

## О ГЛУБИННЫХ РАЗЛОМАХ ЮГА И ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

*И. А. Гаркаленко*

УДК 55(1)+550.83

Глубинные разломы из всех тектонических форм являются наиболее консервативными и, как правило, проявляются на протяжении нескольких геологических периодов и даже эр, поэтому изучение их дает возможность установить основные закономерности развития отдельных регионов, их взаимосвязь и характер осадконакопления. Значительное влияние глубинные разломы оказывают на неотектонику и современный рельеф на платформах [27]. Как указывает А. В. Пейве и В. Е. Хаин, для глубинных разломов характерна большая протяженность, значительная глубина заложения, длительность и многофазность развития. Разделяя глыбы земной коры, существенно отличные по истории формирования и режиму движений, которые могут изменяться с течением времени, глубинные разломы контролируют развитие магматической деятельности, распределение фаций и мощности осадков.

В пределах Украинского щита (УЩ) с зонами глубинных разломов связаны крупнейшие железорудные месторождения Кривого Рога и Белозерки, богатейшие месторождения ртути в Донбассе, а также полиметаллические оруденения. Приуроченность антиклинальных структур в осадочном чехле к зонам глубинных разломов, по-видимому, является одним из факторов, обуславливающих питание их нефтью и газом в результате миграции последних из глубинных очагов [32, 33, 45].

В. Е. Хаин [51] подразделяет глубинные разломы на сверхглубокие, глубокие и коровые. В настоящей статье описываются в основном коровые глубинные разломы юга и юго-востока Украины, выявленные по материалам грави- и магнитометрии, электро- и сейсморазведки с учетом глубинных сейсмических зондирований (ГСЗ) и буровых работ.

Не исключено, что некоторые из рассматриваемых нами зон разломов зародились глубоко в верхней мантии и являются сверхглубокими или глубокими, но мы располагаем материалами ГСЗ, которые позволяют нам зафиксировать зону тектонического нарушения по поверхности слоя Мохоровичича и проследить ее по «базальтовому» и «гранитному» слоям вплоть до осадочных отложений. Комплексом геофизических методов и бурением возможно изучение таких зон в осадочных отложениях и трассирование зон коровых глубинных разломов по площади. В пределах рассматриваемых зон существует ряд тектонических нарушений с различными амплитудами и ориентировкой, ширина зоны изменяется от сотен метров до десятков километров, значительно увеличиваясь в местах пересечений различных систем разломов.

В пределах описываемой территории нами будет рассмотрена четко намечаемая субмеридиональная и субширотная система глубинных разломов, определившая слоисто-блоковое строение этого сложного и интересного района.

Фрунзенско-Арцизская зона в Преддобруджинском палеозойском прогибе установлена по пережиму Пандаклеевского минимума силы

тяжести и к северу прослеживается по относительно пониженному полю субмеридионального направления до пересечения в районе г. Котовск с Одесской зоной. В месте пересечения наблюдаются изометричные максимумы  $\Delta g$  и мозаичное поле  $Za$  (Ананьевские аномалии). В магнитном поле зона сопровождается линейными аномалиями субмеридионального направления. В пределах северного борта Предобруджинского палеозойского прогиба КМПВ установлены аномальные затухания волн, связанные с зоной разломов.

По интенсивным линейным гравитационным и магнитным аномалиям еще в 1960 г. С. И. Субботин и В. Б. Соллогуб выделяли в УЩ и на его южном склоне Одесский глубинный разлом [36, 45]. В пределах Причерноморской впадины этот разлом отделяет Молдавско-Крыловский юрский прогиб от Одесско-Сивашского. Южнее впадины Одесский разлом отделяет Болградско-Кикийское поднятие Восточно-Европейской платформы от примыкающего к нему с востока западного продолжения Евпаторийско-Симферопольского поднятия Скифской плиты. Западное продолжение этого поднятия к востоку от Одесского глубинного разлома вовлечено в зону опускания молодой Черноморской впадины. В области континентального склона и его перехода к глубоководной впадине Черного моря Одесский глубинный разлом обуславливает каньонообразный изгиб изобат. Здесь он разделяет континентальный склон на участки: западный, очень пологий и спокойный, и восточный, крутой, резко расчлененный. По материалам Межведомственной геофизической экспедиции, на профилях 25—26 по ГСЗ установлена довольно широкая (от 10 до 20 км) зона разломов, которая начинается от поверхности Мохоровичича и прорывает всю земную кору. Эта зона разломов как на акватории Черного моря, так и на суше в гравитационном поле сопровождается гравитационной ступенью. Вдоль зоны наблюдается смена характера поля силы тяжести: с восточной стороны преобладает субмеридиональная ориентировка аномалий, с западной — все направления. В магнитном поле (как в пределах шельфа, так и на суше) четко намечается разграничение полей — отрицательное к востоку от рассматриваемой зоны и положительное к западу. В пределах западной части акватории Черного моря по зоне разлома идет выклинивание «гранитного» слоя. На УЩ Волинско-Подольский район отделяется от Центрального, в Днепровско-Донецкой впадине (ДДВ) — Припятской грабен от Черниговско-Брагинского выступа. В этих зонах на УЩ и ДДВ задокументирована целая система разломов, которые имеют субмеридиональное и северо-северо-восточное простирание.

