

УДК 550.82.5 (262.5)

Е.Ф. Шнюков¹, В.П. Коболев², Ю.А. Богданов³, И.Г.Захаров³,
А.Б. Климчук⁴

ЗАПАДНО-ТАРХАНКУТСКАЯ КОЛЬЦЕВАЯ СТРУКТУРА В ЧЕРНОМ МОРЕ

Приведены материалы геолого-геофизических исследований Западно-Тарханкутской аномалии, обнаруженной по данным космической радарной топографии. Анализ имеющегося материала по структурно-тектоническому строению Западночерноморского региона наряду с данными геополаритонного зондирования, гравимагнитометрических и гидроакустических наблюдений, полученных в 27-м рейсе НИС «Владимир Паршин» (сентябрь, 2006 г.), дает основание предполагать импактный генезис исследованной структуры. В то же время положение аномалии в зоне пересечения двух глубинных разломов не исключает тектоническую природу структуры.

Введение. В последние годы бурное развитие получили различного рода методы дистанционного зондирования поверхности Земли в широком спектре частот с помощью космических летательных аппаратов. Успешное решение ряда прикладных задач в различных областях науки и производства свидетельствует о неисчерпаемых возможностях этих методов. Использование фотолабораторной, оптико-электронной и компьютерной обработки сигналов электромагнитного излучения в различных диапазонах частот, фиксируемых с помощью летательных космических аппаратов, позволяет получать информацию о геологическом строении закрытых водными массами участков Земли. В частности, в Центре аэрокосмических исследований Института геологических наук НАН Украины успешно используются материалы спутниковых наблюдений для структурно-тектонического дешифрирования Азово-Черноморского региона на предмет прогнозирования залежей углеводородного сырья [12].

С целью детализации рельефа дна проектных площадей экспедиционных исследований в 27-ом рейсе НИС «Владимир Паршин» нами были использованы материалы Национального аэрокосмического агентства США, а именно данные пакета "SRTM30 Plus", который отражает совмещенный рельеф суши и океанического дна (<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm>). Фактически это пакет геокодированных данных по высотам (глубинам) относительно уровня моря. Природа данных по суше и океаническому (морскому) дну различна. Суша – данные радарной топографии SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), полученные специальной глобальной съемкой в 2000 году (<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm>). Что касается рельефа морского дна,

© Е.Ф. Шнюков¹, В.П. Коболев², Ю.А. Богданов³, И.Г.Захаров³, А.Б. Климчук⁴

¹ ОМГОР НАН Украины, Киев, Украина ² Институт геофизики НАН Украины, Киев, Украина ³ НТС Геоиндустрия, Харьков, Украина ⁴ Институт геологических наук, Киев, Украина

то это комбинированные (измеренные или оцененные) данные, полученные как гидрографическим эхолотированием, так и с помощью обработки данных гравитационной спутниковой съемки [17].

На снимках подводного рельефа Черного моря к западу от Тарханкутского полуострова Крыма между изобатами 50 и 100 м отчетливо фиксируется узко локализованная изометричная депрессия (врезка А на рис. 1). Согласно графическому материалу, плотность фототона изображения структуры имеет градиацию, соответствующую изобатам рельефа морского дна от 50 до 1500 м, что можно принять за аномальное увеличение глубины депрессии, превышающей 1000 м при диаметре около 20 км (врезка Б на рис. 1). Следует также отметить, что если наблюдаемый феномен совершенно аномален для этого района, то для всех других участков Черноморской впадины плотность фототона однозначно соответствует объемному изображению рельефа. А именно, темным участкам соответствуют каньоны, локальные понижения рельефа и впадины, более светлым – подводные «водоразделы» и хребты. В региональном плане область шельфа окрашена в светло-серые тона, континентальный склон имеет более темный фототон и т.д. (рис. 1)

