

Изучение распределения концентраций водорода в осадочном чехле юго-западной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Шевченко Игорь Валерьевич, технический директор, к.г.м.н., УК «Корсарнефть», ivshevch@dol.ru, +7 495 9201817, Россия, 109147 Москва, ул.Марксистская д.14/16, стр.1

Силкин Сергей Анатольевич, главный геолог, Саратовский филиал УК «Корсарнефть», Sergey.Silkin@corsarneft.ru, +7 495 7885560

1. Аннотация (ГОСТ 7.9 – 95)

⋮

a. Актуальность

Территория Волго-Урала до сих пор считается одним из самых перспективных нефтегазоносных регионов России. Несмотря на значительные объёмы сейсморазведочных работ и глубокого бурения выполненные в последние 40-50 лет, оценка нефтегазового потенциала далека от завершения.

b. Постановка проблемы

Существующие классические концепции формирования углеводородных залежей, миграции и аккумуляции углеводородов, в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, не всегда и не в полной мере объясняют процесс формирования залежей углеводородов в условиях небольших мощностей осадочного чехла, относительно низких температур в предполагаемых зонах генерации нефти и газа. Всё более широкое обсуждение приобретают тема глубинного флюидопотока и глубинной дегазации Земли, а также связь этих процессов с условиями и перспективами нефтегазоносности.

c. Материалы и методы

Статья представляет собой анализ новых данных полученных в процессе строительства поисковых скважин. Помимо традиционных методов и критериев, используемых в газовом каротаже, авторы статьи обращают внимание на целесообразность изучения распределения водорода в осадочном чехле. Новые виды газоанализаторов, использующие в качестве газаносителя воздух, в отличие от старых систем, где в качестве носителя использовался водород, позволяют регистрировать при бурении содержание водорода в разрезе скважины.

2. Итоги

Изучены данные по распределению водорода в разрезе нескольких успешных поисковых скважин. Выявлены определённые закономерности распределения водорода в изучаемом осадочном чехле, с учётом глубины, стратиграфической и литологической приуроченности аномалий и концентрации распределения водорода по разрезу, указывающие в том числе на высокую вероятность глубинного происхождения водорода.

3. Выводы

Полученные данные позволили сделать предварительные выводы о возможной роли глубинного водорода и флюидопотока в целом на процессы, связанные с формированием нефтяных и газовых залежей в изучаемом районе.

Ключевые слова: Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. Водород. Перспективы нефтегазоносности. Глубинный флюидопоток. Глобальная дегазация Земли.

В последние годы всё больше исследователей уделяют значительное внимание вопросам, связанным с влиянием глубинного флюидопотока на условия формирования и аккумуляции залежей нефти и газа в различных геолого-тектонических условиях.

Волго-Уральская нефтегазоносная провинция, в тектоническом плане приуроченная в центральной и западной частях к одноимённой антеклизе не является в данном случае исключением. Наличие газов, вероятно имеющих глубинный генезис, а именно водорода и гелия,

в компонентном составе природного и попутного газов месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции отмечены некоторыми исследователями [1,7].

При строительстве поисковых скважин на нефть и газ в Саратовской области в процессе газового каротажа нами определяется содержание в выбуренной породе, и соответственно в буровом растворе, не только углеводородных газов, но и водорода. Данные исследования проводятся в рамках объёма работ геолого-технологических исследований выполняемых на подрядной основе НПО «СНГС».

Используются газоанализаторы циклического действия СНГС-04М. Принцип действия термокаталитический с предварительным газо-хроматическим разделением определяемых компонентов. В основе работы данного типа газоанализатора лежит газохроматографическое разделение и анализ компонентов пробы анализируемого газа фиксированного объёма. В качестве газа-носителя используется атмосферный воздух, поступающий на газоанализатор после предварительной очистки с помощью устройства подготовки газа-носителя. При выполнении работ измеряются объёмные доли метана, этана, пропана, бутана, пентана и водорода в дегазируемой из бурового раствора газо-воздушной смеси.

Повышенные концентрации водорода встречаются в широком стратиграфическом диапазоне, включая кунгурский ярус нижнепермских отложений, башкирский и московский ярусы среднего карбона, визейский и серпуховской ярусы среднего карбона, живетский и эйфельский ярусы среднего девона, рифейские отложения и кристаллический протерозойский фундамент.

