

КОЛЬЦЕВЫЕ СТРУКТУРЫ В ЮЖНО-ТОРГАЙСКОМ ПРОГИБЕ И ПРОГНОЗ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ



Б.С. ЗЕЙЛИК,
доктор геол.-мин. наук,
профессор, академик РАЕН,
главный научный сотрудник,
<http://orcid.org/0000-0003-0307-1018>



Р.Т. БАРАТОВ*,
докторант PhD,
старший научный сотрудник,
<http://orcid.org/0000-0002-0627-1536>

Satbayev University, Институт геологических наук им. К.И. Сатпаева,
050010, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69а

Предлагается новая технология прогноза месторождений углеводородов, основанная на принципах ударно-взрывной тектоники (УВТ) и использовании данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Парадигма ударно-взрывной тектоники (УВТ) выдвинута в Казахстане и разработана на протяжении 40 лет. Новая технология кардинально отличается от традиционных прогнозных построений, благодаря непрерывному и постоянному использованию новейшей космической информации. Данные сканерных, фото- и радиолокационных космических съемок обнаруживают широкое распространение ранее неизвестных кольцевых и линейных структур. Исследование кольцевых структур, выполняющееся в Казахстане на протяжении полувека, указывает на явное преобладание среди них структур космогенной, астероидно-метеоритной и кометной природы. Данные дешифрирования космических снимков, с учетом пространственного положения известных месторождений нефти и газа, позволяют выявить концентрические зоны растяжения и сжатия земной коры, сопутствующие космогенным кольцевым структурам. Анализ многолетних данных позволил выявить приуроченность подавляющей массы месторождений углеводородов и их геологических запасов к концентрическим зонам растяжения-разуплотнения земной коры в

*Автор для переписки. E-mail: rifat.baratov@gmail.com

космогенных кольцевых структурах и, в особенности, в блоках взаимного наложения зон растяжения-разуплотнения различных, но находящихся по соседству, импактных астероидно-метеоритных и кометных кольцевых структур. Концентрические зоны растяжения чередуются с разделяющими их зонами сжатия, лишенными, или почти лишенными, месторождений полезных ископаемых. Выполненный анализ охватывает более чем вековой промежуток времени поисков и разведки месторождений углеводородов в Казахстане. Предлагаемая новая технология прогноза месторождений углеводородов может быть применена во многих осадочных бассейнах мира.

В частности, на основе новой технологии произведен прогноз новых месторождений углеводородов в Южно-Торгайском нефтегазоносном бассейне с опорой на две кольцевые кометные структуры: Челкар-Аральская и Байконурская.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Южно-Торгайский нефтегазоносный бассейн, кольцевые кометные структуры, особенности кометных структур, выраженность кометных структур в рельефе, конусы сотрясения (разрушения), прогноз нефтегазоносности на основе кометных структур.

ОҢТҮСТІК ТОРҒАЙ ОЙЫСЫМЫНДАҒЫ САҚИНА ҚҰРЫЛЫМДАРЫ ЖӘНЕ КӨМІРСУТЕК КЕН ОРЫНДАРЫНЫҢ БОЛЖАМЫ

Б.С. ЗЕЙЛИК, геология-минералогия ғылымдарының докторы, профессор, Ресей жаратылыстану ғылымдары академиясының академигі, бас ғылыми қызметкер,
<http://orcid.org/0000-0003-0307-1018>

Р.Т. БАРАТОВ*, *PhD докторанты, аға ғылыми қызметкері, <http://orcid.org/0000-0002-0627-1536>

Satbayev University, Қ.И. Сәтбаев атындағы геологиялық ғылымдар институты,
050010, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Қабанбай батыр көш., 69а

Жерді қашықтықтан зерделеу (ЖҚЗ) мәліметтерін қолданумен соққылы-жарылысты тектоника (СЖТ) принциптерінде негізделінген көмірсутектер кенорындарын болжаудың жаңа технологиясы ұсынылатыды. Соққылы-жарысты тектоникасы (СЖТ) Қазақстанда ұсынылып 40 жыл бойы жетілдірілген. Жаңа технология дәстүрлі болжамдық тұрғызулардан ғарыштық ақпаратты міндетті және әрдайым қолданумен түбегейлі ерекшелінеді. Сканерлі, фото- және радиолокациялық ғарыштық түсірілімдер бұрын белгісіз сақиналы және сызықтық құрылымдарың кең таралуын айқындайды. Қазақстанда жарты ғасырға жуық уақытта жүргізілген сақиналы құлымдарды зерттеу олардың ішіндегі ғарыштық, астероидты-метеоритті және кометалы құрылымдардың айқын басымдылығын көрсетеді. Белгілі мұнай және газ кенорындарының кеңістікте орналасуын ескере отырып, ғарыштық түсірілімдер мәліметтерін дешифрлеу ғарыштық сақиналы құрылымдармен байланысты жер қыртысының концентрлі созылу және сығылу белдемдерін анықтауға мүмкіндік береді. Көпжылдық мәліметтерді талдау көмірсутек кенорындарының және олардың қорларының басым бөлігі жер қыртысының созылу-тығыздығының төмендеу концентрлік белдемдерімен, әсіресе әр түрлі көршілес созылу-тығыздығының төмендеу блоктарының өзара қабаттасу белдемдерімен байланысын анықтауға мүмкіндік берді. Коцентрлік созылу белдемдері оларды бөлетін, пайдалы қазба кенорындары жоқ, немесе аз мөлшерде кездесетін сығылу белдемдерімен кезектеседі. Ұсынылатын көмірсутек кенорындарын болжаудың жаңа технологиясы әлемнің көптеген шөгінді бассейндерінде қолданылуы мүмкін.

Атап айтқанда, жаңа технология негізінде Оңтүстік-Торғай мұнай-газ бассейнінде екі кометалы Шалқар-Арал және Байқоңыр құрылымдарына сүйене жаңа көмірсутек кенорындарына болжам жүргізілген.