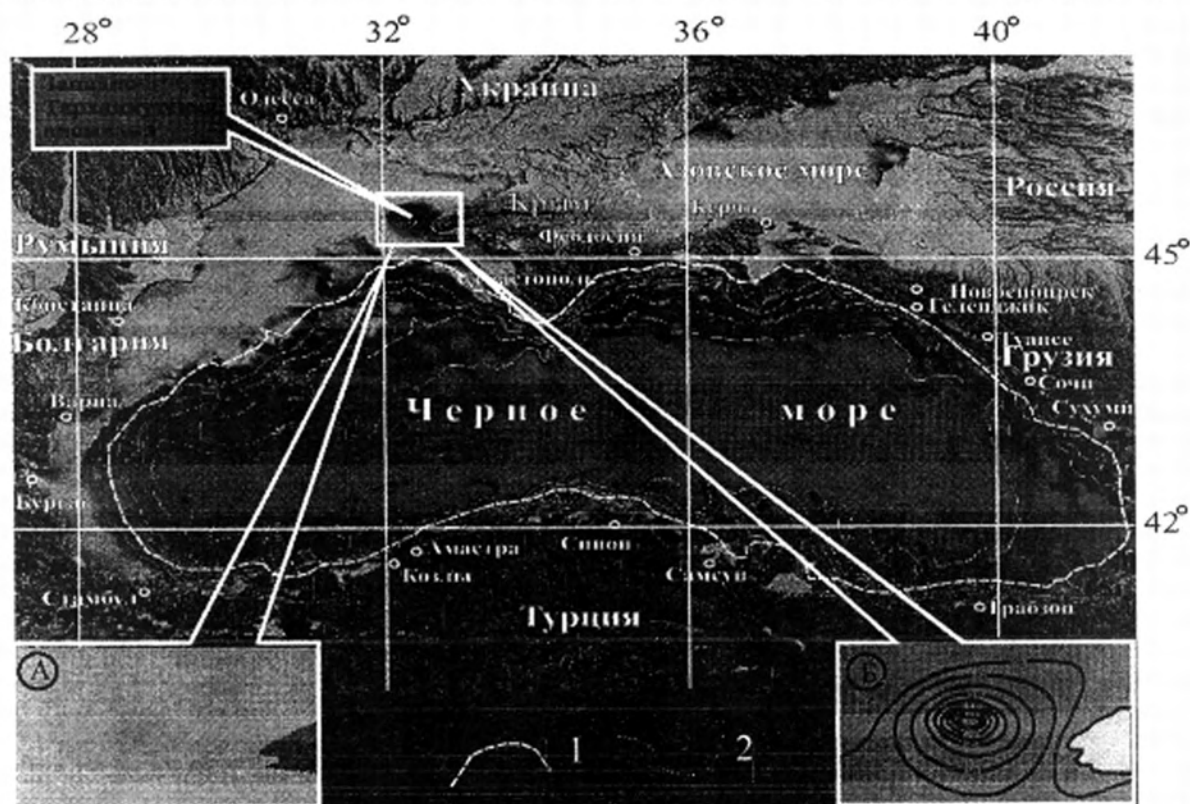


Рис. 1. Снимок рельефа Азово-Черноморского региона, полученный Национальным аэрокосмическим агентством США (<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm>). 1 – граница шельфа, 2 – изобаты. На врезках А и Б – детализация геоморфологической аномалии.

Отдавая себе отчет в невероятности подобного ранее незамеченного аномального углубления дна на этой акватории интенсивного мореплавания и его отсутствия на современных навигационных картах, мы, тем не менее, решили более детально проанализировать геолого-геофизическую информацию по этому региону и провести специальные геолого-геофизические ис-

следования в районе названной нами Западно-Тарханкутской аномалии. Интерес к этому региону Черноморского бассейна обусловлен его перспективностью в нефтегазоносном отношении, а также ранее обнаруженными на Тарханкутском полуострове Крыма и прилегающей акватории аномалиями теплового потока [11] и повышенной электропроводности [6].

Методы исследований. Гидроакустические промерные работы проводились с помощью программно-алгоритмического обеспечения визуализации сигнала и накопления информации, разработанного и инсталлированного в судовую гидроакустическую систему ELAC LAZ 4700 сотрудниками Института радиоэлектроники НАН Украины А.А. Любицким и А.В. Узленковым.

Гравиметрические наблюдения выполнялись морскими надводными гравиметрами ГМН-К [6]. Магнитометрическая съемка проводилась морским протонным буксируемым магнитометром МБМ-1, позволяющим измерять полный вектор напряженности магнитного поля. Первичная обработка полученных данных проводилась в рейсе с помощью программных комплексов MAGELLAN, GALS, GRADIENTMOD, GRAPHER, SURFER, разработанных сотрудниками Института геофизики им. С.И. Субботина НАН Украины [14].

Электромагнитные наблюдения методом геополяритонного зондирования (ГПЗ) [4] выполнялись измерительно-вычислительным комплексом, включающим пороговый анализатор активности геополяритонного поля "Тезей" с широкополосной антенной [1], GPS и интерфейсный адаптер TSCe. Использование широкополосных сигналов является принципиальной особенностью метода ГПЗ, позволяющего регистрировать пассивное электромагнитное излучение на оптимальной для данной глубины частоте. Основными источниками регистрируемого излучения являются дислокации, механические напряжения и зоны контакта горных пород с различными физико-механическими свойствами. Запись навигационных параметров и данных анализатора осуществлялась с использованием пакета DGPS PRO XRS фирмы Trimble. Интервал считывания сигнала электромагнитного излучения составлял 5с. Первичная обработка полученных данных и их предварительная интерпретация проводились с помощью программных комплексов Sloika, ExtrPath, Plan, Range, Wav, Theseus, которые разработаны в НТЦ «Геоиндустрия». Первичной информацией для построения геолого-геофизических разрезов являются координаты и глубина локальных излучателей. Учет амплитуды и формы аномалий позволяет выделять зоны сжатия и растяжения, разрывные нарушения, слои повышенной и пониженной вязкости, пористости т.д. Более полная информация о методе ГПЗ приведена в [5].

Структурно-тектоническое положение Западно-Тарханкутской аномалии. В структурно-тектоническом отношении рассматриваемая Западно-Тарханкутская аномалия расположена в зоне сочленения древней Восточно-Европейской платформы (ВЕП) и эпигерцинской Скифской плиты (СП) [8]. Сложность геологического строения этой зоны обусловлена неоднократной перестройкой тектонического плана в процессе эволюции земной коры, о чем свидетельствует сложная система ортогональных и диагональных

тектонических нарушений рассматриваемого региона (рис. 2). По результатам анализа потенциальных полей, сегменты субпараллельных разломов, связанные с зоной сочленения ВЕП и СП, последовательно смещены к юго-востоку правыми сдвигами вдоль разломов северо-западного простирания [15]. Южной границей этой зоны нам представляется условно выделяемый Сулинско-Тарханкутский разлом, который фиксируется резкой сменой морфологии магнитного и гравитационного полей. Ортогональными к системе разломов диагонального и субпараллельного простирания являются серии нарушений таких известных разломов, как Одесский, Николаевский и Херсонский [3, 13], которые берут начало на древней платформе и продолжают-ся в пределах шельфа и даже глубоководной впадины.

