

Е. П. Гуров, П. Ф. Гожик

**МАССИВ АЛЕШКОВСКИЕ ПЕСКИ КАК ВОЗМОЖНАЯ ИМПАКТНАЯ СТРУКТУРА**

Піщаний масив у нижній течії р. Дніпро, що має назву Олешківські Піски, являє собою кільцеву структуру діаметром 18 км з рівнинною центральною частиною, яка обмежена піднятим валом. На підставі особливостей морфології та деяких геологічних і геофізичних даних вона попередньо діагностована як можлива імпактна структура.

The sandy massif named Aleshkovskie Pesky in the down-stream of the Dnieper river basin is presented by an annular structure, 18 km in diameter, with the plain central part surrounded by uplifted rim. The structure is preliminary diagnosed as a possible impact structure on the base of its morphology and some geological and geophysical data.

До настоящего времени сохраняются перспективы открытия большого числа еще неизвестных импактных структур на Земле, что в полной мере относится и к территории Украины. На всей поверхности Земли диагностировано 180 импактных структур, большая часть которых сосредоточена на территории щитов и платформ, в том числе на Канадском, Балтийском и Украинском щитах, Австралийском кратоне, Восточно-Европейской платформе и в некоторых других регионах [2, 4]. Ежегодное открытие около трех новых, ранее неизвестных кратеров свидетельствует о больших перспективах дальнейшего пополнения списка импактных структур. Открытие в течение двух последних десятилетий крупнейших кратеров, среди которых Чиксулуб диаметром около 180 км в 1990–1991 гг. на п-ове Юкатан в Мексике [3] и Чесапик диаметром 80 км на Атлантическом побережье США в 1988–1992 гг. [4], также служит подтверждением большого резерва еще не установленных структур ударного происхождения.

В рамках целенаправленных поисков алмазоносных импактных структур в Украине, которые проводились Институтом геологических наук в течение 1975–1983 гг., основное внимание было сосредоточено на поисках кратеров на территории Украинского щита в связи с широким распространением в его пределах графитсодержащих кристаллических пород, так как именно графит служит исходным минералом для образования импактного алмаза. При этом недостаточно внимания уделялось поискам кратеров и

астроблем за пределами щита, прежде всего в Днепровско-Донецкой и Причерноморской впадинах, где сохраняется вероятность открытия значительного числа еще неизвестных импактных структур [1].

В то время как на щите диагностированы обнажающиеся на поверхности структуры (Ильинецкая, Терновская, частично Болтышская) или погребенные маломощными кайнозойскими отложениями структуры (Западная, Ротмистовская, Зеленогайская), за его пределами ожидается открытие глубоко погребенных астроблем, диагностика большинства из которых будет возможна при проведении целенаправленных геофизических и буровых работ.

Использование дистанционных материалов при поисках импактных кратеров в Украине позволило Е. П. Гурову и его соавторам (1991) выделить ряд кольцевых структур возможного и вероятного метеоритного происхождения. Приуроченность отрицательных гравитационных аномалий к некоторым из выделенных по дистанционным материалам структурам повышает вероятность их образования при ударных процессах.

Проведено предварительное изучение контрастной кольцевой фотоаномалии, расположенной на левобережье нижнего течения р. Днепр в Херсонской области, которая отчетливо дешифрируется даже на мелкомасштабных космических изображениях. Она представлена в виде светлой кольцевой структуры правильной круговой формы диаметром около 18 км, четко выделяющейся на темном фототоне. На поверхности ей отвечает лишенная растительность

ти область распространения рыхлых песчаных отложений, которая на топографических картах носит название Алешковские Пески. В отчете Л.А. Фиколиной с соавторами (2006) по геологической съемке листов L-36-XV и L-36-XVI эта структура имеет наименование "Козаче-Лагерська арена".

Для изучения морфологии и строения кольцевой структуры были использованы космические снимки Landsat, Google и SRTM. Данные о геологическом строении района расположения кольцевой структуры получены при изучении материалов геологических съемок масштаба 1:200 000 листов L-36-X, L-36-XV и L-36-XVI, проведенных А. Г. Насадом и др. (1973), Г. В. Пасечным и др. (1964, 1967, 1975) и Л. А. Фиколиной и др. (2006), геофизических исследований А. Н. Никитчина (1958) и С. С. Скотаренко и др. (1967), а также некоторых других видов геологических работ. В 2008 г. с целью изучения и диагностики кольцевой структуры нами были проведены краткосрочные рекогносцировочные полевые работы по исследованию ее морфологии и поискам каменного материала в ее пределах.

