

УДК 551.243 (477.75)

КАРАДАГСКИЙ МЕЛАНЖ В ГЕОДИНАМИКЕ КРЫМА

Юдин В. В.

МОО Крымская Академия наук, Симферополь, Республика Крым, Россия

E-mail: yudin_v_v@mail.ru

Представления о геологическом строении востока Горного Крыма противоречивы. Причинами тому была сложная тектоника и 120-летнее отрицание присутствия региональных меланжей и олистостром. На основании 30-летних личных исследований, впервые приведено хорошо иллюстрированное описание важного для научного понимания и хозяйственного освоения Восточного Крыма регионального Карадагского меланжа. Он обоснован по характерным признакам внутреннего строения, а также по наличию выше и ниже крупных шарьяжных складок. Тип микстита надвиговый (шарьяжный), фронтальный, полимиктовый вулканогенно-осадочный. Протяженность его выхода 45 км, видимая ширина 0,5–3 км. Возраст обломков пород в меланже от позднего триаса до раннего мела включительно (возможно и кайнозой). Обосновано, что выделение в локальных в глыбах Карадагского меланжа стратонов (серий, свит и толщ) противоречит геологическим данным и Стратиграфическому кодексу РФ. Актуальность выделения меланжа заключается в его развитии под городом Судак и прибрежными поселками городского типа. Передробленные породы микстита представляют собой опасность из-за аномального проявления оползней, селей, абразии и др.

Ключевые слова: Крым, геология, тектоника, геодинамика, меланжи, олистостромы.

ВВЕДЕНИЕ

Восток Горного Крыма — живописная и своеобразная часть полуострова. Здесь расположены две уникальные ландшафтные «жемчужины» Крыма: белая — Новый Свет и черная — Карадаг. Сложное геологическое строение района более чем за 120 лет изучения интерпретировалось очень противоречиво. Это касается выделения многочисленных разнонаправленных «разломов» и по-разному понимаемых комплексов слоистых осадочных пород. Противоречивость моделей геологического строения нами объясняется развитием крупных участков полностью передробленных пород (тектонов — меланжей и олистостром), которые в научных и производственных публикациях отрицаются почти всеми геологами. Такие микститы образуют крупные тела, которые показаны на геологических картах и разрезах автора статьи наряду со слоистыми стратиграфическими комплексами (стратонами — свитами и сериями) [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 и др.].

Тектонические меланжи известны во всем мире более 160 лет. Это крупные хаотические комплексы эндогенного происхождения в сместителях высокоамплитудных надвигов, реже сдвигов. Они состоят из мелко брекчированных и хаотически перемешанных пород (матрикса) и разновеликих обломков (глыб — кластолитов). Размеры глыб до нескольких сотен метров, в виде блоков и пластин из пород разного состава, возраста и генезиса. Кроме хаотического строения, основными признаками выделения меланжей, считается дезинтеграция пород и линейность зоны распространения в зоне сместителя разрыва.

История представлений о меланжах в Восточном Крыму частично изложена в работах [6, 10, 11 и др.]. Более 100 лет назад на геологических картах разрывы здесь не выделялись совсем. Хотя еще в 1912 г. А. Ф. Слудский показал на карте Карадага

отдельные пятна «земляных брекчий», а Д. В. Соколов в том же районе считал магматические тела «гигантскими отломками», перенесенными тектоническими силами. В последующие годы более полувека господства гипотезы фиксизма, на геологических картах под редакцией М. В. Муратова и его последователей меланжи игнорировались и выделялись лишь разные по расположению субвертикальные линии «разломов» с невыясненной морфологией и кинематикой.

В научных публикациях меланжированные породы «тектониты» отмечались на Карадаге российскими тектонистами Ю. В. Казанцевым [13], а в предполагаемых сдвигах — А. И. Вознесенским и др., 1998 [11]. Однако все они выделяли небольшие участки брекчирования без понимания регионального распространения Карадагского шарьяжного меланжа с матриксом и крупными кластолитами.

На государственных геологических картах Украины показывались лишь вертикальные «разломы». Хотя на одном из макетов 2005 г. В. Н. Рыбаков из КП «Южэкогеоцентр» близ Карадага нарисовал очень узкую зону меланжа, а на карте 2013 года С. В. Белецкий произвольными точками отметил «меланжированные породы». Подчеркнем, что в то время Карадагский меланж нами уже был обоснован и детально закартирован [4, 5 и др.].

На первых изданных российских геологических картах Крыма 2019 г. [14, 15 и др.] меланжи отрицались и рисовались лишь противоречиво расположенные «разломы» с неясной морфологией и кинематикой. Лишь на утвержденной в 2024 г. государственной геологической карте, РФ [16], меланж теми же соавторами показан в виде двух мелких (0,2х2 и 0,2х5 км) локальных фрагментов с недопустимыми для тектона стратиграфическими контактами. В объяснительной записке [16], С.В. Белецкий написал, что как бы «выделил» Карадагский меланж, и без ссылок привел дословные фрагменты текста из наших ранних публикаций. В частности, наше первоначальное предположение о связи Карадагского меланжа с Подгорным [3, 4] по новым данным давно изменено на связь с Южнобережным меланжем [5, 6, 8, 9, 10].

