

О восполняемости запасов углеводородов

И.В. Шевченко

к.г.-м.н., технический директор
ivshevch@dol.ru

Управляющая Компания «КорСарНефть»,
Москва, Россия

Существуют несколько распространённых обоснований в пользу возможной восполняемости запасов. Дискуссия на данную тему является крайне интересной, так как переплетается с другими фундаментальными вопросами, связанными с различными взглядами на развитие земной коры и планеты в целом, на происхождение нефти и воды, а также различными подходами к вопросам миграции нефти и формирования залежей и месторождений. Одним из краеугольных моментов данного обсуждения является принятие многими исследователями ключевой роли дегазации Земли, при одновременном широком различии взглядов на коренные причины глобальной дегазации и её последствий. В статье предлагается рассмотреть проблемы возможного восполнения запасов УВ на основе подбора критериев, позволяющих анализировать вероятность восполнения запасов в условиях различных нефтегазоносных бассейнов.

Материалы и методы

При подготовке статьи использованы различные публикации по нефтегазоносным бассейнам мира и своей собственной базой данных. На этой основе предложен вариант сравнения условий формирования месторождений УВ в нескольких крупнейших нефтегазоносных бассейнах мира и выработка подходов к анализу степени вероятности восполнения запасов нефти и газа в них.

Ключевые слова

восполняемость запасов УВ, перспективы нефтегазоносности, глубинный флюидопоток, глобальная дегазация Земли, водород

В последние годы в прессе появилось много материалов, прямо или косвенно упоминающих о возможной восполняемости запасов нефтегазовых месторождений [3, 4, 5, 13, 14, 16 и др.]. В большинстве публикаций концептуальным фактором в пользу восполняемости запасов является фактор, связанный с многообразием явлений, подтверждающих идеи глобальной дегазации Земли. Ещё Д.И. Менделеев выдвинул концепцию абиогенного происхождения УВ на основе глубинной реакции воды и карбида железа, с последующим движением метана к поверхности. На большие масштабы выделения глубинных ювенильных газов: углекислоты, азота, метана и гелия обращал внимание В.И. Вернадский. В дальнейшем, развитие теории дегазации Земли связано с именами П.Н. Кропоткина, А.Б. Ронова, В.А. Успенского, Г.И. Войтова, Дмитриевского [5], Б.М. Валяева [1]. В 80-х гг. американский исследователь Т. Голд [14, 15] выдвинул идею, связывающую метановую дегазацию мантии и земной коры с сейсмической активностью Земли. В 90-х гг., прошлого века В.Н. Ларин [7] сформулировал теорию гидридной Земли, построенной на доминирующем значении содержания водорода в ядре Земли и циклической дегазации водорода ядра в мантию и кору.

Одним из частых аргументов в пользу восполняемости запасов является то, что фактическая аккумулированная добыча на целом ряде крупных месторождений нередко превышает прогнозируемый объём добычи и объём первоначально оценённых извлекаемых запасов.

Благоприятным фоном для обсуждения неисчерпаемости и восполнения УВ сырья, является сегодняшняя ситуация в нефтегазовой отрасли. Успешное проведение поисково-разведочных работ с применением новых технологий сейсморазведки и моделирования привели к открытию в 90-е и нулевые годы целого ряда крупных месторождений, особенно в морских условиях. Одновременно на суше произошёл технологический прорыв в увеличении КИН (коэффициента извлечения нефти) за счёт применения новейших технологий интенсификации работы пластов-коллекторов, а также за счёт активного вовлечения в процесс разработки месторождений с нетрадиционными запасами УВ, включая сланцевую нефть и газ, месторождений с низкими коллекторскими свойствами продуктивных пластов. Все эти успехи отрасли незамедлительно привели к превышению предложения над спросом на рынке нефти и газа, и в условиях целой серии финансовых и экономических кризисов повлияли на сегодняшние и прогнозируемые цены на УВ сырьё. Всё вышеперечисленное породило волну не совсем обоснованного, на наш взгляд, сверхоптимистического взгляда на перспективы обеспечения человеческой цивилизации УВ ресурсами. Следуя логике, можно просто ждать восполнения запасов на большинстве из уже открытых и

эксплуатируемых месторождений. Однако кризисные времена в мировой экономике неизбежно пройдут, и новый рост объёмов производства рано или поздно исчерпает упомянутые выше технологические резервы отрасли и потребует новых идей и методов поиска и освоения УВ запасов.

