

УДК 551.243.4

ПЛИОЦЕН-ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОЛИСТОСТРОМЫ КРЫМА И МЕХАНИЗМ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ

И. Г. Щерба

Содержание. Изолированные массивы верхнеюрских известняков на Южном берегу Крыма представляют собой олистостромы, олистоплаки и олистотриммы, образовавшиеся в процессе новейшего тектонического развития Горного Крыма. Олистостромы и олистоплаки формируются перед фронтом надвигов в результате выдавливания тектонизированных коренных пород из нижних чешуй с последующим гравитационным перемещением.

Крупные блоки относительно древних пород среди более молодых осадков издавна привлекали внимание геологов [1, 6]. Однако до сих пор вопросы их морфологии, генезиса, терминологии дискуссионны. В последнее время хаотические осадочные комплексы оползневой происхождения вслед за Ж. Флоресом [18] стали выделять под названием «олистостромы», а отдельные блоки внутри них — «олистолиты». Хаотические комплексы обвального происхождения Д. Рихтер [19] назвал «олистотриммы». Изучение олистостромов показало, что часто пространственно и генетически они связаны с тектоническими покровами и являются продуктами их разрушения [17, 19]. Нередко в седиментационный бассейн сползают огромные отторженцы покровов — олистоплаки [19]. Связь олистостромов с тектоническими движениями сложна и многообразна. Утесы Южного берега Крыма, оползание которых происходит с плиоцена, — прекрасный объект для изучения процесса формирования олистостромов. Здесь можно шаг за шагом проследить зарождение внутри известнякового массива Крымских гор тектонических блоков, передвигающихся к его обрыву и превращающихся в отторженцы, под действием гравитации перемещающиеся в сторону моря [15].

Вопросу образования крупных выходов верхнеюрских известняков и их брекчий, выступающих в виде изолированных утесов по Черноморскому побережью Крыма к югу от уступа Ай-Петринской Яйлы и Бабуган-Яйлы (рис. 1), уделяли внимание многие геологи. А. С. Моисеев, Г. А. Лычагин, М. В. Муратов, В. Ф. Пчелинцев, М. В. Чуринов рассматривали их то как останцы некогда единого покрова известняков, то как отторженцы известняков, слагающих Крымскую Яйлу, — плиоцен-четвертичные оползни или грандиозные обвалы, то как продукты выноса селей (массандровская свита М. В. Муратова). Дейст-

вительно, внутри отдельных выходов известняков и их брекчий можно выделить образования нескольких генераций и разного генезиса (оползни, обвалы, осыпи, элювий). Часто их залегание близко к залеганию разновозрастных пород в горном массиве. Однако все они — от-