В 2023 г. три стратиграфа из далеких от Крыма Ярославля, Индии и Новой Зеландии опубликовали вывод, что Карадагского меланжа не существует и на его месте «...установлена единая лито- и биостратиграфическая последовательность напластования» [17, с. 54]. Причём в их докладе, утверждалось, что ими «Показана несостоятельность понятия «Карадагский меланж». Аналогичные бездоказательные отрицания микстита 30 лет публикуются российскими и зарубежными авторами [14, 15 и др.]. На месте тектона Карадагского меланжа всеми геологами на картах рисуются поля выходов стратонов карадагской, хуторянской, судакской, копсельской «свит» и составляют умозрительные «ненарушенные стратиграфические разрезы-колонки», что противоречит требованиям Стратиграфического и Тектонического кодексов России [18, 19].

В Крыму нами выделено и закартировано 10 региональных тектонических меланжей разного состава и возраста [1, 3, 4, 6, 7 и др.]. На востоке Горного Крыма наиболее важным и опасным из них является активный неоген-четвертичный Карадагский меланж [6, 7, 8, 9]. *Актуальность и инновационность* его выделения заключается в том, что на месте выхода на поверхность расположены город Судак и

четыре крупных прибрежных поселка городского типа с интенсивной застройкой и большой перспективой освоения. В условиях высокой сейсмичности, дезинтегрированные породы меланжа представляют собой значительную опасность из-за аномального проявления оползней, селей, абразии и др. Объективное оконтуривание и изучение микстита позволяет более рационально использовать прибрежные территории, уменьшая риски от опасных геологических процессов. Все выше изложенное привело к необходимости впервые, с учетом последних данных, привести детальное описание меланжа с юго-запада на северо-восток.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Карадагский меланж выделен нами 30 лет назад у Карадага и ныне прослежен на расстояние более 45 км от пгт. Новый Свет до мыса Киик-Атлама (рис. 1). Ширина его выхода — 0,5–3 км. Вследствие пологого падения на север-северо-запад, расчлененного рельефа и левой сдвиговой составляющей в надвигах, выход микстита имеет извилистую форму, что видно на геологических картах [5, 9].

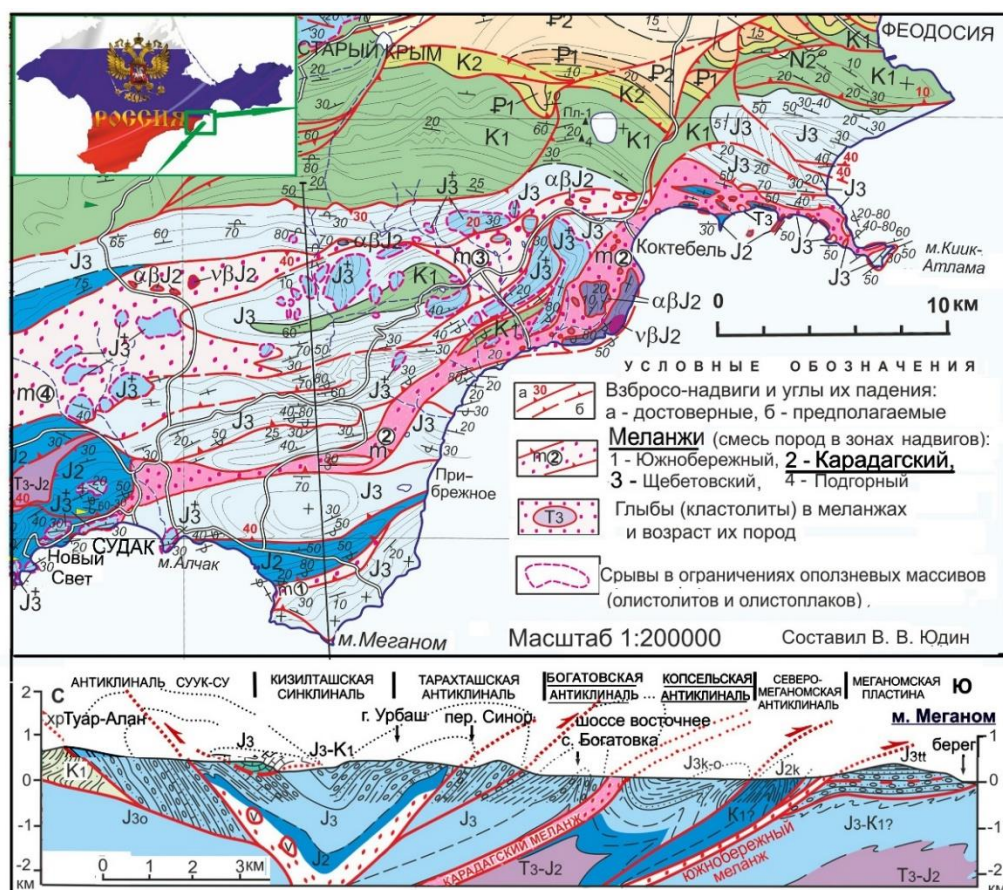


Рис. 1. Геологическая карта и разрез района с Карадагским меланжем.

Главным признаком выделения Карадагского меланжа является отсутствие нормальных осадочных пород (стратонов) и невозможность выявления среди различно ориентированных глыб даже небольших конкретных структур. Из-за высокой сейсмичности региона, молодой микстит неоген-четвертичного возраста сопровождается аномальным распространением оползней и активной абразией берега. Выходы меланжа выражены характерными пипочными формами рельефа.

Глыбы-кластолиты достигают размеров десятков, реже сотен метров и даже первых километров. Они состоят из магматических пород, песчаников, известняков и фрагментов не полностью передробленного флиша. Возраст кластолитов датирован от позднего триаса до поздней юры и раннего мела включительно. В матриксе локально встречаются фрагменты глин нижнего мела [6, 20]. Это привело многих зарубежных геологов (также игнорирующих меланжи) к ошибочному выводу о раннемеловом возрасте флиша таврической серии [19 и др.].

