

**Веселова Л.К.<sup>1\*</sup>, Кожаметова У.К.<sup>1</sup>, Таткова М.Е.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы,  
\*e-mail: veselova.36@mail.ru

<sup>2</sup>ТОО «Казэкопроект», Казахстан, г. Алматы

**ЭКЗОМОРФОГЕНЕЗ КОСМОГЕННЫХ  
КОЛЬЦЕВЫХ СТРУКТУР КАЗАХСТАНА**

Рельеф выявленных космогенных структур в пределах равнин Турана, Казахского мелкосопочника и гор Юго-Восточного Казахстана в основном преобразован экзогенными процессами. К определяющим индикаторным признакам космогенных структур относятся геоморфологические, геологические, структурно-тектонические. Было выявлено, что степень изменения начального кратерного рельефа зависит от времени образования космогенных структур и физико-географических условий территорий. Внутри метеоритных кратеров исследуемой территории четко выражена поясность развития процессов экзоморфогенеза. В результате исследования установлено, что развитие процессов экзоморфогенеза в космогенных кольцевых структурах, как и в природных горных системах, соответствует закону высотной поясности. Основными процессами экзоморфогенеза в метеоритных кратерах аридной зоны Казахстана являются флювиальные. К основным современным процессам относятся гравитационно-склоновые, поверхностный смыв, овражная и речная эрозия, процессы комплексной аккумуляции.

**Ключевые слова:** космогенная структура, метеоритный кратер, кольцевые разломы, факторы экзоморфогенеза, экзогенные процессы, водная эрозия, оползни.

Veselova L.K.<sup>1\*</sup>, Kozhahmetova U.K.<sup>1</sup>, Tatkova M.E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty, \*e-mail: veselova.36@mail.ru

<sup>2</sup>Kazekoproekt LLP, Kazakhstan, Almaty

**Exomorphogenesis of cosmogenic ring structures of Kazakhstan**

Exogenous processes transform the relief of the identified cosmogenic structures within the plains of Turan, the Kazakh melkosopochnik and the mountains of South-East Kazakhstan generally. The main determining indicator features of cosmogenic structures are geomorphological, geological, and structural-tectonic. The degree of change in the initial crater relief depends on the time of formation of cosmogenic structures and the physical and geographical conditions of the territories. Within the meteorite craters, the zonality of the development of the processes of exomorphogenesis is clearly expressed. As a result, the study found that the development of exomorphogenesis in cosmogenic ring structures, as well as in natural mountain systems, corresponds to the law of altitude zonality. The main processes of exomorphogenesis of meteorite craters in the arid zone of Kazakhstan are fluvial processes. The main modern processes include gravity-slope processes, surface flushing, gully and river erosion, processes of complex accumulation.

**Key words:** Cosmogenic structure, meteorite crater, ring faults, exomorphogenesis factors, exogenous processes, water erosion, landslides.

Веселова Л.К.<sup>1\*</sup>, Кожаметова У.К.<sup>1</sup>, Таткова М.Е.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.,  
\*e-mail: veselova.36@mail.ru

<sup>2</sup>«Казэкопроект» ЖШС, Қазақстан, Алматы қ.

**Қазақстанның космогенді сақиналы құрылымдарының экзоморфогенезі**

Тұран жазығында, Қазақтың ұсақ шоқысында және Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның таулы аймақтарында анықталған космогенді құрылымдардың бедері негізінен экзогенді үдерістермен қайта қалыптасқан. Космогенді құрылымдарды анықтайтын индикаторлы

белгілерге геоморфологиялық, геологиялық, құрылымдық-тектоникалық түрлері жатады. Кратердің бастапқы бедерінің өзгеру дәрежесі космогенді құрылымның қалыптасқан уақыты мен территорияның физикалық-географиялық жағдайына тікелей байланысты екені анықталды. Зерттеу нәтижесінде космогенді сақиналы құрылымдарында, сондай-ақ табиғи тау жүйелерінде экзоморфогенездің дамуы биіктіктік аймақтық заңдылыққа сәйкес келетіндігін анықтады. Қазақстанның құрғақ аймақтарындағы метеоритті кратерлерінде экзоморфогенезінің негізгі процестері болып флювиалдық процестер табылады. Қазіргі экзоморфогенездің негізгі үдерістеріне гравитациялық-беткейлік үдерістер, беттік шайылу, жыралық және өзен эрозиясы, кешенді аккумуляциялық үдерістер жатады.