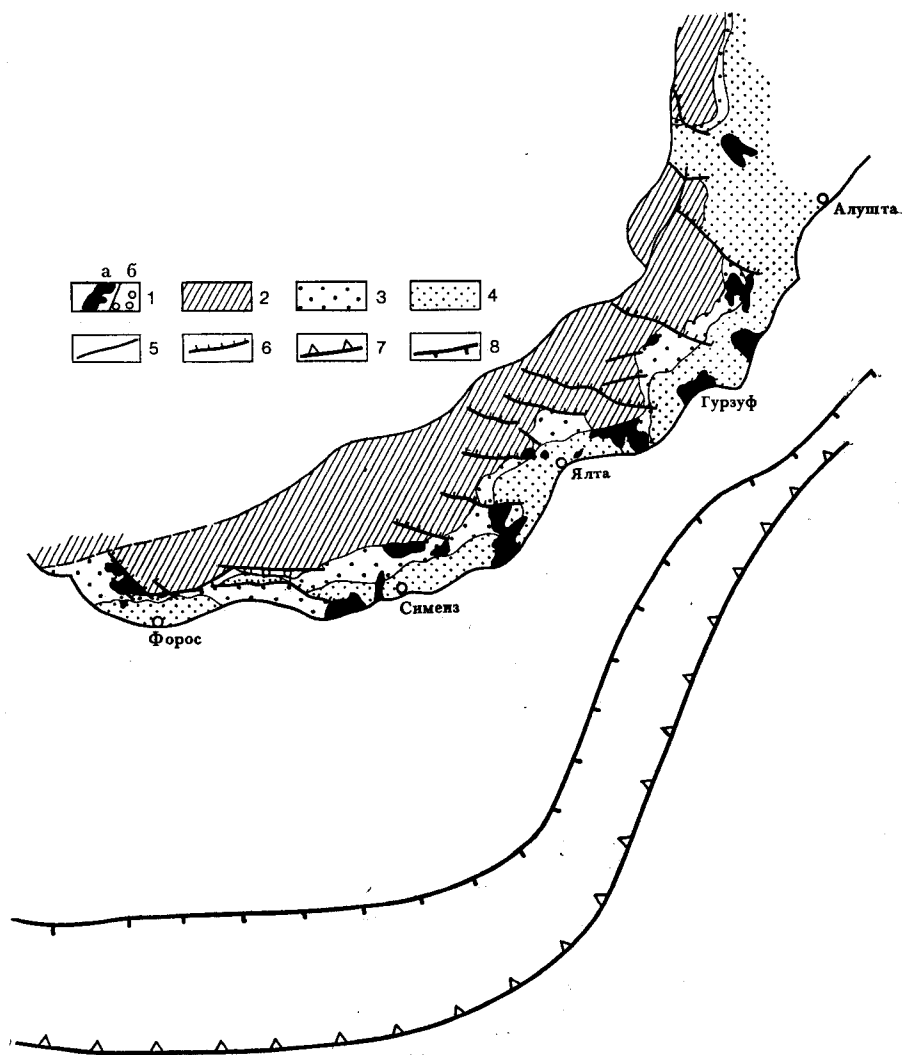


Рис. 1. Схема распределения олистостромов на Южном берегу Крыма: 1 — плиоцен-четвертичные: а — олистостром, б — олистотриммы; 2 — верхняя юра; 3 — средняя юра; 4 — верхний триас — нижняя юра; 5 — сколы; 6 — надвиг; 7 — глубинный надвиг; 8 — бровка континентального склона

торженцы яйлинских известняков, их морфология меняется в зависимости от положения в тектонической структуре побережья.

Самыми ранними образованиями являются хаотические осадочные брекчий из известняковых обломков и глинисто-карбонатного цемента, морфологически сходные с олистостромами. Они распространены в Ялтинском амфитеатре по периферии уступа Никитской Яйлы (рис. 2).

где ложатся на выровненную поверхность (сарматская поверхность выравнивания?) песчаников батского яруса и сланцев таврической серии (верхний триас — нижняя юра). Вероятно, время их образования

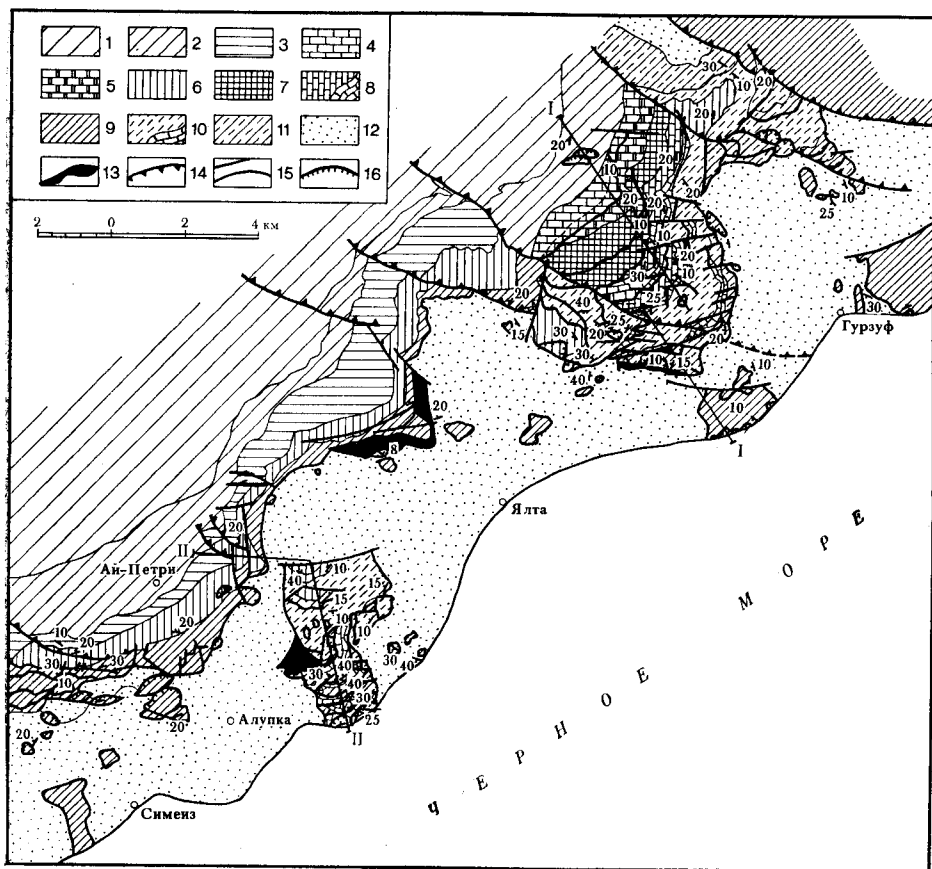


Рис. 2. Геологическая карта Ялтинского района развития олистостромов. Составила И. Г. Щерба с использованием материалов крупномасштабных съемок:

1 — титонские известняки; 2 — кимериджские известняки и мергели; 3 — известняки верхов оксфорда нерасчлененные; 4 — водорослевые массивные известняки верхов оксфорда; 5 — комковатые известняки верхов оксфорда; 6 — известняки средней части оксфорда нерасчлененные; 7 — массивные мшанковые известняки средней части оксфорда; 8 — комковатые известняки средней части оксфорда с горизонтом массивных сахаровидных известняков; 9 — известняки низов оксфорда нерасчлененные; 10 — глинистые известняки с прослоями песчаников и телами рифовых известняков низов оксфорда; 11 — известковистые песчаники, мергели, глинистые известняки низов оксфорда; 12 — терригенные толщи таврической свиты (T_3-J_1) и байос — бата нерасчлененные; 13 — ранний олистостром: хаотические известняковые брекчии (последующие олистостромы выделены знаками, соответствующими возрасту оползших пород); 14 — надвиги; 15 — сколы, играющие в новейший этап роль трещин отрыва, и пологие зоны новейших разломов; 16 — бровки оползней

относится к плиоцену [11]. Брекчии местами грубослоистые. Прослой (10—20 см) состоит из крупных остроугольных и гравийных полуокатанных обломков, сцементированных суглинком, чередуются с прослоями (2—5 см) того же суглинка. По простиранию слоистые брекчии

сменяются хаотическими нагромождениями более грубого материала. Повсеместно в них включены крупные (до 100 м) глыбы известняка, ограниченные ровными поверхностями с зеркалами скольжения. Мощность брекчий 20—40 м. В районе Чайной горки они образуют линзу протяженностью 10—15 км и шириной около 1 км, а в окрестностях Массандры — 4—5 км при ширине не более 100 м. Небольшие размеры последней объясняются тем, что плиоцен-четвертичные брекчии в значительной мере по современным пологим разломам тектонически перекрыты известняками Никитской Яйлы. Слои брекчий наклонены на запад под углом 5—7°.

В окрестностях Алушты, Массандры, Симеиза, Фороса на поверхность брекчий нижнего олистострома, а также породы таврической серии и средней юры ложатся крупные отторженцы известняков, спускающиеся от уступов Яйлы к морю и скрывающиеся под его водами. Это вторая генерация хаотических комплексов. Поверхность их контакта под углом 15—20° наклонена к югу. В основании уступа Яйлы она совпадает с границей раздела верхнеюрских известняков и среднеюрских (батских) песчаников. Известняковые отторженцы представляют собой ступенчатые плосковерхие скалы от 0,5 до 2—3 км в поперечнике, сложенные сильнотрещиноватыми известняками и известняковыми брекчиями, красными глинами, выщелоченными известняками, покрытыми натёками арагонита. Некоторые скалы представляют собой блоки известняка без брекчий. Многие из них весьма живописны и получили собственные наименования (Адалары, Парус, Браво). Обычно сильнотрещиноватые, но сохраняющие первичную структуру блоки известняка (от 20—30 м³ до нескольких сотен кубических метров) заключены внутри брекчий. Брекчии состоят из обломков известняка, цементированных мелкооскольчатой карбонатной массой или красной глиной. Местами они выглядят слоистыми, а в основании и краевой части выходов в них появляется градационная слоистость. Блоки известняка распределены неравномерно, но часто ограничивают с юга обширные выходы брекчий. Можно видеть и обратные соотношения: брекчии образуются в линейных и линзовидных зонах внутри известняков. Образование этих брекчий начинается с тектонического раздробления пород, которые под действием поверхностных вод превращаются в брекчии осадочного облика. Проследивание этих переходов позволяет установить тектоническую природу всех брекчий, слагающих рассматриваемую категорию отторженцев. На современной поверхности брекчий и блоков брекчированных известняков образуется элювий, сложенный обломками известняка, цементированными красной глиной — конечным продуктом выщелачивания известняка.

Описанные хаотические образования (своеобразная категория современных олистостромов) распространены на двух участках побережья — между Алуштой и Симеизом, Форосом и Ласпи. Здесь структура известнякового массива, его очертания отличаются от других участков побережья.

На отрезке Оползневое — Форос распространены известняковые отторженцы иного рода. Это каменные развалы и осыпи, состоящие из нецементированных, беспорядочно нагроможденных глыб известняка, образующих хаотические навалы у подножья вертикального уступа, ограничивающего известняковый массив. Глыбы, и поные обрушивающиеся с поверхности уступа, далеко от него не распространяются и могут быть классифицированы как олистотриммы. Такие же беспорядочные навалы глыб сопровождают и некоторые ранее описанные известняковые отторженцы, в пределах которых они являются наиболее мо-

лодыми образованиями. Таким образом, выделяются два разных типа отторженцев — оползни и обвалы.

На участках с известняковыми отторженцами разного типа структура коренных известняков не одинакова. Между Оползневым и Форосом крупнейшая структурная линия, к которой приурочены все выходы обвальных отторженцев, — протяженный вертикальный разлом, ограничивающий известняковый уступ. С ним сопряжена система малоамплитудных крутых меридиональных сколов и пологих запад-северо-западных разрывов. В тех же местах, где распространены отторженцы оползневого типа, широко развиты надвиги запад-северо-западного простирания и проявлено расчешуивание известняков. Система ортогональных сколов широтного и меридионального простирания играет там подчиненную роль.