В наших предшествующих публикациях описание Карадагского меланжа было обобщенным и в отдельных участках неоднозначным [4, 6 и др.]. Уточненная геологическая карта с разрезами и детальными фотодетализациями микстита были опубликованы в работах [8, 9, 10, 11]. Особенно это относится к фотоатласу Геология Крыма [8], где показаны не только детали Карадагского меланжа, но и прилегающие к нему структуры. Ниже в статье приведено полное, дополненное последними исследованиями, последовательное иллюстрированное описание строения микстита с юго-запада на северо-восток.

У пгт. Новый Свет Карадагский меланж выходит на поверхность в очень узкой прибрежной полосе восточнее главного причала поселка. Здесь обнажены разновеликие глыбы брекчированных верхнеюрских известняков среди полностью перетертых среднеюрских алевролитов и глин. Хаотическое строение микстита показано в фотоатласе [8, с. 82]. Выше расположены крупные олистолиты и оползневой массив г. Сокол. Восточнее он подстилается смятой, но нормальной флишовой толщей среднеюрского (келловейского) возраста [8, стр. 83, фото б].

Можно предложить два варианта юго-западного окончания Карадагского меланжа. Первый — что оно расположено кулисообразно к восточному краю Южнобережного микстита, который в море от Кутлахской бухты через Судакскую бухту заканчивается на полуострове Меганом (рис. 1). Об этом свидетельствует выклинивающаяся там к востоку узкая зона меланжа, а также расположенная севернее шарьяжная Северомеганомская антиклиналь с дважды опрокинутыми складками в лежащем крыле (рис. 1), [8, стр. 88, 89]. Второй вариант предполагает полное перекрытие Южнобережного меланжа олистолитами из известняков в районе пгт Новый Свет. В обоих случаях Карадагский меланж следует выделять как отдельный региональный тектон. Его непосредственной связи с Предгорным меланжем, как мы предполагали ранее [4], не подтвердилась [5, 6, 7, 8 и др.].

От причала пгт. Новый Свет до г. Крепостная 2 км в береговом клифе почти повсеместно обнажен хаотический комплекс меланжа. Он хорошо виден с моря и не вызывает сомнений [8, стр. 83, 84], (рис. 2-а, б, в). Стратонов свит здесь нет. Они обнажены выше и слагают выделенную нами Перчемскую антиклиналь (рис. 3).

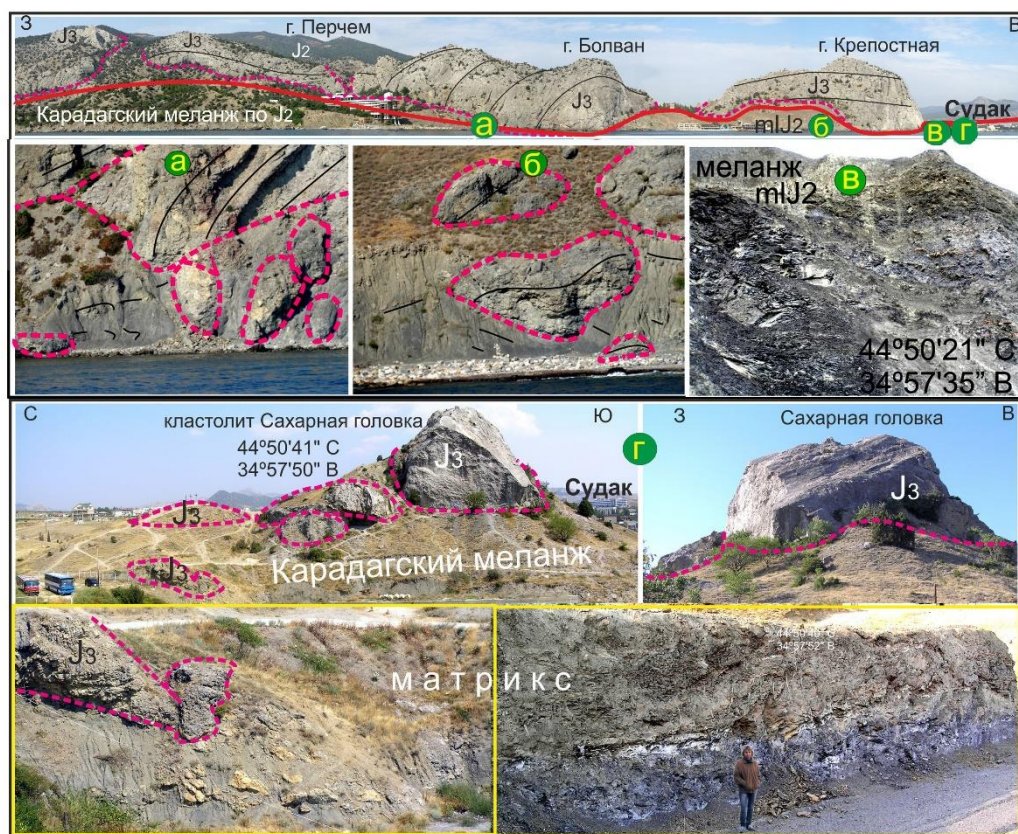


Рис. 2. Меланж в западной окрестности Судака.