**Түйін сөздер:** космогенді құрылым, метеориттік кратер, сақиналы жарылымдар, экзоморфогенез факторлары, экзогендік үдерістер, су эрозиясы, сырғымалар.

## Введение

Использование дистанционных методов исследования земной поверхности позволило расширить наши знания об ее устройстве. Это относится прежде всего к вопросам о структурах земной коры, их выражения в рельефе Земли, формированию природно-территориальных комплексов – ландшафтов, развитию рекреационной географии, современных геодинамических процессов, природно-территориальных комплексов и их трансформации в результате деятельности человека. Ссылка на использование космической информации позволяет изучать нашу планету как единый механизм, систему глобального уровня, объективно рассматривать природные процессы в целом, во взаимодействии. Это относится прежде всего к изучению кольцевых космогенных структур Земли. Кроме хорошо изученных структур линейного типа, на космических снимках поверхности хорошо видны многочисленные кольцевые структуры различного происхождения. Среди них особое внимание уделяется изучению метеоритных кратеров. В тоже время еще очень мало данных о метеоритных кратерах на территории Казахстана. К достоверным космогенным структурам на территории Казахстана относятся более 40 метеоритных кратеров (астроблем), которые представляют собой, кроме месторождений полезных ископаемых, прекрасные объекты познавательного туризма. К хорошо изученным метеоритным кратерам Казахстана относится кольцевая морфоструктура Жаманшин (Флоренский, Дабижа, 1980; Рождественский, Тимофеев, Зиняхина, Кисарев, 1991; Зейлик, 1976; Масайтис, 1980; Хрянина, 1987; Зейлик, 1991; Веселова, Кожаметова, 2002).

В 1939 г. В.А. Вахромеев и А.Л. Яншин, работая в Северном Приаралье, обратили внимание на небольшой участок в районе гор Жабыннтау, где на поверхности среди палеогеновых серых глин встречаются палеозойские метамор-

фические породы. В 1960 г. во время геологической съемки Б.В. Пилия в данном районе, названном позже урочище Жаманшин, обнаружил небольшие стекла и шлаки, которые начал изучать П. В. Флоренский. Изучение показало, что это – породы, образованные в результате падения метеоритов, что послужило основанием для определения происхождения урочища Жаманшин как метеоритного кратера. Таким образом, впервые в мире непосредственно в метеоритном кратере были обнаружены тектиты, названные П.В. Флоренским иргизитами по реке Иргиз, которая протекает в 15 км северо-восточнее кратера (Флоренский, 1980).

Метеоритный кратер Жаманшин вызвал большой интерес исследователей. В 1960-70 гг. была разработана комплексная программа изучения кратера, жаманшитов и иргизитов, в которой принимали участие научные организации СССР, Австрии, США, ФРГ, ЧССР.

Начались исследования, направленные на поиски полезных ископаемых, связанных с космогенными кольцевыми структурами (Зейлик, 2004; Веселова, Кожаметова, 2014; Попова, 1966; Баратов, 2012).

Данные о геоморфологическом строении кратера Жаманшин приведены в статье геоморфологов А.П. Рождественского, Д.А. Тимофеева, И.К. Зиняхина и Ю.Л. Кисарева. Ссылки в заключении они отмечают, что метеоритный кратер Жаманшин образовался в послераннеплейстоценовое время или в конце его (Рождественский, 1991).

Анализ опубликованных материалов показал, что при изучении метеоритных кратеров совершенно не изучаются процессы экзоморфогенеза, что являются основными факторами преобразования (разрушения) геоморфологической системы космогенных кольцевых структур.

Цель наших исследований заключалась в выявлении особенностей развития процессов экзоморфогенеза космогенных структур – мете-

оритных кратеров аридной зоны Казахстана на примере кратера Шунак.

### Исходные данные и методы исследования

В 1976 г. Б.С. Зейлик опубликовал статью, в которой высказал предположение, что Шунак может быть метеоритным кратером. Данное предположение было подтверждено буквально на следующий год, когда коллективом известных ученых (Масайтис В.Л., Селивановская Т.В., Дажига А.И., Фельдман В.И., Хрянина Л.П.) было уточнено геологическое строение структуры Шунак и установлены петрографо-минералогические признаки метеоритного удара (Зейлик, 2004; Масайтис, 1980; Хрянина, 1987; Masaitis, 1978; Phinney, 1978; Morgan, 1979).