На южном склоне УЩ четкими интенсивными градиентами в гравитационном поле фиксируется Николаевский (Николаевско-Кировоградский) глубинный разлом. В северо-западной части Черного моря он контролирует распределение структур и мощностей осадочных отложений даже палеогена, разделяет поднятие Голицына и Павловскую впадину, отделяет Михайловскую впадину от продолжающихся к западу структур Тарханкутского полуострова, к востоку от глубинного разлома мощность кайнозойских отложений не превышает 3 км, а к западу она достигает 4 км. Как показал анализ гравиметровых материалов, «корни» Крымского мегаантиклинария, по-видимому, затушают в глубоких горизонтах в зоне этого разлома. Между Одесским и Николаевским глубинными разломами находится наиболее погруженный Одесский блок Одесско-Сивашского прогиба с глубиной залегания фундамента более 10 км. Зона связана с глубинными разломами земной коры, что зафиксировано на профиле 26 Межведомственной экспедиции 1966 г. и на профиле Днепропетровск — Кировоград ИГ АН УССР. Зона глубинного разлома прослеживается на акватории Черного моря по характерным аномалиям силы тяжести субмеридионального прости-

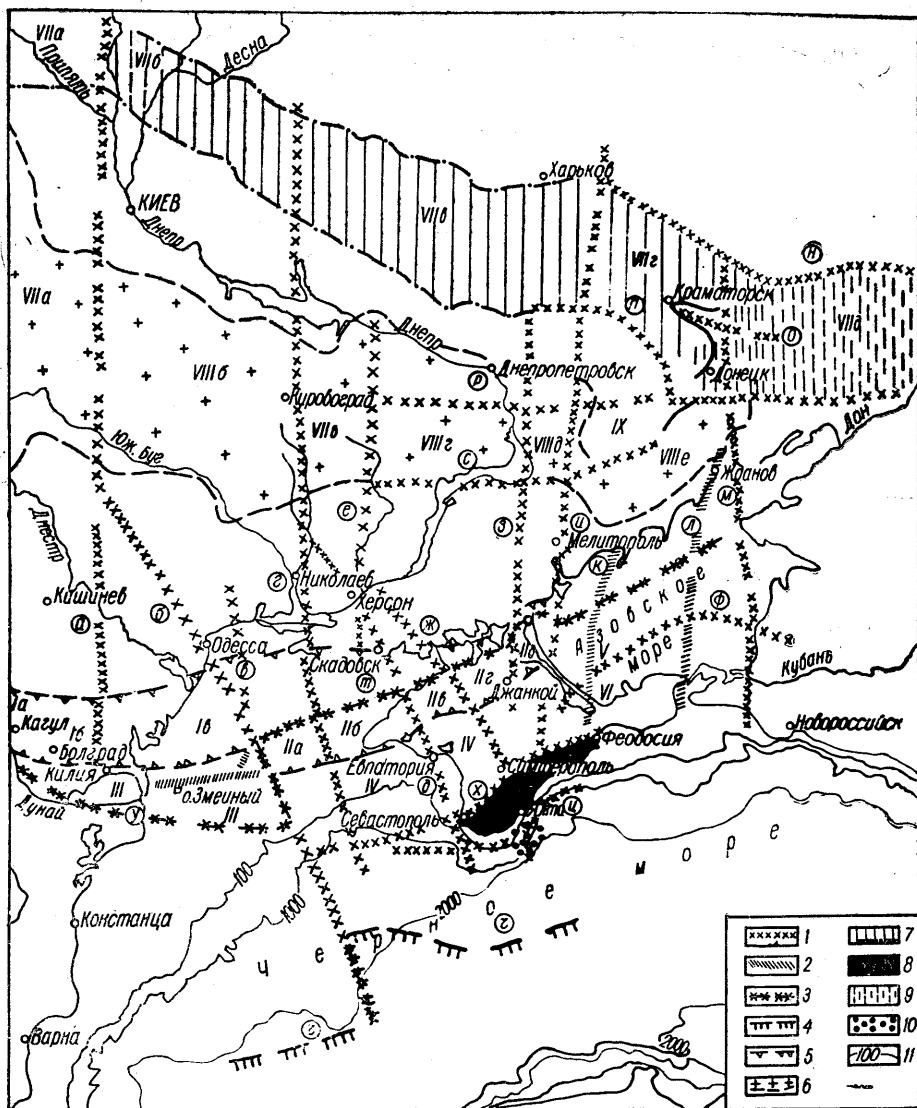


Схема расположения зон глубинных разломов на юге и юго-востоке Украины.

1 — зоны глубинных разломов; 2 — зоны региональных разломов; 3 — зона шовного глубинного разлома между Восточно-Европейской платформой — Скифской и Мизейской плитой; 4 — зоны разломов палеозойского заложения, ограничивающих Причерноморскую впадину; 5 — зона выклинивания «гранитного» слоя в пределах Черноморской авлакины; 6 — контур приподнятой части Украинского щита; 7 — контур Днепровско-Донецкого авлакогена; 8 — Крымский мегаантиклинарий; 9 — угленосные формации Донецкого бассейна; 10 — эпицентры землетрясений; 11 — изобаты два акватории Черного моря. I — Молдавско-Крыловский мезозойский прогиб; Ia — Бырладский блок, Ib — Молдавский блок, Ic — Крыловский блок; II — Одесско-Сивашский прогиб; IIa — Одесский блок, IIб — Каркинитский блок, IIв — Первомайский блок, IIг — Джанкойский блок, IIд — Генический блок; III — Болградско-Килийский выступ; IV — Евпаторийско-Симферопольское поднятие; V — Азовский вал; VI — Индоло-Кубанский передовой прогиб; VII — Припятско-Днепровско-Донецкий сложный грабен; VIIa — Припятский грабен, VIIб — Брагинско-Черниговский выступ, VIIв — Днепровский грабен, VIIг — северо-западное окончание Донецкого складчатого сооружения, VIIд — Донецкое складчатое сооружение; VIII — приподнятая часть Украинского щита; VIIIa — Вольно-Подольский блок, VIIIб — Центральный блок, VIIIв — Кировоградский блок, VIIIг — Приднепровский блок, VIIIд — Белозерский блок, VIIIе — Приазовский блок; IX — Конско-Яльнская впадина. Глубинные и региональные разломы: а — Фрунзенско-Арцызский, б — Одесский, в — Ряснопольский, г — Николаевский, д — Евпаторийско-Скадовский, е — Криворожско-Кременчугский, ж — Салгирско-Октябрьский, з — Белозерский, и — Новоцарицынско-Мелитопольский, к — Феодосийско-Корсакский, л — Керченско-Ждановский, м — Джингинско-Кальмиуский, н — Северо-Донецкий, о — Центральнодонецкий, п — Михайловский, р — Девладовский, с — Златопольско-Конкский, т — Центральнo-Причерноморский, у — Дунайский, ф — Азовский, х — Симферопольский, ц — Ялтинский, ч — Северо-Черноморский.