Кольцевая структура Алешковские Пески расположена на левобережье р. Днепр. Ко-

ординаты центра: 46°36' с. ш. и 33°04' в. д. В тектоническом отношении структура расположена на северном склоне Причерноморской впадины. В этом регионе поверхность докембрийского кристаллического фундамента полого повышается на север к границе с Украинским щитом. В районе расположения структуры породы фундамента погружены на глубину около 1500 м. По данным С. С. Скотаренко (1967), в ближайшей к структуре глубокой скважине Чаплинская 2-Р в 37 км к юго-востоку от ее центра породы гранитоидного комплекса вскрыты на глубине 2033 м, а в скважине Каховская 3-Р к востоку-северо-востоку от структуры они залегают на глубине 1262 м. По данным Л. А. Фиколиной (2006), образования осадочного чехла в этом регионе относятся к двум комплексам пород: доальпийскому, включающему отложения от перми до юры включительно, и альпийскому, объединяющему отложения от нижнего мела до современных.

На космических снимках структура представлена в виде изометрической светлой фотоаномалии, слабо удлиненной в меридиональном направлении. Ее диаметр составляет около 17 км в широтном и 19 км в меридиональном направлениях (рис. 1). Четкая граница структуры прослеживается на западе, юге и востоке в секторе около 280°. На север-северо-востоке по направлению к берегу р. Днепр ее контуры представлены менее четко. На изображениях Landsat и Google кольцевой вал структуры не выражен. Краевые части структуры покрыты насаждениями сосны, которые на космических снимках в виде темного кольца неправильной формы шириной от 1 до 3 км оконтуривают ее занятую песками светлую центральную часть.

В. И. Шульгой проведен анализ рельефа поверхности с использованием материалов DEM (Digital Elevation Model)



Рис. 1. Кольцевая структура Алешковские Пески на левобережье р. Днепр. Изображение Google

и технологий SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). В результате применения методик с изменением относительного соотношения горизонтального и вертикального масштабов, а также изменением угла и направления освещения было построено рельефное изображение структуры, на которой отчетливо выражен окружающий ее кольцевой вал шириной от 2 до 2,5 км (рис. 2).

Наземные исследования показывают, что по периферии структура окружена слабо выраженным кольцевым валом высотой до 12 м и шириной до 2 км. На западе и востоке вал представлен в виде нескольких нечетких террасовидных уступов высотой до 1 м каждый. На юге и юго-западе в районе сел Великие Копаны и Абрикосовка вал выражен наиболее отчетливо и возвышается над окружающей местностью на высоту до 8–12 м. Над внутренней частью структуры высота вала составляет до 8 м (рис. 3). Поверхность вала изрезана многочисленными мелкими оврагами.

Внутренняя часть структуры имеет равнинную поверхность, покрытую песчаными дюнами (рис. 4). Форма дюн неправильная или серповидная. Дюны серповидной формы обращены выпуклостью на запад. Размеры отдельных дюн составляют от 200 до 500 м в длину, их высота достигает нескольких метров. В северной части структуры наблюдаются более крупные дюны длиной по гребню до 1 км, ориентированные выпуклостью на запад–юго-запад. Дюны образованы средне- и мелкозернистыми кварцевыми песками. При наземных исследованиях в пределах обследованной части структуры было установлено отсутствие как естественных или искусственных обнажений консолидированных пород, так и обло-