Наши взгляды на существующую проблему можно сформулировать следующим образом:

1. Дегазация Земли является глобальным процессом, определяющим геологическое и биологическое развитие планеты, подтверждённым огромным количеством геологических, геохимических, геофизических и др. данных. Однако явным заблуждением является мнение о восполняемости запасов всех или большей части месторождений и залежей УВ. Один из основных аргументов о превышении величин фактически отобранных запасов, по отношению к начально оценённым запасам, является достаточно слабым аргументом, в связи с большими неопределённостями в методиках оценки и подсчёта запасов, особенно используемых несколько десятилетий назад.
2. Восполняемость, в тех случаях, когда она физически возможна, должна являться в значительной степени функцией времени, в большинстве случаев, несопоставимого с продолжительностью жизни человека. Хотя полностью не исключается существование уникальных зон относительно быстрого восполнения запасов.
3. Причины и механизмы восполняемости весьма сложны и индивидуальны в региональном, локальном плане, а также в плане глобальных и локальных структурно-тектонических, стратиграфических, литологических факторов.
4. Исходя из одновременного существования осадочно-миграционной теории происхождения углеводородов и различных вариантов глубинных неорганических теорий происхождения нефти и газа, очевидно, что залежи и месторождения, формирование которых связано с глубинными флюидопотоками, имеют больше шансов на восполнение запасов УВ.
5. Варианты восполняемости нефтяных и газовых залежей будут существенно различаться между собой, в пользу газовых залежей. Формирование запасов гидратов является отдельным перспективным аспектом.
6. Должна существовать корреляция во времени и пространстве между бассейнами, месторождениями и залежами восполняемого типа и зонами дегазации Земли.
7. Перечисленные выше положения предполагают целесообразность районирования нефтегазоносных бассейнов относительно зон и сегментов коры, вовлечённых в дегазационные процессы Земли во времени и пространстве.

Несмотря на сплочённость большого количества исследователей в вопросе признания факта существования процессов

дегазации [1, 2, 5, 7, 8, 10, 11], единого мнения о механизмах и причинах дегазации в научной среде до сих пор нет. Однако многими исследователями признаётся тот факт, что продукты дегазации могут принимать активное участие в формировании скоплений углеводородов.

Различие взглядов на процессы дегазации, конечно, создает предпосылки для различных подходов и к поисково-разведочному процессу на нефть и газ. Кроме того, признание той или иной глобальной тектонической концепции вносит существенную разницу в понимание роли и масштабов дегазации в возможном восполнении запасов УВ. Например, в значительной степени, взаимосключающие друг друга глобальная тектоника плит [3, 9, 12 и др.], и концепция гидридной расширяющейся Земли [7], будут предполагать совершенно разное рассмотрение роли дегазации, причин и механизмов появления в литосфере и атмосфере основных углеводородных элементов: водорода и углерода. Так же, по-разному, сторонниками той и другой концепций будет трактоваться роль, масштабы и механизмы полного или частичного круговорота углерода и водорода в верхних оболочках Земли.

Не вдаваясь в контексте данной статьи в детальное обсуждение вышеупомянутых очень важных различий, предлагается новый взгляд на классификацию нефтегазонасыщенных бассейнов, исходя из региональной истории и динамики дегазационных процессов. А именно: новый формат рассмотрения перспективности как нефтегазонасыщенных бассейнов и зон нефтегазонакопления (по критериям «восполняемый», «невосполняемый»), так и месторождений, и залежей, базирующийся на ранжировании по критерию восполняемости: невосполняемый, восполняемый и транзитный типы.

Основные положения и терминология

1. Характер процессов нефтегазообразования на континентах и в океанах имеет существенные различия и особенности.
2. Главная фаза нефтегазообразования определяется не только типом органического вещества, температурой и давлением, но, в первую очередь, характеристиками глубинного газового потока, в

котором на больших глубинах изначально преобладает водород, а в дальнейшем — углекислота и метан. Кроме того, недооценённой является роль бактерий и других микроорганизмов в процессах формирования углеводородов.