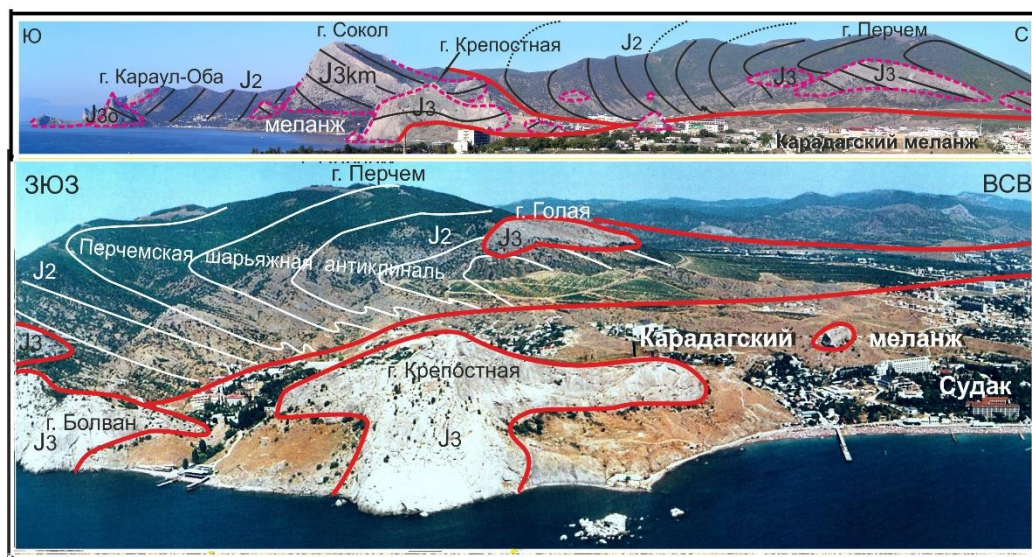


Рис. 3. Перчемская шарьяжная антиклиналь, перекрывающая меланж с севера.

В лежащем крыле этой антиклинали нами выявлены дважды опрокинутые складки, послойные дуплексы и другие структуры интенсивного тангенциального сжатия [8, с. 86]. Они свидетельствуют о большой амплитуде подстилающего их Карадагского меланжа. Общая структура района осложнена оползающими массивами из верхнеюрских известняков которые являются олистолитами Массандровской олистостромы (рис. 1–3). Некоторые из них участвуют в строении меланжа, вследствие чего его здесь можно называть олистомеланжем с крупными олистолитами и с мелкими кластолитами.

В городе Судак (на западной его окраине) расположен наиболее известный и хорошо обнаженный кластолит Сахарная головка (рис. 3 г). Он сложен массивными, местами брекчированными верхнеюрскими известняками и состоит из четырех сближенных глыб, вокруг которых есть обломки поменьше. В глыбах развиты хаотические разрывы и крупные зеркала скольжения. Окружающие их контакты, несомненно, тектонические, что хорошо видно сверху и в западной части глыбы (рис. 3 г). Мягкий матрикс меланжа из полностью передробленных алевролитов с обломками известняков, не создает естественных обнажений. Но он хорошо виден в свежих искусственных срезах при строительстве зданий, в частности под пансионат «Горизонт» (рис. 2 г), у дороги под г. Крепостная [8, стр. 84 в, г, д], а также в основании глыбы-островка в море [8, стр. 84 е]. В самом Судаке матрикс вскрыт в отдельных выработках при строительстве домов [8, стр. 86 б]. На северо-восточной границе города, меланж из хаотически смятого флиша с обрывками пластов песчаников обнажен в оврагах на склоне холма. Стратонов судакской, карадагской и кокпельской свит, рисуемых здесь на картах, в полосе выхода меланжа нет.

Севернее полуострова Меганом на предшествующих геологических картах и разрезах меланжи также не выделялись. Нами в плохо обнаженной полосе выявлена зона с характерными хаотично расположенными пипочными формами рельефа. Такие отдельные холмы образуются при денудации кластолитов из прочных пород (известняков и песчаников) среди быстро размываемого глинисто-алевритового матрикса (рис. 4а, б). Южнее (под меланжем) нами выявлена Северомеганомская шарьяжная антиклиналь (рис. 1, 4 а). Севернее (над меланжем) расположена аналогичная принадвиговая Богатовская антиклиналь. Все это подтверждает здесь шарьяжный тип микстита (рис. 1 разрез, 4).

В районе пос. Солнечная Долина севернее (над меланжем) расположена шарьяжная Эчкидагская антиклиналь из верхнеюрских известняков и конгломератов (рис. 5). Кластолиты в микстите сложены частично брекчированными известняками и конгломератами средне- и позднеюрского возраста. Они изометричны в плане и подстилаются матриксом из передробленных алевролитов, щебнем из песчаников и известняков (рис. 5 а, б). Ниже в подстилающем флише выявлены надвиги и принадвиговые складки (рис. 5 в).

Под г. Кокуш-Кая (в двух километрах северо-восточнее), хорошо обнажена в крест простирающаяся подстилающая Карадагский меланж среднеюрская флишоподная толща (рис. 6). В ней выявлены надвиги, ретронадвиги и связанные с ними дислокации. В зоне меланжа хаотично расположены отдельные глыбы из известняков, размерами до нескольких метров (рис. 6).