Обращает на себя внимание, что во многих случаях, водород присутствует в разбуриваемых породах, именно в зонах развития региональных покрышек. Повышенные концентрации водорода, в основном, хорошо коррелируются с аномальными концентрациями метана и других углеводородных газов.

Поисковые скважины Рубежинская №1, Сакмовская №1, данные с которых приведенные ниже в качестве планшетов газового каротажа, испытаны в перспективных интервалах и являются первооткрывательницами новых нефтяных месторождений. В скважине Быковская №1 промышленный приток нефти не получен, однако присутствовали признаки нефтегазоносности.

Рубежинская №1

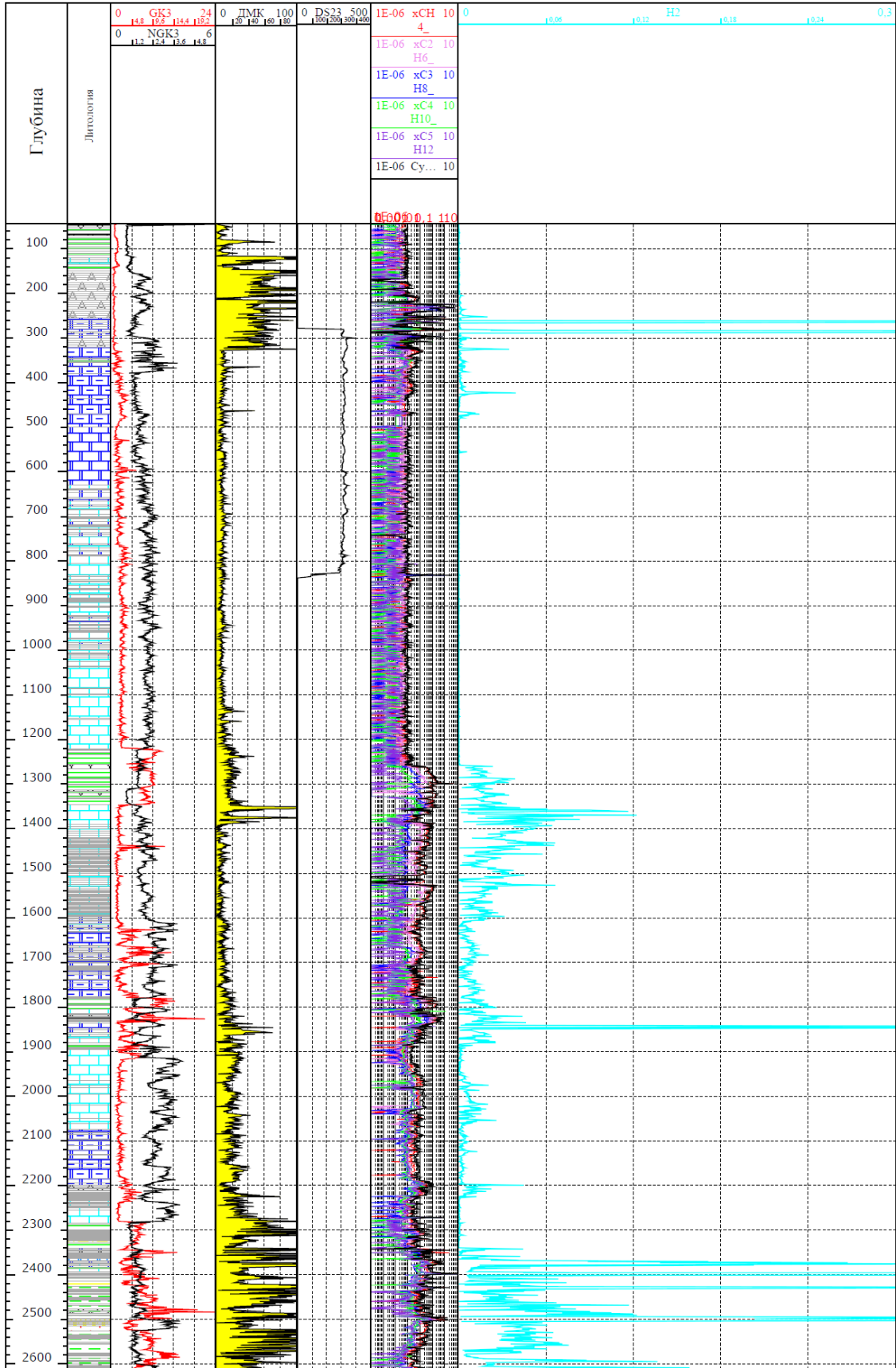


Рис.1 Скважина №1 Рубежинская. Биризовым цветом в крайней справа колонке выделены объёмные доли водорода. Следующая колонка левее, объёмные доли углеводородных газов.