3. Есть много подтверждений тому, что дегазация Земли циклична. По мнению автора, дегазация одновременно является цикличным и непрерывным процессом. Между крупными циклами дегазационный процесс происходит в менее интенсивном масштабе и режиме. Каждый цикл дегазации, а также «фоновая» или «вне-цикловая» дегазация, могут в различной степени влиять на формирование и восполнение УВ запасов бассейнов и отдельных залежей.
4. Крупные объекты или зоны в подкоровом пространстве верхней части мантии (или в «металлосфере») и в астеносфере, концентрирующие в себе аномальное количество продуктов дегазации Земли, должны получить свои терминологические наименования. Например, удачным является термин «тектоноген», предложенный В.Н. Лариным, в новом дегазационном контексте. Ранее данный термин использовался и другими исследователями: Naarman (1926), Hess (1958), Zapletal (1968), Щерба (1970) и др.
5. Нефтегазовые бассейны могут рассматриваться в новом ракурсе как восполняемые и невосполняемые, в зависимости от их вовлечения в процессы дегазации.
6. Залежи и месторождения могут классифицироваться как невосполняемые, восполняемые и транзитные.
7. С учётом таких терминов как зона нефтегазонакопления и зона генерации УВ, существует целесообразность введения дополнительных терминов, позволяющих осуществлять районирование поверхности планеты в плане процессов дегазации: зона дегазационного потока, зона дегазационного накопления УВ, зона палео-дегазационного потока, зона палео-дегазационного накопления УВ.

Районирование по зонам дегазации

1. Для выработки среднесрочных и долгосрочных подходов к выбору приоритетных направлений поисково-разведочных

работ на нефть, газ и воду, имеет смысл выделение на поверхности Земли различных типов дегазационных зон, на основе различных видов данных.

2. В первом приближении такие зоны будут делиться на континентальные, океанические и переходные.
3. Дегазационные зоны могут включать в себя зоны действующих тектоногенов (разных стадий развития), зоны рифтов и палеорифтов, зоны континентальных синеклиз и антеклиз, зоны предгорных прогибов и складчатых поясов, зоны дегенерации и переработки старой континентальной коры, зоны активных и пассивных континентальных окраин, зоны срединно-океанических хребтов, зоны островных дуг.
4. Конфигурация дегазационных зон не обязательно может точно совпадать с тектоническими или географическими названиями и терминами; и может включать в себя тектонические, географические, геоморфологические и др. ориентационные признаки.
5. Границы таких зон должны уточняться с помощью детальной наземной газовой съёмки, включая водородную и гелиевую съёмку, космосъёмку для изучения морфологии рельефа континентов и океанов, зон образования гидратов, данных бурения скважин, наблюдения за неотектоническими событиями и др.
6. Перспективы нефтегазонасыщенных (осадочных) бассейнов целесообразно анализировать с учётом принадлежности территории бассейна к той или иной Зоне дегазации или к территориям нескольких таких зон.

В предлагаемой версии таб. 1, отсутствуют критерии, связанные с историческими гидродинамическими данными по месторождениям отдельных нефтегазовых (НГ) бассейнов. Несмотря на сложность получения, такие данные будут накапливаться и учитываться в процессе анализа, так как они будут крайне полезны для оценки скорости возможного восполнения запасов отдельных месторождений и залежей.

Исходя из информации, приведённой в таб. 1, наиболее перспективными в плане восполнения запасов УВ выглядят бассейны Западной Сибири (северная часть),