Образование космогенных кольцевых структур в настоящее время рассматривается с позиций ударно-взрывной тектоники, разработанной Б.С. Зейликом (Зейлик, 1991). Следует также отметить, что он на основе комплексного изучения космоснимков поверхности Земли различного разрешения, создания моделей морфологического, геологического, геохимического, тектонического строений, изучения космогенных кольцевых структур непосредственно в полевых условиях составил «Карту кольцевых структур» нашей планеты (Зейлик, 2004).

В начале XXI века опубликован ряд работ о космогенных кольцевых структурах Алтая (Martini, 1978; Wilshire, 1971; Diets, 1974; Engelhardt, 1978; Gall, 1977; Grieve, 1978).

Наши исследования кольцевых структур включают три взаимосвязанных этапа: географический, картографический, геологический. В каждом из них применялся комплекс методических приемов, основанных на использовании главных закономерностей системного анализа рельефа.

Географический этап исследований заключался в выявлении пространственного положения космогенных структур – метеоритных кратеров. Его составной частью являются геоморфологические методы, которые дают возможность по геоморфологическим индикаторам определить происхождение кольцевой структуры, изучить морфологию, морфометрические характеристики, структуру современных процессов экзоморфогенеза.

Картографический метод в данном случае использовался для получения информации о выявлении закономерностей распределения процессов экзоморфогенеза кратера Шунак на основе

использования материалов дистанционного зондирования Земли.

Литолого-стратиграфические данные были получены в результате анализа опубликованных, фондовых материалов каких геологических исследований космогенных кольцевых структур Казахстана, в том числе кратера Шунак.

### Результаты и обсуждения

Кольцевая космогенная морфоструктура Шунак расположена в 40 км к западу от железнодорожной станции Моинты в междуречье Баялысай и Алтывайт. В плане она представляет низкогорное кольцо, окруженное равниной. В структуре выделяются следующие морфологические элементы, которые прекрасно дешифрируются на космоснимках: кольцевой вал и дно кратера. Кольцевой вал представляет собой низкогорье с высотой над дном кратера 600 м. Диаметр кратера по валу – около 3,0 км, а внутренний – 2,1 км. Строение цокольного вала асимметричное: внутренние склоны крутые (30 – 70°), внешние пологие – до 15°. Внутренние склоны кратера расчленены многочисленными руслами водных потоков первого порядка, которые в средней части склона образуют долины второго порядка. Основная река, расчленяющая дно кратера, относится к рекам третьего порядка. В целом, в пределах что речная сеть кратера образует единую флювиальную систему.

Низкогорье, или цокольный вал, кратера Шунак образован в эффузивах девона Казахского щита. На поверхности вала встречаются различные образования, связанные с падением метеорита: аллогенная и аутигенная брекчии. Они вскрыты на дне кратера скважинами.

Основными тектоническими нарушениями кратера являются кольцевые разломы и грабены, которые в современном рельефе четко фиксируются системой рисунка гидрографической сети.

Вторым морфологическим элементом космогенной системы Шунак является, как отмечалось выше, дно кратера. Оно представляет собой аккумулятивную равнину, слабо наклоненную на юго-восток, сложенную четвертичными суглинками и супесями мощностью до 5 м. Четвертичные отложения перекрывают глины неогена, которые представляют собой осадки палеоозера Шунак. Данные элементы морфологии кратера четко выражены в рельефе (рисунок 1).

Морфогенетические и морфометрические характеристики элементов космогенного рельефа, геолого-тектоническое строение кратера Шунак, его географическое положение определили

уникальность плановой и морфологической структуры процессов экзоморфогенеза.

В космогенных формах рельефа кратеров следует, по нашему мнению, выделять пространственную и временную структуры их изменений (Veselova, 2016). Временной фактор оказывает влияние на последовательность усложнения космогенной структуры, а также интенсивность проявления процессов их изменения, происходит выветривание хондритов, зювитов (Zurfluh Florian, Hofmann Beda, 2016; Kallison Erin, 2010; Baldwin, 1972; Brennan, 1975; Chao, 1977; Cooper, Sauer, 1977; Dence, 1977). Условно можно представить следующую временную модель процессов преобразования рельефа кратера: выветривание → гравитационно-склоновые процессы → плоскостной смыв →

линейная эрозия → комплексная аккумуляция. К основным экзогенным факторам, преобразующим, усложняющим структуру процессов экзоморфогенеза, относятся атмосферные осадки и подземные воды. Установлено, что величина стока ливнево-дождевых осадков для скальных пород, которые образуют кольцевой вал кратера, составляет в среднем 0,20 коэффициента стока, а для рыхлых пород значение коэффициента стока изменяется в пределах от 0,04 до 0,30 (Веселова, Кожухметова, 2017).

