

УДК 551.24.01

О КОЛЬЦЕВЫХ СТРУКТУРАХ И РАЗМЕЩЕНИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ



С.М. ИСЕНОВ*,
кандидат геол.-мин. наук,
Почетный разведчик недр РК,
главный геофизик

ТОО «ГеомеджKZ»

Республика Казахстан, 050007, г. Алматы, ул. Калдаякова, 79, оф. 403

Обсуждается дискуссионный вопрос о повышении эффективности геологоразведочных исследований с учетом возможного влияния гигантских кольцевых структур на размещение месторождений углеводородов в Казахстане. Рассмотрены примеры отдельных результатов разведочных проектов на суше и море, согласующихся с зонами уплотнения и разуплотнения, выделяемых Б.С Зейликом на «Карте закономерностей размещения месторождений углеводородов на территории Казахстана».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: эффективность геологоразведочных исследований, гигантская кольцевая структура, размещение месторождений углеводородов, зоны уплотнения и разуплотнения, перераспределение залежей нефти и газа.

САҚИНА ТӘРІЗДЕС ҚҰРЫЛЫМДАР ЖӘНЕ КӨМІРСУТЕК КЕН ОРЫНДАРЫНЫҢ ОРНАЛАСУЫ ТУРАЛЫ

С. М. ИСЕНОВ*, геол.-мин. ғыл. канд., бас геофизик

«Геомедж KZ» ЖШС

Қазақстан Республикасы, 050007, Алматы қ-сы, Қалдаяқов к-сі, 79

Қазақстандағы алып сақина тәріздес құрылымдардың көмірсутек кен орындарының орналасуына әсер ету мүмкіндігін ескере отырып геологиялық барлау зерттеулерінің

*Автор для переписки. E-mail: serik.issenov@gmail.com

тиімділігін арттыру мәселесі талқыланады. Б.С. Зейликтің «Қазақстан аумағындағы көмірсутек кен орындарының орналасу заңдылығы картасында» белгіленген тығыздалған және тығыздығын жойған аймақтармен келісетін құрлық пен теңіздегі жеке барлау жобаларының үлгісі қарастырылған.

НЕГІЗГІ СӨЗДЕР: геологиялық барлау зерттеулерінің тиімділігі, алып сақина тәріздес құрылымдар, көмірсутек кен орындарының орналасуы, тығыздалған және тығыздығын жойған аймақтар, мұнай және газ кендерінің қайта бөлу.

ABOUT RING STRUCTURES AND PLACEMENT OF HYDROCARBON FIELDS

S.M. ISENOV*, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Chief Geophysicist «Geomage-KZ» LLP

79, Kaldayakov, str., Almaty, Republic of Kazakhstan, 050007

A discussion is debated on improving the efficiency of exploration studies, taking into account the possible influence of giant ring structures on the location of hydrocarbon fields in Kazakhstan. Examples of individual results of exploration projects on land and at sea, consistent with the areas of compaction and decompression, identified by B.S. Zeylik on «Map of patterns of distribution of hydrocarbon fields in Kazakhstan».

KEY WORDS: the effectiveness of exploration studies, giant ring structure, the location of hydrocarbon fields, zones of compaction and decompression, the redistribution of oil and gas deposits.

В 2001 г. Б.С. Зейлик составил «Карту закономерностей размещения месторождений углеводородов на территории Казахстана» (рисунок 1), на основе результатов своих исследований гигантских кольцевых структур, в пределах которых были выделены зоны сжатия-уплотнения и растяжения-разуплотнения. Данная карта дополняет и не противоречит «Карте прогноза нефтегазоносности Казахстана» (масштаб 1:2 500 000, Э.С. Воцалевский, В.М. Пилифосов, Д.А. Шлыгин и др., 2000 г.), составленной на основе классического принципа детального структурно-формационного анализа осадочного чехла, на основе существующей информации о результатах геологоразведочных исследований, данных глубокого бурения и открытых месторождений углеводородов.