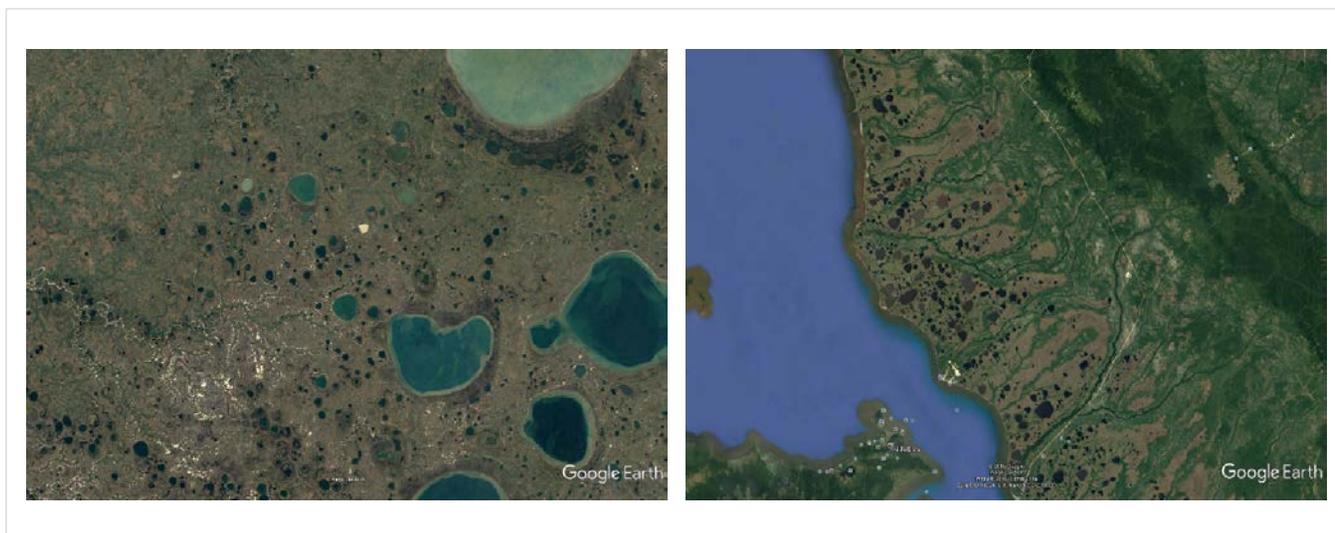


Рис. 1 — Слева: разноразмерные дегазационные воронки на п-ве Ямал. Справа: зоны дегазации, остров Сахалин

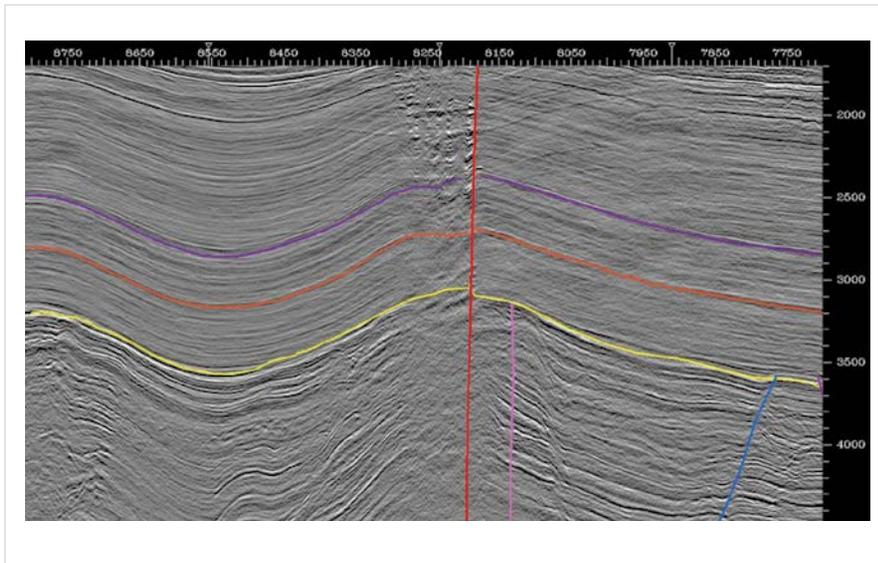


Рис. 2 — Зона газового сипа над каналом глубинного потока, осложнённая сквозным разрывным нарушением. Южный Каспий. (С разрешения компании Mitro International Ltd.)

бассейн Мексиканского залива и Южно-Каспийский бассейн. Эти территории и акватории отвечают наиболее благоприятному сочетанию критериев, позволяющих рассчитывать на восполнение запасов УВ. В этих бассейнах присутствуют многочисленные «свежие» морфологические признаки активной дегазации, как газовые, так и нефтяные многопластовые месторождения, имеющие широкий литолого-стратиграфический диапазон нефтегазонасыщения.

Мексиканская и Южно-Каспийская впадины являются молодыми, до сих пор развивающимися тектоногенами, водородная дегазация в которых имеет действующий характер, что подтверждается наличием грязевого вулканизма, открытыми НГ проявлениями на поверхности. Выявлены залежи нефти и газа на большой и уникальной глубине залегания. В Каспийском море, Мексиканском заливе, Карском море и на его побережье обнаружены гидраты. Факторами, контролирующими глубинную дегазацию и миграцию глубинных флюидов и