рания. Характер поля  $\Delta g$  к западу и востоку от зоны резко отличен. В пределах южного борта УЩ она контролируется крупным Николаевским минимумом силы тяжести и далее на север — системой локальных минимумов в пределах Кировоградского блока. На УЩ с зоной связана интенсивная гранитизация докембрийских гнейсов и, вероятно, внедрение гранитоидов. На севере к этой зоне приурочен крупный Болтышский грабен.

Евпаторийско-Скадовский глубинный разлом в Одесско-Сивашском прогибе разделяет фундамент на Каркинитский и Первомайский блоки (см. рисунок). Первый из них опущен значительно глубже, чем второй. По различию удельных электрических сопротивлений меловых отложений устанавливается некоторое изменение в характере фаций и в степени метаморфизма пород. Так, в пределах Первомайского и Джанкойского блоков удельное сопротивление отложений туронского яруса составляет  $22 \text{ ом} \cdot \text{м}$ , в тех же отложениях Каркинитского блока на Меловой и Октябрьской площадях оно достигает  $40\text{—}90$ , а на Задорненской площади  $150 \text{ ом} \cdot \text{м}$ . Вопрос о природе опорного электрического горизонта в пределах Одесско-Сивашского прогиба до сих пор еще не решен. Большой фактический материал позволяет предполагать, что в Геническом, Джанкойском и Первомайском блоках опорный горизонт представлен, по-видимому, домеловыми юрскими отложениями, а в Каркинитском и Одесском блоках — высокоомными отложениями верхнего мела.

В Равнинном Крыму Евпаторийско-Скадовский глубинный разлом разделяет Евпаторийский и Сакский блоки Евпаторийско-Симферопольского поднятия [37, 39]. Последними буровыми работами треста «Крымнефтегазразведка» в зоне разлома установлены интенсивные проявления эффузивной деятельности на Северной и Крыловской площадях. В пределах Евпаторийского залива этот разлом не прослежен из-за отсутствия геофизических исследований на этой части акватории Черного моря. Косвенно о наличии разлома можно судить по ориентировке Николаевского поднятия, которое в отличие от общего субширотного направления большинства структур Равнинного Крыма имеет субмеридиональное простирание. Особенности строения западного замыкания Крымского мегаантиклинория, отмеченные В. И. Бабаком [4], позволяют предположить продолжение Евпаторийско-Скадовского разлома южнее г. Евпатория до континентального склона к глубоководной впадине Черного моря. Возможно, что здесь разлом обуславливает резкий изгиб изобат южнее Балаклавы.

В Равнинном Крыму зона разлома прослежена в гравитационном поле по пережигам и смещению аномалий  $\Delta g$  субширотного простирания. На акватории Каркинитского залива она контролируется Виноградским максимумом. В пределах южного борта VIII зона сопровождается узколинейным минимумом поля силы тяжести и в пределах VIII следится по восточным градиентам крупного Голованевского максимума силы тяжести. Не исключено, что прослеженный геологоразведочными работами крупный Братский разлом входит в состав зоны. В районе г. Херсон он пересекает Криворожско-Кременчугскую зону.

В пределах УЩ и его южного и северного склонов интенсивными полосовыми магнитными и гравитационными аномалиями прослеживается Криворожско-Кременчугский глубинный разлом, классифицированный как глубинный С. И. Субботиным [45], а затем Я. Н. Белевцевым [5]. По профилю ГСЗ Днепропетровск—Кировоград ИГ АН УССР установлено, что эта зона связана с глубинным разломом, захватившим от слоя Мохоровичича всю земную кору вплоть до дневной поверхности.

Салгирско-Октябрьский глубинный разлом выделен по материа-

лам гравиметровых исследований. При пересчетах гравитационного поля в верхнее и нижнее полупространство разлом четко прослеживается по высоким градиентам поля силы тяжести. Между Салгирско-Октябрьским и Евпаторийско-Скадовским глубинными разломами находится наиболее поднятая часть Одесско-Сивашского прогиба — Первомайский блок с глубиной залегания фундамента не более 5—6 км. На юге в пределах Горного и Равнинного Крыма устанавливается по интенсивным градиентам гравитационного поля. В Равнинном Крыму сейсморазведкой (МОВ и КМПВ) зарегистрированы нарушения, затронувшие фундамент. На южном борту УЩ в гравитационном поле зона устанавливается по восточным градиентам Виноградовского максимума. В Горном Крыму к зоне приурочена Салгирская тектоническая эрозионная депрессия и между Гурзуфом и Алуштой встречаются довольно значительные массивы и тела магматических пород.