Указанную выше временную модель процессов преобразования рельефа рассмотрим для следующих элементов кратерной системы Шунак – кольцевого вала, склонов и дна кратера. Процессы экзоморфогенеза кратера представляют собой единую геоморфологическую систему.

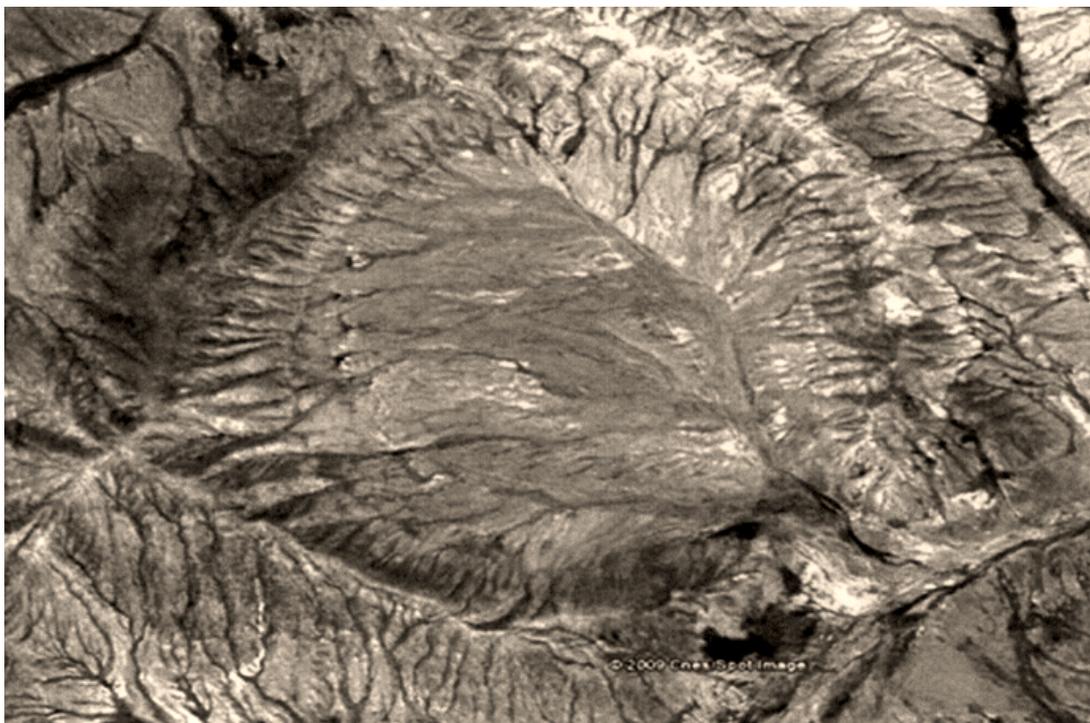


Рисунок 1 – Кратер Шунак – космоснимок LANDSAT: морфология рельефа

В условиях аридного климата территории Казахского мелкосопочника повсеместно развиваются процессы физического выветривания, комплексной денудации (Бексеитова, 2015; Bekseitova, 2014; Bekseitova, Veselova, 2014). Однако в пределах кратерной системы преобладают процессы, обусловленные деятельностью водных потоков. Интенсивно развиты также гравитационно-склоновые процессы:

обвалы, камнепады, осыпи. Они преобладают в пределах внутреннего склона кольцевого вала и склона кратера, образуя у подножья аккумулятивные формы рельефа. Деятельность водных потоков относится к основным процессам современного преобразования кратера. Водные потоки, как было указано выше, образуют флювиальную систему, состоящую из основной реки (третий порядок) и многочисленных

притоков первого и второго порядков. Кроме этого, широко развиты V-образные долины временных водотоков, расчленяющие склоны кольцевого вала на отдельные гряды, гривы. На внутренних склонах кратера наблюдаются многочисленные оползни.

У подножья склонов кратера развиты процессы комплексной аккумуляции: конусы выноса, обвалы, осыпи. Основной аккумулятивной формой рельефа является аллювиально-пролювиальная равнина, представляющая дно кратера. Поверхность ее расчленена речной системой. Русло реки приурочено к тектоническому разлому, пересекающему кратер у северо-восточного подножья кольцевого вала. В отличие от левых притоков, истоками правых многочисленных притоков являются родники у подножья склона кратера. Река на юго-востоке при выходе из кратера в пределах кольцевого вала образует antecedentную долину.