Действительно, в Ай-Петринской, Никитской Яйлах и Бабуган-Яйле, а также по берегам залива Ласпи, где породы средней и верхней юры залегают без несогласия, контакт верхнеюрских известняков и среднеюрских песчаников в плане имеет ступенчатую форму (рис. 2). На восточных ограничениях ступеней слои песчаников и известняков залегают параллельно с постепенными переходами. Они простираются субмеридионально и погружаются на запад под углом 15—20°. На южных ограничениях ступеней слои известняков и песчаников под большим углом подходят к контакту и срезаются вдоль него пологими разломами, по которым известняки, как правило, надвинуты на песчаники. Между толщами постепенные переходы не наблюдаются, а известняки в основании кливажированы. Тектонический контакт известняков оксфорда и батских песчаников в зоне такого разлома прекрасно обнажен в верховьях р. Водопадной. Флишеподобные песчаники и алевролиты с конкрециями сидерита в зоне мощностью около 15 м сильнейшим образом давлены, местами будинированы, пронизаны жилками кальцита. Вышележащие известковистые песчаники и глинистые известняки в интервале 10 м превращены в тектонит. Терригенные разности в них рассланцованы, приобрели шелковистость. Известняки будинированы, разбиты вертикальными и пологими жилами кальцита. Стенки жил покрыты зеркалами скольжения с горизонтальной штриховкой. Такого же рода будинирование и дробление известняков наблюдаются в основании верхнеюрской толщи на юго-западном ограничении Никитской Яйлы. Здесь мощная (до 10—15 м) зона брекчирования в подошве известняков хорошо видна севернее санатория «Горняк». Подстилающие их песчаники в зоне мощностью более 40 м обращены в дресву и выдавлены в виде узкого вала перед фронтом известняков. Такие валы — характерная форма нарушения в крыльях пологих разрывов — наблюдаются в ряде мест побережья.

Рассмотренные явления, а также тот факт, что контакт параллельно залегающих известняков и песчаников обычно скрыт оползнями, позволили в свое время К. К. Фохту [13], А. С. Моисееву [9], Г. А. Лычагину [8] писать о срыве всей толщи известняков по песчаникам. На наш взгляд, это неверно. Во многих местах толщи залегают согласно с ненарушенным контактом или контактируют по крутым разломам. К пологим тектоническим нарушениям на Южном берегу Крыма относятся лишь надвиги запад-северо-западного простирания, нарушающие контакт карбонатной и терригенной толщ и вызывающие их расчешуивание в районе между Чатырдагом и Ай-Петри и западнее Байдарских ворот. В песчаниках эти надвиги, к сожалению, трудно проследить, но в известняках они прекрасно картируются. У Гурзуфского седла, на горе Шеко, выделяется ряд пологих разломов, по которым последова-

тельно надвигаются серии чешуй в южном направлении. В основании этих чешуй залегают нижние слои оксфордских известняков с прослоями песчаников, а сверху — массивные или мергелистые известняки более верхних частей разреза. С расчешуиванием толщи известняков связано и то, что их подошва в близлежащих участках находится на разных гипсометрических уровнях (от 600 до 1200 м). Некоторые пологие разрывы захватывают не всю толщу известняков, а лишь ее нижние части. Так, в обрыве Яйлы над Гурзуфом обнажен пологий разлом, по которому одни слои песчаных известняков надвинуты на другие, в то время как вышележащие известняки залегают ненарушенно.

С надвигами запад-северо-западного простирания сопряжена система ортогональных сколов широтного и меридионального простираний, которые распространены во всех породах Горного Крыма. В плоскости этих нарушений наблюдается горизонтальная штриховка, наличие которой, а также взаиморасположение сколов и надвигов свидетельствуют об образовании всей системы разломов в поле субмеридионального сжатия.

Развивались описанные разрывные дислокации в основном в конце мела — начале палеогена, хотя некоторые из них перекрыты отложениями баррема и апта. Есть данные и о новейших подвижках по этим разломам. Так, во фронте надвига, ограничивающего Никитскую Яйлу, обнаруживается надвигание известняков на хаотические осадочные брекчии нижнего олигоценострома (плиоцен?). При образовании Крымских гор и Черноморской котловины региональная сеть разломов определяет морфологию Главной гряды Крымских гор и ограничивает крутые обрывы яйлинских известняков. Новейшие движения по ним вызывают дезинтеграцию горного сооружения и перемещение материала к Черному морю. В это время широтные и меридиональные сколы ведут себя как трещины отрыва: ограничивают уступы гор, разбивают весь массив известняков на прямоугольные блоки, которые на краю уступов теряют равновесие, оседают вниз по склону и обнажают крутые стенки трещин. Примечательно, что нигде в плоскости этих сколов штриховка в направлении вертикальных смещений блоков не отмечена, что указывает на заложение системы трещин до наблюдаемых смещений. Вместе с тем по некоторым из них наблюдаются брекчирование и кальцитовая минерализация, присущие трещинам отрыва и связанные с новейшими деформациями. В крыльях надвигов по мере приближения из глубины массива к его краю крутые трещины постепенно раскрываются и превращаются уже на расстоянии нескольких километров от обрыва Яйлы в зияющие провалы глубиной 10—20 м при ширине от 0,5—2 м до 30 м. Здесь же происходит расчешуивание толщи известняков на отдельные пачки мощностью 50—100 м. Эти пачки разделяют пологие зоны (от 1—1,5 до 2 м) давленных, будинированных пород, пронизанных прожилками кальцита, одни из которых располагаются вдоль напластования и тянутся на несколько метров, кулисно подставляя друг друга, другие заполняют трещины отрыва в будинах. На Никитской Яйле внутри среднеоксфордских известняков выделяется пять таких пачек-пластин, залегающих в общем в нормальной стратиграфической последовательности (рис. 3). Трещины отрыва пересекают не всю толщу известняков, а лишь отдельные пластины-чешуи, которые выглядят как расползающийся язык ледника. Пластины, растрескавшиеся независимо одна от другой, автономно перемещаются к югу. В окрестностях горы Ай-Петри картина такого послойного продвижения к югу отдельных частей известнякового массива весьма наглядна. Здесь