ТҮЙІН СӨЗДЕР: Оңтүстік Торғай мұнай-газ бассейні, сақиналы кометалы құрылымдар, кометалы құрылымдардың ерекшеліктері, кометалы құрылымдардың бедердегі көрінімі, сілкіну (бұзылу) конустары, кометалы құрылымдар негізінде болжамдау.

RING STRUCTURES IN THE SOUTH TORGAI BASIN AND THE FORECAST FIELDS OF HYDROCARBONS

B.S. ZEYLIK, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Chief Researcher, <http://orcid.org/0000-0003-0307-1018>
R.T. BARATOV*, Student PhD, Senior Researcher, <http://orcid.org/0000-0002-0627-1536>

Satbayev University, Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev
 69a Kabanbai batyr str., 050010, Almaty, Republic of Kazakhstan

A new technology for forecasting hydrocarbon deposits is proposed, which is based on the principles of shock and explosive tectonics (ShET) and the use of Earth remote sensing data. The shock-explosive tectonics (ShET) paradigm has been advanced in Kazakhstan and developed over 40 years. The new technology is fundamentally different from traditional prognostic constructions due to the indispensable and constant use of the latest space information. Data from scanner, photo and radar space surveys reveal a wide distribution of previously not studied ring and linear structures. A study of ring structures, carried out in Kazakhstan for half a century, indicates a clear predominance of cosmogenic, asteroid-meteorite and cometary structures among them. The data of deciphering satellite images, taking into account the spatial position of known oil and gas fields, make it possible to identify concentric zones of tension and compression of the earth's crust that accompany cosmogenic ring structures. An analysis of long-term data revealed the confinement of most hydrocarbon deposits and their geological reserves to concentric zones of extension-deconsolidation of the earth's crust. Concentric extension zones alternate with the compression zones separating them, in which a small number of mineral deposits are found. The proposed new technology for forecasting hydrocarbon deposits can be applied in many sedimentary basins of the World.

Specifically, on the basis of the new technology, a forecast of new hydrocarbon deposits in the South Torgai oil and gas basin was based on two cometary ring structures: Chelkar-Aral and Baikonur.

KEY WORDS: South Torgai oil and gas basin, ring cometary structures, features of cometary structures, severity of cometary structures in relief, shaking (fracture) cones, oil and gas potential forecast based on cometary structures.

В прежние годы в Южно-Торгайском прогибе по космическим снимкам **LANDSAT** и **радиолокационным** снимкам были описаны две кометные кольцевые структуры [1, 2] (*рисунок 1*).

Выделение кольцевых структур базируется на принципах ударно-взрывной тектоники, созданной и разрабатываемой на протяжении многих лет [3–5], и материалах ДЗЗ [6–16]. Приведенный *рисунок 1* демонстрирует яркую отчетливость этих структур. Байконурская структура, помимо выраженности в рельефе, прекрасно выражена на всех изданных геологических картах круглым выходом пород мелового возраста, окруженных плащом палеогеновых, неогеновых и четвертичных рыхлых отложений, развитых на огромной территории (*рисунок 2*). Как отмечено, структуры выявлены давно.

