

Л.С.Борисенко, Н.Н.Новик, Э.П.Тихоненков, И.И.Чебаненко

ОСОБЕННОСТИ ТЕКТОНИКИ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
ГОРНОГО КРЫМА В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ ПРОГНОЗА
СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ

В связи с постановкой в настоящее время систематических работ (сеть станций наблюдения и др.) по изучению сейсмической опасности Крыма возникает настоятельная необходимость выяснения внутреннего строения сейсмоопасных зон данного региона и определения их потенциальной тектонической активности. С этой целью в последние годы была проведена крупномасштабная геологическая съемка прибрежной полосы юго-западной части Горного Крыма, благодаря чему получены новые данные о ее тектоническом строении. В ходе съемки особенно большое внимание уделялось изучению разрывных нарушений разных порядков, составляющих, как известно, основной динамический элемент сейсмически активных участков земной коры. Кроме обычных полевых маршрутных наблюдений, для изучения закономерностей разрывной тектоники были использованы многочисленные фактические данные геофизических исследований (электрондирование и магниторазведка), а также материалы буровых и горных работ. В шельфовой полосе были пройдены геолокационные профили, позволившие проследить разрывы, простиравшиеся сюда со стороны материка. В результате изучением была охвачена площадь, включающая в себя четыре крупных структурных элемента, которые отличаются геологическим строением и историей формирования. Это западная часть Туакского поднятия, Побережное поднятие, Юго-Западный синклинарий и зона сочленения Крымского складчато-блокового сооружения со Скифской плитой.

Западная часть Туакского поднятия

Основные черты ее геологического строения приведены на рис.1. Поднятие сложено триасовыми и юрскими породами, сильно нарушенными складчатыми, разрывными и магматическими структурами. Главной особенностью современного геологического строения этой, как и других частей Туакского поднятия, является разломно-блоковая тектоника, осложненная тектоно-магматическими образованиями. Среди разломов выделяются две группы - межблоковые и внутриблоковые. В расположении разрывных нарушений наблюдается четко выраженная закономерность: преобладание разломов двух направлений (систем) - северо-западных и северо-восточных. На строение этой части Туакского поднятия большое влияние оказал Салгир-Октябрьский глубокий разлом, захватывающий широкую полосу по направлению: гора Андаг - гора Шарха - гора Капель - гора Урага - гора Араус - плато Четырдаг и Салгирская эрозивно-тектоническая синклиналь. В плоскости современного эрозивного среза зона этого разлома наблюдается во всех структурно-стратиграфических комплексах начиная с верхнего триаса, что позволяет говорить о времени его заложения и истории развития.

Для верхнетриасово-верхнеюрского времени характерно заложение конседиментационных складок, разрывов и внедрение мажластовых интрузий. В байосе помимо активизации разрывных нарушений, вдоль которых развивалась мелкая приразломная складчатость, большую роль сыграло внедрение крупных активных интрузий. Для подобных тектоно-магматических структур характерна специфическая морфология, выражающаяся в наличии концентрической складча-

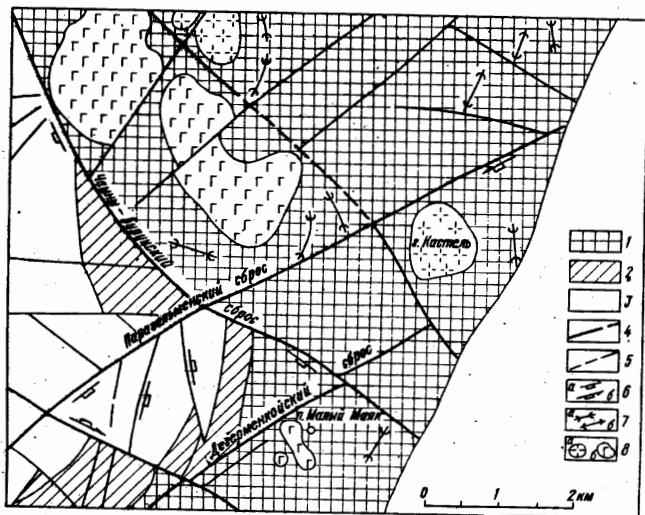


Рис.1. Схема строения западной части Туапсе-ского блокового поднятия.