видно, что оторвавшиеся на краю уступа части верхних пластин не обрушиваются к его подножию, а лишь несколько оседают, отодвинувшись к югу от несмещенных блоков. Краевые части более низких горизонтов отрываются по другим трещинам и смещаются к югу на большее расстояние. Дальше всего от фронта известнякового массива продвигаются известняки самых нижних горизонтов, которые как бы вы-

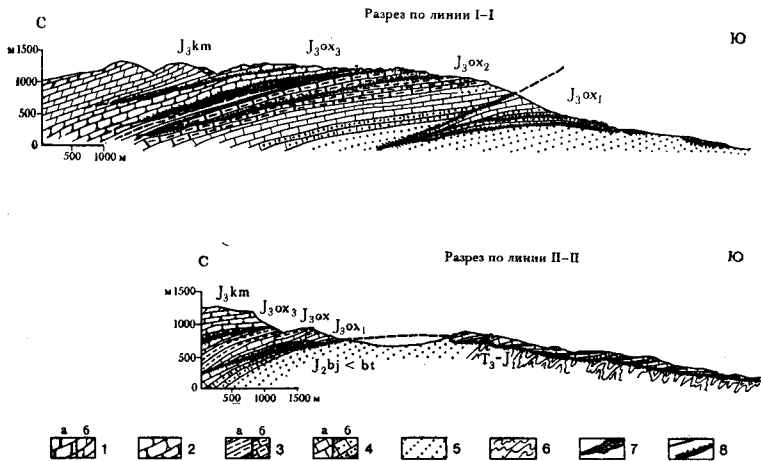


Рис. 3. Геологические разрезы через Никитскую Яйлу (I—I) и гору Могаби (II—II):

1 — кимеридж (а — известняки, б — мергели); 2 — верхи оксфорда (комковатые и массивные водорослевые и мшанковые розовые известняки); 3 — средняя часть оксфорда (а — комковатые известняки, б — массивные сахаровидные известняки); 4 — низы оксфорда (а — глинистые коралловидные известняки, массивные известняки, прослойки песчаников, б — песчано-глинистые известняки); 5 — песчаники байос — бата; 6 — сланцы верхнего триаса — нижней юры; 7 — брекчии первого олистострома; 8 — разломы и сопровождающие их зоны дробления и рассланцевания пород

жимаются из-под всей толщи. Характерно, что среди известняковых отторженцев оползневого типа встречаются лишь породы нижних толщ оксфорда, несмотря на то что в верхних частях обрыва Яйлы обнажаются и более молодые породы. Это тоже свидетельствует о расползании известнякового массива в районе Алушты — Симеиза в результате выдавливания нижних горизонтов, а не за счет простого обрушения его обрыва, как между Оползненным и Форосом. Весьма показательно, что восточнее Ай-Петри, в тылу Могабийского оползневого массива, сокращена мощность нижней толщи оксфорда, заключенной между пологими поверхностями срыва, а в самом массиве, напротив, эта толща многократно повторяется (рис. 3) и представлена в более полном объеме. Вероятно, что не столько с фациальными изменениями, сколько с явлениями выдавливания связаны частые изменения мощности нижней толщи юрских известняков, которая по простиранию Крымских гор то почти выклинивается, то резко «раздувается».

Во фронтальных частях надвигов нижние пачки известняков настолько дезинтегрированы, что почти неотличимы от пород, слагающих олистостромы. Они развиты густой сетью ортогональных (азимуты простирания 110—80 и 360—20°) и диагональных (30—50 и 330°) трещин, по которым выкалываются угловатые обломки (1—10 м). Вдоль

некоторых трещин возникают зоны (0,5—40 см) угловатых брекчий со смещенными обломками. Брекчии охватывают со всех сторон более крупные блоки, которые смещаются вместе с ними. Так возникают крупные линзы тектонических брекчий. Большую роль в их формировании играет вода, которая выщелачивает брекчии, обеспечивает подвижность блоков в зонах трещиноватости, наконец, приводит к обра-



Рис. 4. Тектонические брекчии в подошве известняков Никитской Яйлы

зованию красных глин как конечных продуктов выщелачивания известняков. Все это увеличивает подвижность тектонических брекчий. Часто они имеют полосчатость, напоминающую слоистость осадочных пород: в них чередуются через 5—10 см грубообломочные брекчии из уплощенных обломков, представляющих собой реликты трещиноватого известняка, с мелкооскольчатými брекчиями, имеющими тонкообломочную цементирующую массу. Ширина зон полосчатых брекчий 30—50 см. Иногда они повторяются через 1—1,5 м, придавая большим объемам брекчированного известняка вид слоистой брекчии, в которой «слои» либо круто падают, либо лежат очень полого (рис. 4).