Определенный интерес для повышения эффективности и результативности геологоразведочных исследований представляет новая технология прогноза месторождений полезных ископаемых, разработанная Б.С. Зейликом на основе концепции ударно-взрывной тектоники и данных дистанционного зондирования Земли [1–5]. Действительно, на космофотоснимках поверхности Земли, других планет и их спутников, наблюдается достаточно большое количество кольцевых структур, которые свидетельствуют, что планеты подвергались бомбардировкам астероидами и кометами. И неизвестно сколько таких «ран» Земли могут быть скрыты под толщей более молодых осадочных отложений. При падении на Землю небесных тел, движущихся с космическими скоростями, от ударно-взрывного воздействия и распространения сейсмических волн образуются деформации в виде кратерных

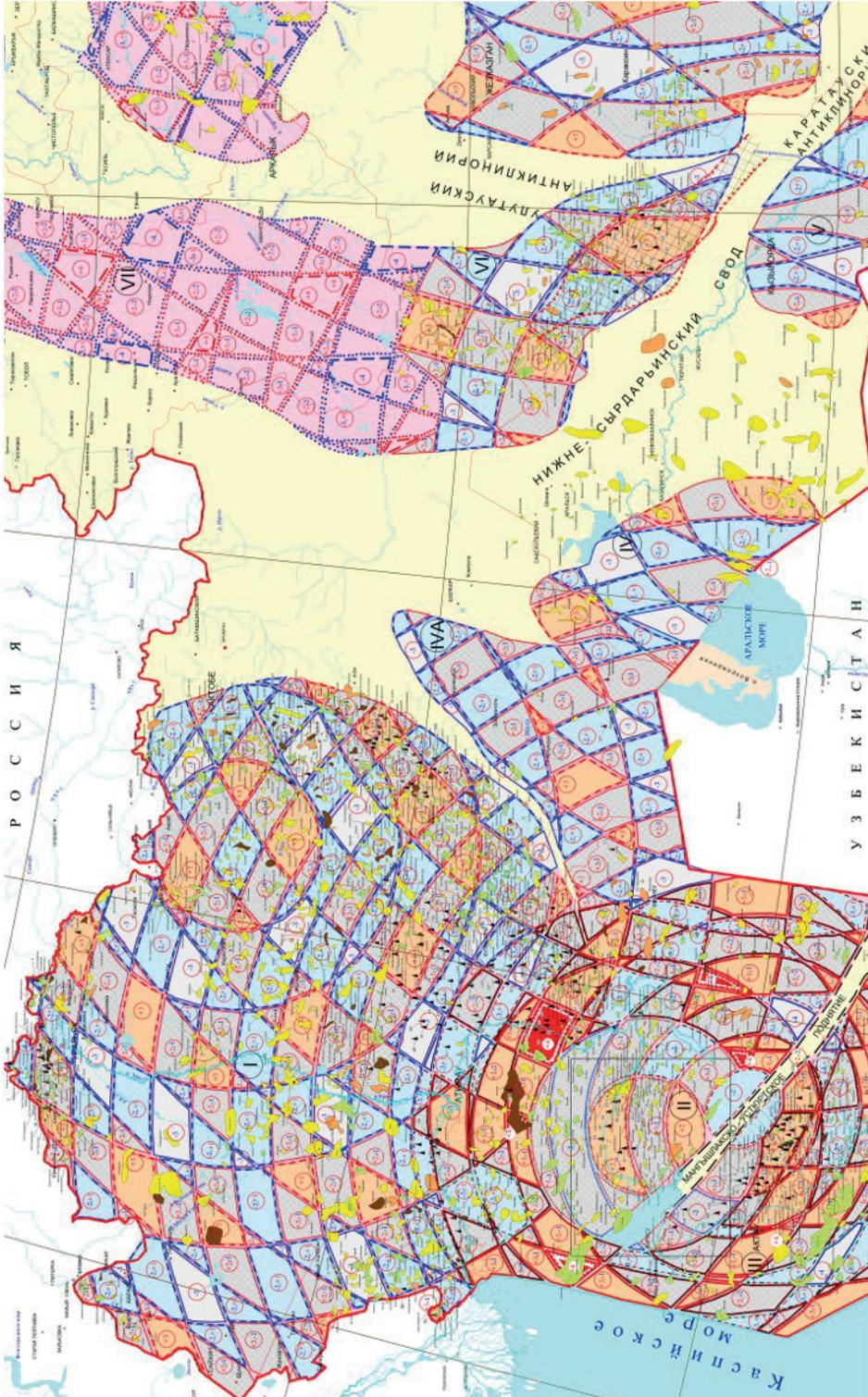


Рисунок 1 – Фрагмент карты закономерностей размещения месторождений углеводородов на территории Казахстана (Масштаб 1:2 000 000, автор-составитель Б.С. Зейлик, 2001 г.)