1-3 - отложения: 1 - таурической серии ($T+J_1$), 2 - среднеливовские (J_2), 3 - верхнеливовские; 4-5 разрывные нарушения: 4 - межблоковые; 5 - внутрисловоновые; 6 - тип нарушения (а - сброс, б - сброс-сдвига); 7 - складки (а - синклинали, б - антиклинали); 8 - возмущение мелких вкраплений (а - кислого, б - среднего и основного состава)

тости во вмещающих породах, а также радиальных и дуговых (полигональных) разрывов.

В результате интенсивных тектонических движений блок Четырдага, сложенный верхнемеловыми породами, был оторван и затиснут во флишевые отложения. В это же время была заложена и Салгирская эрозионно-тектоническая депрессия. Последние значительные перемещения по зоне Салгиро-Октябрьского разлома (с образованием сейсмодислокаций) произошли в четвертичное время. К участку пересечения Салгиро-Октябрьского разлома с Икнобережной зоной приурочена Ялтинско-Алуштинская группа эпицентров крымских землетрясений [3,5].

Зоны региональных разломов сыграли решающую роль в формировании современного структурного плана этого участка. Исходя из характера гидротермальных проявлений в зонах разломов и возраста секущихся ими пород, можно утверждать, что эти нарушения существовали уже в среднеливовское время. В отдельных местах разрывные нарушения пересекают и смещают со значительной амплитудой отложения так называемой массандровской свиты (обломки и глибы верхнеливовских известняков), представленные местами массивными, местами рыхлыми и брекчированными образованиями.

"Массандровская свита" может служить маркирующим горизонтом, позволяющим оценить хронологию и динамику последней активизации нарушений. Образование этой "свиты" наиболее вероятно связано с опусканием по системе сбросов блока земной коры, располагавшегося когда-то к югу от современного Горного Крыма и занимавшего высокое положение, что привело к активизации эро-

зионных процессов и формированию рельефа-педиплена [2]. Педипмент формировался вначале в виде пологого террасовидного склона, а затем широкий шлейфом протягивался к югу, вслед за отступающим обрывом. По мере поднятия Горного Крыма на склонах, прилегающих к педипменту, развивалась обрывно-балочная сеть, которая разрушала педипмент и транспортировала продукты разрушения в море. Процесс педипленизации продолжается в Крыму и в настоящее время, а отложения "массандровской свиты" есть не что иное, как фрагменты древнего педипмента. Возраст педипмента скользящий - от нижнечетвертичной до современной эпохи. Таким образом, возраст последней активизации нарушений, смещающих педипмент, определенно датируется как четвертичный. О направлениях смещений свидетельствует вертикальное положение плоскостей разломов и также же контакты образований "массандровской свиты" с флишевыми отложениями таурической серии. Характер строения отложений педипмента (уменьшение размеров глыб и др.) указывает на то, что в ранне- и среднечетвертичное время сейсмическая активность района была значительно выше современной.

Икнобережное поднятие, разделенное узкими грабенообразными депрессиями, занимает площадь между Никитским мысом и мысом Айя. С востока поднятие ограничено своеобразной структурой, известной под названием "Никитская опрокинутая синклиналь" [1]. Данные геологической съемки последних лет позволяют трактовать ее как асимметричный грабен, созданный серией шарнирных сбросо-сдвигов общего северо-западного простирания.

Между мысами Никитским и Ласточкиным Гнездом расположен Ялтинский блок, ограниченный по краям системой разломов субмеридионального, северо-восточного и северо-западного простираний. Сбросо-сдвиговые перемещения по этим разломам наблюдаются и в настоящее время.