Белозерский глубинный разлом прослежен глубинными сейсмическими исследованиями Института геофизики АН УССР и треста «Днепрогеофизика» [16, 43]. Этими работами установлено, что в Белозерском районе фундамент сложен древнейшими из докембрийских образований, а поверхность «базальтового» слоя приподнята. Отсюда, естественно, следует вывод о приподнятости блока земной коры в этом районе относительно смежных участков. Можно предполагать, что такой подъем «базальтового» слоя происходил по зоне древнего Белозерского субмеридионального глубинного разлома и сопровождался, как это отмечалось выше [43], проникновением в верхние этажи коры путем инъекции и проплавления основных и ультраосновных пород. Приведенные в настоящей статье сведения позволяют предполагать, что горизонтальные движения земной коры происходили и по Белозерскому глубинному разлому. Как видно из рисунка, зона сочленения двух фундаментов в Джанкойском и Геническом блоках явно претерпела горизонтальный сдвиг.

На карте рельефа поверхности кристаллического фундамента территории УЩ, составленной под руководством А. У. Литвиненко и М. Л. Эльянова, Белозерский разлом четко прослеживается на южном склоне щита, причем восточное его крыло значительно опущено по отношению к западному. Согласно исследованиям ИГ АН УССР, в пределах Причерноморской впадины Белозерский разлом прослеживается по вертикальным смещениям в палеозойском фундаменте [37, 39], а работами треста «Днепрогеофизика» он отмечается по данным электрометрии и сейсморазведки по меловым отложениям, причем на севере оказывается опущенной восточная часть Одесско-Сивашского прогиба.

Новоцарицынско-Мелитопольский (Орехово-Павлоградский) глубинный разлом представляет собой хорошо выраженный линейный элемент. Он четко прослеживается не только в северном Причерноморье, но и на сотни километров к северу и к югу от него. На УЩ его сопровождают зоны повышенных градиентов силы тяжести и линейные магнитные аномалии Орехово-Павлоградской полосы. Этот разлом ограничивает с запада Приазовский массив и отделяет его от остальной правобережной части УЩ. В пределах Днепровско-Донецкого авлакогена к нему приурочено западное замыкание Донецкого складчатого сооружения. На Восточно-Европейской платформе этот разлом отмечался ранее многими исследователями [11, 17, 54, 59].

На карте рельефа поверхности кристаллического фундамента УЩ Новоцарицынско-Мелитопольский разлом в районе Геническа — Мелитополя четко выражен в рельефе самого фундамента. Его западное крыло по отношению к восточному заметно опущено.

В Присивашье и Равнинном Крыму Новоцарицынско-Мелитопольский разлом ограничивает с востока Одесско-Сивашский прогиб, а с

запада Индоло-Кубанский краевой прогиб и сопровождается значительной Новоцарицынской гравитационной аномалией. Сейсмические исследования в зоне этой аномалии показали, что разлом имеет глубинный характер, захватывает земную кору на всю ее глубину и является подводящим каналом плотных магматических масс, проникающих вдоль него из мантии в верхние этажи коры [38].

К югу от Крыма в области континентального склона и глубоководной впадине Черного моря изобаты резко изгибаются и принимают направление, перпендикулярное к берегу. Здесь же расположены эпицентры Крымских землетрясений, в общем группирующиеся вдоль полосы северо-восточного простирания, продолжающей зону разлома [3, 12, 18]. В глубоководной части моря вдоль разлома происходит пережим крупных гравитационных аномалий, установленных исследованиями Ю. Д. Буланже.

Джигинско-Кальмиусский глубинный разлом прослеживается в пределах Индоло-Кубанского краевого прогиба по пережимам гравитационных аномалий. К северу на УЩ он ограничивает с запада Приазовский массив и отмечается по характерным полосовым магнитным и гравитационным аномалиям. В Донбассе Джигинско-Кальмиусский разлом прослеживается по системе субмеридиональных разломов в отложениях карбона. Ему подчинено простирание Ясиновской, Калиновской, Чайкинской, Горловской антиклиналей и Макеевской синклинали. Зона глубинного разлома ограничивает с запада южную и северную зоны мелкой складчатости.

В результате перестройки структурного плана, проходившей в этом районе между протерозоем и палеозоем, наметились зоны (северо-западного простирания) заложения краевых глубинных разломов Днепровско-Донецкой впадины и Предобруджинского палеозойского прогиба. Система глубинных разломов, определивших положение Крымского мегаантиклинория и Причерноморской впадины, была заложена, по-видимому, в палеозое и имеет субширотное простирание, которое и явилось основным для структурных планов мезокайнозойских отложений. Следовательно, по «возрасту» эти разломы «моложе» субмеридиональных; как правило, они носят конседиментационный характер [40, 42, 55 и др.].