воронок (депрессии), похожих на «разбитую тарелку» с радиальными трещинами (разломами) и концентрической формы кольцевыми зонами сжатия (уплотнения) и растяжения (разуплотнения). В верхней части земной коры возникновение новых разломов и чередования зон уплотнения и разуплотнения космогенного происхождения вполне могли стимулировать очередной цикл миграции углеводородов с перераспределением и/или переформированием залежей УВ между существующими и новыми ловушками, из зон уплотнения в зоны растяжения-разуплотнения. При этом, одной из движущих сил миграции УВ вполне могут быть тысячелетиями регулярно повторяющиеся энергетически мощные резонансные гравитационные приливо-отливные явления, вызваны вращением Луны вокруг Земли и влиянием планет Солнечной системы, на которые обратили внимание российские ученые (В.Г. Сибгатулин, Г.Я. Дидичин, А.А. Кабанов, 2013 г.). Результаты их исследований показали на высокий коэффициент корреляции между резонансными гравитационными приливо-отливными явлениями и реакцией газовой залежи в Приангарье. Такие резонансные гравитационные явления вполне могут быть причиной наблюдаемых самопроизвольных колебаний дебитов нефти на месторождениях нефти или появления нефти на законсервированных обводненных скважинах.

При выделении гигантских кольцевых структур на космофотоснимках Б.С. Зейлик первым обратил внимание на то, что линейные продолжения низовий русел больших рек: Волга, Урал и Кума, впадающих в Каспийское море, и пересыхающей в современное время реки Эмба, сходятся примерно в одной точке в районе Горного Мангышлака. Известно, что русла рек обычно формируются вдоль тектонических разломов. В указанном районе Горного Мангышлака был найден наилучший петрографический признак космического удара – планарные структуры в кварце и найдены образцы тектитов. Далее на космофотоснимках были выделены три гигантских. Северокаспийско-Горномангистауская, Актюбинская и Бузашинская. Все приведенные факты подтверждают космогенное происхождение этих гигантских кольцевых структур [1–5].

Зоны сжатия-уплотнения и растяжения-разуплотнения на «Карте закономерностей...» имеют правильную форму концентрических кругов или эллипсов, форма которых зависит от угла падения космического тела на Землю, а их ширина коррелируется с размерами участков увеличения и уменьшения сейсмических средних скоростей, определенных по данным ГСЗ и КМПВ (рисунок 2) [6].

Академик Н.К. Надиров, отметив новизну исследований Б.С. Зейлика, предложил геологам-нефтяникам принять участие в дискуссии с тем, чтобы совместно найти путь к истине с тем, чтобы повысить эффективность геологоразведочных работ [7]. Известный геолог-нефтяник О.С. Турков принял участие в полемике и задал ряд ключевых вопросов, касательно влияния ударно-взрывной тектоники космического происхождения на формирование месторождений полезных ископаемых, включая углеводороды. Учитывая сложность и дискуссионность проблемных вопросов, решение которых продолжает оставаться актуальным, им было предложено провести специальный семинар с участием заинтересованных специалистов нефтяного и рудного профиля [8].