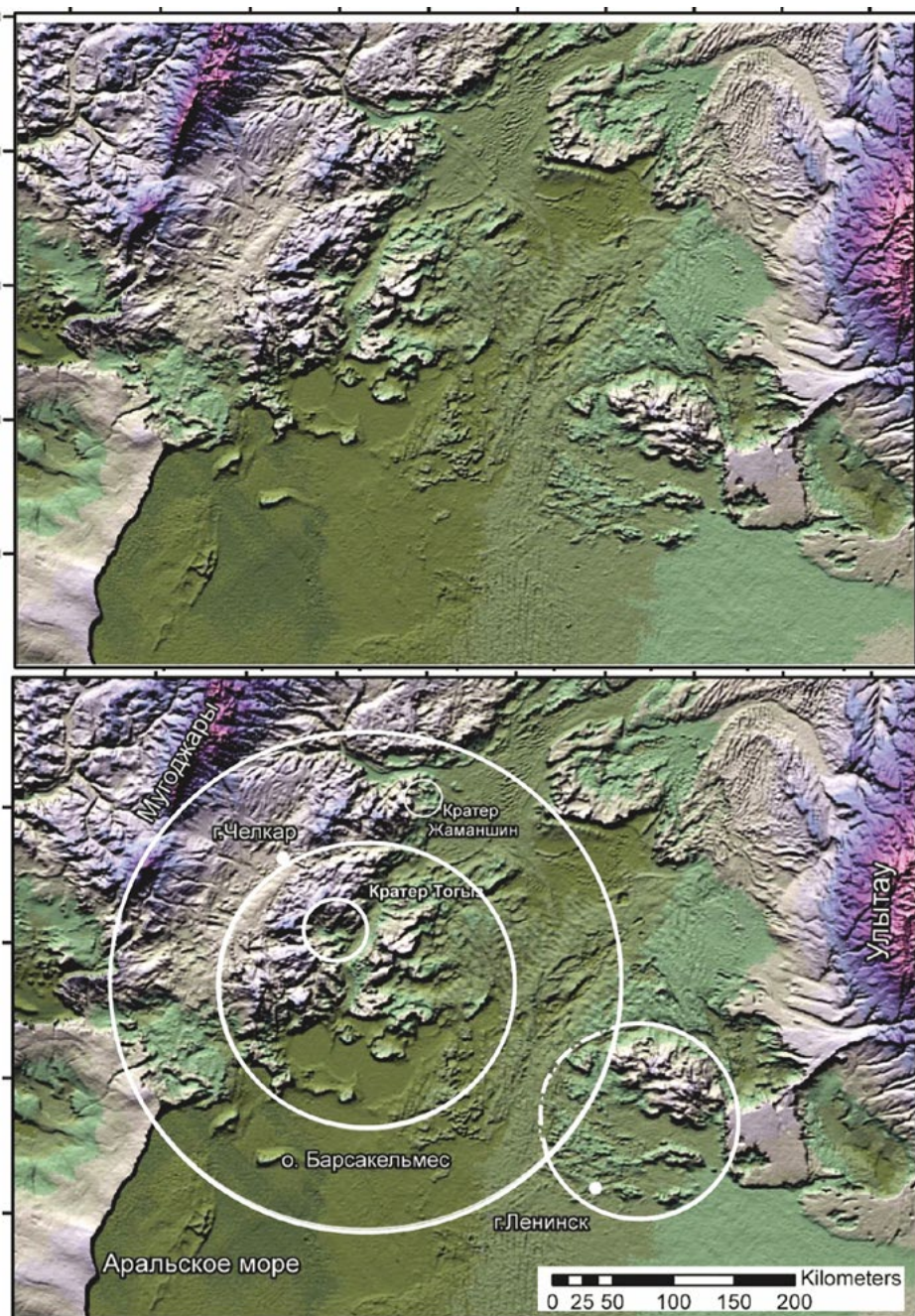


Рисунок 1 – Радиолокационный космический снимок Северного Приаралья [<http://strum.chi.cigar.org>] (вверху). В рельефе отчетливо проявлены две кольцевые кометные структуры: Челкар-Аральская (западная, крупная, поперечник внешнего кольца порядка 400 км) и Байконурская (восточная, меньшая, поперечник порядка 150 км). Структуры оконтурены (внизу)

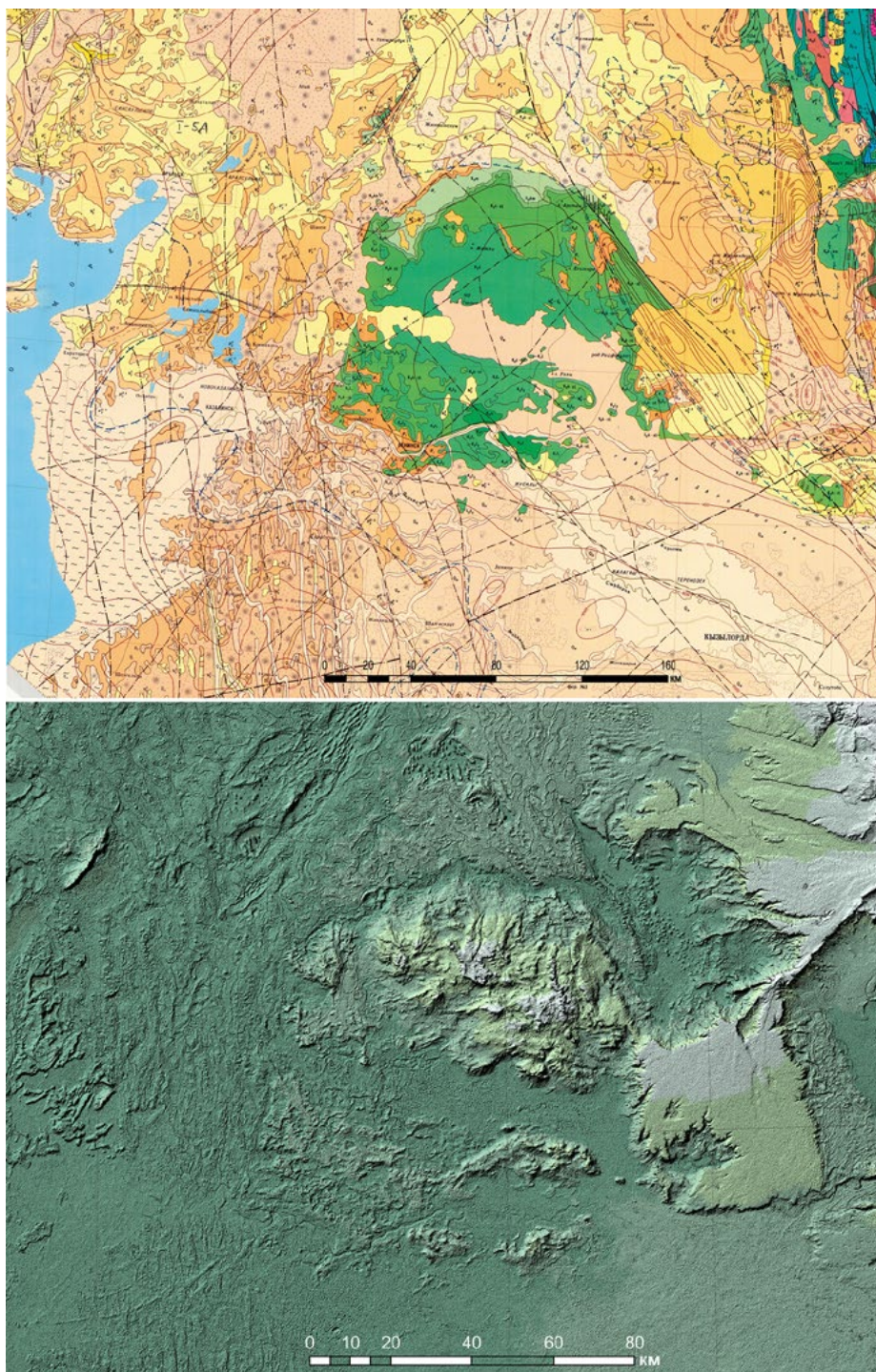


Рисунок 2 – Байконурская кольцевая кометная структура на геологической карте Казахстана [6] (сверху) и в рельефе (снизу)

Кометная природа структур очевидна в связи с отсутствием кратеров и горизонтальным залеганием осадочных отложений в контурах этих структур (*рисунок 3*). Отчетливое горизонтальное залегание осадочных отложений демонстрирует ситуацию, характерную для кометных кольцевых структур, при которой космический ударник взрывается в атмосфере. При этом не возникает кратер, который мог бы нарушить первичное горизонтальное залегание осадочных горных пород. На *рисунке 3* наиболее яркие (в основном белые) образования – солончаки. Учитываются также особенности космогенных кометных структур, приведенные в [1, 17], в частности, многочисленные **конусы сотрясения (разрушения, дробления), являющиеся надежным признаком астроблем** (*рисунки 4, 5*).