Осадочный бассейн (название)	Время заложения	Структурно-тектонический аспект	Морфологические признаки дегазации наличие гидратов, грязевый вулканизм	Продуктивные отложения
1. Маракаибский	Конец мезозоя	Бассейн действующего «тектоногена» впадина	Единичные кольцевые объекты и озёра округлого вида. Грязевые вулканы	Основной комплекс KZ-неоген (плиоцен, миоцен). Вторичные KZ-палеоген. Редкие: MZ (юра, мел)
2. Западно-Сибирский (Юг)	Палеозой — начало мезозоя. Активизация рифтогенеза в раннем триасе	Обширная зона разновозрастного фундамента с протерозойскими ядрами, раздробленного рифтогенными процессами основном раннетриасового возраста	Многочисленные кольцевые объекты и озёра округлого вида	Основной комплекс MZ-(верхняя юра, мел). Особенно сеноман Вторичные: J3-R1 баженовская свита Редкие: MZ-(J1)PZ – (T,D,S) кора выветривания)
3. Западно-Сибирский (Север)	Палеозой — начало мезозоя. Активизация рифтогенеза в раннем триасе	Обширная зона разновозрастного фундамента с протерозойскими ядрами, раздробленного рифтогенными процессами основном раннетриасового возраста	Многочисленные кольцевые объекты и озёра округлого вида. Гидраты	Основной комплекс MZ-(верхняя и средняя юра, мел). Особенно сеноман Вторичные: J3-R1 баженовская свита Редкие: MZ (J2, кора выветривания)
4. Мексиканский	Начало мезозоя	Бассейн действующего «тектоногена». Впадина	Кольцевые объекты на Мексиканском побережье и группы округлых озёр во Флориде. Гидраты. Грязевые вулканы	Основной комплекс KZ-неоген (плиоцен, миоцен). Вторичные: KZ- палеоген. Редкие: MZ (юра, мел)
5. Персидского залива	Кембрий и активизация в кайнозое	Бассейн активированного палео-рифта	Отдельные грязевые вулканы на Иранском побережье	Основной комплекс KZ-неоген (плиоцен, миоцен). Вторичные: KZ- палеоген, MZ (юра, мел) Редкие: PZ (Пермь, триас, пермь, ордовик, кембрий) Газовые месторождения Сауди, Катар (пермь) Газовые месторождения Иран (пермь, триас) Газовые месторождения Ирак (нижний палеозой, ордовик) Газовые месторождения Оман (кембрий)
6. Южно-Каспийский	Конец Мезозоя	Бассейн действующего «тектоногена» впадина	Развитый грязевый вулканизм на суше, газовые сипы в море. Гидраты	Основной комплекс KZ-Неоген (плиоцен, миоцен). Вторичные: KZ- палеоген. Редкие: MZ (юра, мел)

Таб. 1 — Пример классификации нефтегазоносных бассейнов восполняемого типа. Вероятность восполнения запасов УВ для каждого бассейна характеризуется условными категориями А, В, С, О в порядке убывания (начало таблицы)



Рис. 3 — Слева: дегазационные округлые структуры на побережье Мексиканского залива. Справа: зона действующих и палео-грязовых вулканов. Челекенский п-ов. Южный Каспий. (Google Earth 2016)

Обрамляющие горные сооружения	Типы покрышек	Процесс седиментации сегодня	Нео-тектоническая активность	Процесс дегазации сегодня	Эндогенные факторы	Пспектив. на нефть и газ	Вероятность восполняемости А,В,С,О
Да	Глины и аргиллиты. В отдельных случаях, залежи запечатаны киром и асфальтом	Активный	Сильная	Средний	–	Нефть	Восполняемый С
Да, в западной части	Туронско-палеогенновая гинистая покрышка. Верхнеюрские глины	Средний	Слабая	Активный	Присутствуют	Нефть и газ	Восполняемый В
Да, в западной части	Туронско-палеогенновая покрышка. Верхнеюрские глины	Активный	Слабая	Активный	Присутствуют	Газ и нефть	Восполняемый А
Да	–	Активный	Средняя	Активный	–	Нефть и газ	Восполняемый А
Да	Миоцен-соленосно-глинистая свита Фарс (500 м), юрская соляная покрышка, верхнеюрская, ангидритовая покрышка хит Эвапоритвые покрышки газовых залежей верхняя пермь. Кембрийская соляная покрышка (Оман)	Слабый	Сильная	Слабый	–	Нефть и газ, газоконденсат	Восполняемый О
Да	Глины и аргиллиты плиоцена и миоцена	Активный	Сильная	Активный	Присутствуют	Нефть и газ	Восполняемый В

Таб. 1 — Пример классификации нефтегазоносных бассейнов восполняемого типа. Вероятность восполнения запасов УВ для каждого бассейна характеризуется условными категориями А, В, С, О в порядке убывания

в той, и в другой впадине являются наличие разнонаправленных неотектонических движений, включая погружение в центральные части впадин и изостатическое воздымание в периферийных сегментах, а также большое разнообразие тектонических нарушений.