Известно, что на территории Казахстана за 120 лет было открыто более 200

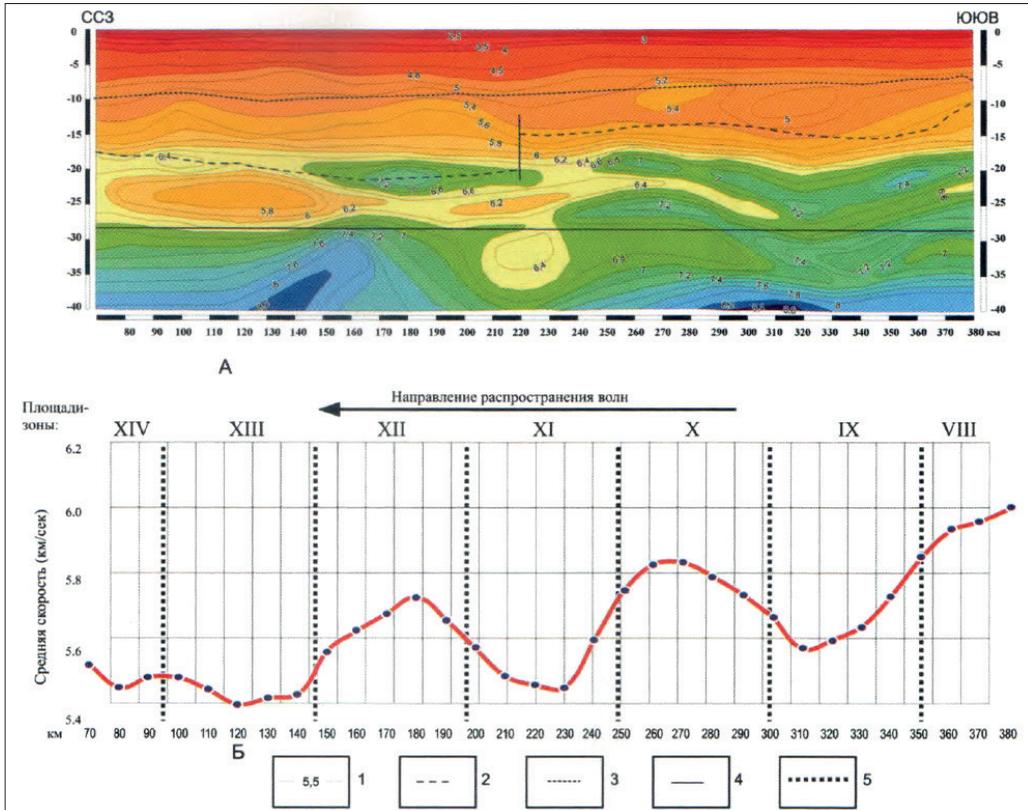


Рисунок 2 – Скоростной разрез (А) и график средних скоростей (Б) по профилю Челкар-Мака́т(ХIII) [6]

месторождений углеводородов в шести осадочных бассейнах, разбурены с отрицательным результатом сотни антиклинальных структур. Т. е. накопился большой фактический материал о нефтегазоносных районах, запасах УВ и физических параметрах коллекторов. Тем не менее, продолжают оставаться актуальными вопросы повышения эффективности поиска и разведки новых месторождений нефти и газа, снижения рисков и затрат геологоразведки при оценке перспективности тех или иных районов исследований или глубоко залегающих комплексов отложений, выборе очередности бурения на уже выявленных антиклинальных структурах и объектах.

За последние 25–30 лет в геологоразведке произошел быстрый переход на современные западные геолого-геофизические методики и технологии. Ожидалось, что при этом возрастет эффективность геологоразведки, в результате будут открыты новые месторождения углеводородов (УВ) в Казахстане. Однако, несмотря на перевооружение средств геологоразведочных работ (ГРП) современными западными технологиями и оборудованием, применяемыми при сборе полевых данных, обработке и интерпретации геолого-геофизической информации, в последние десятилетия не отмечается заметного прорыва в открытии новых месторождений и в повышении коэффициента успешности ГРП [1, 9–14].

Не исключено, что на снижение эффективности ГРП влияют коммерческий подход к геологоразведке, т. е. стремление при минимальных затратах и сроках получить максимальную прибыль, а не более точную и достоверную геолого-геофизическую информацию. Наблюдается отход от поэтапного проведения геологоразведочных исследований – от регионального изучения осадочных бассейнов до детальной подготовки выявленных перспективных антиклинальных структур к глубокому разведочному бурению. До минимума были сведены научно-тематические исследования, в т. ч. из-за отсутствия доступа заинтересованных ученых-геологов к геолого-геофизическим данным и материалам, полученным в последние 25 лет разными недропользователями при проведении разведки и доразведки месторождений УВ.

При оценке ожидаемой эффективности геологоразведочных проектов определяют следующие виды рисков – геологические (геолого-геофизическая изученность, нефтегазоперспективность района, наличие ловушки, покрывки, путей миграции и «кухни» генерации УВ), наличие инфраструктуры, природно-географические, экономические и политические условия. С учетом этих рисков оценивается ожидаемый коэффициент успешности геологоразведки. Принято считать, что в мало изученных осадочных бассейнах коэффициент успешности бурения на вновь выявленных перспективных структурах находится в пределах 0,15–0,18, т. е. из пяти-семи структур только на одной может быть открыто месторождение. Когда геологоразведочные работы проводятся на территории с доказанной нефтегазоносностью, то коэффициент успешности разведочного бурения увеличивается до 0,3.

Очевидно, что только результаты глубокого бурения могут поставить точку в геологоразведочном проекте. Но сколько скважин потребуется для этого пробурить, какие методы и технологии разведки могут повысить коэффициент успешности? История открытия крупных месторождений УВ на Земле показывают, что на их разведку могут быть затрачено много десятилетий и пробурены десятки и даже сотни «сухих» скважин [15]. Конечно, можно сослаться, что это давние истории и что современные методы и технологии ГРП стали намного совершеннее. Но почему в таком случае не наблюдается рост открытий месторождений УВ в последние десятилетия? Или исчерпан природный фонд залежей УВ, залегающих на относительно небольших глубинах, или нужно шире применять более совершенные технологии и дорогостоящие новые методики, чтобы повысить эффективность и результативность геологоразведки для выявления новых залежей УВ по всей глубине геологического разреза в условиях сложно построенных сред. Также большой потенциал запасов УВ признается за залежами неструктурного (пластового, литологического и пр.) типа, но их выявление пока затруднительно на существующем уровне геологоразведки [9–14, 16].