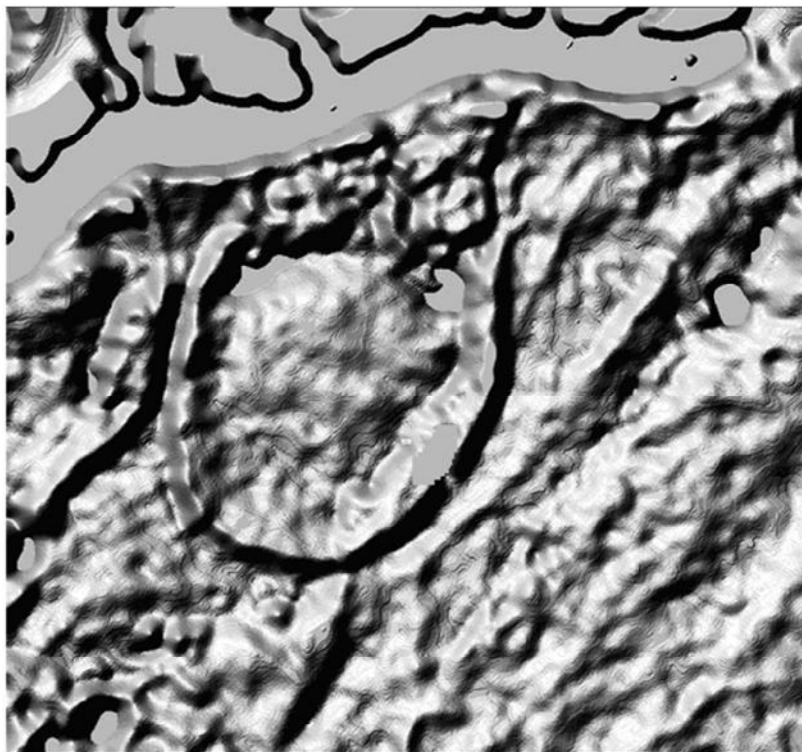


Рис. 2. Окружающее структуру кольцевое поднятие вала. Изображение получено на основе цифровых технологий при относительном увеличении вертикального масштаба и изменении угла наклона и направления освещения

мочного материала в составе песчаных отложений, которые могли быть использованы для поисков в них признаков ударного метаморфизма.

По данным гравиметрических исследований А. Н. Никитчина (1958), в районе структуры интенсивность гравитационного поля плавно повышается в запад–юго-западном направлении от +10 мГал у п.г.т. Новая Маячка на востоке до +20 мГал в районе с. Раденск на западе. Изолинии гравитационного поля имеют прямолинейную форму и простираются с север–северо-запада на юг–юго-восток. Над восточной частью структуры контуры изолиний резко усложняются и приобретают волнообразную форму, отмечая возмущение гравитационного поля в этом районе. В то же время соответствующая структуре отрицательная гравитационная аномалия при региональных геофизических исследованиях не была выявлена.



Рис. 3. Общий вид вала из внутренней пониженной части кольцевой структуры. Поверхность вала покрыта искусственными насаждениями сосны

Непосредственно на территории кольцевой структуры, по данным И. П. Левченко (1994) и Л. А. Фиколиной с соавторами (2006), мелкие скважины глубиной до 20–30 м в ее центральной части и на валу вскрыли средне- и мелкозернистые кварцевые пески мощностью от 8 до 25 м, залегающие на известняках и глинах неогена. В скв. 127, расположенной к западу от структуры в с. Раденск в 0,5 км от подножия вала, в забое на глубине 20 м вскрыты сцементированные глиной обломки известняков, содержание которых составляет около 50 % объема породы.

По данным И. П. Левченко (1994), в скв. 295-Ц глубиной 114 м, расположенной на валу структуры в ее западной части, мелко-среднезернистые пески залегают в интервале от поверхности до 13,3 м. Под ними в интервале до забоя скважины на 113 м вскрыты известняки, мергели и глины неогена, содержащие примесь обломков и дресвы известняков в интервалах 16,9–18,8; 38,3–40,1 и 85–113 м.

К югу от края структуры в скв. 2-К у с. Великие Копаны на расстоянии 1 км от подножия вала, по

данным С. В. Пасечного и др. (1967), в толще глин в интервале 55–59 м вскрыты прослой известняков с дресвяно-галечными структурами. Прослой обломочного материала в известняках залегает на глубине 94 м. Ниже по разрезу скважины маломощные прослой конгломератов наблюдаются в интервалах 194,5, 197 и 200 м в толще осадочных отложений караганского яруса.