С западной стороны блоку примыкает грабен меридионального направления, размер которого - от мыса Ай-Тодор до горы Могоба. Грабен также контролируется системой северо-восточных и северо-западных нарушений, обусловленных его сложное ступенчатое строение. Интенсивные денудационные процессы в значительной степени маскируют его тектонический генезис, поэтому некоторые авторы [4] считают эту структуру простой эрозионной депрессией, выполненной пролювиальными отложениями. В пользу разломно-блоковой природы этого грабена свидетельствует в первую очередь его прямолинейная форма, совпадающая с общим направлением региональных разломов этой части Крыма, а также наличие зон дробления с зеркалами скольжения и тектонической брекчией.

На участке между мысом Ай-Тодор и Горой Кошка располагается Мисхорский приподнятый блок, сложенный в основном отложениями таурической серии. Контур блока определяется системой разломов северо-западных и северо-восточных направлений. В зоне педипмента имеются смещения, что свидетельствует об активности разломов и самого блока в четвертичное время.

С запада к Мисхорскому блоку приключается грабен общего меридионального простирания. Изучение его внутреннего строения показало, что заложился он на системе меридиональных разломов-сбросов, нарушенных позже разрывами северо-восточных и северо-западных ориентировок. Тектоническая природа этой структуры также подтверждается наличием зон дробления с зеркалами скольжения и широким развитием тектонической брекчии.

Следующий к западу Кастропольско-Феросский приподнятый блок протягивается от горы Кошка до мыса Сарыч. В его строении помимо флишевых отложений принимают участие байосские вулканогенные образования. Залегание пород на всем протяжении спокойное, моноклинальное, с падением на северо-

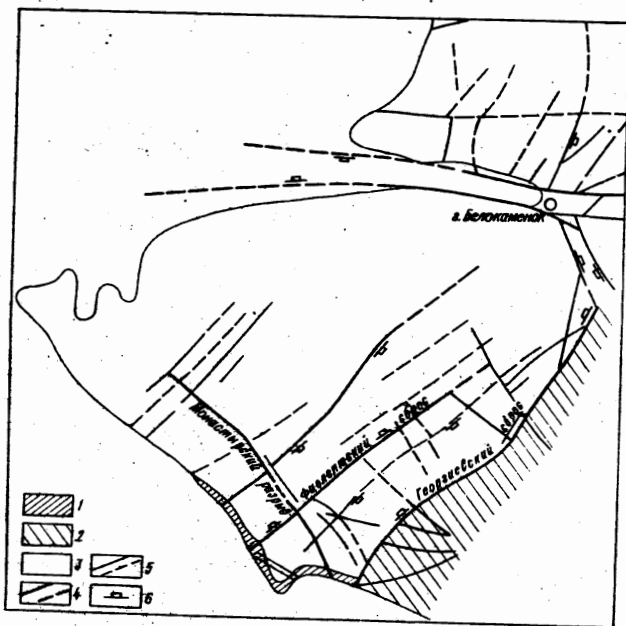


Рис. 2. Схема строения западной части зоны сочленения Крымского и Скифской плит. 1-3 - отложения: 1 - среднечетвертичные, 2 - верхнемиоценовые (7, 8); 3 - нижнемиоценовые (4, 5); 4-5 - разрывные нарушения (сплошная линия - установленные, штриховая - предполагаемые); 6 - межблоковые, 7 - внутриблоковые; 8 - сбросы

запад под углом $24-45^\circ$, и лишь на отдельных участках нарушенные разрывами и вулканическими образованиями. Последние представляют собой, по-видимому, каньоны проседания, к радиальным и кольцевым разломам которых приурочены дайки и мелкие субвулканические интрузии. Широко развитые в пределах этого блока разрывные нарушения северо-западной ориентировки испытывали активизацию в четвертичное время. О более древней истории этих нарушений можно судить на примере Тессельского сброса северо-западного простирания. Тектоническая бракция этого сброса представлена обломками верхнемиоценовых известняков и обломками древней бракции без известняков, что свидетельствует о двух периодах активизации - среднемиоценовой и послесреднемиоценовой.