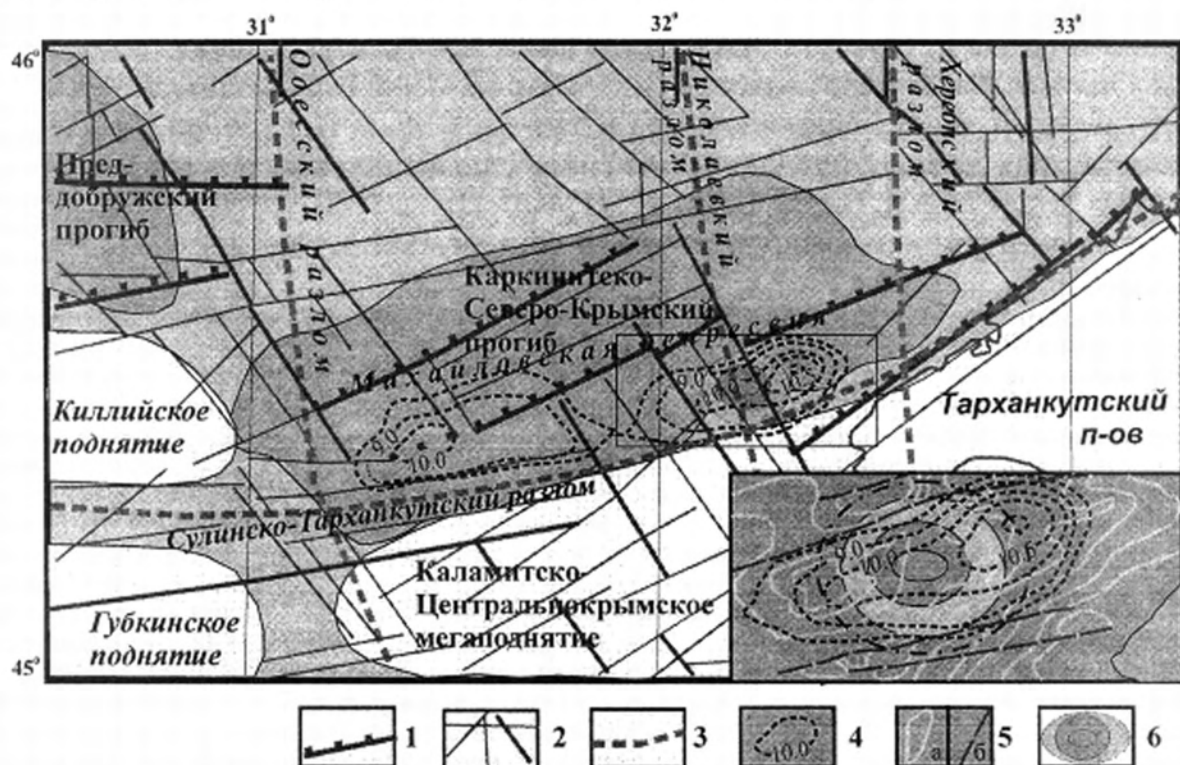


Рис.2. Схема тектонического строения притарханкутской части северо-западного шельфа Черного моря (по [15] с изменениями). 1 – зоны смены структурного плана на границе ВЕП, 2 – разломы орто- и диагональных систем, полученные на основе анализа потенциальных полей, 3 - глубинные разломы, 4 - изолинии глубин залегания фундамента (по [3]), 5 – изолинии глубин залегания подошвы нижнего мела (а) и тектонические нарушения осадочного чехла (б) на врезке (по материалам Причерноморского государственного регионального геологического предприятия Государственной геологической службы Украины), 6 - Западно-Тарханкутская аномалия.

В пределах рассматриваемого сегмента Скифской плиты выделяются следующие основные тектонические элементы: Преддобруджский и Каркинитско-Северокрымский прогибы, Губкинское, Килийское поднятия и Каламитско-Центральнокрымское мегаподняtie. Непосредственно Западно-Тарханкутская аномалия приурочена к южному борту Каркинитско-Северокрымского прогиба [2].

Каркинитско-Северокрымский прогиб, выполненный в основном мелопалеогеновыми отложениями, представляет собой асимметричную структу-

ру: северный пологий борт, относительно слабо нарушенный разрывными и пликативными дислокациями, наложен на южный край ВЕП, а южный – крутой, осложненный системой локальных поднятий и разрывов, лежит на поднятом фундаменте СП. Наиболее глубокая часть прогиба – на западе от Тарханкутского полуострова между Одесским и Херсонским глубинными разломами – известна под названием Михайловской депрессии. На юге Каркинитско-Северокрымский прогиб граничит с Каламитско-Центральнокрымским мегаподнятием. Южный борт прогиба ориентировочно совпадает с Сулинско-Тарханкутским разломом. Однако характер дислокаций в пределах Каркинитско-Северокрымского прогиба затрудняет проведение границы между ним и Каламитско-Центральнокрымским мегаподнятием.

Вал Губкина ограничивает с юга Предбруджский грабеноподобный прогиб и состоит из двух основных блоков: северного – Килийского и поднятого относительно него на 1500-1200м южного – Губкинского. Их разделяет региональный Сулинско-Тарханкутский разлом. Восточная периклиналь Килийского блока граничит с Михайловской депрессией узкой полосой флексурно-разрывных нарушений.

Фундамент Скифской плиты состоит из метаморфизованных и дислоцированных пород предположительно среднего палеозоя, представленных морскими осадками и эффузивами от основного до кислого состава. Осадочный разрез Скифской плиты завершают маломощные флишеидные терригенные породы триаса, сходные морфологически и по составу с одновозрастным флишем Горного Крыма. Они с резким несогласием залегают на описанном выше палеозое и также несогласно перекрываются нижнеюрскими отложениями, которые большинством исследователей отнесены к платформенному чехлу [16].

Меловым породам региона присущи различные карбонатные фации и вулканиты. Наиболее полный их разрез обнаружен на юге Скифской плиты. Без перерыва на верхнемеловых отложениях залегают карбонаты и глинистые фации палеогена, а на них – широкого распространения олигоцен-нижнемиоценовый майкоп, переходящий в мелководные морские отложения позднего миоцена.

В пределах вышеназванной Михайловской депрессии выделяются две впадины фундамента: до глубины 10.5 км – западная и свыше 10.5 км – восточная [3]. К средней части восточной впадины пространственно приурочена рассматриваемая Западно-Тарханкутская аномалия (см. рис. 2). По материалам сейсморазведочных работ, выполненных Причерноморским государственным региональным геологическим предприятием Государственной геологической службы Украины, была построена схема глубин залегания подошвы нижнего мела для исследованной площади. Как видно на врезке рис. 2, в пределах восточной впадины Михайловской депрессии наблюдается также погружение подошвы нижнемеловых отложений, которое смещено несколько западнее района максимального опускания.

Таким образом, рассматриваемая Западно-Тарханкутская аномалия расположена в зоне пересечения Николаевского и Сулинско-Тарханкутского разломов и пространственно совпадает с депрессией палеозойского фундамента и наложенной нижнемеловой впадиной.