Дальнейший анализ большого объема фактических данных по 180 открытым месторождениям УВ и разбуренным 103 «сухим» структурам показал на наличие высокого коэффициента корреляции между распределением запасов нефти и газа и оценками пористости коллекторов с дистанциями от центров кольцевых структур в Прикаспийской впадине, Мангышлакскому, Бозацинскому, Северо-Устюртскому и Аральскому осадочным бассейнам, которые хорошо согласуются с выделенными зонами сжатия-уплотнения и растяжения-разуплотнения [1–5]. Так, в зоны разуплотнения

плотнения попали 122 месторождения, на которые приходится более 96% от общего количества запасов в Казахстане, включая гигантские нефтяные месторождения Тенгиз и Кашаган, а в зонах уплотнения находятся 58 месторождений, где менее 4% от общих запасов УВ. Подобное расположение месторождений нефти в виде кольцевых дуг наблюдается в Мексиканском заливе и прибрежных территориях [4]. Вряд ли можно считать случайным полученное распределение запасов в действующих месторождениях УВ по зонам растяжения-разуплотнения и сжатия-уплотнения в выделенных гигантских кольцевых структурах.

Рассмотрим некоторые результаты проведенного разведочного бурения в последние годы на суше и море в проектах РК и размещение каких согласуется с вышеуказанными прогнозными картами.

Известно, что в советский период на северной части шельфа Каспийского моря были выполнены региональные морские сейморазведочные исследования, на проведение других нефтяных операций существовали экологические ограничения. После снятия этих ограничений в середине 1990-х гг., по результатам геологоразведочных работ Международного консорциума «Казахстанкаспийшельф» были открыты месторождения Кашаган, Кайран, Актоты, Юго-Западный Кашаган, в палеозойских карбонатных постройках, а также Каламкас-море, Хазар, Ауэзов в юрских отложениях. Эти месторождения попадают в зоны разуплотнения разного уровня на «Карте закономерностей...» (см. рисунок 1).

Большая по площади морская структура, а точнее крупное поднятие Курмангазы, в пределах которой находится несколько локальных куполов и тектонически экранированных антиклинальных структур, находится в зоне разуплотнения. Бурение первой «сухой» скважины на структуре Курмангазы показало, что юрские высокопористые песчаники заполнены водой, что не противоречит прогнозу зоны разуплотнения. Но могут ли быть залежи нефти на других локальных мезозойских куполах или тектонически экранированных структурах в пределах поднятия Курмангазы – вопрос остается открытым.

«Сухим» оказалось бурение на морских мезозойских структурах Тюб-Караган и Аташ, которые попали в зоны с повышенным рейтингом сжатия-уплотнения, при этом структура Тюб-Караган осложнена тектоническими разломами. Основным геологическим риском для структур Курмангазы, Тюб-Караган и Аташ является большая удаленность от источников генерации УВ в нефтеносных осадочных бассейнах Прикаспийской впадины, Мангышлака и Терско-Кумской провинции.

Рассмотрим возможные причины отрицательного бурения на перспективном Темирском своде (площадь 600–800 км²) и ряда глубоко залегающих подсолевых палеозойских структур (на глубинах до 6–7 км) в нефтегазоносной юго-восточной части Прикаспийской впадины. Все пробуренные подсолевые структуры попадают в зоны уплотнения и разуплотнения разного уровня на «Карте закономерностей...».

Заметим, что вопрос влияния ударно-взрывной тектоники на фильтрационно-емкостные свойства высокоплотных карбонатных отложений и на перераспределение в них запасов УВ нуждается в отдельном изучении. Кроме того, амплитуды

подсолевых структур на картах опорного отражающего горизонта P_1 соизмеримы с погрешностями структурных построений.

По мнению многих геологов-нефтяников, крупные подсолевые палеозойские месторождения можно ожидать в ловушках массивного типа седиментационной природы. Это могут быть внутрибассейновые карбонатные платформы (постройки), подводные конуса выноса глубоководной котловины или каньонные системы, осложняющие ее континентальный склон и пр. [11, 17, 18, 19]. Например, Темирский свод не представляет собой массивную карбонатную постройку, а является неоднородным по фациальному составу отложений, осложненных тектоническими нарушениями.

Практические примеры применения технологии Мультифокусинг при обработке сейсмоданных показывают на существенное улучшение качества сейсмического изображения на разрезах и кубах по всей глубине геологического разреза, при этом начинают выделяться энергетически слабые второстепенные отражающие горизонты, включая антиклинальные структуры и объекты внутри толщи глубокозалегающего подсолевого палеозойского комплекса отложений в Прикаспийской впадине [20–22]. Это новое качество результатов сейсморазведки нуждается в обсуждении и более широком применении технологии Мультифокусинг, что должно способствовать развитию нового уровня разведки и доразведки месторождений УВ, особенно в районах с развитой инфраструктурой и истощающимися месторождениями нефти и газа.