Все крупные известняковые отторженцы оползневого типа располагаются на продолжении дезинтегрированных известняков, от которых их отделяют глубокие каньоны, образованные вдоль трещин отрыва. Отторженцы ограничены широтными и меридиональными разломами и в этом отношении ничем не отличаются от блоков, выкальывающихся в коренном массиве. Во всех случаях, когда в известняках удается обнаружить слоистость, оказывается, что в отторженцах они залегают так же, как на Яйле. Отдельные блоки известняка среди брекчий ограничены теми же ортогональными сколами, поверхности которых покрыты зеркалами скольжения с горизонтальной штриховкой. Внутри разных выходов известняков вдоль этих же трещин образуются каньоны или зоны тектонических брекчий, характерные для яйлинских известняков. В отторженцах, так же как и в коренных массивах Яйлы, можно проследить переходы от известняка к известняковой брекчии. Эти переходы начинаются с возникновения свойственной региону системы трещин с азимутами простирания 80—110 и 180—200°. Трещины вы-

кальвают блоки в несколько кубических метров, покрытые зеркалами скольжения, между которыми развиваются зоны (от 0,3—0,5 до 5 м) брекчирования. В зонах брекчирования по системе ортогональных и диагональных трещин, идущих через 10—30 см, известняк дробится на прямоугольные блоки. При дальнейшем раздроблении вдоль этих трещин развиваются зоны до 5 см шириной, в которых образуется мелкооскольчатая брекчия со смещенными обломками. Такие же брекчии возникают и вдоль поверхностей напластования известняков. Когда в эти брекчии попадают поверхностные воды, карбонаты выщелачиваются, их цемент становится песчаным или глинистым, и порода приобретает совершенно осадочный облик. Такого вида брекчии образуют гнезда по 20—30 м³. С ними тесно ассоциируют травертины, натечный арагонит. Любопытно, что по «минералогическим отвесам» устанавливается смещение брекчий после выщелачивания, подчеркивающее многоактность процесса перемещения известняковых отторженцев.

Выщелачивание распространено очень широко. Выщелоченные, превращенные в «пухляк» известняки залегают в основании крупной глыбы известняка, спускающейся к морю у Ливадии. В основании массива известняков и известняковых брекчий у Никитского сада залегают прослой (0,5 м) известняково-глинистой муки. Выщелачивание в Магабийском отторженном массиве происходит вдоль всех зон пологих разрывов, по которым идет проскальзывание одних пакетов известняков по другим. Этот крупнейший отторженец, протягивающийся от подножия Ай-Петри к морю и скрывающийся под его водами, чрезвычайно схож по строению с Никитской Яйлой. Он состоит из пяти тектонически расслоенных пакетов, в основании которых залегают песчаники, песчанистые известняки и мергели (5—10 м) самых низов оксфорда, а вверху массивные известняки (15—20 м) более верхних частей оксфорда (рис. 3). Слои под углом 20—30° падают на северо-запад и срезаются практически горизонтальными зонами (3—5 м) раздробленных выщелоченных пород. В этих зонах песчаники обращены в дресву, мергели — в плитчатую щебенку, из которой свободно вынимаются остатки белемнитов и другой фауны. Местами брекчированные породы сцементированы кальцитом или покрыты травертинами. Любопытно, что нижние пакеты продвинуты в сторону моря дальше вышележащих. В сторону Яйлы эти пакеты как бы выклиниваются, сливаются воедино вдоль круто (до 30°) восстающей подошвы. В основании яйлинских известняков и под вершиной горы Могаби самые нижние горизонты песчанистых известняков отсутствуют. Очевидно, здесь происходит тектоническое расслаивание известняков, выжимание нижних пластин, их скручивание в одном месте и сокращение в другом. Вода при этом не только играла роль дезинтегратора, но и была активной движущей силой, придавая известнякам подвижность. Теоретически это положение обосновали В. С. Буртман и А. В. Беляков [4].

Подошва известняковых отторженцев, обнажающаяся вдоль берега моря у Гурзуфа и Никитского сада, неровная, карманообразная. Нарушенность и известняков, и подстилающих пород на контакте не позволяет говорить о его седиментационной природе. Сланцы таврической свиты и песчаники средней юры обычно раздроблены или обращены в дресву в зоне порядка 0,5 м. Иногда в подошве известняковых отторженцев образуется меланж мощностью до 10—15 м, состоящий из полуокатанных глыб известняка по 10—20 м, закатанных в песчано-глинистую перетертую массу, образованную из подстилающих терригенных пород (скала Камия). Кровля подстилающих пород под известняками нередко опущена гипсометрически ниже, чем на соседних уча-

стках, что указывает на заполнение ими долин, выпавших при движении.