Результаты экспериментальных наблюдений. На исследуемой площади (координаты полигона: $45^{\circ}26' - 45^{\circ}32'$ с.ш. и $32^{\circ}10' - 32^{\circ}20'$ в.д.) были отработаны восемь галсов гидроакустических, гравимагнитометрических и электромагнитных наблюдений, а также проведено геологическое опробование донных отложений ударной гравитационной трубкой (рис. 3).

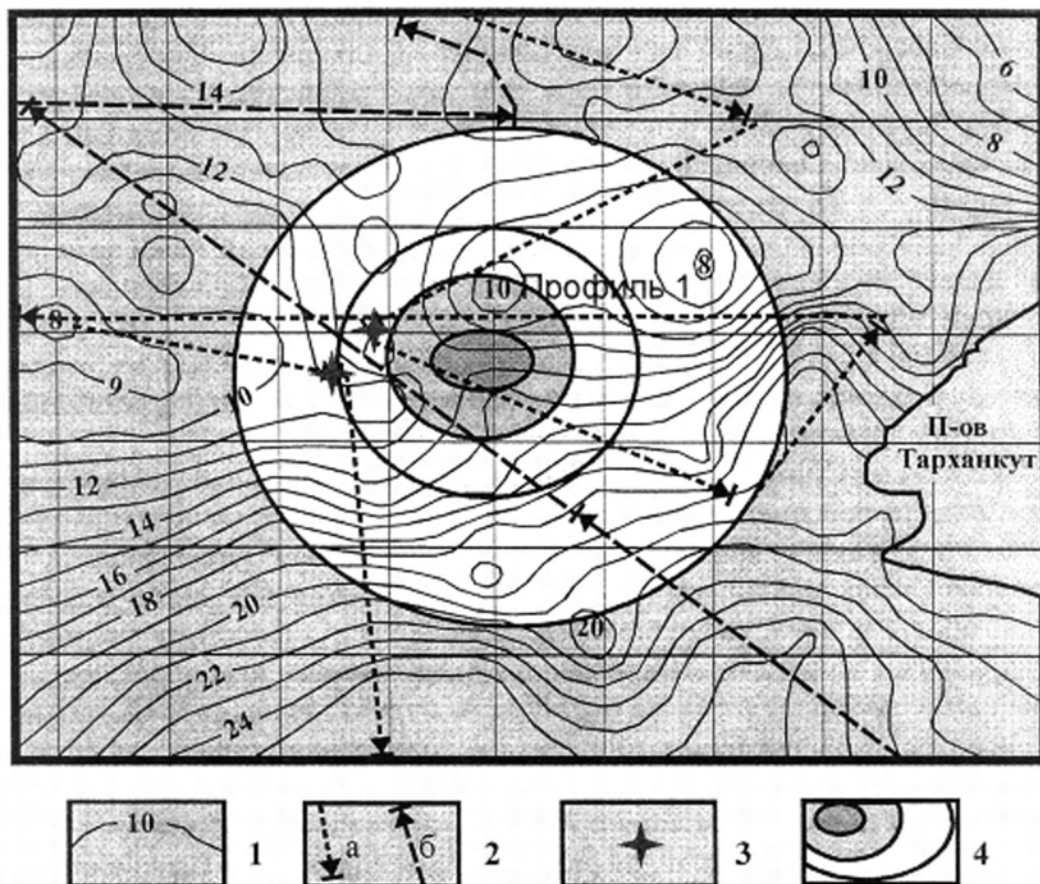


Рис. 3. Карта-схема аномалий поля силы тяжести в свободном воздухе в районе Западно-Тарханкутской аномалии. 1 - изолинии в мГл, 2 - расположение галсов геофизических наблюдений: а - прямой, б - обратный ход судна, 3 - станции геологического опробования, 4 - контуры Западно-Тарханкутской аномалии.

В результате гидроакустических промерных работ и последующей интерполяции полученных данных установлено, что рельеф изученного участка ровный, соответствует рельефу плиоценовой субаэральной равнины северо-западного шельфа Черного моря с плавным понижением платообразной ее поверхности к югу от отметок 36-40 м к отметкам 50-55 м. Каких-либо аномальных изменений в рельефе на площади не наблюдается.

Геологическое опробование ударной гравитационной трубкой вскрыло стандартный разрез осадков - современные мидиевые и новоэвксинские илы с характерной фауной *Dreissena*. Следует отметить, что в илах было обнаружено тонкорассеянное вещество в виде космических шариков.

Проведенные на этом полигоне гравиметрические наблюдения фиксируют к северо-западу от полуострова область с пониженными значениями силы тяжести (Δg), которая располагается в пределах северной части рассматриваемой Западно-Тарханкутской аномалии до изолинии приблизительно

13 мГал (см. рис. 3). Учитывая изменение длины градуса с широтой, эта аномалия в километровом исчислении имеет практически изометричную форму диаметром около 12 км. Следует также отметить, что рассматриваемая аномалия не имеет единого центра, в ее пределах четко выделяются два локальных понижения уровня Δg , из которых восточное имеет значение около 8 Мгал, западное – менее 10 мГал. Эти локальные аномалии отражают строение восточного сегмента Михайловской депрессии (см. рис. 1).

С целью анализа аномального магнитного поля в районе Западно-Тарханкутской аномалии мы воспользовались картой аномального магнитного поля [9], фрагмент которой в схематизированном виде представлен на рис. 4. Сложнодифференцированное поле содержит в своем составе локальную и региональную компоненты, источники которой относятся ко всему разрезу коры. Локальные магнитные аномалии северо-западного шельфа Черного моря главным образом обусловлены породами основного состава различного возраста фундамента. Осадочный слой является практически немагнитным [15].

Морфология аномального магнитного поля исследуемой площади существенно отличается от прилегающих территорий (рис. 4). На фоне мозаики положительных магнитных аномалий, достигающих сотен нТл, непосредственно в пределах Западно-Тарханкутской аномалии выделяются два нулевых минимума, разделенных узколокализованной полосой повышенных значений (40 нТл) север-северо-западного простирания.