Разнородность, разновозрастность отдельных сегментов фундамента Западной Сибири [6], обрамляющих древние осколки протерозойской коры, наличие большого количества разрывных нарушений, все это, по-видимому, является фактором, стимулирующим поступление глубинных дегазационных потоков в осадочный чехол на огромной площади, в том числе, через грабенообразные раннетриасовые зоны растяжения.

Глубинные региональные исследования (сейсморазведка, гравиметрия, магниторазведка) в Западной Сибири [4], Южно-Каспийской мегавпадине и в Мексиканской впадине подтверждают наличие и влияние на дегазационные процессы эндогенных факторов, включая выявляемые некоторыми исследователями различные верхнемантийные и глубинные коровые аномалии, имеющие в отдельных случаях столбообразную и трубообразную форму, предположительно представляющие собой зоны разуплотнения и изменения структуры фундамента и зоны накопления агентов дегазации в подкоровых слоях.

Все три рассматриваемые выше мегабассейна и, одновременно, дегазационные зоны имеют непосредственное отношение к глобальным мезозойским процессам перестройки земной коры, с точки зрения мобилистов, связанных с раскрытием океанов и активизацией плитных перемещений. С точки зрения сторонников теории растущей Земли, с началом крупнейшего цикла водородно-углеродной дегазации и, соответственно, цикла роста Земли.

Для автора выглядит совершенно нелогичным взаимоисключение большим количеством исследователей органического или неорганического происхождения углеводородов, в то время как очевидно, что наличие углерода и водорода различного происхождения определяет разнообразие условий формирования, расположения и свойств залежей и месторождения нефти, и газа, а также характеристик самих УВ флюидов.

В связи с этим не только осадочный чехол, но и фундамент континентов и некоторые сегменты фундамента океанов, в случае наличия покровов, также являются перспективными зонами поисков залежей углеводородов и водорода, с высокой степенью вероятности существования восполняемых залежей именно в зонах активной дегазации.

Действующие тектоногены, зоны активного рифтогенеза, зоны дегенерации и разрушения континентальной коры, в отдельных случаях, и сегменты молодой океанской коры находятся на разных стадиях своего развития, являются территориями наиболее интенсивной дегазации и позволяют прогнозировать открытие здесь «восполняемых» и «транзитных» залежей углеводородов при определённых уникальных геологических условиях. При

этом диапазон разновидностей пород, являющихся покровками, может быть расширен. Вышесказанное, никоим образом, не означает возможность восполняемости запасов всех бассейнов, месторождений и залежей.

Проблема поиска залежей или зон потока водорода является отдельной задачей. Водородные залежи или зоны потока могут существовать там, где почти отсутствуют условия быстрых и массовых химических реакций с водородом, который является крайне химически активным элементом. Наличие мощного осадочного чехла — отрицательный фактор для существования водорода в чистом виде, т.к. он быстро соединяется с кислородом, серой, углеродом и другими элементами. Поэтому основная зона поиска водородных скоплений — это литологические, стратиграфические ловушки на границе фундамента и осадочного чехла или переходного комплекса. Идеальными покровками для таких залежей могли бы являться магматические покровы, различные надвиговые и поднадвиговые структуры, эвапориты и соли.

Понимание всех вышеперечисленных условий, в формате дегазационного районирования, позволит существенно усовершенствовать методологию поиска всех типов углеводородов и сформулировать новые поисковые задачи.

Итоги

Предлагается новый подход к районированию нефтегазоносных бассейнов в связи с их приуроченностью к той или иной активной или палео-зоне глубинной дегазации Земли, с целью определения перспективности нефтегазоносного бассейна, месторождений и залежей на предмет возможности восполнения запасов УВ.

Выводы

Предварительный анализ имеющейся геолого-геофизической информации по различным нефтегазоносным бассейнам мира, в формате концепции глобальной дегазации Земли, включая гипотезу гидридной Земли, позволяет выявить определённую связь между наличием определённых геолого-тектонических, морфологических и других признаков глобальной дегазации и особенностей определённых нефтегазоносных бассейнов в связи с перспективой и степенью вероятности восполнения в них УВ запасов. На этой основе возможен более детальный подбор и расширение количества критериев с целью выявления возможно восполняемых залежей и месторождений учёта таких данных в поисково-разведочном процессе.