Таким образом, значительная часть изолированных выходов известняков на Южном берегу Крыма — это отторженцы тектонических чешуй верхнеюрских известняков, слагающих Крымские горы, которые сползли вниз по склону в сторону погружающегося Черноморского бассейна. Морфологически они могут быть параллелизованы с олистоплаками, массовое образование которых началось вслед за первым олистостромом. В отличие от описанных в литературе [7, 14, 18] древних олистостромов, крымские не переслаиваются с нормальными осадочными породами. Отсутствие последних можно объяснить крутизной склона, на котором не сохраняются осадки. Процессы новейшего осадкообразования на Южном берегу Крыма сводятся в основном к переотложению материала в виде оползней четвертичного времени, тела которых окружают известняковые отторженцы, прислоняются к ним, частично заполняя пространство между ними, но нигде не перекрывают их. Вероятно, характерное для олистостромов залегание известняковых отторженцев среди синхронных осадочных толщ можно обнаружить в Черноморской котловине. Основанием для такого предположения служат данные непрерывного сейсмического профилирования прибрежной части Черного моря. По данным В. Н. Москаленко и К. М. Шимкуса [10], по всей периферии глубоководной части Черного моря в области материкового склона распространены гигантские блоки, оторванные от коренного ложа, перемещенные к подножию континентального склона и захороненные среди хаотических осадков. У Крымского побережья это тела протяженностью в несколько сотен метров при толщине до 10 м. Их залегание отличается сложной чешуйчато-блоковой структурой. К сожалению, у авторов нет данных о составе этих блоков. Для Кавказского побережья установлено, что это глины майкопской свиты, захороненные среди плиоцен-четвертичных отложений. Те же майкопские породы участвуют в оползнях на суше в районе Сочи и Гудауты. Поэтому можно предположить, что по крайней мере часть оползневых блоков к югу от Крыма представлена юрскими известняками. Такое явление в районе Ялты и Симеиза, где абразионная площадка ненормально крута, а бровка берегового склона и илистые осадки располагаются в 4—6 км от берега, где видно, что оползшие известняки уходят под уровень моря, весьма вероятно. Не исключено, что часть блоков — это отторженцы таврических сланцев или меловых пород, слагающих континентальный склон. Явления оползания чрезвычайно характерны для крымского континентального склона. В четвертичных отложениях Черного моря их изучил А. Д. Архангельский [2]. Он показал, что оползни приурочены почти исключительно к континентальному склону и максимально развиты к западу от мыса Меганом, где склон особенно крут. По данным сейсмоакустических исследований и донных трубок [10] здесь, у подножия склона, развито огромное поле среднеголоценовых брекчированных илов с признаками оползания и последующего переноса суспензионными потоками. Образование оползней на Черноморском континентальном склоне связывается с его тектонической подвижностью: с землетрясениями, активизацией процессов опускания глубоководной части бассейна.

Очевидно, подводные оползни и олистостромы Южного берега Крыма представляют собой единый ряд геологических событий. Все они развиваются в поднятом крыле крупного южнобережного надвига, с перемещениями по которому динамически связана вся разрывная

тектоника Крыма [12]. Этот разлом совпадает с подножием континентального склона. Там, где к его фронту наиболее приближены известняковые толщи, а именно в рассмотренном нами регионе, известняки подвергаются тектоническому расчешуиванию, дезинтеграции и превращаются в олистостромы и олистоплаки. Здесь происходит и наиболее интенсивное оползание нижележащих терригенных толщ.

Процесс образования олистостромов на Южном берегу Крыма и прилежащем континентальном склоне идет длительное время и начинается с образования олистострома, лежащего на сарматскую (?) поверхность выравнивания. Очевидно, образование этого олистострома совпало с резким погружением Черноморской котловины и связанным с ним формированием континентального склона, которое произошло на границе миоцена и плиоцена [16]. В конце понтического века (конец нижнего плиоцена), когда Крым, Кавказ и другие области Причерноморья и Прикаспия испытали общее поднятие, вероятно, произошло тектоническое перекрытие нижнего олистострома. В Степном Крыму в это время на поверхности понтических шельфовых толщ отложились красноцветные глины таврской свиты. По времени образование крупных оползневых массивов — олистоплак — скорее всего совпадает с интенсивными поднятиями конца плиоцена — начала четвертичного периода [3]. Наконец, в конце среднечетвертичной эпохи, когда эрозионный рельеф Крыма приобрел современные черты [5], началось активное оползание сформированного склона Южного берега Крыма, сложенного терригенными породами юры и триаса, которое продолжается и поныне. Ранее образованные олистоплаки одновременно подвергались интенсивному эрозионному расчленению, которое привело к неустойчивому состоянию их краевых частей, способствуя этим образованию крупных глыб известняка и образованию олистотримм. В течение всего этого времени образовались оползни и на континентальном склоне.