Отметим, что «Карта закономерностей размещения месторождений углеводородов на территории Казахстана» и «Карта прогноза нефтегазоносности Казахстана» являются прогнозными, и они не могут гарантировать, что все выявленные перспективные структуры и объекты в зонах растяжения-разуплотнения будут с залежами УВ, или что они в зонах сжатия-уплотнения являются «сухими». Нельзя отрицать, что структуры с более высокими запасами УВ следует ожидать в зонах разуплотнения, имеющих более высокий рейтинг на «Карта закономерностей...». Технология прогноза нефтегазоносности в осадочных бассейнах, разработанная Б.С. Зейликом, несмотря на очевидную новизну полученных результатов исследований, не может отвечать на все проблемные вопросы нефтяной геологии. При этом ранжирование осадочных бассейнов по зонам уплотнения и разуплотнения вполне может содействовать повышению эффективности проектов ГРП при выборе контрактных разведочных территорий и очередности бурения на выявленных перспективных структурах.

Поддерживаю предложение *Н.К. Надирова и О.С. Туркова* принять участие в дискуссии и проведении специального семинара по ключевым и проблемным вопросам нефтяной и рудной геологии, касательно влияния ударно-взрывной тектоники космического происхождения на формирование или переформирование месторождений полезных ископаемых, включая углеводороды. 

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Зейлик Б.С., Тюгай О.М., Гуревич Д.В., Сыдыков К.Ж. Гигантские астроблемы Западного Казахстана и новый способ прогноза нефтегазоносности в осадочных бассейнах мира // Геология нефти и газа. – 2004. – № 2. – С. 48–55. [Zejlik B.S., Tyugaj O.M.,

- Gurevich D.V., Sydykov K.ZH. Gigantskie astroblemy Zapadnogo Kazahstana i novyj sposob prognoza neftegazonosnosti v osadochnyh bassejnah mira // *Geologiya nefti i gaza*. – 2004. – № 2. – S. 48–55.]
- 2 Зейлик Б.С. Современные методы регионального прогнозирования нефтегазоносности // *Нефть и газ*. – 2009. – № 2. – С. 23–38. [Zejlik B.S. Sovremennye metody regional'nogo prognozirovaniya neftegazonosnosti // *Neft' i gaz*. – 2009. – № 2. – С. 23–38.]
 - 3 Зейлик Б.С., Тюгай О.М. Новая технология прогноза месторождений полезных ископаемых (на основе концепции ударно-взрывной тектоники и данных дистанционного зондирования Земли) // *Известия НАН*. – 2015. – № 3. – С. 12–34. [Zejlik B.S., Tyugaj O.M. Novaya tekhnologiya prognoza mestorozhdenij poleznyh iskopaemyh (na osnove koncepcii udarno-vzryvnoj tektoniki i dannyh distancionnogo zondirovaniya Zemli) // *Izvestiya NAN*. – 2015. – № 3. – S. 12–34.]
 - 4 Зейлик Б.С., Баратов Р.Т. Новая технология прогноза нефтегазоносности в осадочных бассейнах мира // *Нефть и Газ*. – 2018. – № 2 – С. 10–34. [Zejlik B.S., Baratov R.T. Novaya tekhnologiya prognoza neftegazonosnosti v osadochnyh bassejnah mira // *Neft' i Gaz*. – 2018. – № 2 – S. 10–34.]
 - 5 Зейлик Б.С., Баратов Р.Т. К.И. Сатпаев и новая технология прогноза месторождений нефти и газа // *Нефть и газ*. – 2019. – № 2. – С. 13–42. [Zejlik B.S., Baratov R.T. K.I. Satpaev i novaya tekhnologiya prognoza mestorozhdenij nefti i gaza // *Neft' i gaz*. – 2019. – № 2. – S. 13–42.]
 - 6 Шацкилов В.И., Горбунов П.Н., Фремпад А.Г. и др. Скоростные модели земной коры Казахстана. – Алматы, 1993. – 102 с. [Shacilov V.I., Gorbunov P.N., Fremppd A.G. i dr. Skorostnye modeli zemnoj kory Kazahstana. – Almaty, 1993. – 102 s.]
 - 7 Надиров Н.К. Краткие комментарии к научно-теоретическим исследованиям Б.С. Зейлика по разработке инновационной методики поисков месторождений углеводородов на базе дистанционного зондирования Земли и ударно-взрывной тектоники // *Известия НАН РК*. – 2014. – № 1. – С. 83–87. [Nadirov N.K. Kratkie kommentarii k nauchno-teoreticheskim issledovaniyam B.S. Zejlika po razrabotke innovacionnoj metodiki poiskov mestorozhdenij uglevodorodov na baze distancionnogo zondirovaniya Zemli i udarno-vzryvnoj tektoniki // *Izvestiya NAN RK*. – 2014. – № 1. – S. 83–87.]
 - 8 Турков О.С. Космические процессы и нефтегазоносность // *Нефть и газ* – 2019. – № 3. – С. 121–129. [Turkov O.S. Kosmicheskie processy i neftegazonosnost' // *Neft' i gaz* – 2019. – № 3. – S. 121–129.]
 - 9 Ескожа Б.А. Изучение межкупольных пространств и прибортовых осложнений мульды может стать солидным подспорьем в наращивании нефтегазового потенциала Прикаспийской солянокупольной области // *Сборник «Нефтегазовые бассейны Казахстана и перспективы их освоения»*. – Алматы: Казахстанское Общество нефтяников-геологов, 2015. – С. 147–153. [Eskozha B.A. Izuchenie mezhkupol'nyh prostranstv i pribortovyh oslozhnenij mul'd mozhet stat' solidnym podspor'em v parashchivanii neftegazovogo potenciala Prikaspijskoj solyanokupol'noj oblasti // *Sbornik «Neftegazonosnye bassejny Kazahstana i perspektivy ih osvoeniya»*. – Almaty: Kazahstanskoe obshchestvo neftyanikov-geologov, 2015. – S. 147–153.]
 - 10 Жемчужников В.Г., Уваков К.А., Нугманов Я.Д. Новый тип залежей углеводородов в подсолевых отложениях на юго-востоке Прикаспийской впадины // *Сборник «Нефтегазовые бассейны Казахстана и перспективы их освоения»*. – Алматы: Казахстанское общество нефтяников-геологов, 2015. С. 140–146. [Zhemchuzhnikov V.G., Uvakov K.A., Nugmanov YA.D. Novyj tip zalezhej uglevodorodov v podsolevyh otlozheniyah na yugo-vostoke Prikaspijskoj vpadiny. // *Sbornik «Neftegazonosnye bassejny Kazahstana i perspektivy ih osvoeniya»*. – Almaty: Kazahstanskoe obshchestvo neftyanikov-geologov, 2015. S. 140–146].