Список литературы

1. Валаев Б.М. Проблема генезиса нефтегазовых месторождений: теоретические аспекты и практическая значимость. Генезис углеводородных флюидов и месторождений. М.: Геос, 2006. С. 14–22.
2. Виноградов В.И. Изотопный состав элементов и проблема дегазации мантии и формирование газовой

оболочки Земли. Дегазация Земли и геотектоника.

М.: Наука, 1980. С. 20–23.

3. Гаврилов В.П. Возможные механизмы естественного восполнения запасов на нефтяных и газовых месторождениях // Геология нефти и газа. 2008. №1. С. 56–64.
4. Гатаулин Р. М. Цилиндрические зоны коллапса – «газовые трубы» севера Западной Сибири. Генезис углеводородных флюидов и месторождений. СПб.–М.: Геос, 2006.
5. Дмитриевский А.Н., Шустер В.Л., Пуанова С.А. Доюрский комплекс Западной Сибири – новый этаж нефтегазоносности. Lambert Academic Publishing, 2015.
6. Иванов К.С., Ерохин Ю.В. и др. Новые данные о строении фундамента Западно-Сибирской плиты // Литосфера. 2012. №4. С. 91–106.
7. Ларин В.Н. Наша Земля. М.: Агар, 2005. 248 с.
8. Кропоткин П.Н. Дегазация Земли и происхождение углеводородов. Бюлл. МОИП. 1985. Е. 60, Вып. 6.
9. Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Развитие Земли. М.: МГУ, 2002. 506 с.
10. Шевченко И.В. Изучение перспектив нефтегазоносности Южного Каспия на основе новых представлений о геодинамическом развитии региона // Экспозиция Нефть Газ. 2013. № 4 (29). С. 9–17.
11. Шевченко И.В. Изучение распределения концентраций водорода в осадочном чехле юго-западной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции // Экспозиция Нефть Газ. 2015. № 6 (45). С. 30–32.
12. Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. М.: МГУ, 2005. 560 с.
13. Cooke R. Oil fields are refilling... naturally - sometimes rapidly, Staff Writer - Newsday.com4-10-5.
14. Galimov E. M., Kamaleeva A. I. Source of hydrocarbons in the supergiant Romashkino oilfield (Tatarstan): Recharge from the crystalline basement or source sediments // Geokhimiya, 2015, issue 2, pp. 103–122.
15. Gold T., Soter S. The deep earth gas hypothesis // Scientific American, 1980, issue 242 (6), pp. 155–161.
16. Muslimov R. Kh. Replenishment of hydrocarbon resources in Tatarstan: doomed areas promise brighter prospects Geophysical Research Abstracts, 2005, Vol. 7, 01595.

Recruitment rate of hydrocarbon reserves

UDC 551

Author:

Igor V. Shevchenko — Ph.D., technical director; ivshevch@dol.ru

Management Company "Corsarneft", Moscow, Russian Federation

Abstract

There are some arguments in support of possible recruitment rate of hydrocarbon reserves. Discussion on the topic is very interesting because it is intertwined with other fundamental issues, concerned with different views on the development of the earth's crust and the planet as a whole, on the oil and water origin, as well as different approaches to oil migration and formation of hydrocarbon deposits. One of the key questions of the discussion is the key role of the Earth degassing — the point of view, accepted by most of researchers. But there are different opinions, concerning with root causes of the global degassing and its consequences. The author raises the possibility of recruitment rate of hydrocarbon reserves, based on the criteria of likelihood analysis.

Materials and methods

Preparing the article, the author used his own database and a variety of publications, concerning with oil and gas basins. Alternatively, the comparison of conditions of hydrocarbon accumulations in major oil and gas basins of the world, as well as the degree of possibility of recruitment rate of oil and gas reserves, is described in the article.

Results

The new approach of zoning oil and gas basins, due to their confinedness to the area or paleo-zone of the Earth degassing, in order to determine hydrocarbon prospectivity for possible recruitment rate of hydrocarbon reserves, is described in the article.

Conclusions

Preliminary review and analysis of available geological and geophysical

information for various oil and gas basins of the world, taking into account the conceptual foundation of the Earth degassing, including hypothesis hydride Earth, reveals connection between some geological, tectonic, morphological and other global features of degassing; keeping in mind peculiarities of oil and gas basins and possible recruitment rate of hydrocarbon reserves. An execution plan and increasing of the number of criteria are possible based on the above mentioned materials in order to identify possible recruitment rate of hydrocarbon reserves, while exploration venture.

