

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГЛУБИННОЙ ТЕКТониКИ КРЫМА

(по материалам магниторазведки) *

А. И. Котляр

В 1974—1975 гг. нами были обобщены материалы магнитных съемок, выполненных на территории Крымского п-ова, в результате чего построена сводная карта вертикальной составляющей магнитного поля (Z_a) и проведена ее геологическая интерпретация. При этом частично использовались результаты магнитных съемок Украинского щита (УЩ) и прилегающих акваторий Черного и Азовского морей (рис. 1).

Магниторазведочными исследованиями в пределах Крыма выявлено несколько региональных и большое количество локальных аномалий. Природа последних не вызывает особых сомнений: судя по результатам геологоразведочных работ, они обусловлены в основном влиянием эффузивных пород, явившихся продуктом деятельности вулканов мелового (Равнинный Крым) и юрского (Горный Крым) времени.

Менее очевидна природа региональных аномалий. Дело в том, что породы осадочного чехла Крыма практически немагнитны. Низкими магнитными свойствами обладает и так называемый «домеловой фундамент», в состав которого входят осадочные породы самого различного возраста — от юры до докембрия [1]. Среди них встречаются пропластки магматических пород. Но они имеют весьма локальное развитие, так же как и продукты мелового вулканизма, о которых говорилось выше.

Таким образом, вскрытые в пределах Крыма комплексы пород не могут вызвать наблюдаемые региональные аномалии, так как характеризуются низкими магнитными свойствами и имеют ограниченное распространение. Эти аномалии, по нашему мнению, обусловлены характером поведения размытой поверхности кристаллического фундамента, в состав которого входят магнитные породы магматической и осадочно-вулканогенной формаций.

В пользу именно такой трактовки природы региональных аномалий говорит следующий факт. На территории Равнинного и Горного Крыма по нескольким профилям КМПВ и ГСЗ проведены наблюдения за преломляющей границей, отождествляемой с поверхностью докембрия.

Между глубиной ее залегания и интенсивностью региональных аномалий, определенных путем сглаживания изодинам Z_a и снятия влияния локальных аномалий, существует довольно тесная корреляционная зависимость. Величина коэффициента корреляции ($r = -0,8$), количество точек, по которым он подсчитан, — все это говорит о том, что установленная связь не является случайной. Итак, будем считать природу региональных магнитных аномалий установленной, а выведенной зависимостью воспользуемся далее.

Региональное магнитное поле Крыма в целом характеризуется возрастанием интенсивности в северном, восточном и южном направлениях. Наименьшая интенсивность отмечается в центральной части полуострова.

Из региональных наибольший интерес, по нашему мнению, представляет Нижнегорская положительная аномалия, имеющая субмеридиональное простирание, совершенно не характерное для структур Скифской плиты. Принимая во внимание, что она находится, практически, на продолжении аномалий, обусловленных Криворожско-Кременчугским трогом, можно, очевидно, считать, что эта древняя структура продолжается в пределы Крыма.

* Публикуется в порядке обсуждения.

Южным продолжением Нижнегорской аномалии, несколько сдвинутым к юго-западу (на этом факте мы остановимся ниже), является, вероятно, обширная положительная Морская аномалия, пересекающая Черное море в юго-восточном направлении — от берегов Крыма до Кавказа. Таким образом, вполне возможно, что Криворожско-Кременчугский трог тянется из района Кривого Рога в Крым и далее на Кавказ. Постепенное изменение его простираения по мере приближения к