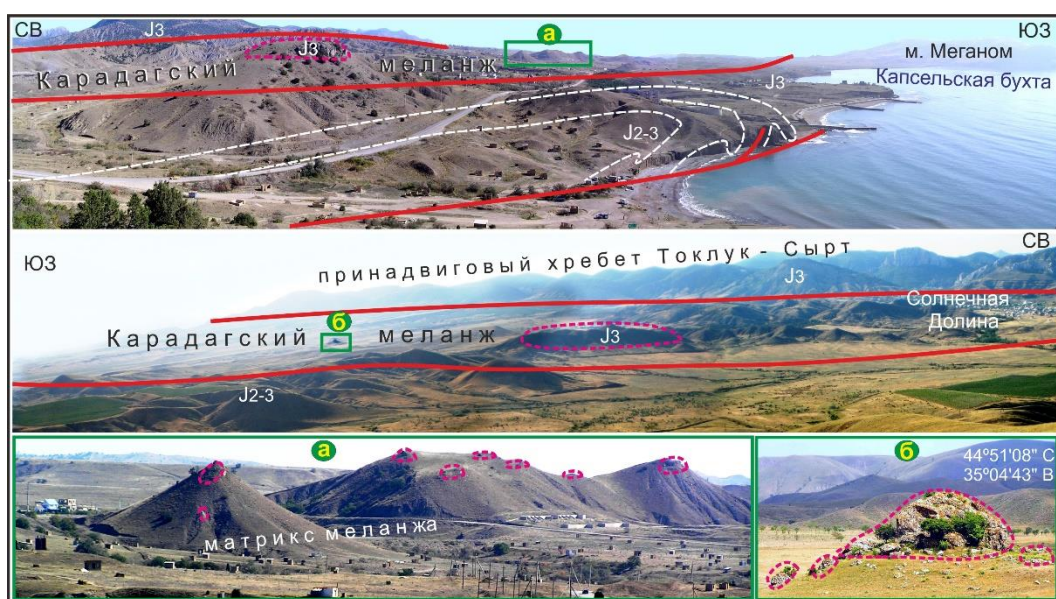


Рис. 4. Подстилающая шарьяжная антиклиналь и пипочные формы рельефа.

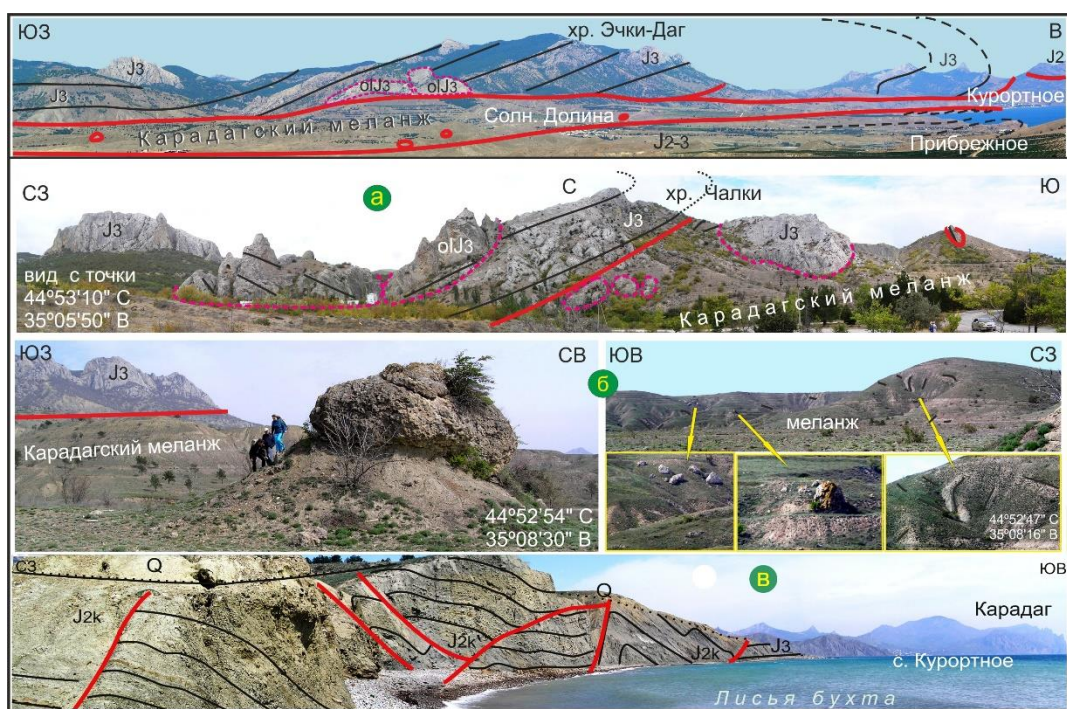


Рис. 5. Меланж и прилегающие структуры в районе пос. Солнечная Долина.

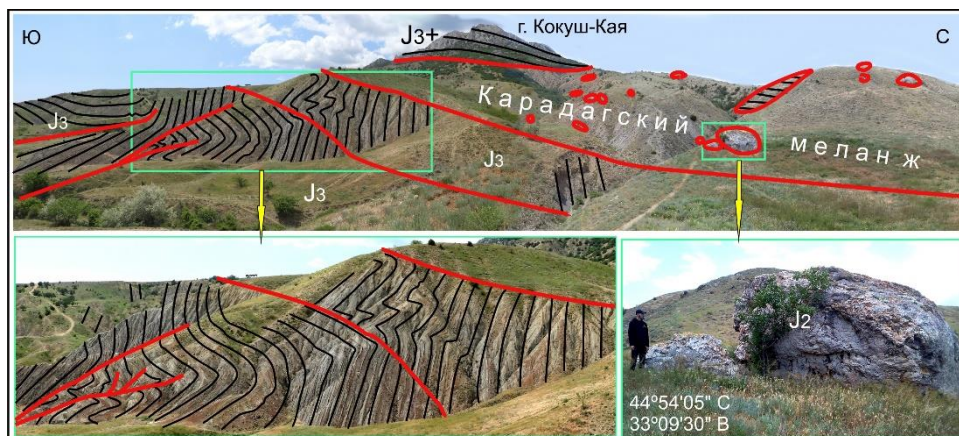


Рис. 6. Подмеланжевые структуры под г. Кокуш-Кая.