Северо-Донецкий глубинный разлом, расположенный на северо-востоке рассматриваемой площади, хорошо прослежен по геофизическим и геологическим данным. В поле силы тяжести он отмечается максимальными градиентами. По материалам ГСЗ ИГ АН УССР, этот разлом захватывает всю кору от верхней мантии до дневной поверхности. К северу от него мощность осадочной толщи в пределах Воронежской антеклизы составляет 3 км, а к югу за разломом — более 10 км. Далее к югу намечается погружение фундамента, и в центре Бахмутской котловины общая мощность осадочной толщи достигает почти 18 км. По материалам ГСЗ, под Дружковской антиклинальной структурой наблюдается резкое затухание волн, что, по-видимому, связано с крупным Донецким глубинным разломом, а некоторое увеличение интенсивности магнитного поля в этой части профиля ГСЗ позволяет предположить внедрение по этому разлому магматических пород. Значительный подъем фундамента в южном направлении завершается Михайловским глубинным разломом, амплитуда которого уверенно до последнего времени не определена. К югу за разломом отмечается резкое уменьшение осадочных отложений. В гравитационном поле Михайловский глубинный разлом, в месте пересечения его профилем ГСЗ, отмечается относительным минимумом силы тяжести. Электроразведочными работами в 1950 г. в зоне этого разлома нами была установлена резкая смена опорного горизонта, четко фиксируемая изменением типа кривых ВЭЗ. Михайловский глубинный разлом отделяет Ново-

московско-Петропавловскую моноклиналъ от центральной части Днепровско-Донецкого авлакогена.

Итак, переходная зона Донецкого складчатого сооружения к Днепровско-Донецкой впадине и Донецкий прогиб расположены между Северо-Донецким и Михайловским глубинным разломами. По материалам ГСЗ, можно предполагать, что мощность девонских (?) отложений в прогибе может достигать почти 8 км. Характер расположения девонских (?) отложений и резкое несогласие между породами верхнего девона и нижнего карбона [31] свидетельствуют о том, что в бретонскую фазу орогенеза девонские отложения, возможно, подверглись складкообразованию, а затем в центральной части грабена отложения верхнего и среднего девона были частично размыты.

Одним из детально изученных глубинных разломов юга Украины следует считать Девладовский разлом [1, 2, 48], с которым в пределах УЩ связано много месторождений полезных ископаемых [1]. Д. Ф. Алымов [2] проследил Девладовский разлом в Конкско-Ялынской впадине вплоть до палеозойских отложений Донбасса. Вполне вероятно, что сочленение Донбасса с Приазовским массивом идет по глубинному разлому, который является естественным продолжением к востоку Девладовского глубинного разлома.

В обнаженной части УЩ между Криворожско-Кременчугским и Орехово-Павлоградским глубинными разломами Девладовская зона четко прослеживается по массивам ультрабазитов, фиксируемых интенсивными линейными аномалиями. По материалам ГСЗ установлены разломы, захватившие всю земную кору от верхней мантии вплоть до осадочных отложений. Далее к востоку зона сопровождается интрузиями гранитов днепровского типа. В районе городов Амвросиевка, Шахты зона отмечается гравитационной ступенью. Девладовский глубинный разлом отделяет Конкско-Ялынскую впадину от Донецкого прогиба и ограничивает на севере Приазовский массив от Донбасса.

Как отмечает С. И. Субботин [44], глубинные разломы окаймляют наиболее поднятую часть УЩ, в частности один из таких разломов находится в зоне перехода к южному склону. В последующих работах он получил название Златопольско-Конкского [1]. В магнитном поле он прослеживается по системе линейных аномалий, обусловленных интрузиями ультрабазитов; к северу и югу от него простирание осей магнитных аномалий различное. В гравитационном поле разлом устанавливается по гравитационной ступени.

О геолого-тектоническом строении Причерноморья, акватории Азовского и Черного морей опубликовано много работ [14, 23, 24, 57 и др.]. Выполненные в последние годы большие объемы геофизических исследований трестом «Днепрогеофизика», ИГ АН УССР, ВНИИГеофизикой позволили сделать дополнительные выводы о глубинном строении юга Украины [7—10, 20, 21, 25, 26, 40, 52, 53, 55 и др.]. Выше было указано на большое значение субмеридиональных разломов в формировании структур Причерноморья, поскольку эти разломы, разделив структуры на отдельные приподнятые и опущенные блоки, тем самым определили характер их развития. Значительную роль в развитии Причерноморья сыграли более молодые глубинные разломы палеозойского и более позднего заложения. По профилю ГСЗ Черное море — УЩ работами Института геофизики АН УССР и Института океанологии АН УССР на основании результатов работ Межведомственной геофизической экспедиции четко намечены основные зоны глубинных разломов.

Анализируя поле силы тяжести, можно утверждать, что все глубинные разломы четко фиксируются максимальными значениями градиентов.

Материалы ГСЗ последних лет и особенно работы Межведомственной геофизической экспедиции на Черном море позволяют с привлечением гравиметровой съемки провести районирование и установить, что для Восточно-Европейской платформы мощность земной коры определяется 35—55 км. Минимальная она в Кировоградском блоке на УЩ (35 км) и максимальная (до 55 км) в Центральном блоке, что указывает на существенную роль глубинных разломов при тектонических движениях отдельных блоков земной коры. Минимальная мощность земной коры (20 км) зафиксирована в Черноморской впадине, а на эпигерцинской платформе она не превышает 30—35 км.