Конусы дробления «огранены» правильными вертикальными или почти вертикальными плоскостями, секущими под прямым или крутым углом горизонтальные напластования глин. В правом верхнем углу снимка (*рисунок 4*) находится отделившийся от сплошной стены глин, наклонившийся пирамидальный блок, «ограниченный» упомянутыми плоскостями. За спиной геолога, справа от него, видна накрытая тенью вертикальная плоская поверхность «огранки» крупного конуса дробления. Следы, где прошел геолог, выше обвалившихся глиняных блоков в осыпи, обнаруживают и подчеркивают рыхлость глин.



Рисунок 3 – Фрагмент космической картины в границах Байконурской кольцевой структуры

Интерес представляют прогнозные построения, выполненные на основе использования этих структур: **Байконурской и Челкар-Аральской** (*см. рисунок 1*).

Пространственное положение известных месторождений, открытых в Южно-Торгайском нефтегазоносном бассейне в прежние годы (контуры месторождений нанесены на геологическую карту линиями синего цвета), позволяет наметить границы концентрических зон растяжения-разуплотнения и сжатия, присущих **Байконурской кольцевой структуре** (*рисунок 6*). Информация об определении ширины зон растяжения и сжатия неоднократно и давно опубликована и запатентована



Рисунок 4 – Крупные конусы дробления или сотрясения, сложенные палеогеновыми и неогеновыми рыхлыми глинами, в центре Челкар-Аральской кометной кольцевой структуры

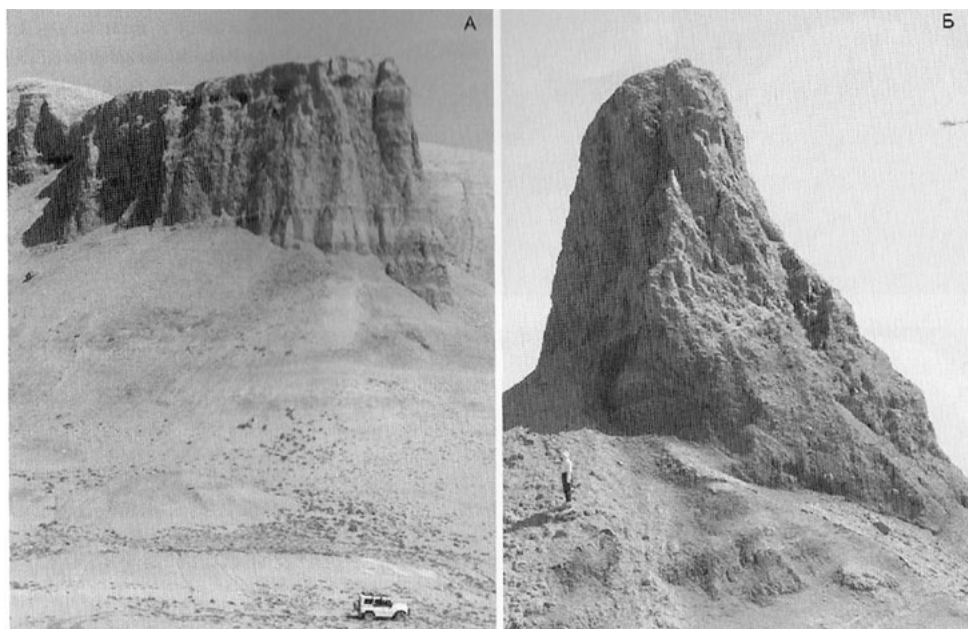


Рисунок 5 – Гигантские конусы дробления или сотрясения в центре Челкар-Аральской кометной кольцевой структуры. Группа конусов в высоком обрыве в напластованиях палеогеновых и неогеновых рыхлых глин (А), отдельный обособленный громадный конус дробления (Б), сложенный палеогеновыми и неогеновыми рыхлыми глинами. Виден небольшой угол наклона напластований (А и Б)