В овраге Чалка (в 500 м восточнее) хорошо видно строение Карадагского меланжа и подстилающие его принадвиговые складки (рис. 7). В 300 м выше устья оврага обнажен хаос из нескольких крупных, до 10–15 м, глыб. Они сложены известняками, конгломератам, песчаниками, а также впервые появившимися в микстите андезитами и туфами средне-верхнеюрского возраста. Южнее в левом борту оврага во флише обнажены интенсивно сжатые складки одного слоя, свидетельствующие о пологом надвиге, который подстилает меланж (рис. 7.).

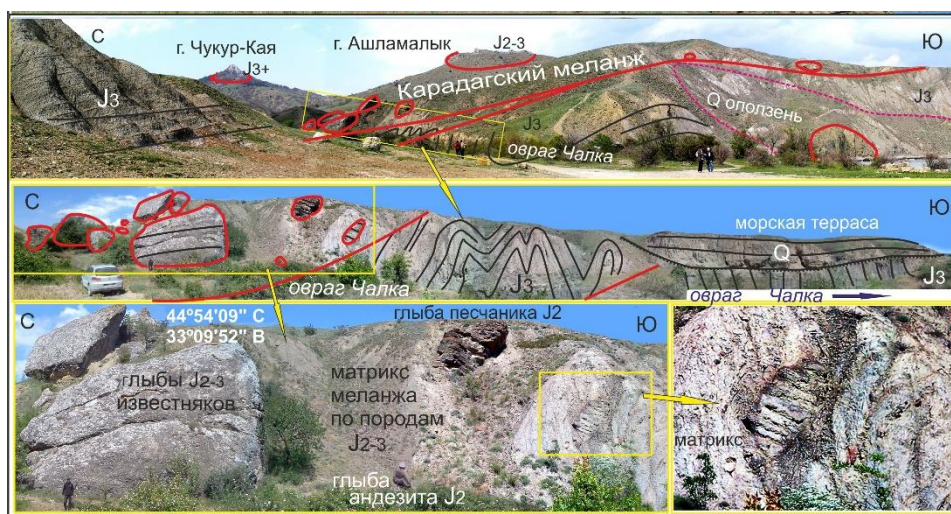


Рис. 7. Хаотические глыбы в меланже и принадвиговые складки в овраге Чалка.

Более крупные кластолиты, до 150-200 м. венчают г. Ашламалык (рис. 1). На соседних холмах (на ЮЗ от Курортного) хаотически разбросаны многочисленные глыбы известняков и конгломератов, размерами до нескольких метров. Они хорошо видны даже из космоса.

В тектонотипическом районе Карадаг меланж имеет наибольшую ширину за счет двух самых крупных глыб-кластолитов, состоящих из вулканогенных пород с тектоническими контактами по периферии (рис. 1). Как и в других районах, северо-западнее микстита расположена крупная запрокинутая на юг принадвиговая антиклиналь (рис. 1, 8). Уникальность этой структуры заключается в том, что в ее ядре и в южной поднадвиговой части под вертикально залегающими оксфорд-кимериджскими известняками хр. Беш-Таш, в меланжированных глинах была определена фауна нижнего мела [20]. Есть данные о присутствии и кайнозойской фауны в поднадвиге севернее на Планерской площади [6]. Это свидетельствует о молодом, неоген-четвертичном возрасте Карадагского меланжа и о принадвиговом смятии олистолитов раннемеловой Горнокрымской олистостромы [6, 11, 20].