До сих пор остается дискуссионным вопрос о местоположении глубинного разлома, по которому проходит сочленение Восточно-Европейской платформы со Скифской плитой. Глубинным сейсмическим зондированием, проведенным ИГ АН УССР в Крыму, в предполагаемой зоне сочленения платформ обнаружено резкое затухание и аномальные осложнения записи сейсмических волн от раздела Мохоровичича. По материалам КМПВ, Б. С. Никифорок (трест «Днепрогеофизика») в этой же зоне в отложениях мезозоя и палеозоя установил разлом с резко опущенным южным крылом. На кривой силы тяжести зона этого разлома устанавливается по максимальным градиентам в южной части Сивашского гравитационного минимума. Высказанные ранее [6] предположения о максимальной мощности осадочных отложений в зоне Сивашского минимума фактическим материалом последних геофизических и буровых работ не подтверждаются. Сивашский гравитационный минимум вызван, по всей вероятности, разуплотнением вещества земной коры, связанным с дроблением пород в зоне глубинного разлома, который мы предлагаем именовать **Центрально-Причерноморским**. Не исключено, что в зоне разлома произошла глубокая гранитизация вещества коры. На возможность этого указывают граничные скорости базальтового слоя, которые в зоне Сивашского минимума имеют значения 6,5 км/сек и возрастают к северу и к югу до 7,0 км/сек. Разуплотнение вещества земной коры в зоне Сивашского минимума указывает также на возможность горизонтального сдвига, о чем ранее высказывались предположения [40, 41, 52, 55].

На основании анализа распределения поля силы тяжести, можно предполагать, что максимальные градиенты в южной части Каркинитского и Западно-Каркинитского минимумов вызваны глубинным разломом, падающим под Восточно-Европейскую платформу, а природа этих минимумов, по-видимому, аналогична природе рассмотренного выше Сивашского минимума силы тяжести.

Материалы Межведомственной экспедиции 1966 г. свидетельствуют о правильности такого предположения. Так, в этой зоне по профилю 25 выявлен глубинный разлом, захвативший всю земную кору от верхней мантии до самых молодых осадочных отложений.

Вполне вероятно, что природа Северо-Азовского минимума силы тяжести аналогична Сивашско-Каркинитской зоне минимумов. Следовательно, зону сочленения двух разновозрастных платформ нужно проводить по южной границе Северо-Азовского минимума силы тяжести.

Характерно, что вдоль шовного Центрально-Причерноморского разлома проходит линия, разделяющая участки с различным характером магнитного поля. Итак, Центрально-Причерноморский глубинный разлом, определяющий зону сочленения двух платформ, прослежен нами почти непрерывно между Одесским и Джигинско-Кальмиусским глубинными разломами.

На основании материалов бурения и геофизических работ Б. С. Слюсарь и В. С. Макареску пришли к выводу, что в пределах Добруджи «разновозрастные платформы (докембрийская и эпигерцинская) сочленяются по глубинному разлому, проходящему в направле-



нии Баймаклия—Чадыр—Лунга—Тузлы» [35]. По профилю КМПВ (Килия—Белгород—Днестровский), выполненному под руководством А. Ф. Коморцова (трест «Днепрогеофизика»), можно предполагать, что зона сочленения отмеченных платформ проходит значительно южнее этого профиля, что не соответствует мнению Б. С. Слюсаря и В. С. Макареску и отличается от взглядов, ранее изложенных в различных работах, участие в которых принимал и автор настоящей статьи [9, 36, 40, 41 и др.]. Субмеридиональными профилями КМПВ в пределах Преддобруджинского палеозойского прогиба докембрийский фундамент прослежен до р. Дунай. Четко выделяется его приподнятый блок, названный нами Болградско-Килийским выступом, который по характерным гравитационным аномалиям прослеживается до Одесского глубинного разлома. Болградско-Килийский выступ в пределах Советского Союза отделяется от складчатых сооружений Добруджи Дунайским глубинным разломом, которому на юге Молдавии сопутствует Ялпукский минимум силы тяжести, природа которого, по-видимому, аналогична Сивашскому и Каркнитскому минимумам. Вполне вероятно, что к востоку Дунайский глубинный разлом, определяющий сочленение Восточно-Европейской платформы с Мизейской плитой, проходит по территории Социалистической Республики Румынии, далее по западной части акватории Черного моря протягивается до Одесского глубинного разлома (см. рисунок).

Таким образом, Причерноморская впадина на западе расположена в пределах Восточно-Европейской платформы, а на востоке — в зоне сочленения докембрийского и эпигерцинского фундаментов. С севера и юга впадина ограничена серией разломов, прослеживаемых как геофизическими исследованиями, так и бурением. Заложение этих разломов и их развитие, носившее конседиментационный характер, генетически и во времени было связано с формированием Причерноморской впадины. Значительные мощности юрских образований, отмеченные Б. С. Никифоруком по профилю Джанкой—Балашовка в Одесско-Сивашском прогибе, указывают на то, что последний активно «жил» в юрское время, как и Молдавско-Крыловский юрский прогиб. В дальнейшем этот прогиб консолидировался, а Одесско-Сивашский продолжал активно прогибаться и в мел-палеогеновое время.

Между Скифской плитой и складчатой зоной Горного Крыма в районе г. Белогорск по ГСЗ, проведенным ИГ АН УССР в 1962 г., отмечен Симферопольский глубинный разлом [38]. К нему приурочены многочисленные точки дифракции сейсмических волн, соответствующие различным неоднородностям, уступам и т. д. Точки дифракции прослежены до глубины 25—30 км. В зоне разлома на глубине 5—20 км зафиксированы отдельные сейсмические площадки, погружающиеся на север под углом 35—40°. Плоскость разлома круто падает в том же направлении под Скифскую плиту. Восточное продолжение разлома прослежено сейсмическими наблюдениями севернее г. Феодосия. К западу от г. Белогорск в центральной части северного склона Крымских гор разлом установлен по гравиметрическим данным [19] и материалам геологических наблюдений над магматическими телами [22]. Генетически и по времени заложения развитие разлома связано с формированием Крымской геосинклинали.