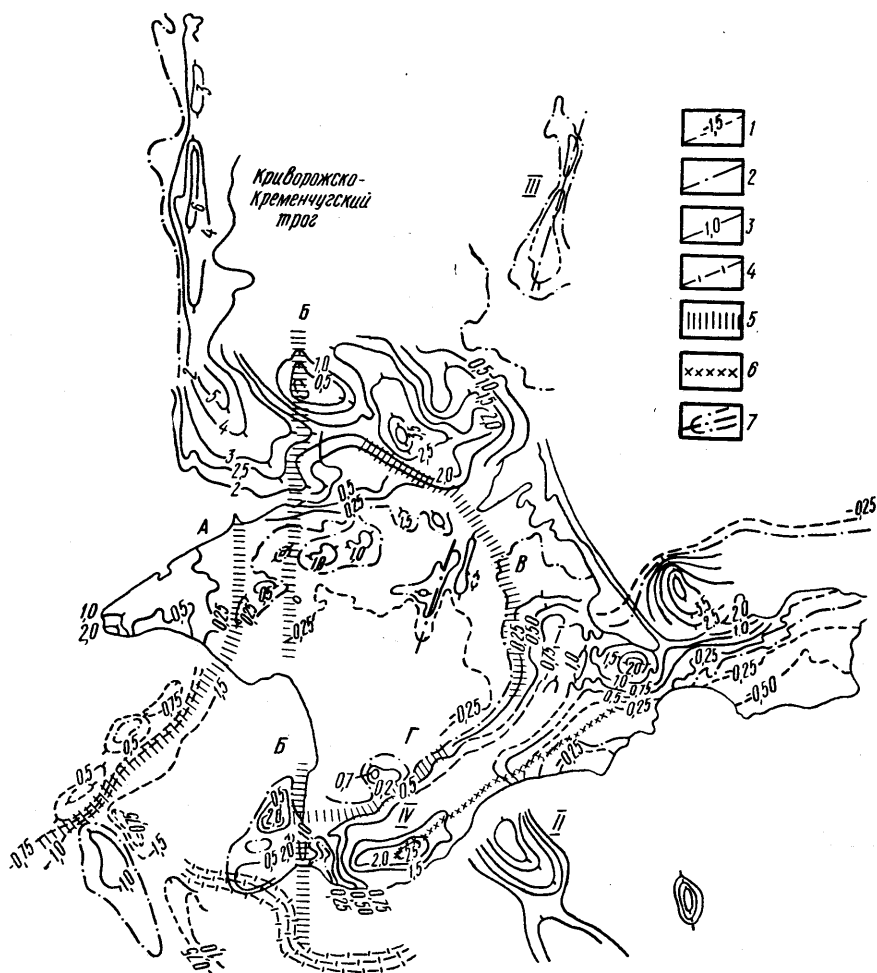


Рис. 1. Изодинамы магнитного поля (интенсивность в сотнях гамм):

1 — отрицательные, 2 — нулевые, 3 — положительные; 4 — изобаты; 5 — разломы (А, Б, В, Г — некоторые наиболее крупные из них); 6 — региональная ослабленная зона; 7 — ось предполагаемого продолжения Белозерской магнитной аномалии. Магнитные аномалии: I — Нижнегорская, II — Морская, III — Белозерская, IV — Горная.

Крым с севера свидетельствует, вероятно, о том, что в пределах равнинной части полуострова существовал срединный массив, представляющий собою часть Кировоградского блока, который «вынуждена» была огибать при своем развитии древняя геосинклиналь.

Еще одна структура УЩ продолжается в Крыму. Точно на юго-западном продолжении обширной Белозерской магнитной аномалии, обусловленной влиянием осадочно-вулканогенных пород, заполняющих одноименную синклиналь, в Равнинном Крыму располагается аномалия аналогичного, северо-восточного простираения, а еще далее к юго-западу, уже в Предгорном Крыму, — локальная аномалия, наиболее интенсивная часть которой также имеет северо-восточную ориентировку. Ин-

тересно, что нигде более в Крыму нет аномалий, простирающихся под таким азимутом. Таким образом, очевидно, можно считать доказанным, что трассируемый А. В. Чекуновым [4] до Присивашья Конкско-Белозерский глубинный разлом, с которым генетически связана Белозерская синклинали, тянется еще дальше на юг, вплоть до Крымских гор.