- 11 Исказиев А.О., Ажгалиев Д.К., Каримов С.Г. К новым горизонтам подсолевого Прикаспия. // Сборник «Нефтегазовые бассейны Казахстана и перспективы их освоения». – Алматы: Казахстанское общество нефтяников-геологов, 2015. – С. 60–69. [Iskaziev A.O., Azhgaliev D.K., Karimov S.G. K novym gorizontam podsolevogo Prikaspiya. // Sbornik «Neftegazonosnye bassejny Kazahstana i perspektivy ih osvoeniya». – Almaty: Kazahstanskoe obshchestvo neftyanikov-geologov, 2015. – S. 60–69].
- 12 Матлошинский Н.Г. К вопросу о философии геологоразведочных работ на нефть и газ в современных условиях // Сборник «Нефтегазовые бассейны Казахстана и перспективы их освоения». – Алматы: Казахстанское общество нефтяников-геологов, 2015. – С. 30–36. [Matloshinskij N.G. K voprosu o filosofii geologorazvedochnyh rabot na neft' i gaz v sovremennyh usloviyah // Sbornik «Neftegazonosnye bassejny Kazahstana i perspektivy ih osvoeniya». – Almaty: Kazahstanskoe obshchestvo neftyanikov-geologov, 2015. – S. 30–36].
- 13 Надиров Н.К., Трохименко М.С. Прикаспийская впадина: Инновационная методика оптимального выбора локальных объектов для поиска углеводородного сырья в надсоловом комплексе // Сборник «Нефтегазовые бассейны Казахстана и перспективы их освоения». – Алматы: Казахстанское общество нефтяников-геологов, 2015. – С. 154–164. [Nadirov N.K., Trokhimenko M.S. Prikaspijskaya vpadina: Innovacionnaya metodika optimal'nogo vybora lokal'nyh ob'ektov dlya poiska uglevodorodnogo syr'ya v nadsolevom komplekse // Sbornik «Neftegazonosnye bassejny Kazahstana i perspektivy ih osvoeniya». – Almaty: Kazahstanskoe obshchestvo neftyanikov-geologov, 2015. – S. 154–164].
- 14 Турков О.С. Каспийский регион – идеальный полигон для решения проблем генезиса нефти и газа // Сборник «Нефтегазовые бассейны Казахстана и перспективы их освоения». – Алматы: Казахстанское общество нефтяников-геологов, – 2015. – С. 37–43. [Turkov O.S. Kaspijskij region – ideal'nyj poligon dlya resheniya problem genezisa nefti i gaza // Sbornik «Neftegazonosnye bassejny Kazahstana i perspektivy ih osvoeniya». – Almaty: Kazahstanskoe obshchestvo neftyanikov-geologov, – 2015. – S. 37–43].
- 15 Перродон А. История крупных открытий нефти и газа.– М.: Мир, 1994. – 256 с. [Perrodon A. Istoriya krupnyh otkrytij nefti i gaza.– М.: Mir, 1994. – 256 с.]
- 16 Волож Ю.А., Быкадоров В.А., Антипов М.П. и др. Типы высокочемких нефтегазо-локализирующих объектов подсолевого разреза Прикаспийской впадины // Нефть и газ. – 2018. – № 5. – С. 26–46. [Volozh YU.A., Bykadorov V.A., Antipov M.P. i dr. Tipy vysokochemkih neftegazolokalizuyushchih ob'ektov podsolevogo razreza Prikaspijskoj vpadiny // Neft' i gaz. – 2018. – № 5. – S. 26–46].
- 17 Абилхасимов Х.Б. Глубокозалегающие палеозойские отложения Прикаспийского бассейна // Нефть и газ. – 2016. – № 1. – С. 33–45. [Abilhasimov H.B. Glubokozalegayushchie paleozojskie otlozheniya Prikaspijskogo bassejna // Neft' i gaz. – 2016. – № 1. – S. 33–45].
- 18 Абилхасимов Х.Б. О перспективах нефтегазоносности глубокозалегающих объектов палеозойских отложений восточного борта Прикаспийской впадины // Нефть и газ. 2017. – № 4. – С. 58–64. [Abilhasimov H.B. O perspektivah neftegazonosnosti glubokozalegayushchih ob'ektov paleozojskih otlozhenij vostochnogo borta Prikaspijskoj vpadiny // Neft' i gaz. 2017. – № 4. – S. 58–64.]
- 19 Куандыков Б.М., Волож Ю.А. Изучение глубокозалегающих горизонтов Прикаспийской впадины // Сборник «Нефтегазовые бассейны Казахстана и перспективы их освоения». Алматы: Казахстанское общество нефтяников-геологов, 2015. С. 53–59. [Kuandykov B.M., Volozh YU.A. Izuchenie glubokozalegayushchih gorizontov Prikaspijskoj vpadiny // Sbornik «Neftegazonosnye bassejny Kazahstana i perspektivy ih osvoeniya». Almaty: Kazahstanskoe obshchestvo neftyanikov-geologov, 2015. С. 53–59.]