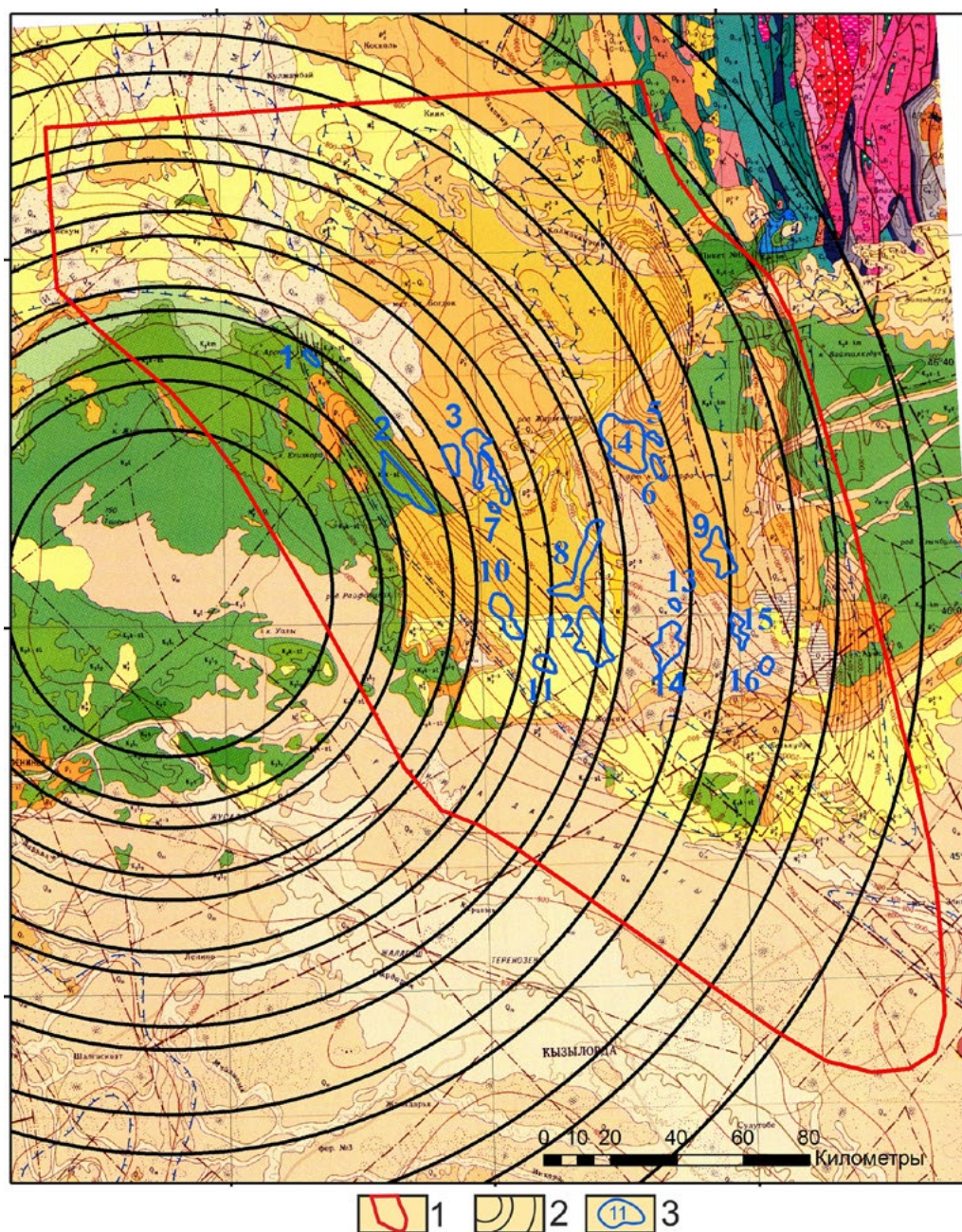


Рисунок 6 – Фрагмент Геологической карты Казахстана масштаба 1: 1000000 [6].

1 – контур Южно-Торгайского осадочного бассейна, 2 – концентрические зоны Байконурской кольцевой структуры, 3 – контуры и номера месторождений нефти и газа (по данным 2006 г.): 1 – Майбулак-Н, 2 – Арыскуп-НГК, 3 – Кызылкия-НГ, 4 – Кумколь-НГК, 5 – Кумколь В. – Н, 6 – Кумколь Ю.-Н, 7 – Нуралы С.-ГН, 8 – Нуралы-ГН, 9 – Ащисай-Н, 10 – Коныс-НГК, 11 – Бектас-НГ, 12 – Аксай-ГН, 13 – Акшабулак В.-НГ, 14 – Акшабулак Ц.-НГ, 15 – Блиновское-ГН, 16 – Арысское-ГК

[7–13, 18]. Более того, она наглядно демонстрируется на *рисунке 2*, приведенном в недавней статье авторов [19]. Рисунок представляет собой сейсмический профиль «Скоростной разрез и график средних скоростей по профилю Челкар-Макат (ХІІІ)» в Прикаспийской впадине. В скоростном разрезе ярко и выразительно проявляются зоны растяжения и сжатия. **Границы зон растяжения и сжатия определяем, исходя из приуроченности месторождений к зонам растяжения-разуплотнения.** На *рисунке 6* показаны концентрические зоны растяжения и сжатия, обусловленные этой структурой. Ширина зон растяжения и сжатия объективно подтверждается размещением месторождений углеводородов, контуры которых показаны синим цветом. Как можно видеть, подавляющая часть площадей месторождений находится в зонах растяжения. В зоны сжатия попадают лишь небольшие части месторождений.

Земная кора при взрывном воздействии ударников (астероидов, метеоритов, комет), движущихся на космических скоростях, может быть уподоблена жидкости. При этом возникает картина, которую мы можем наблюдать в жидкостях. Конкретно, проявляются концентрические волны различной длины, представляющие собою зоны растяжения (разуплотнения) и сжатия, характеризующиеся разной шириной (*рисунок 7*). Следует особо подчеркнуть правильную, строго концентрическую кольцевую или эллипсовидную форму границ этих зон. Плотность энергии при космогенном взрыве настолько высока, что различия в плотности пород гетерогенной мишени практически не вызывают сколько-нибудь заметных искажений во фронте распространения продольных и поперечных волн от района взрыва. Волны распространяются, по-видимому, как в воде, в виде правильных кругов, либо при косом, наклонном по отношению к поверхности мишени ударе космического тела – в виде кругов, обладающих некоторой эллипсоидностью. Этот феномен находит подтверждение в реакции вязких жидкостей на внешние воздействия [20]. «Антиклина́ли» – зоны сжатия, «синклинали́» – зоны растяжения. Подобная картина возникает в земной коре при ударах космических тел. Земная кора при ударе астероида на космической скорости ведет себя, как вязкая жидкость [20]. Расстояния между гребнями волн, в центре, преимущественно весьма значительны, ограничивая широкие зоны растяжения и сжатия. По мере удаления от центра возбуждения, во внешней зоне кольцевой структуры длина многочисленных волн резко уменьшается. Как можно видеть, длина волн может варьировать в достаточно широких пределах (*см. рисунок 7*).

Границы и ширина концентрических площадей-зон сжатия и растяжения (разуплотнения) находят подтверждение в двумерных скоростных моделях земной коры, построенных В.И. Шацкиным и коллегами для территории Западного Казахстана в результате переинтерпретации данных ГСЗ и КМПВ [21].

В связи с отсутствием кратера, как отмечалось, Байконурская структура рассматривается как результат взрыва кометы. Поразительно, **но первая космическая гавань человечества – космодром Байконур находится на ярко выраженной космогенной структуре**, в восточном обрамлении которой, в Южно-Торгайском нефтегазоносном бассейне, выявлено большое количество месторождений углеводородов (*см. рисунок 6*).

Используя запасы этих месторождений углеводородов, строим гистограмму распределения **запасов** (*рисунок 8*).



Рисунок 7 – Волны в водной среде, концентрически расходящиеся от точки падения капли



Рисунок 8 – Гистограмма распределения запасов углеводородов на территории Байконурской кольцевой структуры и в ее обрамлении. Запасы в зонах растяжения и сжатия показаны над столбцами гистограммы

Авторы считают, что необходимо учесть все разведанные к настоящему времени в данном бассейне 53 месторождения нефти и газа. Полагаем, что все эти месторождения подтвердят выявленную закономерность, поскольку уверены в своей правоте.