Олистостромы и олистоплаки Южного берега Крыма — прекрасный пример современных образований такого рода, на котором отчетливо видно, что возникновение этих специфических осадочных комплексов теснейшим образом связано с тектоникой. Доказывают это, во-первых, четкая приуроченность олистостромов только к тем участкам Яйлы, которые нарушены надвигами и имеют чешуйчатое строение, и, во-вторых, непосредственно прослеженные переходы от тектонических пластин, имеющих коренное залегание, к олистоплакам. Основная масса олистостромов зарождается внутри тектонических чешуй в результате разделения их на мелкие пластины и внутреннего брекчирования последних, еще не вышедших на поверхность. Перемещение пластин и брекчий в сторону прогиба на краю горного сооружения приводит к их постепенному выдавливанию на поверхность, отрыву от материнских пород и захоронению в виде осадочных образований, синхронных времени движения. Максимально этот процесс развит в подошве тектонических чешуй, откуда выдавливается основная масса олистостромов. Таким образом, происходит «растекание» горного сооружения. Растекание поднятий с выдавливанием из них отдельных тектонических пластин и брекчий — одна из форм горизонтальных перемещений в эпоху горообразования [15]. Примеры таких деформаций автор наблюдала также на границе Памира с Таджикской депрессией. Изучение неогеновых олистостромов Дарваза показало, что по крайней мере часть крупных пластообразных блоков пермских известняков, захороненных в неогеновой молассе в виде олистоплак, была выдавлена в седиментационный бассейн изнутри тектонически расче-

шунного массива [14]. На примере плиоцен-четвертичных олистостромов Крыма видно, что их образование идет отдельными импульсами в течение достаточно длительного времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрусов Д. Зона утесов (клиппенов) в Карпатской системе. — В кн.: Мат-лы Карпато-Балканской ассоциации, вып. 1. Киев, 1960.
2. Архангельский А. Д. Оползание осадков на дне Черного моря и геологическое значение этого явления. — «Бюл. МОИП. Отд. геол.», 1930, т. 5, № 1—2.
3. Бабак В. И. К стратиграфии континентальных плиоценовых отложений Крыма. — «Тр. МГРИ», 1961, т. 37.
4. Буртман В. С., Беляков А. В. Механика шарьяжа: движение тектонической пластины. — «Изв. АН СССР. Сер. геол.», 1973, № 3.
5. Геология СССР, т. 8. Крым, ч. 1. Геологическое описание. М., 1969.
6. Гроссгейм В. А. Дибрарские утесы Юго-Восточного Кавказа. — «Изв. АН СССР. Сер. геол.», 1948, № 2.
7. Леонов М. Г. Тектонический режим эпох образования олистостромов. — «Геотектоника», 1976, № 3.
8. Лычагин Г. А. Геологическое строение и история развития Крымского полуострова. — В кн.: Изучение и освоение минеральных богатств Крыма за годы Советской власти, вып. 1. Симферополь, 1957.
9. Моисеев А. С. К геологии юго-западной части Главной гряды Крымских гор. — В кн.: Мат-лы по общей и прикл. геологии, вып. 89: М., 1930.
10. Москаленко В. Н., Шимкус К. М. О роли крупных оползневых образований олистотримм и олистостром в конце кайнозойского осадконакопления Черного моря. — «Океанология», 1976, т. 16, вып. 4.
11. Муратов М. В. Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова. М., 1960.
12. Расцветаев Л. М. Горный Крым и Северное Причерноморье. — В кн.: Разломы и горизонт. движения горных сооружений СССР. М., 1977.
13. Фохт К. К. Пять профилей через Крымские горы. Отчет Геолкома за 1899 г. — «Изв. Геолкома», 1900, т. 19, № 3.
14. Щерба И. Г. Олистостромы в неогене Дарвазского хребта. — «Геотектоника», 1975, № 5.
15. Щерба И. Г. Горизонтальные движения Дарваза и Горного Крыма и связанные с ними деформации. — Тез. докл. на совещ. «Геодинамика и полезные ископаемые». М., 1976.
16. Яншин А. Л., Маловицкий Я. П., Москаленко В. Н., Шимкус К. М., Шлезингер А. Е. Основные аспекты образования Черноморской котловины. — ДАН СССР, 1976, т. 229, № 1.
17. Broquet P. Olistostrom — olistolite et klippe sedimentaire. — «Ann. sci. Univ. Besançon. Geol.», 1973, N 20.
18. Flores G. Discussion. — In: World Petrol. Congr., 4th. Rome, 1955.
19. Richter D. Olisthostrom, Olistholit, Olisthothrymma und Olisthoplaka als Merkmale von Gleitungs- und Resedimentationsvorgängen infolge synsedimentärer tektonogenetischer Bewegungen in Geosynklinalbereichen. — «Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Abh.», 1973, Bd 143, N 3.