- 20 Исказиев К.О., Адилбеков К.А., Исенов С.М. Повышение качества сейсмического изображения при изучении глубоких палеозойских структур // Нефть и газ. 2018. – № 1. С. 52–64. [Iskaziev K.O., Adilbekov K.A., Isenov S.M. Povyshenie kachestva sejsmicheskogo izobrazheniya pri izuchenii glubokih paleozojskih struktur // Neft' i gaz. 2018. – № 1. S. 52–64.]
- 21 Исенов С.М. Геотехнологии мультифокусинги дифракционный мультифокусинг – новый уровень решения геологических задач // Материалы совещания ООО «Газпром геологоразведка». Развитие минерально-сырьевой базы газонефтедобычи в Восточной Сибири. Красноярск, 2013. – С. 114–121. [Isenov S.M. Geotekhnologii mul'tifokusingi difrakcionnyj mul'tifokusing – novyj uroven' resheniya geologicheskikh zadach // Materialy soveshchaniya ООО «Gazprom geologorazvedka». Razvitie mineral'no-syr'evoj bazy gazoneftedobychi v Vostochnoj Sibiri. Krasnoyarsk, 2013. – S. 114–121.]
- 22 Исенов С.М. Караулов А.В. Технологии мультифокусинг и дифракционный мультифокусинг – новый уровень геологического изучения подсолевых карбонатных резервуаров в Прикаспийской впадине // Нефтегазовая вертикаль. – 2014. – № 22–23–24. – С. 14–15. [Isenov S.M. Karaulov A.V. Tekhnologii mul'tifokusing i difrakcionnyj mul'tifokusing – novyj uroven' geologicheskogo izucheniya podsolevyh karbonatnyh rezervuarov v Prikaspijskoj vpadine// Neftgazovaya vertikal'. – 2014. – № 22–23–24. – S. 14–15.]