С юга Крымский мегаантиклинорий отделяется от молодой Черноморской впадины Ялтинским глубинным разломом. К нему приурочено большое количество эпицентров землетрясений. К западу разлом довольно четко прослеживается по максимальным градиентам поля силы тяжести и на меридиане г. Николаев соединяется с Симферопольским глубинным разломом, ограничивая тем самым распространение к западу Крымского горного сооружения по глубоким горизонтам земной коры.

Индоло-Кубанский передовой прогиб в пределах Скифской плиты ограничен на севере Азовским глубинным разломом, который проявляется в гравитационном поле очень большими градиентами силы тяжести и зафиксирован данными КМПВ по многочисленным разломам в фундаменте [37, 39]. С юга Индоло-Кубанский передовой прогиб отделен от горных сооружений Крыма Симферопольским глубинным разломом (см. рисунок).

Зона выклинивания «гранитного» слоя в северной части акватории Черного моря связана с максимальными градиентами поля силы тяжести. Проведенные работы методом ГСЗ из-за недостаточной системы нагоняющих годографов не позволяют установить тектонический характер зоны выклинивания. Все же можно предположить, что зона выклинивания «гранитного» слоя связана с зоной глубинного разлома.

Приведенная на рисунке схема расположения глубинных разломов в первом приближении дает представление о характере расположения во взаимосвязи отдельных блоков земной коры этого большого региона. Материалы о скоростях современных движений земной коры в пределах Причерноморской впадины Украинского щита и Донецкого прогиба свидетельствуют о подвижности отдельных блоков различной интенсивности [27]. Следовательно, глубинные разломы продолжают «жить» и оказывают влияние на современные условия осадконакопления.

Таким образом, зоны глубинных разломов на рассматриваемой территории определили блоковое строение земной коры как в пределах Восточно-Европейской платформы, так и на молодой Скифской и Мизейской плите и в Черноморской впадине.

Различные структурные формы в осадочных отложениях, образовавшиеся под влиянием глубинных разломов, являются, по-видимому, наиболее перспективными при поисках месторождений нефти и газа. Перспективностью отдельных блоков в Причерноморской впадине связана с характером осадконакопления в каждом из этих блоков, четко контролируемых субмеридиональными зонами глубинных разломов.

Установленные блоки земной коры в пределах УЩ и Донецкого прогиба позволяют судить в первом приближении о характере тектонических подвижек и мощностях земной коры, о возможных зонах интенсивной переработки и связи верхних структурных этажей с подкоровым слоем верхней мантии. Более детальное изучение зон глубинных разломов, их планового расположения и связи в верхних частях земной коры с тектоническими нарушениями позволит правильно ориентировать поисковые и разведочные работы на твердые ископаемые.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев А. Г., Скаржинский В. И.— Геологичний журнал, 1965, 25, 5, 87—93.
2. Алымов Д. Ф.— В кн.: Геология, геофизика и гидрогеология, 46, Изв. ДГИ. «Недра», 1965, 135—144.
3. Атлас землетрясений СССР. Изд. АН СССР, М., 1962.
4. Бабак В. И.— БМОИП, отд. геол., 34, 4, 1959, 51—65.
5. Белевцев Я. Н. Геология Криворожских железорудных месторождений. Изд. АН УССР, К., 1962.
6. Бураковский В. Е., Гуревич Б. Л.— Геотектоника, 1, 1965, 126—129.
7. Гаркаленко И. А., Богаевский Л. Г., Безверхов Б. Д.— В кн.: Геофизические исследования строения земной коры, 8 (10). «Наукова думка», К., 1964.
8. Гаркаленко И. А. и др.— Бюлл. научно-технич. информ., тем. вып. 67, МГ СССР, М., 1965, 72—78.
9. Гаркаленко И. А. и др.— В кн.: Глубинное строение земной коры, 20. «Наукова думка», К., 1967.
10. Гаркаленко И. А., Краснощек А. Я.— В кн.: Строение земной коры и физические свойства горных пород, 1 (2). «Наукова думка», К., 1965.
11. Гойжевський О. О.— Геологичний журнал, 1962, 22, 6, 35—42.
12. Горшков Г. П., Левицкая А. Я.— БМОИП, отд. геол., 22, 3, 1947, 31—40.