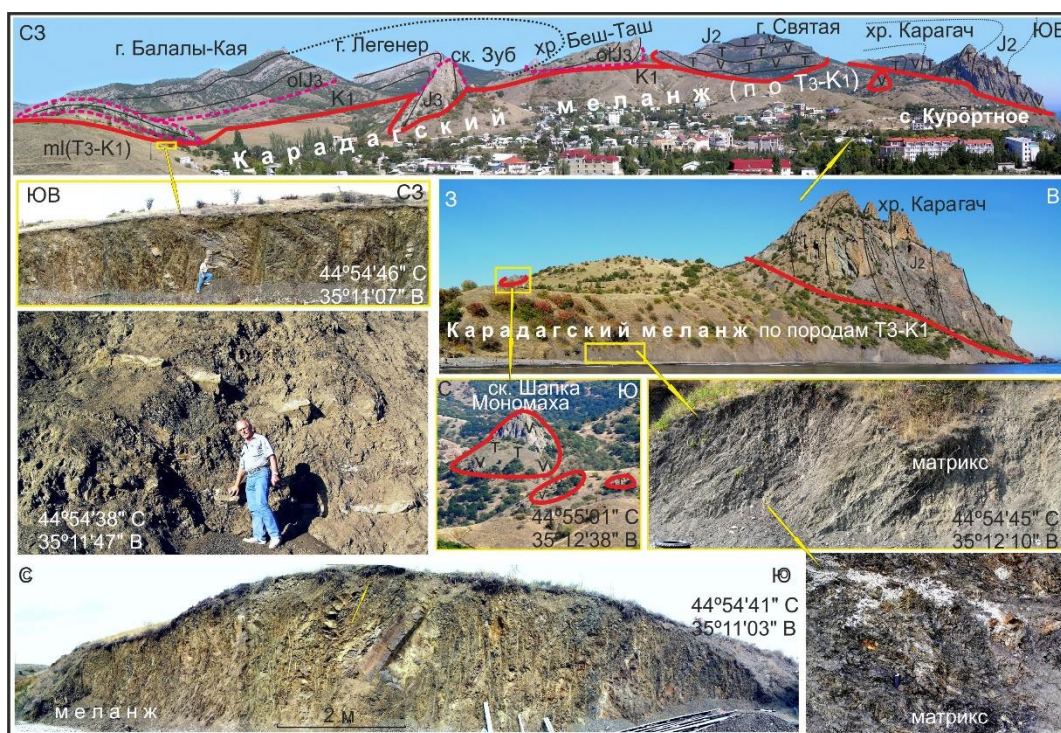


Рис. 8. Карадагский меланж в тектонотипическом районе у пос. Курортное.

Прочные вулканогенные породы, горы Святой и Берегового хребта, повсеместно оборваны тектоническими контактами. Эти крупные аллохтонные кластолиты нельзя считать корневым «потухшим вулканом» [6, 11]. Согласно нашим структурным палинспастическим реконструкциям и анализу магнитного поля над фрагментами магматических массивов района, амплитуда Карадагского шарьяжного меланжа составляет 15–20 км, что обосновано в работах [6, 7, 11, 20].

На юго-западном крае Берегового хребта вулканогенные породы утыкаются в мощную зону хаотического комплекса (рис. 1, 8). Матрикс расположен гипсометрически ниже и перекрыт по ныряющему надвигу вулканитами хр. Карагач

(рис. 8). Он хорошо обнажен в береговых обрывах и в многочисленных искусственных подрезках склонов в пос. Курортное. В клифах матрикс состоит из перетертых серых алевролитов дистального таврического флиша возраста (Т3–J1). Породы разбиты на листочки, размерами 0,1–2 см и пронизаны многочисленными блестящими зеркалами скольжения. Ориентировка хаотических зеркал скольжения, местами напоминающих кливаж, имеет преимущественное северо-западное падение под углами 10–30°. Это позволяет судить о падении сместителя шарьяжного меланжа. В обломках слоев песчаников и эффузивов, размерами 0,1–5 м, закономерная ориентировка отсутствует.

У основания юго-западного обрыва хр. Карагач, среди перетертых и передробленных пород наблюдались обрывки мелких складок, в том числе и с крутым падением шарниров. Они свидетельствуют о сдвиговой составляющей в надвигах. Поблизости известны два изометричных кластолита из эффузивов, размерами 50х50 м и 5х8 м с зеркалами скольжения по их периметру (рис. 8). На правом борту Карадагской балки обнажены глыбы до 3 х 10 м из серых известняков, туфопесчаников и кварцевых песчаников. Западнее, матрикс меланжа сложен менее литифицированными зелено-серыми алевролитами, характерными для среднеюрских и меловых пород Крыма (рис. 8). В них встречены кристаллы и примазки гипса. Ненарушенных пород стратона карадагской свиты здесь нет.

Северо-восточное ограничение Берегового хребта имеет аналогичное строение (рис. 9). В основании массив сорван ныряющим надвигом, падающим к юго-востоку. Вокруг обнажены многочисленные бескорневые глыбы из вулканогенных пород, размерами до первых десятков метров (рис. 9). Некоторые из них, как например, скала Севри-Кая были полностью выработаны карьерами для строительных нужд. Наиболее крупный кластолит (150х300 м) расположен у северо-восточного края аллохтонного массива (рис. 9).

В районе пгт. Коктебель расположены живописные холмы (пипочные формы рельефа), характерные для меланжей. Они обусловлены формой и положением кластолитов из твердых пород среди глинистого матрикса. Примеры тому – холмы Верблюжка и Юнге из конгломератов и брекчированных известняков (рис. 9 б, в). Матрикс меланжа вскрыт при строительных работах на набережной Коктебеля и в других участках. Он сложен полностью перетертыми алевролитами и щебнем (рис. 9 а, в- детализация). Севернее Коктебеля Карадагский меланж сходится с аналогичным по строению Щебетовским [5, 11, 20], (рис. 1). Последний также содержит глыбы магматических пород, известняков и конгломератов в перетертом матриксе [6, 11]. Стратоны карадагской и копсельской свит в районе отсутствуют. Впервые это было показано на нашей детальной геологической карте 1994 года.

Восточнее Коктебеля вдоль берега, среди плохо обнаженного матрикса меланжа, расположены крупные кластолиты из туфов, конгломератов, лав и песчаников (Рис. 1, 10). Они формируют пипочный рельеф с наиболее крупными холмами, называемыми «хр. Кучук-Янышар и г. Ива». Элементы залегания пород в кластолитах и в матриксе разные. На мысе Хамелеон по отдельным обрывкам слоев они условно пунктиром показаны на фото (рис. 10 в). Вследствие хаотического строения, выделять здесь сводный стратиграфический разрез [17] - недопустимо.



Рис. 9. Строение Карадагского меланжа в районе пгт. Коктебель.