Основанием для такой уверенности являются статистические данные по Западному Казахстану, на которые обратил внимание академик Н.К. Надиров [22].

В этой статье академик Н.К. Надиров подчеркнул: «Историческая сверка также показала, что все ранее открытые 200 месторождений за 110 лет нефтяной промышленности Казахстана также сосредоточены в основном в концентрических зонах растяжения (разуплотнения) ударно-взрывных кольцевых структур». **Речь идет о мощном статистическом подтверждении, полученном за более чем вековой промежуток времени в Западном Казахстане – основном нефтегазоносном регионе громадной страны.** Очевидно, что такое убедительное статистическое подтверждение встречается нечасто.

Опираясь на пространственное размещение известных месторождений, строим концентрические зоны растяжения и сжатия **Байконурской и Челкар-Аральской кольцевых структур.** Взаимное наложение этих зон позволяет выделить блоки двойного растяжения, в которых находятся земли, наиболее перспективные для проведения поисково-разведочных работ (рисунк 9).

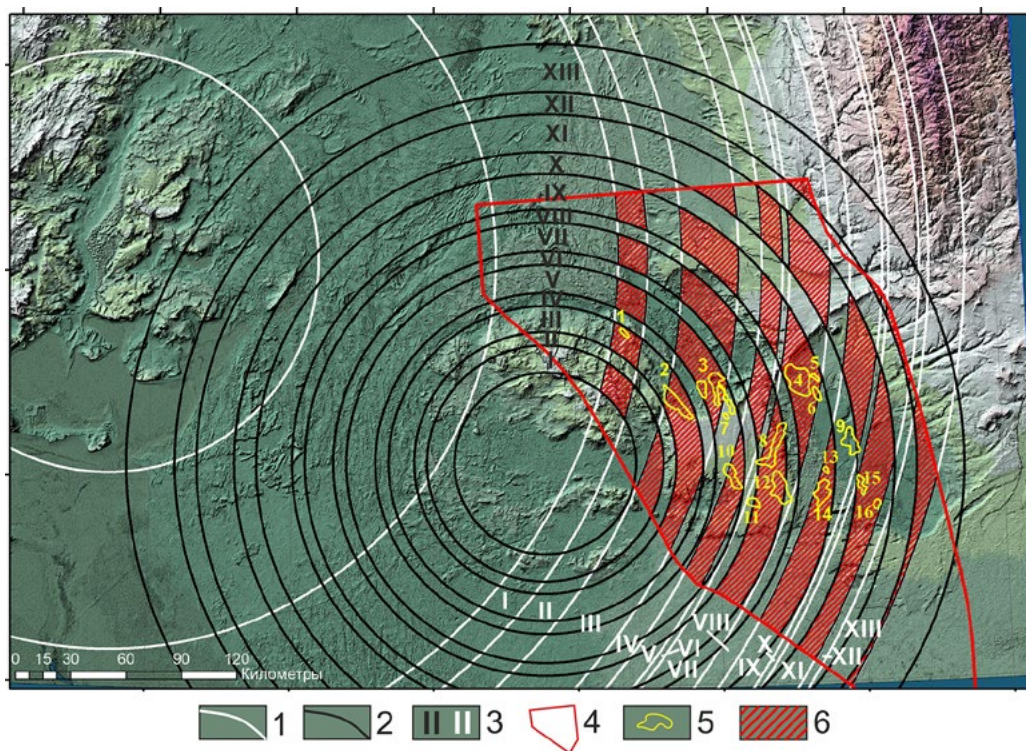


Рисунок 9 – Взаимное наложение концентрических зон растяжения и сжатия Байконурской и Челкар-Аральской кольцевых структур, построенных с учетом контуров месторождений углеводородов, выявленных в Южно-Торгайском бассейне.

- 1 – концентрические зоны Челкар-Аральской кольцевой структуры,
- 2 – концентрические зоны Байконурской кольцевой структуры,
- 3 – номера концентрических зон, 4 – контур Южно-Торгайского осадочного бассейна,
- 5 – месторождения нефти и газа (наименования месторождений см. рисунок 6),
- 6 – блоки двойного растяжения

Как и в Байконурской структуре, в Челкар-Аральской структуре основная масса запасов углеводородов сосредоточена в концентрических зонах растяжения, что демонстрирует гистограмма (рисунок 10).

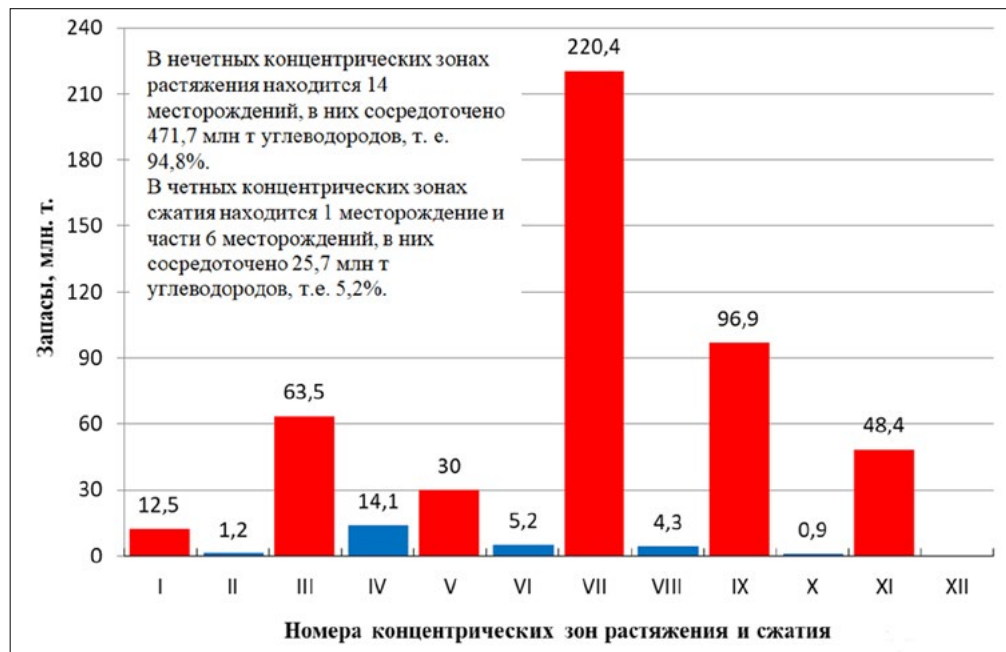


Рисунок 10 – Гистограмма распределения запасов углеводородов на территории Челкар-Аральской кольцевой структуры и на обрамлении. Запасы в зонах растяжения и сжатия показаны над столбцами гистограммы

При любой исследовательской работе неизменным этапом является сопоставление полученных новых результатов с имеющимися данными.