Таким образом, флювиальные процессы интенсивно изменяют и усложняют «первоначальную» морфологию метеоритного кратера. Представленные материалы исследований обсуждались на международных и республиканских конференциях (Веселова, Кожаметова,

2002; Веселова, Кожаметова, 2017; Веселова, Гельдыева, 2006).

## Выводы

В результате исследований установлено, что развитие процессов экзоморфогенеза в космогенных кольцевых структурах, как и в природных горных системах, соответствует закону высотной поясности.

Основными процессами экзоморфогенеза в метеоритных кратерах аридной зоны Казахстана являются флювиальные процессы.

Космогенные кольцевые структуры представляют собой поисковый признак месторождений полезных ископаемых.

Дальнейшее изучение и картографирование космогенных структур необходимо не только с точки зрения геологии, прогноза месторождений полезных ископаемых, но и с точки зрения геоморфологии, ландшафтоведения, экологии.

Космогенные кольцевые структуры являются информативными объектами познавательного туризма, которые требуют дальнейшего своего развития в Казахстане.

## Литература

- Баратов Р.Т., Бакдаuletкызы С., Даутбеков Д.О. Индикаторные признаки кольцевых структур разного генезиса // Актуальные проблемы современной геологии и минералогии Казахстана. Материалы международной научно-практической конференции «Сатпаевские чтения», приуроченные к Дню работников науки. 12-14 апреля 2012 г. – Алматы, 2012. – С. 497-505.
- Бексеитова Р.Т., Веселова Л.К., Кожаметова У.К., Дуйсебаева К.Ж. Эколого-геоморфологические системы платформенно-денудационных равнин горнорудных районов аридной зоны Казахстана (Центральный Казахстан). – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 151 с.
- Веселова Л.К., Гельдыева Г.В., Шпарфов А.А. Ландшафты кольцевых морфоструктур Казахстана // Терра. Научный журнал. Вып.1. – Алматы, 2006. – С. 216-223.
- Веселова Л.К., Кожаметова У.К. Процессы экзоморфогенеза космогенных кольцевых структур Казахстана // Проблемы региональной экологии географии (г. Ижевск, 9-13 октября 2017). Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Ред. И.И. Рысин и др. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2017. – С. 48-51.
- Веселова Л.К., Кожаметова У.К. Кольцевые структуры Центрального Казахстана как объекты познавательного туризма // Проблемы становления индустрии туризма Казахстана. Материалы Международной конференции специалистов системы туризма. – Алматы: Қазақ университеті, 2002. – С. 117-124.
- Веселова Л.К., Кожаметова У.К. Кольцевые структуры Центрального Казахстана и их связь с месторождениями полезных ископаемых // Картография и геодезия в современном мире. Материалы второй Всероссийской научно-практической конференции. – Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2014. – С. 80-84.
- Зейлик Б.С. Космогенные структуры Казахстана и интерпретация кольцевых структур, выраженных в аномальном магнитном поле на территории СССР // Изв.АН Каз ССР. Сер. Геол. – Алма-Ата, 1976. – № 3. – С. 69-75.
- Зейлик Б.С. Новая технология построения картпрогноза месторождений полезных ископаемых на основе принципов ударно-взрывной тектоники (УВТ) и данных ДЗЗ. // Актуальные проблемы современной геологии и минералогии Казахстана. Материалы международной научно-практической конференции «Сатпаевские чтения», приуроченные к Дню работников науки. 12-14 апреля 2012 г. – Алматы, 2012. – С. 486-497.
- Зейлик Б.С. Ударно-взрывная тектоника и краткий очерк тектоники плит. – Алма-Ата, 1991. – 120 с
- Зейлик Б.С., Тюгай О.М., Гуревич Д.В., Омаров Б.С. Космогеологическая карта Казахстана м-ба 1:1500 000 и проблема космической охраны планеты для сохранения жизни на Земле // Материалы XXXII Международного геологического конгресса в г.Флоренция. – Италия, 2004.