В скв. 1-К в 2 км к востоку от подножия вала кратера у п.г.т. Новая Маячка под толщей рыхлых

песков в интервале 8,4–20 м вскрыты глины с включениями обломков и щебня известняков. В той же скважине в интервале 156–159 м вскрыт прослой мергелей и известняков с включениями гальки и остроугольных обломков плотных известняков.

Для сравнения, по данным С. В. Пасечного и др. (1967), в разрезе скв. 3-К у с. Новокаменка в 15 км к востоку от восточного края структуры прослой грубообломочных пород отсутствуют, за исключением прослоя песчаника с включениями гальки мощностью 20 см, вскрытого на глубине 52 м в составе неогеновых отложений.



Рис. 4. Покрытая дюнами равнинная поверхность внутренней части структуры

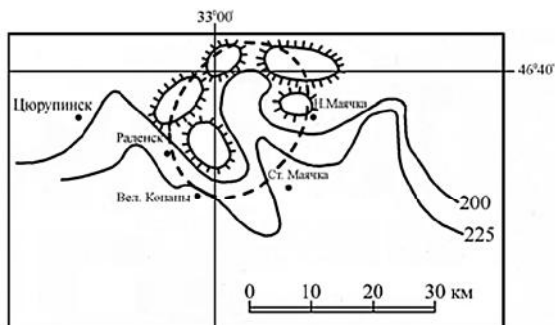


Рис. 5. Локальные поднятия поверхности горностаевской свиты (по данным Л. А. Фиколиной и др., 2006), положение которых совпадает с контурами кольцевой структуры (показаны пунктиром)

В работе Л. А. Фиколиной с соавторами (2006) по разрезам скв. 1-Д, 2-П и 3-Н и геофизическим данным на поверхности отложений горностаевской свиты олигоцена на глубине около 200 м выделены пять локальных палеоподнятий, окружающих палеодепрессию с амплитудой около 25 м. Положение палеоподнятий приблизительно совпадает с границами кольцевой структуры (рис. 5). Отмечается, что в пределах палеодепрессии распространены более крупнозернистые песчаные отложения, чем на вершинах поднятий. Природа этой локальной структуры авторами упомянутой работы не рассматривается.

В материалах по геологической съемке района масштаба 1: 200 000 отсутствуют объяснения строения и морфологии структуры Алешковские Пески. Единственным является следующее краткое заключение в работе Л. А. Фиколиной и др. (2006): "Общий контур массива (песков) связан с вихревым режимом ветра".

Возможное импактное происхождение структуры Алешковские Пески обосновывают следующие данные:

1. Правильная кольцевая форма структуры и ее контрастное положение в регио-

не, не согласующееся с основными особенностями строения его поверхности.

2. Наличие окружающего структуру кольцевого вала.

3. Возмущение спокойного гравитационного поля над восточной частью структуры.

4. Наличие слоев грубообломочных пород в разрезе скважин, окружающих структуру.

5. Морфология поверхности горностаевской свиты в виде пологой депрессии, окруженной поднятиями, положение которых приблизительно соответствует контурам кольцевой структуры.

В то же время авторам не известны данные по морфологии и строению структуры, противоречащие представлениям о ее ударном происхождении. Непосредственные доказательства ударного происхождения структуры до настоящего времени не найдены. Для доказательства ее импактного генезиса необходимо проведение специальных исследований, прежде всего геофизических работ и бурения.

1. Гуров Е. П., Гожик П. Ф. Импактное кратерообразование в истории Земли. – Киев, 2006. – 217 с.
2. Earth Impact Database. [http://www/unb.caf/passc/Impact Database](http://www.unb.caf/passc/Impact Database). Microsoft Internet Explorer. – 2010.
3. Hildebrandt A. R., Penfield G. T., Kring D. A. et al. Chicxulub crater: A Possible Cretaceous-Tertiary Boundary Crater on the Yucatan Peninsula, Mexico // *Geology*. – 1991. – Vol. 19. – P. 867–871.
4. Poag C. W., Koeberl C., Reimold U. W. The Chesapeake Bay crater. – Berlin: Springer, 2004. – 522 p.

Ин-т геол. наук НАН Украины,  
Киев  
E-mail: eugene.gurov@live.ru

Статья поступила  
18.02.11