Keywords

recruitment rate of hydrocarbon reserves, hydrocarbon prospects, deep fluid flows, global degassing of the Earth, Hydrogen

References

- Valyaev B.M. *Problema genezisa neftegazovykh mestorozhneniy: teoreticheskie aspekty i prakticheskaya znachimost'* [The problem of the genesis of oil and gas deposits: theoretical aspects and practical significance]. *Genezis hydrocarbon fluids and deposits*, Moscow: *Geos*, 2006, pp. 14–22.
- Vinogradov V.I. *Izotopnyy sostav elementov i problema degazatsii mantii i formirovanie gazovodnoy obolochki Zemli* [The isotopic composition of elements and the problem of degassing mantle and formation of gas-water shell of the Earth]. *Degazatsiya Zemli i geotektonika*, Moscow.: *Nauka*, 1980, pp. 20–23.
- Gavrilov V.P. *Vozmozhnye mekhanizmy estestvennogo vospolneniya zapasov na neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniyakh* [On possible mechanisms of natural resources renewability in oil and gas fields]. *Oil and gas geology*, 2008, issue 1, pp. 20–23.
- Gataulin R. M. *Tsilindricheskie zony kollapsa – «gazovye trubyy» severa Zapadnoy Sibiri* [Cylindrical collapse zone - "gas pipes" north of Western Siberia]. *Genesis of hydrocarbon fluids and deposits*. Moscow: *Geos*, 2006.
- Dmitrievskiy A.N., Shuster V.L., Puanova S.A. *Doyurskiy kompleks Zapadnoy Sibiri — novyy etazh neftegazonosnosti* [Pre-Jurassic complex of West Siberia - a new horizon oil and gas potential]. Lambert Academie Publishing, 2015.
- Ivanov K.S., Erokhin Yu.V., i dr. *Novyye dannye o stroenii fundamenta Zapadno-Sibirskoy plity* [New data on the structure of the West-Siberian Platform basement]. *Litosfera*, 2012, issue 4, pp. 91–106.
- Larin V.N. *Nasha Zemlya* [Our Earth]. Moscow: *Agar*, 2005, 248 p.
- Kropotkin P.N. *Degazatsiya Zemli i proiskhozhdenie uglevodorodov* [Degassing of the Earth and the origin of the hydrocarbons]. *Bulletin MOIP*, 1985, Vol. 60, issue 6.
- Sorokhtin O.G., Ushakov S.A. *Razvitie Zemli* [Earth Development]. Moscow: *MGU*, 2002, 506 p.
- Shevchenko I.V. *Izuchenie perspektiv neftegazonosnosti Yuzhnogo Kaspiya na osnove novykh predstavleniy o geodinamicheskom razvitiy regiona* [The South Caspian oil and gas perspectives study based on new conception of the regional geodynamic development]. *Exposition Oil Gas*, 2012, issue 4 (29), pp. 9–17.
- Shevchenko I.V. *Izuchenie raspredeleniya kontsentratsiy vodoroda v osadochnom chekhle yugo-zapadnoy chasti Volgo-Ural'skoy neftegazonosnoy provintsii* [The study of the hydrogen concentration structure in the sedimentary cover of the south-western part of the Volga-Ural oil and gas province]. *Exposition Oil Gas*, 2015, issue 6 (45), pp. 30–32.
- Khain V.E., Lomize M.G. *Geotektonika s osnovami geodinamiki* [Geotectonics with the basics of Geodynamics]. Moscow: *MGU*, 2005, 560 p.
- Cooke R. Oil fields are refilling... naturally - sometimes rapidly, Staff Writer - *Newsday.com* 4-10-5.
- Galimov E. M., Kamaleeva A. I. Source of hydrocarbons in the supergiant Romashkino oilfield (Tatarstan): Recharge from the crystalline basement or source sediments // *Geokhimiya*, 2015, issue 2, pp. 103–122.
- Gold T., Soter S. The deep earth gas hypothesis // *Scientific American*, 1980, issue 242 (6), pp. 155–161.
- Muslimov R. Kh. Replenishment of hydrocarbon resources in Tatarstan: doomed areas promise brighter prospects *Geophysical Research Abstracts*, 2005, Vol. 7, 01595.