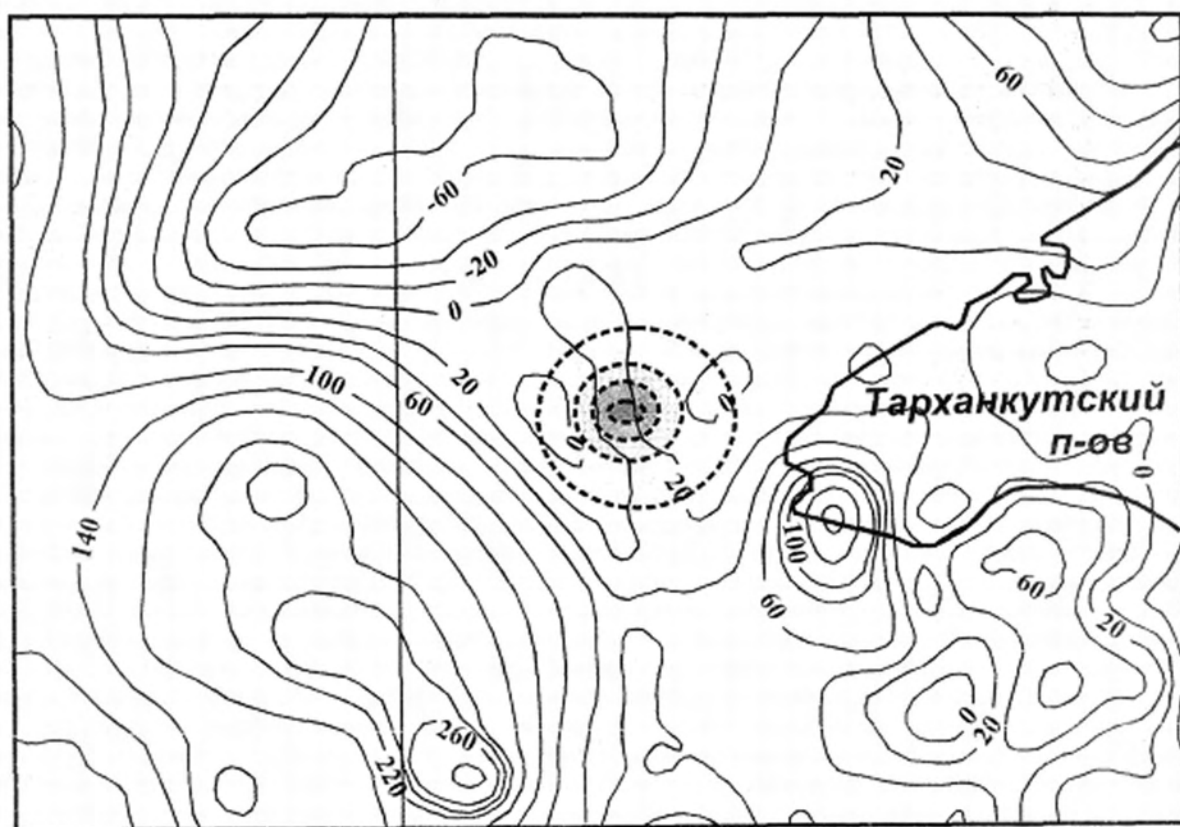


Рис. 4. Аномальное магнитное поле в районе Западно-Тарханкутского полигона [9]. Изолинии в нанотеслах.

По данным электромагнитных наблюдений на исследуемой площади были зафиксированы интенсивные аномалии геополяритонного излучения (рис. 5). Распределение зон концентрации напряжений на Западно-Тарханкутском полигоне существенно отличается от их распределения на других площадях. Обращает на себя внимание концентрическое строение мощного аномального ГПИ в центральной части полигона, соответствующее выделенной по космическим снимкам узколокализованной изометричной депрессии (см. рис. 3).