- Масайтис В.Л., Данилин А.Н., Машак М.С. и др. Геология астроблем. – Л.: Недра, 1980. – 231 с.
- Попова Г.З. Кольцевые и линейные морфоструктуры Казахской складчатой страны. – Алма-Ата: Наука Каз. ССР, 1966. – 206 с.
- Рождественский А.П., Тимофеев Д.А., Зиняхина И.К., Кисарев Ю.Л. К геоморфологии района метеоритного кратера Жаманшин // Геоморфология. – 1991. №2. – С. 78-86.
- Флоренский П.В., Дабижа А.И. Метеоритный кратер Жаманшин. – М.: Наука, 1980. – 128 с.
- Хрянина Л.П. Метеоритные кратеры на Земле. – М.: Недра. 1987. – 112 с.
- Veselova Larisa K., Bexeitova Roza. T., Kassymkanova Khaini-Kamal MDuisebaeva., Kulzada Zh., Turapova Rahat O., Tumazhanova Saltanat O. and Taukebaev Omirzhan Z. // Altitudinal Zonation of Exomorphogenesis in Northern Tien Shan// IEJME-MATHEMANICS EDUCATION 2016, VOL. 11, NO.7, 1987. – 2001.
- Zurfluh Florian J., Hofmann Beda A. Weathering of ordinary chondrites from Oman: Correlation of weathering parameters with <sup>14</sup>C terrestrial ages and refined weathering scale. Gnos Edmin, Eggenberger Urs et al. Meteorit and Planet. Sci. 2016. 51, №9, с. 1685-1700.
- Bekseitova R. T., Veselova L. K., Koshim A. G., Kozhahmetova U. K. Morho-orographic and morho-clinic factors exomorphical of platform-denudation plains of Kazakhstan //Life Science Journal 6 2014, 11 (10s). P. 243 – 249.
- Bekseitova R. T., Veselova L. K., Sagymbai O., Shmarova I. N. Mining production and status of gemorphological environment of the platform-denudation plains (Central Kazakhstan) // Life Science Journal 6 2014, 11 (11a). P. 89 – 94.
- Kallesen Erin, Dypvik Henning, Nilsen Odd. Melt-bearing impactites (suevite and impact melt rock) within the Gardnos structure Norway. Meteorit and Planet. Sci. 2010. 45, № 5, с. 789-827.
- Martini J.E.J. Coesite and stishovite in the Vredefort Dome. South Africa // Nature. 1978. V. 272, N 5655. P. 715-717.
- Wilshire H.G. Pseudotachylite from the Vredefort Ring, South Africa // J. Geol. 1971. V. 79, N 2. P. 195-206.
- Baldwin R. B. The isunami model of the origin of ring structures concentric with large lunar craters. – Physics Earth and Planetary Interiors, 1972. v. 6, p. 327-339.
- Brenan R.L., Peterson D.L., Smith H.J. The origin of Red Wing Greek structure: McKenzie County North Dakota, Earth Sci. Bull., 1975, v.8. N 3, p. 1 – 41.
- Chao E.C. T. The Ries crater of Southern Germany, a model for large basins on planetary surfaces. – Geol. Jahrbuch, Reihe A, 1977, Heft. 43, p. 3 – 81.
- Cooper H.F., Sauer F.M. Crater-related ground motions and implications for crater sealing. In: Impact and explosion cratering. Pergamon Press, 1977, p.1133 – 1165.
- Dence M.R., Grieve R.A.F., Robertson P.B. Terrestrial impact structures. Principal characteristics and energy considerations. – In.: Impact and explosion cratering. Pergamon Press, 1977, p. 247 – 277.
- Diets R. S., McHone G. E. Impact structures from ERTS imagery.- Meteoritics, 1974. 9. N 4, p. 324-333.
- Engelhardt W. V., Walzebuck J. Holyrood cryptoastrobleme. – tectonized impact site in Eastern Newfound. Meteoritics, 1978, v. 13, N 4, P. 449 – 454.
- Gall H., Muller D., Pohl J. Zum geologischen Bau der Randzone des Ries-Kraters. 1977, N. Jb., Geol. Palaont., Mh., H. 2., s. 65-94.
- Grieve R.A. F. The petro-chemistry of the melt rocks at Brent crater and their implications for the conditions of impact. Meteoritics, 1978, v.13, N 4, p. 484 – 487
- Masaitis V.L., Danilin A.N., Bogomolnaia L.S. Crvstallization of impact melt in Boltish crater. – Lunar and Planetary Science Conf. IX Abstr. Of papers, Houston, Texas, 1978, pp. 699 – 701.
- Phinney W. C., Dence M. R., Grieve R. A. F. Investigation of the Manicouagan impact crater, Quebec. An introduction. – J. Geophys. Res., 1978, v.83, N 136, p. 2729 – 2735.
- Morgan J.W., Janssens M. J. /Ries impact crater. Southern Germanv: searh for meteorite material. et al. Geochim. Et Cosmochim. Acta, 1979, v. 43, N 46, p. 803 – 805.

