGUP Yuzhmorgeologiya, 2005. – P. 73–75.

12. Dotsenko V.V., Mollaev Z.Kh., Stepanov A.N. Features of Chokrak oil-and-gas bearing complex of Temryukskaya syncline // XXI century: current state and prospects of oil-and-gas complex development: collection of materials and presentations at the IV Don oil-and-gas congress. – Rostov n/D : ZAO Rosizdat, 2011. – P. 43–50.

13. Derduga A.V. Prediction of fluid flowability of faults of Chokrakian deposits of the northern flank of the West Kuban Trough Ph. D. in Geological-mineralogical Sciences: 25.00.12. – Krasnodar, 2010. – 24 p.

14. Grigor'ev M.A., Shiryaeva I.V. Fluid dynamic conditions and phase state of HC deposits in Chokrakian deposits of the western part of the northern flank of the West Kuban Trough // Ecological Bulletin of Scientific Centers of the BSEC: scientific journal. – Krasnodar : Kuban State University, 2012. – № 4. – P. 56–62.

15. Bazhenova O.K. Fluidogenic strata and their role in the structure of oil-and-gas bearing sedimentary basins // In: Fluidodynamic factor in tectonics and oil-and-gas bearing sedimentary basins. – M. : Nauka, 1989. – P. 27–35.

16. Bondarenko N.A. Lithologic features of Chokrak sedimentary basin of West Kuban trough // Actual issues of lithology: Proceedings of VIII Ural lithological meeting. – Ekterinburg : IPGG UB RAS, 2010. – P. 72–73.

17. Bondarenko N.A., Dembitskiy S.I., Shnurman G.A. Fluidogenic evaluation of clays from Chokrak section of West Kuban Trough // Proceedings of the I Russian meeting «Clays, Clay Minerals and Layer Materials». – M. : IGIUM RAS, 2011. – P. 149–150.

18. Bondarenko N.A. Peculiarities of Catagenetic Transformation of Clayey rocks of the West Kuban Trough // Clays and Clay Minerals: Proceedings of the Second Russian Workshop. Main geological institution of the academy of sciences of the Russian Federation. – M., 2012. – P. 35–37.

19. Khain V.E., Sokolov B.A. Fluidodynamic analysis – a new stage of development of teaching about oil and gas content of sedimentary basins // In: Fluidodynamic factor in tectonics and oil and gas content of sedimentary basins. – M. : Nauka, 1989. – P. 5–8.

20. Grigoryants B.V. The role of clayey strata in tectogenesis // Geotectonics. – 1992. – № 6. – P. 99–109.

21. Meisner L.B., Tugolesov D.A. The Tuapse Trough – Trough with Autonomous Folding // Geotektonika. – 1998. – № 5. – P. 76–85.