Между Кастропольско-Форобским и следующим за ним к западу Ласпинским блоками расположена структура изометричной формы, для которой характерна густая сеть разрывных нарушений различных ориентировок, большая раздробленность пород и наличие мелких блоков верхнемиоценовых известняков. Природа этой структуры еще не выяснена, но по внешним контурам она очень похожа на кольцевую структуру тектоно-магматического происхождения, замаскированную современными денудационными процессами.

Юго-западный синклиниорий сложен в основном известняками верхнемиоценового времени. Его структура наиболее детально изучена на площади Бабуган-Яйлы (северо-западнее поселка Малый Маяк), где массивные известняки разбиты на

обломки, опущенные по разломам-сбросам (район горы Парательмен), и где наблюдается складчатость 2-го порядка, обусловленная движениями по зоне Салгиро-Октябрьского глубинного разлома. Западная часть синклиниория представлена в основном грабен-синклиналями и горст-антиклиналями. В неотектоническом отношении этот район довольно спокойный. Ни следов молодых подвижек по разломам, ни сейсмодислокаций здесь пока не обнаружено.

Зона сочленения Крымского складчато-блокового сооружения со Скифской плитой. Нами рассматривается только крайняя юго-западная часть этой зоны (рис. 2), в строении которой принимают участие сильно дислоцированные среднемиоценовые эффузивы и перекрывающие их молодые осадочные образования. Породы покровного комплекса слагают Мекензиево-Гераклейскую моноклиаль, осложненную грабенами Северной Бухты и р. Черной. Магниторазведочными, электроразведочными и маршрутными исследованиями в пределах Мекензиево-Гераклейской моноклинали выделена система односторонних сбросов общего северо-восточного и северо-западного простирания. В среднемиоценовых разломах-сбросах представлены зоны дробления с многочисленными зеркалами скольжения и следами активной гидротермальной проработки: окварцевание, хлоритизация и карбонизация с многочисленными включениями сульфидов. В зонах дробления неогеновых пород наблюдается интенсивное скольжение.

На участке сочленения грабенов Северной Бухты и р. Черной образуется сложный тектонический узел, характеризующийся ступенчатым разрывным нарушением с чрезвычайно молодым возрастом последней активизации и выпадением из разреза некоторых стратиграфических подразделений.

В сейсмотектоническом отношении очень интересен сброс, ограничивающий грабен Северной Бухты с севера, где он проходит по водораздельному пространству, между балками Мартыновской и Цыганской. На водоразделе обнажается мощная (до 10 м) толща верхнечетвертичных суглинков, в которых карьером вскрыта зона разлома, содержащая в себе обломки и глины глинистых палеогеновых известняков. О молодой тектонической активности этого разлома могут свидетельствовать также нарушение монолитности четвертичных суглинков, наличие зон дробления и продолжение разлома на шельф (севернее мыса Флорент), что подтверждается геолокационными исследованиями. Эти данные показывают, что в данном районе, как и на Южном берегу, в равне- и среднечетвертичное время сейсмическая активность района была значительно выше современной.

На основании приведенного фактического материала можно сделать вывод о том, что основной особенностью современного геологического строения юго-западной части Горного Крыма является блоковая тектоника, обусловленная широким развитием разломов. Разрывные нарушения делятся на четыре группы: первая - большие региональные разломы, протянувшиеся на многие сотни километров (Крымский разлом, разломы Сивашского и Каркинитского грабенов и др.); вторая - собственно Крымские разломы, создавшие блоковую тектонику Горного Крыма и названные нами межблоковыми, по которым происходит основные тектонические перемещения и которые составляют главную сейсмическую опасность Крыма и его побережий; третья - внутриблоковые разрывные нарушения, характеризующиеся незначительными амплитудами смещений; четвертая - мелкая гребниватость горных пород. Из этого следует, что при составлении карт сейсмотектонического районирования Крыма и его побережий и определении наиболее опасных в сейсмическом отношении участков главное внимание необходимо уделять картированию зон межблоковых разломов и определению современного их геолого-динамического состояния. Без этих фактических геологических данных никакие другие построения и прогнозы не будут достаточными для понимания