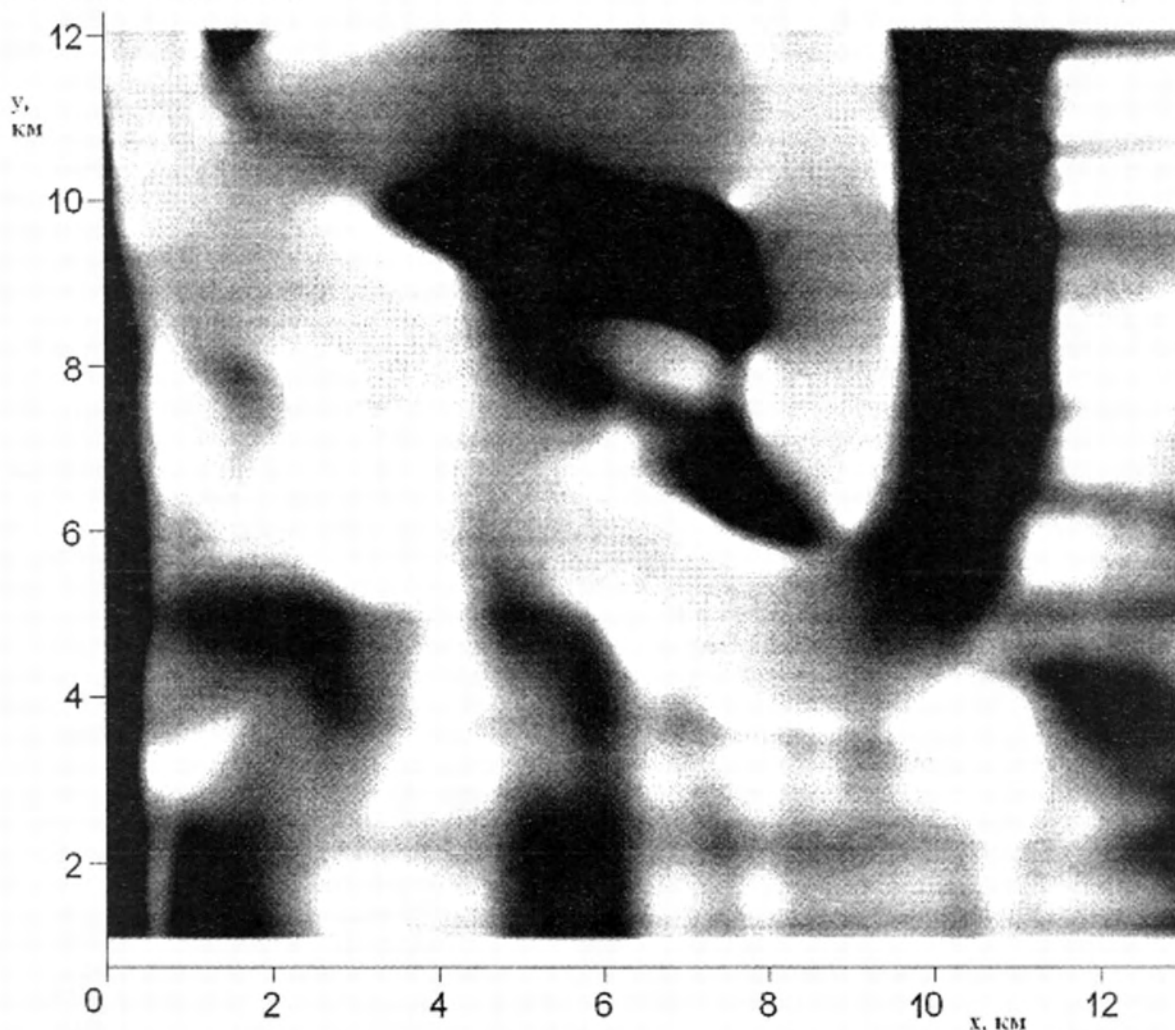


Рис. 5. Карта распределения интенсивности геополяритонного излучения в районе Западно-Тарханкутской аномалии.

На рис. 6, А приведены результаты магнитометрических наблюдений вдоль профиля 1, который пройден в широтном направлении к западу от Тарханкутского полуострова (см. рис. 3). Аномалии ΔT_a рассчитывались относительно уровня, полученного аппроксимацией наблюдаемых значений полного вектора геомагнитного поля. В западном направлении величина ΔT_a плавно уменьшится от +22 нТл, образуя минимум в восточной части Западно-Тарханкутской аномалии с экстремальным значением -22 нТл. Затем она постепенно увеличивается в западной части, несколько превышая нулевой уровень.

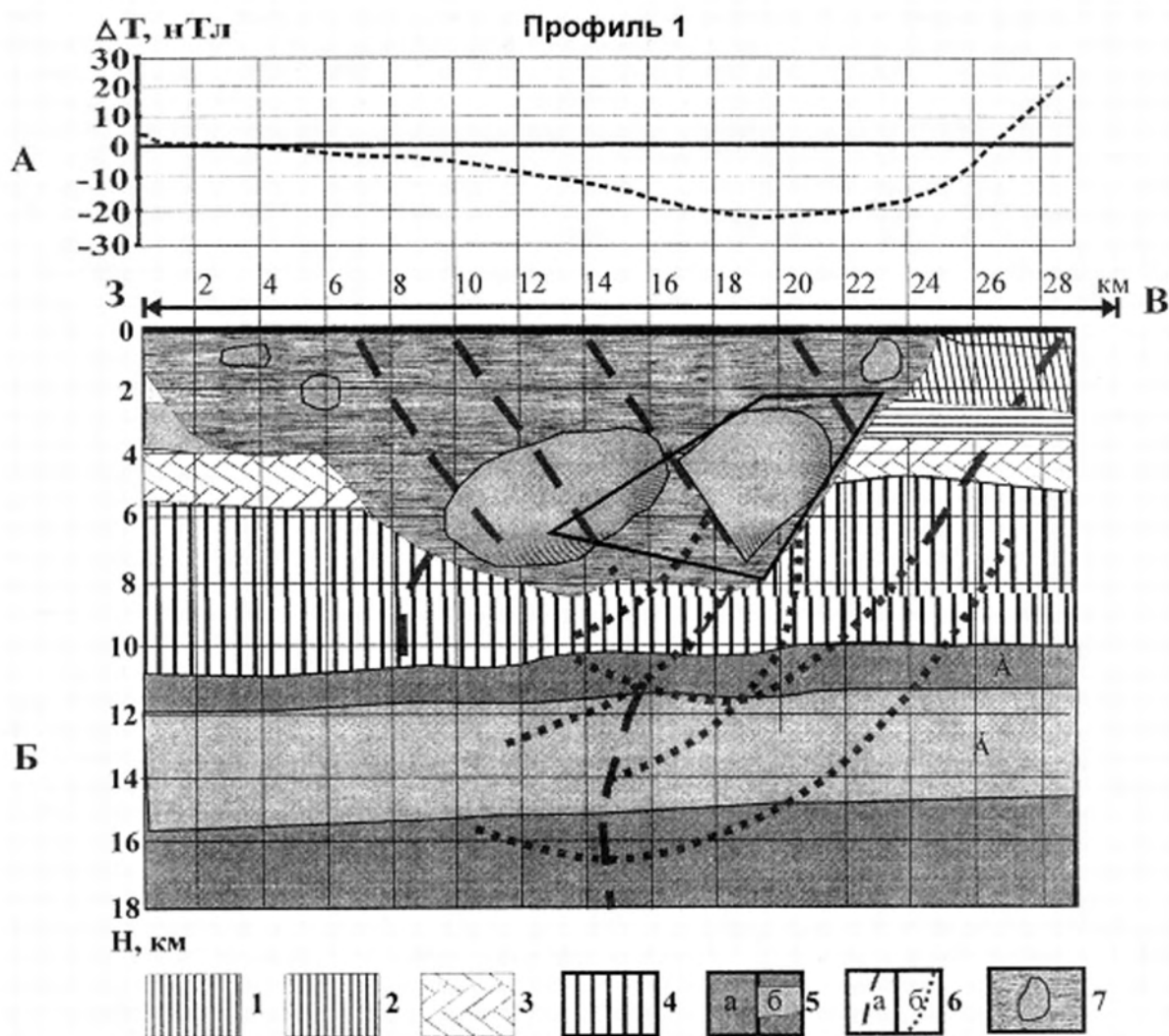


Рис. 6. Результаты магнитометрических наблюдений (А) и схематического геолого-геофизического разреза по данным ГПЗ (Б) вдоль профиля 1 (расположение профиля см. на рис. 3). Предполагаемые отложения: 1 – четвертичные, 2 – эоценовые, 3 – меловые, 4 – домеловые, 5 – горизонт пониженной жесткости (б) в палеозойском фундаменте (а), 6 – тектонические нарушения (а) и границы напряженного состояния (б), 7 – зоны резкого снижения интенсивности ГПИ в аномальном сегменте разреза.