Такое сопоставление выполнено и опубликовано в статье, которая так и называется – «Сравнение традиционной и новой технологии прогноза нефтегазоносности в осадочных бассейнах мира» [23]. Помимо этого, сравнение выполнено и ранее, 11 лет назад, в статье «Современные методы регионального прогнозирования нефтегазоносности» [10].

Данная статья представляет собой **новый подход к оценке перспектив Южно-Торгайского нефтегазоносного бассейна. Конкретно: в блоках двойного растяжения, т. е. в землях высокой перспективности располагается большое количество структур, выявленных сейсморазведкой.** Эти структуры показаны на **Карте нефтегазоперспективных структур РК.**

На этой карте изображены следующие структуры: 1 – выявленные, 2 – подготовленные к глубокому бурению, 3 – находящиеся в бурении, 4 – выведенные из бурения с отрицательным результатом. Карта имеется в Информационно-аналитическом центре (ИАЦ) Комитета геологии и недропользования МЭГПР РК. Также карта

хранится в республиканском центре геологической информации (РЦГИ) Комитета геологии и недропользования МЭГиПР РК.

Специалисты могут выбрать интересующие их структуры на названной карте, расположенные в землях высокой перспективности, и подвергнуть их необходимым исследованиям. **Эти действия будут представлять собой исполнение конкретных рекомендаций, содержащихся в статье.**

Значительное количество структур, подготовленных к глубокому бурению и «ждущих» этого бурения, а также находящихся в бурении, расположенных в блоках двойного растяжения, позволяет предполагать возможность открытия новых месторождений углеводородов. Есть основания считать, что потенциал Южно-Торгайского нефтегазоносного бассейна далеко не исчерпан. 🌐

REFERENCES

- [1] Зейлик Б.С. Проблема космической охраны планеты для сохранения жизни на Земле. Геонауки в Казахстане. Доклады казахстанских геологов на XXXII-ой сессии Международного Геологического Конгресса во Флоренции. 2004;322–333. [Zeylik B.S. The problem of space protection of the planet to save life on Earth. Geosciences in Kazakhstan. *Reports of Kazakhstani geologists at the XXXII session International Geological Congress in Florence*. 2004;322–333. (In Russ.)]
- [2] Зейлик Б.С. Проблема космической охраны планеты для сохранения жизни на Земле (кольцевые структуры – геологическое свидетельство вулканизма и космогенных катастроф). *Отечественная геология*. 2009;2:61–71. [Zeylik B.S. The problem of space protection of the planet to save life on Earth (ring structures – geological evidence of volcanism and cosmogenic catastrophes). *Otechestvennaja geologija*. 2009;2:61–71. (In Russ.)]
- [3] Зейлик Б.С. О происхождении дугообразных и кольцевых структур на Земле и других планетах (ударно-взрывная тектоника). Москва. ВИЭМС. Геоинформ; 1978. 56 с. [Zeylik B.S. *On the origin of arcuate and ring structures on Earth and other planets (shock-explosive tectonics)*. Moscow: VIEMS. Geoinform; 1978. (In Russ.)]
- [4] Зейлик Б.С., Сейтмуратова Э.Ю. Метеоритная структура в Центральном Казахстане и ее магмородоконтролирующая роль. *ДАН СССР*. 1974;218(1):167–170. [Zeylik B.S., Seitmuratova E.Yu. Meteorite structure in Central Kazakhstan and its magma ore controlling role. *Reports of the USSR Academy of Sciences / DAN SSSR*. 1974;218(1):167–170. (In Russ.)]
- [5] Зейлик Б.С. Прибалхашско-Илийская космогенная структура и прогноз медно-никелевого оруденения в Северном Прибалхашье. *ДАН СССР*. 1975;222(6):1410–1413 [Zeylik B.S. Balkhash-Ili cosmogenic structure and forecast of copper-nickel mineralization in the Northern Balkhash. *Reports of the USSR Academy of Sciences / DAN SSSR*. 1975;222(6):1410–1413. (In Russ.)]
- [6] Геологическая карта Казахстана. Масштаб 1:1 000 000. Под ред. Г.Р. Бекжанова. Алматы. 1996 [Geological map of Kazakhstan. Scale 1: 1,000,000. Ed. G.R. Bekzhanov. Almaty, 1996]
- [7] 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;2:48–55. [Zeylik B.S., Tyugay O.M., Gurevich D.V., Sydykov K.Zh. Giant astroblems of Western Kazakhstan and a new method for predicting