## References

- Baratov R.T., Bakdauletzyzy S., Dautbekov D.O. (2012). Indikatornye priznaki kolcebyh struktur raznogo genezisa // Aktualnye problemysovremennoi geologii i mineralogenii Kazahstana // Materialy mezhdunarodnoj nayckno-praktickeskoj konferencii: “Satpeavskie chtenija”, priurochennye k dnju rabotnikov nauki. 12-14 aprelja 2012 g. Almaty: –S. 497-505
- Bexeitova R.T., Veselova L.K., Kozhahmetova U.K., Dyisebaeva K.Zh. (2015). Ecologo-geomorfologicheskie sistemy platfor-menno-denudacionnyh ravnin gornorydnyh raionov aridnoi zony Kazahstana (Sentral Kazahstan). Almaty: Kazak universiteti. -151s.
- Veselova L.K., Geldyeva G.V., Shporfov A.A. (2006) Landshafty kolcevyh morfostruktur Kazahstana// Terra. Nauchnyi zhurnal. Vyp.1. Almaty. –S.216-223
- Veselova L.K., Kozhahmetova U.K. (2017). Prosesy ekzomorfogeneza kosmogennyh kolcebyh struktur Kazahstana: Problemy reoionalnoi geografii (Izhevsk, 9-13 oktobrja 2017). Materialy mezhdunarodnoj nayckno-praktickeskoj konferencii s mezhdun-arodnym uckastiem. Red. I.I. Rysin i dr. Izhevsk: institut komfvernoh isslodovanii. –S. 48-51.
- Veselova L.K., Kozhahmetova U.K. (2002). Kolcebye struktury Sentralhogo Kazahstana kak obekty poznavatelnoho turizma // Problemy stanovlenija industrii turizma Kazahstana. Materialy Mezhdynaradnoi konferencii cfecialistov sistema turizma. Almaty: Kazak universiteti. –S. 117-124
- Veselova L.K., Kozhahmetova U.K. (2014). Kolcebye struktury Sentralhogo Kazahstana I ih svjaz s mestorozhdenijami polezhyh iskopaemyh // Kartografiya i geodezija v sovremennom mire. Materials vtoroi Vserossiskoi nayckno-praktickeskoj konferencii. Saransk: Izd-vo Mordovskogo universiteta. –S. 80-84

Zeilik B.S. (1976). Kosmogennye struktury Kazahstana i interpretacija kolcevych struktur, vyrazhannyh v anomalnom magnitnom pole na territorii SSSR // Alma-Ata, Izv.AN Kaz SSR. Ser. Geol. № 3. -S.69-75.

Zeilik B.S. (2012). Novaja tehnologija poctroenija kartprognoza mestorozhenii poleznyh iskopaemyh na osnove prinsifov udarno-vzryvnoi tektoniki (UVT) i dannyh DZZ // Aktualnye problem sovremennoi geologii b minerologii Kazakstana. Materialy mezhdunarodnoj nayckno-praktickeskoj konferencii: "Satpeavskie chtenija", priurochennye k dnju rabotnikov nauki. 12-14 aprelja 2012 g. Almaty. –S. 486-497ogo genezisa // Aktyalnye provlemny sovremennoi geologii i minerologii Kazahstana. Materialy mezhdunarodnoj nayckno-praktickeskoj konferencii: "Satpeavskie chtenija", priurochennye k dnju rabotnikov nauki. 12-14 aprelja 2012 g. Almaty. –S. 486-497

Zeilik B.S. (1991).Udarno-vzryvnaja tektonika i kratkii ocherk tektoniki plit. Alma-Ata, -120 s.

Zeilik B.S., Tygai O.M., Gurevich D.V., Omarov B.C. (2004). Kosmogeologicheskaja karta Kazahstana m-ba 1:1500 000 I problema kosmiceskoi ohrany planet dlja sohraneniya zhizni na Zemle. Materialy XXXII mezhdunarodnogo gelogicheskogo kongressa v g. Florencija. Italija.

Masaitis V.L., Danilin A.N., Mashah M.S. i dr. (1980). Geologija astroblem. L.: Nedra, -231s

Popova.G.Z. (1966). Kolcevye i lineinye morfoctruktyry Kazaskoi skladchatoi strany.Alma-Ata: Nauka Kaz SSR. -206s.

Rozhdenctvenskij A.P., Timofeev D.A., Zinjahina I.K., Kisarev Ju.L. (1990).K geomorfologij paiona meteoritnogo kratera Zhamanshin // Geomorfologija. № 2. –S. 78-867

Florenskij P.V., Dazhiva A.I. (1980). Meteoritnyi krater Zhamanshin. M.:Nauka. -128 s.