Сакмовская №1

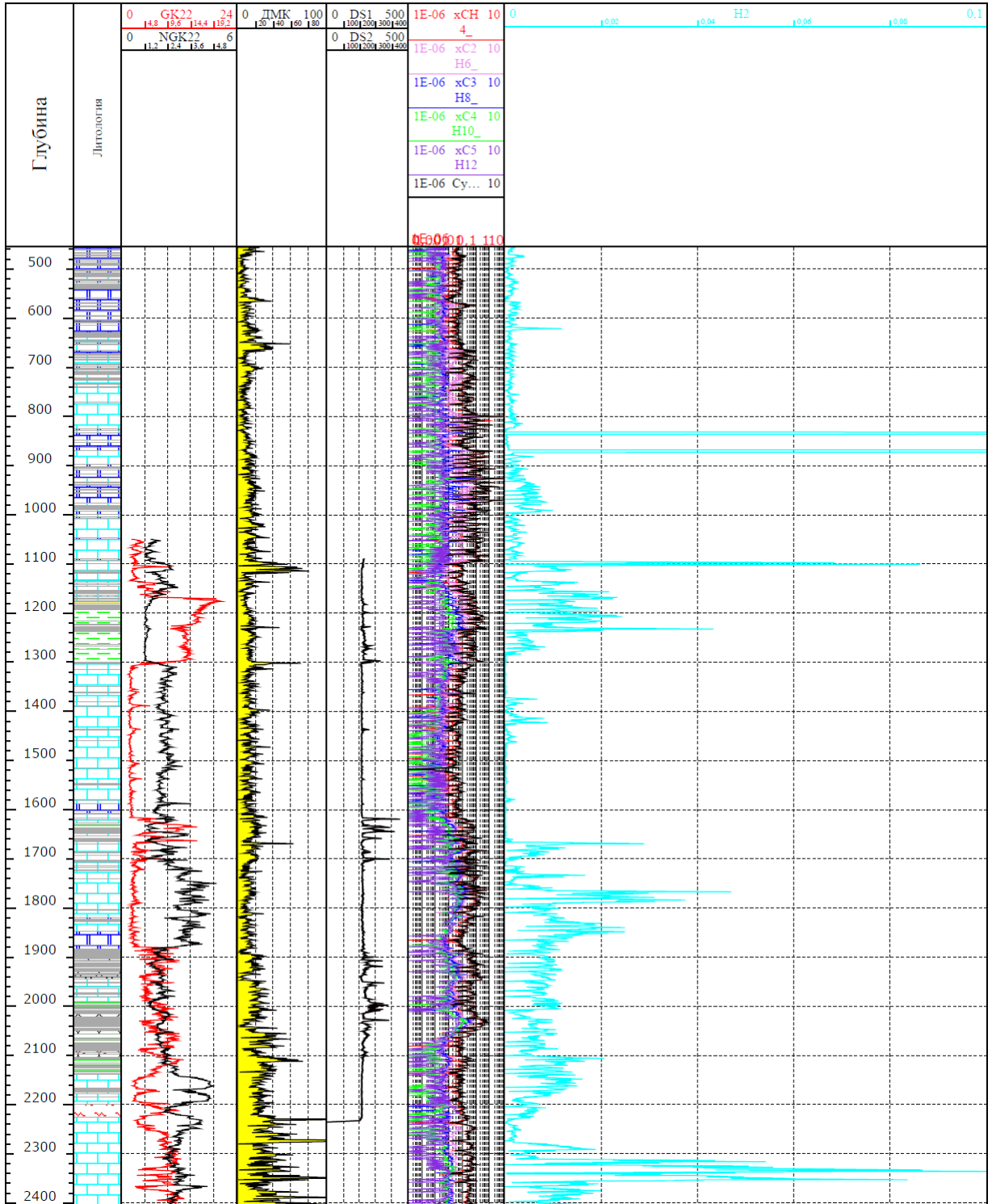


Рис.2 Скважина №1 Сакмовская. Бирюзовым цветом в крайней справа колонке выделены объёмные доли водорода. Следующая колонка левее, объёмные доли углеводородных газов.