- oil and gas potential in the sedimentary basins of the World. *Geology of oil and gas / Geologiya nefti i gaza*. 2004;2:48–55. (In Russ.)]
- [8] Зейлик Б.С. Новая идея прогнозирования месторождений полезных ископаемых и проблема космической охраны планеты для сохранения жизни на Земле. *VIII Международная конференция «Новые идеи в науках о Земле»*. 2007;5:97–100. [Zeylik B.S. A new idea for forecasting mineral deposits and the problem of space protection of the planet to save life on Earth. *VIII International Conference «New Ideas in Earth Sciences»*. 2007;5:97–100. (In Russ.)]
- [9] Зейлик Б.С., Уразаева С.Б., Петровский В.Б., Сейтмуратова Э.Ю., Есбулатова З.М. Космогеологическая карта Казахстана м-ба 1:1000000, прогноз месторождений полезных ископаемых и проблема космической охраны планеты для сохранения жизни на Земле. Материалы XXXIII Международного геологического конгресса в Осло, Норвегия. 2008. [Zeylik B.S., Urazaeva S.B., Petrovsky V.B., Seitmuratova E.Yu., Esbulatova Z.M. The cosmogeological map of Kazakhstan on a scale of 1: 1,000,000, the forecast of mineral deposits and the problem of space protection of the planet to save life on Earth. *Materials of the XXXIII International Geological Congress in Oslo, Norway*. 2008. (In Russ.)]
- [10] Зейлик Б.С. Современные методы регионального прогнозирования нефтегазоносности. *Нефть и газ*. 2009;2:23–28. [Zeylik B.S. Modern methods of regional forecasting of oil and gas. *Oil and gas / Neft' i gaz*. 2009;2:23–28. (In Russ.)]
- [11] Zeylik B. S. Sposob prognozirovaniya perspektivnyh ploshchadej dlya poiska mestorozhdenij uglevodorodov. [A method for predicting promising areas for the search for hydrocarbon deposits]. *Eurasian Patent*, no. 000585, 1999.
- [12] Zeylik B.S. Sposob prognozirovaniya perspektivnyh ploshchadej dlya poiska mestorozhdenij uglevodorodov. [A method for predicting promising areas for the search for hydrocarbon deposits]. Patent KZ, no. 7242, 1999
- [13] Зейлик Б.С., Мурзадилов Т. д., Кадыров Д.Р. Ударно-взрывная тектоника – новая стратегия прогноза месторождения нефти и газа. *Нефть и газ*. 2009;3:24–30. [Zeylik B.S., Murzadilov T.D., Kadyrov D.R. Shock and explosive tectonics – a new strategy for forecasting oil and gas fields. *Oil and Gas / Neft' i gaz*. 2009;3:24–30. (In Russ.)]
- [14] Зейлик Б.С., Надиров Н.К., Кадыров Д.Р. Новая методика прогнозирования нефти и газа. *Нефть и газ*. 2010;5:105–120. [Zeylik B.S., Nadirov N.K., Kadyrov D.R. A new methodology for predicting oil and gas. *Oil and gas / Neft' i gaz*. 2010;5:105–120. (In Russ.)]
- [15] Зейлик Б.С., Надиров Н.К., Уразаева С.Б., Кадыров Д.Р. К новому методу прогнозирования месторождений нефти и газа в осадочных бассейнах мира. *Нефть и газ*. 2011;2:13–31. [Zeylik B.S., Nadirov N.K., Urazaeva S.B., Kadyrov D.R. To a new method for predicting oil and gas deposits in the sedimentary basins of the world. *Oil and gas / Neft' i gaz*. 2011;2:13–31. (In Russ.)]
- [16] Nadirov N.K. [Space technologies for identifying oil and gas deposits]. *Nauchno-tekhnologicheskoe razvitie neftegazovogo kompleksa. IX Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya Nadirovskie chteniya. [Scientific and technological development of the oil and gas complex. IX International Scientific Conference Nadirovskie chteniya]*, 2011, pp. 9–25. (In Russian)
- [17] Зейлик Б.С. О реальности продолжения тяжелой космогенной бомбардировки Земли в фанерозое // *Доклады НАН РК*. 1993;4:41–46. [Zeylik B.S. On the reality of continuing

the heavy cosmogenic bombardment of the Earth in the Phanerozoic. *Reports of the NAS of the Republic of Kazakhstan / Doklady NAN RK*. 1993;4:41–46. (In Russ.)]

- [18] Зейлик Б.С., Надиров Н.К., Сыдыков К.Ж. Новая технология прогноза нефтегазоносности и проблема космической охраны планеты для сохранения жизни на Земле. *Нефть и газ*. 2013;2:51–81. [Zeylik B.S., Nadirov N.K., Sydykov K.Zh. New technology for forecasting oil and gas potential and the problem of space protection of the planet to save life on Earth. *Oil and gas / Neft' i gaz*. 2013; 2:51–81. (In Russ.)].
- [19] Зейлик Б.С., Баратов Р.Т. Новая технология прогноза нефтегазоносности в осадочных бассейнах Мира. *Нефть и газ*. 2018;2(104):10–34. [Zeylik B.S., Baratov R.T. New technology of oil and gas bearing capacity prediction in sedimentary basins of the World. *Oil and gas / Neft' i gaz*. 2018;2:10–34. (In Russ.)]
- [20] Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. *Теоретическая физика. Т.7. Теория упругости*. Москва: 1987; 188 с. [Landau L.D., Livshits E.M. *Theoretical physics. V. 7. Theory of elasticity*. Moscow: 1987. (In Russ.)]
- [21] Шацилов В.И., Горбунов П.Н., Фремд А.Г. и др. *Скоростные модели земной коры Казахстана*. Алматы: 1993; 102 с. [Shatsilov V.I., Gorbunov P.N., Fremd A.G. other. *High-speed models of the earth's crust of Kazakhstan*. Almaty: 1993. (In Russ.)]
- [22] Надиров Н.К. Краткие комментарии к научно-теоретическим исследованиям Б.С. Зейлика по разработке инновационной методики поисков месторождений углеводородов на базе дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и ударно-взрывной тектоники (УВТ). *Известия НАНР К. Сер. геол. и тех. наук*. 2014;1(403):83–88. [Nadirov N.K. Brief Comments to B.Z. Zeilik's Scientific and Theoretical Research on the Development of Innovative Methods for Prospecting Hydrocarbon Fields on the Basis of Remote Sensing of the Earth (RS) and Shock Explosion Tectonics (SET). *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences / Izvestiya NAN RK, seriya geologii i tekhnicheskikh nauk*. 2014;1(403):83–88. (In Russ.)]
- [23] Зейлик Б.С., Баратов Р.Т. Сравнение традиционной и новой технологий прогноза нефтегазоносности в осадочных бассейнах мира. *Нефть и газ*. 2018;3(105):22–36. [Zeylik B.S., Baratov R.T. Comparison of traditional and new technologies of oil and gas bearing capacity prediction in sedimentary basins of the world. *Oil and gas / Neft' i gaz*. 2018;3(105):22–36. (In Russ.)]