Hrjanina L.P. (1987). Meteoritnye kratery na Zemle. M.: Nedr., -112s.

Larisa Veselova K., Roza. T. Bexeitova, Khaini-Kamal M. Kassymkanova, Kulzada Zh. Duisebaeva, Rahat O. Turapova, Saltanat O. Tumazhanova and Omirzhan Z. Taukebaev (2016). // Altitudinal Zonation of Exomorphogenesis in Northern Tien Shan// IEJME- MATHEMANICS EDUCATION, VOL. 11. NO.7, 1987. -2001.

Zurfluh Florian J., Hofmann Bada A. (2016). Weathering of ordinary chondrites from Oman: Correlation of weathering parameters with<sup>14</sup>C terrestrial ages and refined weathering scale. Gnos Edmin, Eggenberger Urs et al. Meteorit and Planet. Sci. 51, №9, c.1685-1700.

Bekseitova R. T., Veselova L. K., Koshim A. G., Kozhahmetova U. K. (2014). Morho-orographic and morho-clinic factors exormphical of platform-denudation plains of Kazahstan //Life Science Journal 6 11 (10s). P. 243 – 249.

Bekseitova R. T., Veselova L. K., Sagymbai O., Shmarova I. N. (2014). Mining production and status of gemorphological environment of the platform-denudation plains (Central Kazahstan) // Life Science Journal 6, 11 (11a). P. 89 – 94.

Kallesen Erin, Dypvik Henning, Nilsen Odd. (2010). Melt-bearing impactites (suevite and impact melt rock) within the Gardnos structure Norway. Meteorit and Planet. Sci. . 45, № 5, c.789-827.

Martini J.E.J. (1978). Coesite and stishovite in the Vredefort Dome. South Africa // Nature. V. 272, N 5655. P. 715-717.

Wilshire H.G. (1971). Pseudotachylite from the Vredefort Ring, South Africa // J. Geol. V. 79, N 2. P. 195-206.

Baldwin R. B. (1972).The isunami model of the origin of ring structures concentric with large lunar craters. – Physics Earth and Planetary Interiors. v. 6, p. 327-339.

Brenan R.L., Peterson D.L., Smith H.J. (1975).The origin of Red Wing Greek structure: McKenzie County North Dacota, Earth Sci. Bull. v.8. N 3, p. 1 – 41.

Chao E.C. T. (1977). The Ries crater of Southern Germany, a model for large basins on planetary surfaces. – Geol. Jahrbuch, Reihe A. Heft. 43, p. 3 – 81.

Cooper H.F., Sauer F.M. (1977). Crater-related ground motions and implications for crater sealing. In: Impact and explosion cratering. Pergamon Press. p.1133 – 1165.

Dence M.R., Grieve R.A.F., Robertson P.B. (1977). Terrestrial impact structures. Principal characteristics and energy considerations. – In.: Impact and explosion cratering. Pergamon Press. p. 247 – 277.

Diets R. S., McHone G. E. (1974). Impact structures from ERTS imagery.- Meteoritics. 9. N 4, p. 324-333.

Engelhardt W. V., Walzebuck J. Holyrood cryptoastrobleme. – tectonized impact site in Eastern Newfound. Meteoritics, 1978, v. 13, N 4, P. 449 – 454.

Gall H., Muller D., Pohl J. (1977). Zum geologischen Bau der Randzone des Ries-Kraters. N. Jb., Geol. Palaont., Mh., H. 2., s. 65-94.

Grieve R.A. F. (1978). The petro-chemistry of the melt rocks at Brent crater and their implications for the conditions of impact. Meteoriticsv.13, N 4, p. 484 – 487

Masaitis V.L., Danilin A.N., Bogomolnaia L.S. (1978). Crvstallization of impact melt in Boltish crater. – Lunar and Planetary Science Conf. IX Abstr. Of papers, Houston, Texas. pp. 699 – 701.

Phinney W. C., Dence M. R., Grieve R. A. F. (1978). Investigation of the Manicouagan impact crater, Quebec. An introduction. – J. Geophys. Res. v.83, N 136, p. 2729 – 2735.

Morgan J.W., Janssens M. J. (1979). Ries impact crater. Southern Germanv: searsh for meteorite material. et al. Geochim. Et Cosmochim. Acta. v. 43, N 46, p. 803 – 805.