ГАЗОВЫЙ КАРТАЖ ПО БУРОВОМУ РАСТВОРУ

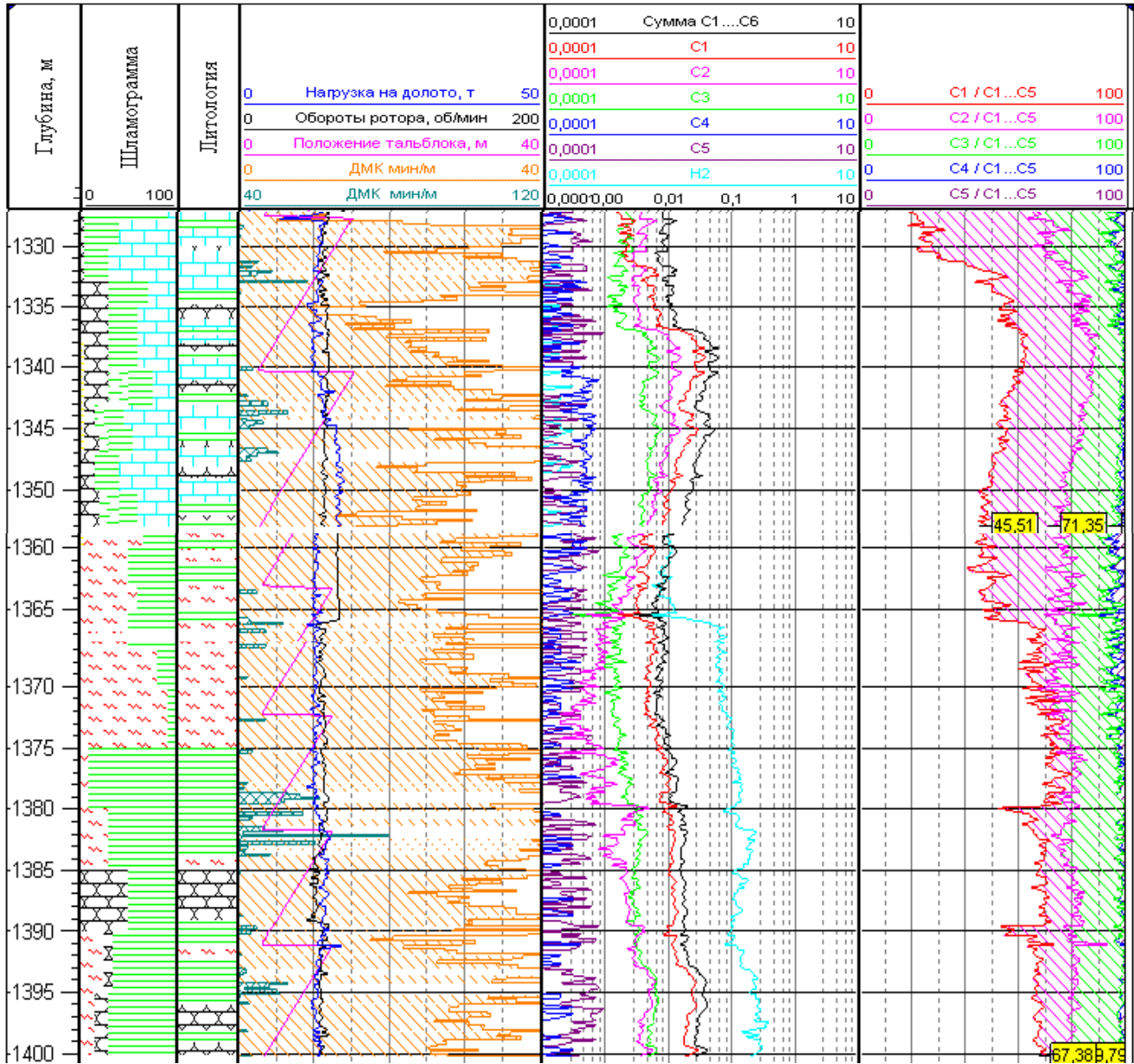


Рис.3 Скважина №1 Быковская. Значительный рост концентрации водорода наблюдается с глубины 1366 м, после входа в рифейские отложения.