В юго-западной части Горного Крыма располагается крупная Горная аномалия, простираение которой совпадает с простираением мегантиклинория. Она продолжается на юго-запад, в пределы акватории Чер-

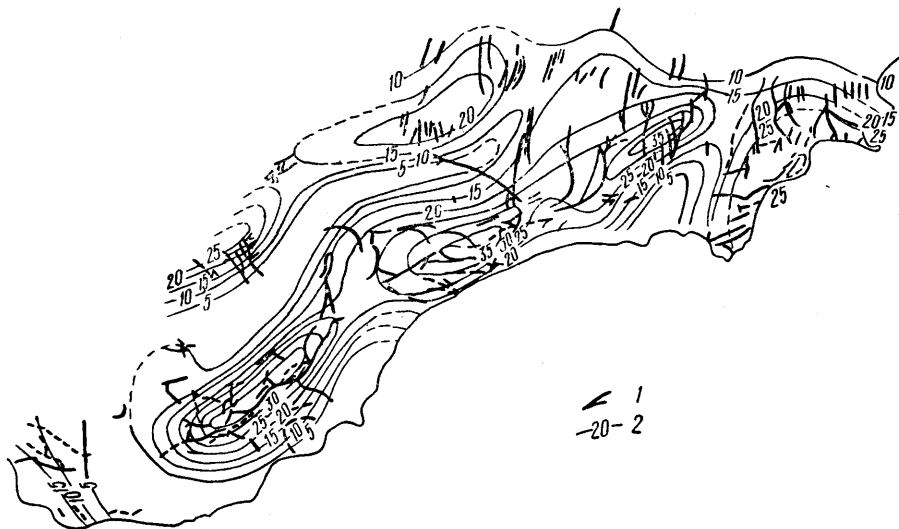


Рис. 2. Схема плотности разломов Горного Крыма.

1 — разломы, по данным геологосъемочных работ; 2 — изолинии плотности разломов (длина разломов, в км на 100 км²).

ного моря. Возможно, ее северо-восточным продолжением является обширная аномалия, тянущаяся вдоль Азовского побережья Керченского п-ова до Предкавказья.

По нашему мнению, Горная аномалия обусловлена влиянием двух структур разного порядка: древнего ядра Крымских гор (аналогичного известному кристаллическому ядру Кавказа) и расположенного по его оси грабена, заполненного породами осадочно-вулканогенной формации. Впоследствии в пределах грабена развивался синклиний юго-западного Крыма. Судя по материалам профиля ГСЗ Севастополь — Керчь, ядро Крымских гор сложено породами докембрия.

В пределах Горного Крыма отмечается ряд интересных особенностей. Так, Горная аномалия вытянута в северо-восточном направлении, практически нормально к осям Морской и Нижнегорской аномалий. Создается впечатление, что они сдвинуты друг относительно друга по оси Горной аномалии на 25—30 км. К ней же приурочена зона максимальной плотности разломов, в пределах которой суммарная длина разломов, выявленных геологосъемочными работами, достигает 35 пог. км на 100 км² площади. Как видно из рис. 2, в пределах Горного Крыма выделяются два максимума плотности разломов (иными словами, два участка повышенной тектонической деятельности), южный из которых располагается в пределах юго-западной части Горной аномалии, далее к северо-востоку — между Нижнегорской и Морской аномалиями. На его предполагаемом северо-восточном продолжении находится ряд скважин, вскрывших мощные (до 900 м) отложения нижнего мела. К этой зоне пространственно тяготеет большинство рудопроявлений киновари; коэффициент корреляции между местоположением оси зоны и рудопроявлениями равен 0,8.

Все это свидетельствует, по нашему мнению, о существовании обширной региональной ослабленной зоны (глубинный разлом древнего заложения?), протягивающейся из юго-западного Крыма в северо-восточном направлении в область центриклинального замыкания молодого Индоло-Кубанского прогиба и, возможно, далее, вплоть до Предкавказья.