Вдоль этого профиля построен схематический геолого-геофизический разрез по данным ГПЗ (см. рис. 6, Б). Доступная глубина построения разреза (18 км) определяется длиной галса. При 35-километровой длине галса для исследования доступны глубины до 20 км в центральной части галса и не более 12 км на расстоянии порядка 15 км от центральной части профиля.

В результате интерпретации полученных материалов экспериментальных наблюдений установлено, что источником столь мощного естественного импульсного электромагнитного излучения является аномальная область концентрации напряжений в центральной части профиля диаметром свыше 25 км и глубиной до 8 км. В этой области, прорывающей разрез от четвертичных до нижнемезозойских отложений, фиксируется диагональная сеть концентраций механических напряжений, которые могут быть обусловлены ослабленными тектоническими зонами. В этих зонах разуплотнения интенсивность геополяритонного излучения снижается.

В пределах этой аномальной области выделяются также зоны резкого снижения интенсивности ГПИ (“зоны молчания”), характеризующиеся небольшим числом излучающих объектов слабой интенсивности.

Судя по прямолинейности регистрируемых излучающих поверхностей на глубине 10 – 11 км и форме соответствующих им аномалий, данные глубины являются кровлей палеозойского фундамента Скифской плиты. Однако признаков Михайловской депрессии на полученном разрезе выявить не удалось.

Субгоризонтальные излучающие слои достаточно уверенно проявляются в интервале глубин от 10 до 18 км. В целом, они имеют пологий уклон к западу, но к востоку от глубинного разлома наблюдается пологая антиклинальная структура. В центральной части разреза в палеозойском фундаменте уверенно прослеживается субвертикальный Николаевский глубинный разлом, который на глубине 13 – 15 км заметно изгибается в восточном направлении. Следует также отметить выделяемый по данным ГПЗ в палеозойском фундаменте на глубине 12 – 16 км горизонт пониженной жесткости, природа которого остается неясной ввиду неопределенности наших представлений о физических механизмах генерации естественных электромагнитных волн.

Обсуждение результатов исследований. Возможны разные выводы из полученных результатов. Выполненные гравиметрические, магнитометрические и электромагнитные исследования дают основание предположить импактный генезис структуры.

В ряду кольцевых образований Земли особое место занимают возникшие в результате падения крупных небесных тел: болидов или метеоритов, другими словами — следствие метеоритной бомбардировки. Большое значение для обоснования метеоритной природы некоторых земных кольцевых структур имели идеи американского геолога Р. Дитца, который в 1960 году предложил термин “астроблема” для обозначения древних метеоритных кратеров, что в переводе с греческого обозначает “звездные раны”. Эти структуры, как правило, утратили четкую выраженность в рельефе, но сохранили геологические признаки — структуры и горные породы как свидетельства взрыва при падении крупного метеорита. Иногда их называют “импактные”, т. е. образованные в результате удара [8].

Все известные на Земле астроблемы изучены на суше. Возникает вопрос: а сохранились ли подобные структуры на морском дне под толщей воды? Так как водой покрыто более 70% поверхности нашей планеты, то вероятно метеориты должны чаще падать в океан, чем на сушу. До недавних пор было неясно, оставляют ли метеоритные тела следы в виде кратеров или каких-либо других образований на дне морей. Первые данные о следах метеоритной бомбардировки морского дна были получены в 1987г. При проведении геологических исследований с целью разведки нефтяных месторождений неподалеку от побережья Новой Шотландии (Канада), обнаруженный на морском дне кратер был идентифицирован как “морская” астроблема. Диаметр подводного кратера достигает 11.5 км [10]. Впоследствии были обнаружены другие морские кольцевые структуры. Однако устано-

вить происхождение кольцевых структур на морском дне достаточно сложно, поэтому их число находится в прямой пропорции со степенью и качеством геологической изученности той или иной территории.

Полученное аномальное распределение напряжений, в сочетании с анализом формы и амплитуды зарегистрированных сигналов геополяритонного излучения в районе Западно-Тарханкутской аномальной зоны позволяют нам высказать предположение об импактном генезисе исследованной кольцевой структуры. Судя по отсутствию заметных радиально расходящихся зон концентраций напряжений, характерных для точечного удара, небесное тело имело неправильную форму. В момент удара оно распалось на несколько фрагментов, крупных в центральной части и более мелких по краям. В результате падения произошла значительная деформация или полное разрушение слоистой структуры на глубину до 6 – 8 км в центральной части астроблемы, где упали два наибольших фрагмента небесного тела. Меньшие фрагменты оказали заметное воздействие на глубину не более 3 – 5 км. Зоны концентрации напряжений, перпендикулярные направлению падения, прослеживаются на расстоянии не менее 8 км вне зоны интенсивного воздействия. На фоне горизонтально залегающих пластов осадочных горных пород отмеченные разрывные нарушения и зоны напряженного состояния в целом образуют кольцевую структуру. А найденное в илах тонкорассеянное вещество, очень напоминающее космические шарики, может служить косвенным признаком импактного генезиса исследованной структуры.

Можно предположить, что зафиксированные “зоны молчания” в аномальной области могут быть как фрагментами небесного тела, так и зоной интенсивного дробления горных пород ударной волной. В первом случае падающее тело могло быть метеоритом, состоящим, как правило, в основном из железа. Благодаря высокой проводимости интенсивность регистрируемого излучения вблизи железных тел резко снижается. Во втором случае импактная структура, скорее всего, могла быть образована ядром кометы, состоящим из льда с примесью газа и пыли. При ударе о земную поверхность ледяная масса могла полностью испариться, а наблюдаемые нарушения могли быть вызваны ударной волной. Заслуживает внимания отмеченное выше искривление Николаевского глубинного разлома на глубине 13 – 15 км, которое также могло быть вызвано ударом небесного тела.