геодинамики Крыма и для прогнозирования его сейсмичности. Работно-тектонический анализ — основа изучения геодинамики данного района и предсказания землетрясений. И в этом направлении крымскими геологами уже проделана большая работа: уточнена стратиграфия района, проведена геологическая съемка соответствующих масштабов и составлены новые геологические и тектонические карты. Следовательно, сегодня уже имеется необходимая геологическая основа для очередного этапа исследований — составления сейсмотектонических карт.

1. Аркизов И.В. Тектоника Крымского полуострова. Ядро мегантиклинория Горного Крыма. Юго-Западный синклиниорий. — В кн.: Геология СССР. Т.8. Крым. Ч.1. Геологическое описание. М.: Недра, 1969, с. 350-356.
2. Борисенко А.С. Схема геологического развития Южного берега Крыма в антропогене. — Геол. журн., 1973, 33, № 5, с. 123-124.
3. Кирязица П.С. Тектоническое положение очагов землетрясений и сейсмическое районирование Крыма. — В кн.: Сейсмотектоника некоторых районов Юга СССР. М.: Наука, 1978, с. 28-31.
4. Муратов М.В. Стратиграфия. Геотектоническая система. Континентальные отложения. — В кн.: Геология СССР, Т.8. Крым. Ч.1. Геологическое описание. М.: Недра, 1969, с. 264-271.
5. Чебаненко И.И. Основные закономерности разломной тектоники земной коры. — Киев: Изд. АН УССР, 1963, — 153 с.
6. Чебаненко И.И. Теоретические аспекты тектонической делимости земной коры. — Киев: Наук. думка, 1977, — 83 с.
7. Чекунов А.В. Структура земной коры и тектоника юга Европейской части СССР. — Киев: Наук. думка, 1972. — 176 с.

Институт минеральных ресурсов
УССР

Поступила в редколлегию
28.04.81

Институт геологических наук
АН УССР

УДК 551.24:553.499(477.6)

В.К.Гавриш, И.А.Добрянский

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И РИТМНОСТЬ ИМЕРИЙСКО-СТАРОБЕЛЬСКОГО РАЗЛОМА

В Донбассе хорошо известны месторождения и проявления ртути, пространственно тяготеющие к зонам Центрально-Донецкого, Припятско-Маньчского и Барановичско-Астраханского глубинных разломов [16], имеющих в целом северо-западную ориентировку и совпадающих с простиранием Доно-Днепровского рифта [6]. Наряду с этим в последние годы на северо-западных окраинах Донбасса установлен ряд ртутьпромыслов, которые, как считается, приурочены к зонам Корупольско-Дроновского и Петровско-Кременского [20, рис.4] разломов близкой ориентировки.

Детальное рассмотрение геологических и геофизических материалов по широтным разломам показано (рис.1), что они имеют гораздо большую протяженность, фиксируясь в пределах всего Доно-Днепровского рифта (ДНР) региональными разрывами, цепочками локальных поднятий и соляных штоков с признаками кинематической минерализации, гравитационными и магнитными ступенями; иногда с ними связываются горизонтальные сбросо-сдвиговые перемещения. Кроме того, как показывают данные сейсморазведки, они прослеживаются и в глубоких горизонтах земной коры, осложняя поверхность кристаллического фундамента и раздвигая Мохоровичича, т.е. имеют глубинное заложение.

Сопоставление материалов по широтным разломам, залегающим на северо-западных окраинах Донбасса и в ДНР, с данными по смежным территориям показало, что на западе эти разломы расположены в створе с крупными зонами глубинных разломов близкой ориентировки, которые хорошо прослежены на Ук-