Как указывалось выше, между глубиной залегания размытой поверхности докембрия и интенсивностью региональных аномалий Z_a су-

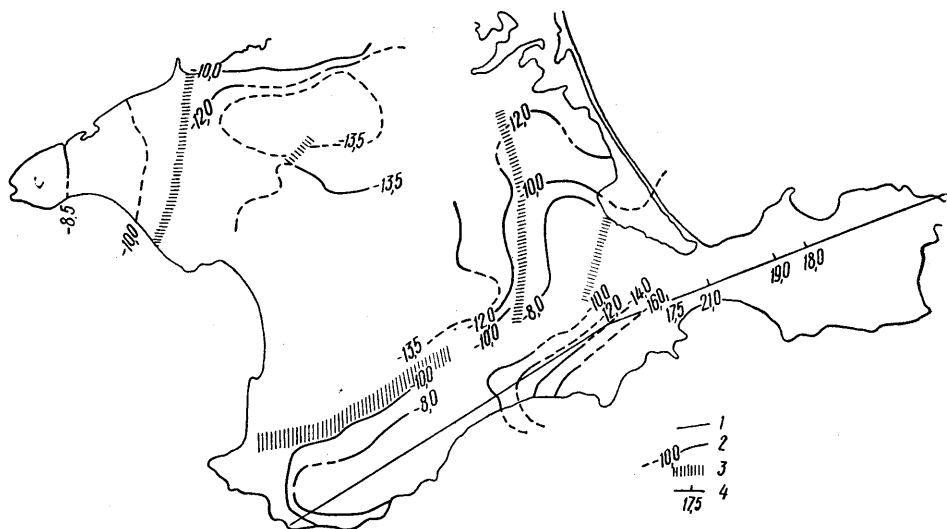


Рис. 3. Структурная схема поверхности докембрийского фундамента (по данным магнито- и сейсморазведки).

1 — профиль ГСЗ; 2 — изоглубины поверхности докембрия; 3 — тектонические нарушения, выраженные в современной поверхности докембрия; 4 — глубина залегания поверхности докембрия (в км).

существует довольно тесная зависимость, используя которую, мы построили структурную схему поверхности кристаллического фундамента (рис. 3). При этом следует помнить, что такая зависимость может существовать лишь на небольшом расстоянии от тех профилей КМПВ и ГСЗ, по которым она установлена, так как среди пород докембрия есть и немагнитные. Пример тому — Симферопольское поднятие, совершенно не отражающееся в магнитном поле. Поэтому, когда в дальнейшем мы будем говорить о поверхности докембрия или поверхности кристаллического фундамента, то под этим будем понимать размытую поверхность магнитных фаций докембрия.

Как видно из рис. 3, в северной части Крыма располагается глубокая депрессия, с которой в плане совпадает более молодая структура — Северо-Крымский нижнемеловой прогиб. С севера впадина ограничена склонами УЩ, на юге — небольшой перемычкой, отделяющей ее, возможно, от более обширной впадины.

В центральной части полуострова размещается крупное погребенное Нижнегорское поднятие, в пределах синклинали юго-западного Крыма — Южно-Крымское. Еще одно предполагаемое погребенное поднятие — Индольское располагается под Индоло-Кубанским прогибом. Восточную часть Горного Крыма и, очевидно, южную часть Керченского п-ова занимает обширная и глубокая Керченская впадина. Возможно, существованием Индольского поднятия можно объяснить изменение простираания Крымского мегантиклинория с северо-восточного на субширотное. Во время возникновения киммерийской геосинклинали в пограничной с ней части платформы существовал массив жестких пород, который «вынуждена» была огибать геосинклиналь, отклоняясь к

югу, меняя тем самым свое простирание и простирание возникшей на следующем этапе развития складчатой системы.

Помимо описанных структур, нами выделяется ряд тектонических нарушений, из которых наиболее крупными являются разломы *А*, *Б*, *В*, *Г* (см. рис. 1). Тектоническое нарушение *А* отчетливо фиксируется в пределах акватории Черного моря системой нормальных по отношению друг к другу локальных аномалий, зоной большого градиента магнитного поля. Оно продолжается на Тарханкутский п-ов, где отмечается локальными аномалиями субмеридионального простирания.