Анализ полученных данных позволяет сделать следующие предварительные выводы:

- в районе работ водород распространён по всему осадочному чехлу от фундамента до поверхности и ассоциируется с присутствием в аналогичных интервалах метана и его гомологов;

- максимальная концентрация водорода связана с кристаллическим фундаментом и додевонским комплексом, что свидетельствует в пользу глубинного происхождения водорода;

- вероятно, глубинный газовый поток, в котором водород играет важнейшую роль, на протяжении всего периода геологического времени, связанного с формированием осадочного чехла Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, оказывал и продолжает оказывать влияние на физико-химические условия формирования углеводородов. Новые порции водорода и других газов, включая метан, с неизученной пока степенью интенсивности и периодичности, поступают из фундамента в интервалы с высоким содержанием органического вещества, продуцируя новые более тяжёлые по составу углеводороды;

- в разрезе осадочного чехла водород аккумулируется, в основном, в зонах характеризующихся наличием покрышек, способствующих формированию углеводородных залежей. Таким образом, есть некоторая вероятность формирования залежей водорода совместно с залежами других газов, в тех случаях, когда водород не реализовал полностью свой химический потенциал в процессе формирования углеводородных залежей;

- существенные концентрации водорода наблюдаются по всему разрезу как в интервалах коллекторов, так и внутри слабопроницаемых интервалов. Это указывает на то что покрышки являются временными барьерами для вертикальной миграции водорода. Об этом же свидетельствуют водородные аномалии в самой верхней части разреза (скв. Рубежинская №1);

- по-видимому, миграция глубинного водорода в этой части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции может оказывать непосредственное влияние на формирование и обновление химического состава и объёма залежей углеводородов;

- учитывая появление новых видов детекторов определения содержания водорода, возможность его измерения в процессе проводки поисковых и разведочных скважин, а также в процессе проведения площадной геохимической съёмки, диаграммы и карты распределения концентраций водорода, могут стать важными критериями в поисковом процессе на нефть и газ;

- возможно наличие тектонически ослабленных и разуплотнённых зон фундамента, где поток глубинных флюидов в котором доминирует водород, при наличии определённых барьеров может формировать «транзитные» залежи глубинных газов перспективные для промышленной разработки. Однако, поиск таких залежей выдвигает задачу подготовки специальной поисково-разведочной методологии.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Бобров В. Е., Тихомиров В. В. Избыток гелия в нефтях Волго-Уральского НГБ // Генезис углеводородных флюидов и месторождений. М., 2006.
2. Гаврилов В.П. Возможные механизмы естественного восполнения запасов на нефтяных и газовых месторождениях // Геология нефти и газа, 2008, № 1.
3. Горьков Ю. Д. Миграция и аккумуляция углеводородов в условиях разрывно-блоковой тектоники (на примере Саратовского правобережья) // Недра Поволжья и Прикаспия. 2010. Вып. 61.
4. Дмитриевский А. Н., Баланюк И. Е., Донгарян А. Ш., Каракин А. В., Повешенко Ю. А. Современные представления о формировании скоплений углеводородов в зонах разуплотнения верхней части коры // Геология нефти и газа. 2003. № 1.
5. Дмитриевский А.Н., Валяева Б.М. Эндеогенные факторы в генезисе скоплений углеводородов. Генезис углеводородных флюидов и месторождений. 2006.
6. Дмитриевский А.Н., Валяев Б.М. Углеводородная дегазация через дно океана: локализованные проявления, масштабы, значимость. Дегазация Земли и генезис углеводородных флюидов и месторождений. Москва: ГЕОС, 2002.

7. Ларин В.Н. Наша Земля (Происхождение, состав, строение и развитие изначально гидридной Земли), Москва: Агар, 2005.
8. Рихтер Я.А. Геотермический режим, тепловой и флюидный потоки Прикаспийской впадины. Известия Саратовского университета. 2011. Т. 11. Сер. Науки о Земле, вып. 2
9. Шевченко И.В., Изучение перспектив нефтегазоносности Южного Каспия на основе новых представлений о геодинамическом развитии региона // НТ журнал «Экспозиция нефть и газ», раздел – Геология, №4 , июнь 2013