13. Деменницкая Р. М.—Международный геологический конгресс, XXI сессия, докл. сов. геол. проблема 2. Госгеолтехиздат, М., 1960. 20—36.
14. Диккенштейн Г. К.—Советская геология, 1957, 59, 116—129.
15. Долицкий А. В., Колчанов В. П.—Материалы к тектоническому словарю, Международный Геологический конгресс, М., 1963.
16. Калужная Л. Т., Соллогуб В. Б., Чекунов А. В.—В кн.: Геофизические исследования строения земной коры, 8 (10). «Наукова думка», К., 1964.
17. Лапкии И. Ю., Черпак С. Е., Чирвинская М. В.—БМОИП, отд. геол., 1952, 27, 2, 55—64.
18. Левицкая А. Я.—В кн.: Сборник статей и докладов, Тр. сейсмол. ин-та АН СССР, 127. Изв. АН СССР, М., 1948, 80—100.
19. Лебедев Т. С.\* и др. Тектоника центральной части северного склона Крымских гор. Изд. АН УССР, К., 1963.
20. Лебедев Т. С., Болюбах К. А.—В кн.: Материалы геофизических исследований территории Украины, 6 (8), Изд. АН УССР, К., 1963, 15—22.
21. Лебедев Т. С.—В кн.: Строение нефтегазоносных провинций по геофизическим данным, 3 (14). «Наукова думка», К., 1965, 3—12.
22. Лебединский В. И., Макаров Н. М., Вулканизм Горного Крыма. Изд. АН УССР, К., 1962.
23. Муратов М. В. Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова. Госгеолтехиздат, 1960.
24. Муратов М. В. Тектоника Европы. «Наука», М., 1964, 141—145.
25. Маловицкий Я. П.—В кн.: Молодые платформы, их тектоника и перспективы нефтегазоносности. «Наука», М., 1964, 74—88.
26. Непрочнов Ю. П.—В кн.: Глубинное сейсмическое зондирование земной коры в СССР. Госгеолтехиздат, Л., 1962, 271—282.
27. Николаев Н. И. Неотектоника и ее выражение в структуре и рельефе территории СССР. Госгеолтехиздат, М., 1962.
28. Носовский М. Ф.—Изв. АН СССР, серия геол., 1957, 10, 61—66.
29. Пейве А. В.—Изв. АН СССР, серия геол., 1956, 1, 80—105.
30. Пейве А. В.—Геотектоника, 1965, 1, 6—30.
31. Попов В. С.—В кн.: Геология месторождения угля и горючих сланцев СССР, 1. Госгеолтехиздат, М., 1963, 103—152.
32. Порфирьев В. Б., Линецкий В. Ф.—В кн.: Труды Львовск. геолог. о-ва, серия геол., вып. 2, Изд. Харьк. гос. ун-та, 1962, 6—54.
33. Порфирьев В. Б., Гринберг И. В.—В кн.: Проблемы происхождения нефти. «Наукова думка», К., 1966, 5—51.
34. Семенов Н. П. и др.—Советская геология, 1964, 11, 48—61.
35. Слюсарь Б. С., Макареску В. С.—Геотектоника, 1965, 2, 119—123.
36. Соллогуб В. Б. Тектоника передовых прогибов Альпийской геосинклинальной области и сопредельных районов Европейской части СССР. Изд. АН УССР, К., 1960.
37. Соллогуб В. Б. и др.—В кн.: Материалы геофизических исследований территории Украины, 6 (8). Изд. АН УССР, К., 1963, 3—14.
38. Соллогуб В. Б. и др.—В кн.: Геофизические исследования строения земной коры, 8 (10). «Наукова думка», К., 1964, 3—12.
39. Соллогуб В. Б.—Советская геология, 1968, 8, 44—56.
40. Соллогуб В. Б., Гаркаленко И. О., Чекунов А. В.—ДАН УРСР, 1965, 162, 6, 1374—1377.
41. Соллогуб В. Б. и др.—В кн.: Докл. КБГА VII конгресс, VI, секция геофизическая. София, 1965, 149—153.
42. Соллогуб В. Б., Гаркаленко И. А., Чекунов А. В.—В кн.: Материалы VII съезда КБГА (доклады советских геологов). «Наукова думка», К., 1967, 132—142.
43. Соллогуб В. Б.—В кн.: Геологические исследования строения земной коры, 18. «Наукова думка», К., 1966, 3—18.
44. Субботин С. И.—В кн.: Доклады советских геологов. Международный геологический конгресс, XXI сессия. Госгеолтехиздат, М., 1960. 58—66.
45. Субботин С. И.—В кн.: Проблемы происхождения нефти. «Наукова думка», К., 1966, 52—63.
46. Субботин С. И. и др.—ДАН СССР, 1963, 153, 2. 440—448.
47. Субботин С. И. и др.—В кн.: Геологические результаты прикладной геофизики. Докл. сов. геологов на XXII сессии МГК. «Недра», М., 1965, 56—69.
48. Тяпкин К. Ф., Попович В. С.—В кн.: Геология, геофизика и гидрогеология. Изв. ДГИ, 46, Днепропетровск, 1965, 205—212.
49. Фотиади Э. Э. Геологическое строение Русской платформы по данным региональных геофизических исследований и опорного бурения. Госгеолтехиздат, М., 1965.
50. Фотиади Э. Э., Каратаев Г. И., Монсеенко Ф. С.—Геология и геофизика, 1965, 10, 12—22.
51. Хаин В. Е. Общая геотектоника. «Недра», М., 1964.

52. Чекунов А. В., Гаркаленко И. А., Харченко Г. Е.—Изв. АН СССР, серия геолог., 1965, 11, 63—71.
53. Чекунов А. В.— Геофизические исследования строения земной коры, 8 (10). «Наукова думка», К., 1964, 49—58.
54. Чекунов А. В.— В кн.: Геофизические исследования строения земной коры, 18. «Наукова думка», К., 1966, 46—58.
55. Чекунов А. В., Гаркаленко И. А., Харченко Г. Е.— В кн.: Строение нефтегазоносных провинций по геофизическим данным, 3 (14). «Наукова думка», К., 1965, 24—35.
56. Чекунов А. В., Рябчун Л. И.— В кн.: Строение нефтегазоносных провинций по геофизическим данным, 3 (14). «Наукова думка», К., 1965, 12—24.
57. Черняк Н. И.— В кн.: Геология и нефтегазоносность территории УССР. Труды УкрНИГРИ, вып. V. Гостоптехиздат, 1963, 309—313.
58. Чирвинская М. В., Гуревич Б. Л.— Советская геология, 1959, 4, 83—92.
59. Шерешевская С. Я.— В кн.: Труды Института геологических наук, серия геофизич., 1. Изд. АН УССР, К., 1956.

Министерство геологии  
УССР

Статья поступила  
3.VI 1968 г.