Вероятно, весьма протяженным является нарушение *Б*. На севере (в пределах УЩ) оно фиксируется по локальной аномалии субмеридионального простирания, несколько южнее — по сдвигу осей локальных магнитных аномалий, еще южнее — по данным КМПВ и гравиразведки.

На крайнем юге это нарушение отмечается четкой аномалией субмеридионального простирания, резким изгибом изобат дна Черного моря, меридиональным простиранием берега моря. Эти две нарушенные зоны разорваны посредине, а так как здесь не проводились геофизические работы, мы не можем с уверенностью говорить о том, что эти зоны являются частями единого протяженного нарушения, но это весьма правдоподобно, так как одна зона почти точно находится на продолжении другой.

Из района УЩ в Крым тянется и нарушение *В*, которое является западной границей продолжения древней геосинклинали.

Крупное нарушение *Г* прослеживается вдоль северо-западного крыла Крымского мегантиклинория. Оно выделяется многими исследователями (М. В. Муратовым, Т. С. Лебедевым и др.). Мы трассируем его по локальному максимуму T_a на акватории Черного моря, по зоне большого градиента магнитного поля, по большому количеству локальных аномалий и магматических тел. Ему соответствует северная зона интенсивной тектонической деятельности (см. рис. 2). Из того факта, что в этой части простирание Горного Крыма, сложенного немагнитными породами, совпадает в основном с простиранием изодинам Z_a , можно сделать вывод о существенной роли, которую играло нарушение *Г* в истории развития мегантиклинория.

Подведем некоторые итоги. В результате проведенной переинтерпретации магнитного поля нами получены новые данные о глубинной тектонике Крыма. Наиболее интересными, на наш взгляд, являются выводы о продолжении ряда древних структур и региональных разломов из района УЩ в Крым и далее, в пределы акватории Черного моря. Это предположение, основанное на единичных определениях мощности земной коры в пределах Крыма, ранее было высказано В. Б. Соллогубом и А. В. Чекуновым [2, 4]. Однако продолжение древней геосинклинали намечалось значительно западнее.

Примерно там же, на основании последних работ ГСЗ, намечала продолжение геосинклинали Кривого Рога и Н. В. Соллогуб [3]. Принимая во внимание, что определение мощности земной коры производилось в двух районах, удаленных друг от друга на значительное расстояние (порядка 80 км и более), такая трактовка материалов ГСЗ не представляется нам бесспорной.

Весьма важным является вывод о наличии крупной ослабленной зоны, протягивающейся, вероятно, из области Горного Крыма в пределы Азовского моря.

В связи с тем, что выделенные тектонические нарушения могут играть существенную роль в размещении полезных ископаемых, следует уточнить их местоположение при помощи других геофизических методов (КМПВ, МТЗ).

ЛИТЕРАТУРА

1. Геология СССР. Т. 8.— М.: Недра, 1969.— 575 с.
2. Соллогуб В. Б. Структура земной коры Украины.— Геофиз. сб., 1970, № 38, с. 22—36.
3. Соллогуб Н. В. Некоторые данные о глубинном строении земной коры Степного Крыма.— Геофиз. сб., 1975, № 68, с. 22—26.
4. Чекунов А. В. Структура земной коры и тектоника юга Европейской части СССР.— К.: Наук. думка, 1972.— 176 с.

Крымская
геофизическая экспедиция

Статья поступила
1.III 1976 г.



УДК 550.8.05.833+550.833

О ВОЗМОЖНОСТИ КАЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ХАРАКТЕРА РУДОНОСНОСТИ КВАРЦСОДЕРЖАЩЕГО ТЕЛА

М. П. Воларович, Е. И. Русакова, Л. Д. Селезнев

В настоящее время метод пьезоэлектрического эффекта [1] успешно применяется для непосредственного выделения и прослеживания кварцевых жил. Поскольку не все кварцевые жилы являются промышленно рудоносными, актуален вопрос о поисках таких жил или их участков, которые содержат полезные компоненты в количествах, представляющих интерес при разведке. Ниже излагаются результаты исследования пьезоэлектрических текстур кварца, которые могут быть использованы для качественной оценки рудоносности кварцсодержащих тел.