В то же время положение аномалии в зоне пересечения двух глубинных разломов – Николаевского и Сулинско-Тарханкутского – не исключает существования глубинного вулканического очага или своего рода трубки взрыва.

Выводы.

Обнаруженная по данным космической радарной топографии Западно-Тарханкутская кольцевая структура расположена в зоне пересечения Николаевского и Сулинско-Тарханкутского глубинных разломов и пространственно совпадает с депрессией палеозойского фундамента и наложенной впадиной нижнемеловых отложений.

Полученные результаты комплексных геолого-геофизических исследований в районе Западно-Тарханкутской кольцевой структуры позволяют нам высказать предположение об импактном ее генезисе.

Не приходится исключать и наличие в зоне пересечения двух глубинных разломов древнего вулканического очага или своего рода трубки взрыва.

Вне всякого сомнения, дальнейшее изучение Западно-Тарханкутской аномалии представляет существенный интерес как с точки зрения фундаментальной науки, так и перспективности этой территории для поиска нефтегазоносных месторождений.

1. Альошин Г.В., Богданов Ю.О. Пристрій для реєстрації природного електромагнітного поля Землі // Патент України № 70417 / G01V3108. 15.10.2004.

2. Атлас родовищ нафти і газу України. Південний Нафтогазоносний регіон. Українська нафтогазова академія, Львів, 1998.– 222 с.

3. Безверхов Б.Д. Тектоника мезокайнозойского осадочного чехла на северо-западе Черного моря, как основа прогнозирования нефтегазопоисковых работ (по материалам сейсморазведки): Дис. ...канд. геол.-мин. наук.– Одесса: Одес. ун-т.– 205 с.

4. Богданов Ю.А., Воронин В.И., Уваров В.Н., Черняков А.М.. Электромагнитное проявление структуры недр // Геофизический журнал.–2001.–Т. 25, № 4.–С. 117-125.

5. Богданов Ю.А., Коболев В.М., Русаков О.М., Захаров И.Г. Геополаритонное зондирование газоносных структур северо-западного шельфа Черного моря // Геология и полезные ископаемые Мирового океана – 2007 – №1 – С.77-87

6. Бурахович Т.К., Кулик С.Н. Квазитрехмерная геоэлектрическая модель тектоносферы Крыма // Геофиз. журн.– 1999.– №3.– С. 123-126.

7. Гайнанов А.Г., Пантелеев В.Л. Морская гравиразведка.– М.: Недра.– 1991.– 227 с.

8. Геология шельфа СССР. Тектоника / Под ред. Е.Ф. Шнюкова.– Киев: Наук. думка, 1987.– 152 с.

9. Ентін В.А. Підготовка геофізичної основи тектонічної карти України м-бу 1 : 1 000 000 / Міністерство екології та природних ресурсів України, Державна геологічна служба. Північне державне регіональне геологічне підприємство „Північгеологія”: Київ, 2002.– 55 с.

10. Кольцевые структуры лика планеты. Новое в жизни, науке, технике. Сер. “Науки о Земле”; № 5, 1989. — 48 с.

11. Кутас Р.И., Цвященко В.А., Корчагин И.Н. Моделирование теплового поля континентальной литосферы.– Киев: Наук. Думка, 1989.– 191 с.

12. Перерва В.М., Лялько В.И., Филиппович В.Е., Шпак П.Ф. Информация ИСЗ «Сич» в решении актуальных проблем нефтегазовой геологии // Космична наука и технология, 1996.– Т. 2, № 3-4.– С. 49-54.

13. Самсонов В.И., Шашорин Ю.Н., Чепижко А.В. Генетическая характеристика северочерноморской континентальной окраины и основные элементы ее тектоники // III Междунар. конф. «Геодинамика и нефтегазоносные системы Черноморско-Каспийского региона» (Гурзуф, 17-21 сент. 2001 г.).– Симферополь: Таврия-Плюс, 2002.– С. 122-124.

14. Старостенко В.И., Коболев В.П., Корчагин И.Н. и др. Новые технологии при проведении гидромагнитных исследований в морских акваториях: методика измерений, алгоритмы обработки, практические результаты // Геофиз. журн.-2003.- №2.-С. 70-89.

15. Старостенко В.И., Пашкевич И.К., Макаренко И. Б. и др. Разломная тектоника консолидированной коры северо-западного шельфа Черного моря // Геофиз. журн. 2005 — №2. С.195-207.

16. Туголесов Д.А., Горшков А.С., Мейснер Л.Б. и др. Тектоника мезокайнозойских отложений Черноморской впадины.— М.: Недра, 1985.— 215 с.

17. Smith Walter H.F., Sandwell David T. Global Sea Floor Topography from Satellite Altimetry and Ship Depth Soundings, Science, 277, 1956-1962, 1997.

Наведено матеріали геолого-геофізичних досліджень Західно-Тарханкутської аномалії, виявленої за даними космічної радарної топографії. Аналіз наявного матеріалу зі структурно-тектонічній будові Західночорноморського регіону поряд з даними геополаритонного зондування, гравімагнітометричних і гідроакустичних спостережень, отриманих в 27-му рейсі НДС «Владимир Паршин» (вересень 2006 р.), дає підставу припускати імпактний генезис дослідженої структури. У той же час положення аномалії в зоні перетинання двох глибинних розломів не виключає тектонічну природу структури.

The paper presents results of geological-geophysical studies of the Western Tarkhankut anomaly derived from satellite radar tomography measurements. Based on an analysis of the structural-tectonic setting of the Western Black Sea region, the geopolariton sounding, gravity and magnetic results from this feature obtained during the 27th cruise of the R/V "Vladimir Parshin", its impact origin is proposed. At the same time a tectonic origin of this feature is not excluded due to the location of this anomaly in the intersection zone of two deep faults.