Кристаллизация кварца в рудовмещающих трещинах происходит на протяжении нескольких временных интервалов, между которыми, как правило, отмечается активизация тектонической деятельности. Выделившийся в каждом из таких интервалов кварц имеет закономерную пространственную ориентировку пьезоэлектрической текстуры, характеризующую план тех тектонических напряжений, которые отвечали времени его выделения [3]. Если поздние деформации полностью не затушевали ранних, то в рудном теле можно обнаружить следы всех или наиболее интенсивно выраженных этапов деформации. Из этого следует, что, если формирование продуктивной ассоциации минералов происходило при тектонических напряжениях, отличных по направлению от имевших место при формировании допродуктивной ассоциации, ориентировка пьезоэлектрической текстуры кварца в рудном теле может служить признаком развития безрудных или продуктивных минеральных ассоциаций и тем самым качественно характеризовать рудоносность.

Принципиальные возможности такого способа были изучены на одном из золоторудных месторождений. Рудоносные кварцевые жилы этого месторождения залегают в толще песчаников и сланцев додевонского возраста, падающих на юг — юго-запад под углами 20—25°, и приурочены к висячему крылу крупного разлома. Сближенные рудовмещающие трещины вытянуты в северо-западном направлении, почти согласно со слоистостью вмещающих пород. Жильный кварц представлен несколькими генерациями. Ранний, допродуктивный кварц — тонко и мелкозернистый, бластической или регенерационной структуры. Продуктивный кварц более крупнозернистый, удлиненно-таблитчатый или идиоморфнозернистый, часто имеет брекчиевую текстуру [4]. Мономинеральные выделения кварца одной генерации, хорошо диагностируемые по микро- или макроскопическим признакам, крайне редки.

п-463
Т-39н3

АКАДЕМИЯ НАУК УССР
ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УССР

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Научный журнал,
основан в 1934 г.
Выходит 6 раз в год

ТОМ 39 **3•1979**

КИЕВ «НАУКОВА ДУМКА»

УДК 553.98:532.311.8

ПРИРОДА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ АНОМАЛЬНО ВЫСОКИХ ПЛАСТОВЫХ ДАВЛЕНИЙ ФЛЮИДОВ В НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ БАССЕЙНАХ

П. Ф. Шпак, Р. М. Новосилецкий

Изучение природы возникновения и закономерностей распространения аномально высоких пластовых давлений (АВПД), а также изменения их с глубиной имеет важное значение при решении ряда научных и практических задач, позволяющих значительно повысить экономическую эффективность геологоразведочных работ на нефть и газ.

В геологии нефти и газа с АВПД увязывается образование углеводородных флюидов и формирование их залежей [1, 3, 4, 7, 16], поэтому изучение природы их возникновения дает возможность более эффективно прогнозировать нефтегазоносность, особенно глубоких горизонтов. АВПД значительно осложняют процесс бурения скважин, замедляют темпы разведочных работ и часто приводят к огромным финансовым затратам.

В пределах Советского Союза и в зарубежных странах [1, 4, 5, 7, 16] в разрезах отдельных структур АВПД встречены на глубине от 400 до 3000 м с температурой до 110°С (Северо-Причерноморский, Южно-Каспийский, Северо-Предкарпатский, Предкарпатско-Балканский и другие нефтегазоносные бассейны). При разбуривании глубокозалегающих горизонтов нефтегазоносных бассейнов установлено широкое распространение АВПД на больших глубинах с температурой более 110°С (Волго-Уральский, Южно-Каспийский, Охотоморский, Центральноевропейский, Мексиканский залив, Днепровско-Донецкий, Северо-Предкарпатский, Северо-Причерноморский, Среднекаспийский и другие нефтегазоносные бассейны).

Таким образом, АВПД встречены в складчатых, платформенных, испытывающих нисходящие и восходящие движения, и в стабильных областях [1, 7, 10]. Установлены они в древних уплотненных отложениях, в карбонатных породах, в разрезах древних платформ, в уплотненных и