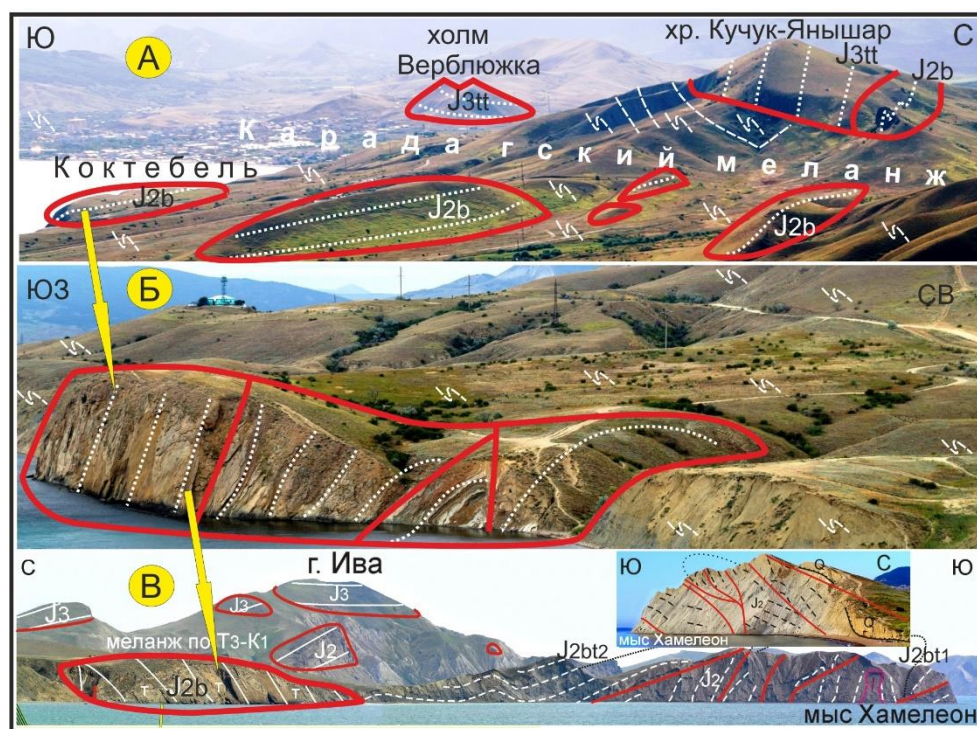
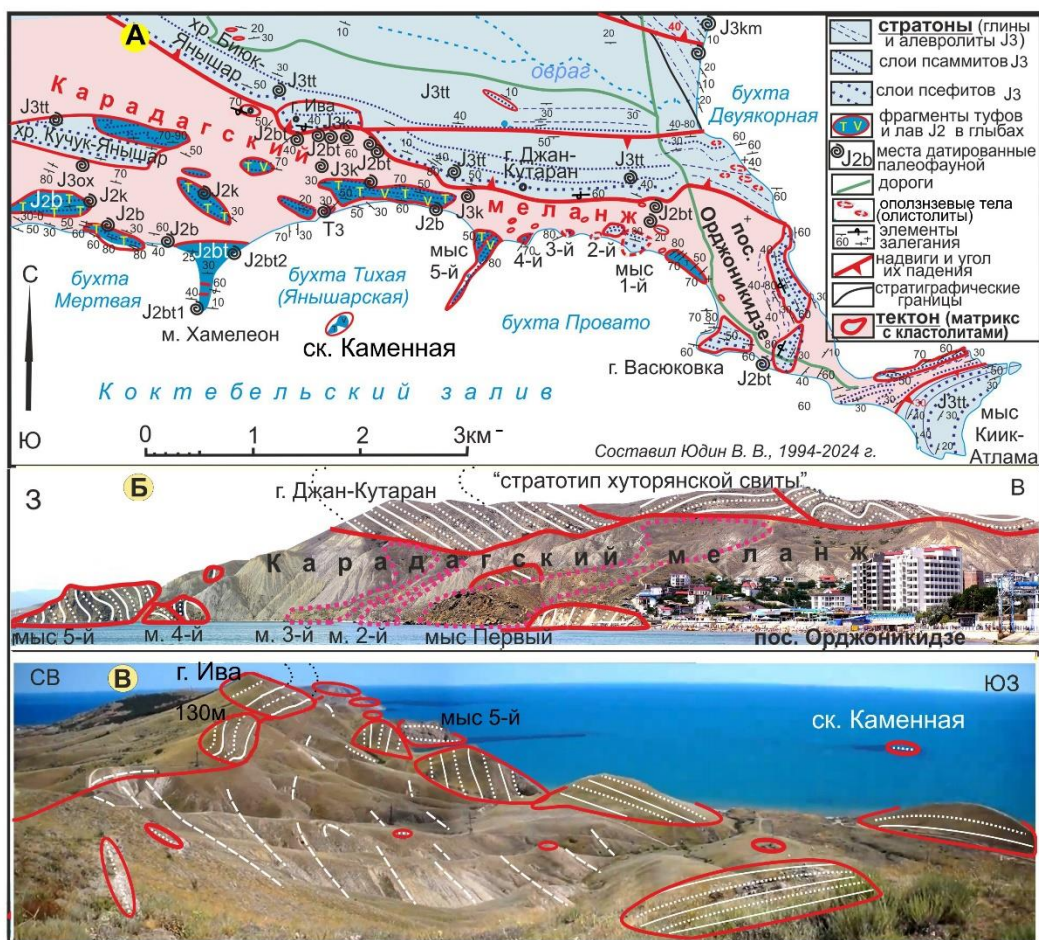


Рис. 10. Кластолиты и матрикс в меланже восточнее пгт. Коктебель.

Район пгт. Орджоникидзе с меланжем, крупными кластолитами в матриксе и классическим для микститов пипочным рельефом был выделен нами 30 лет назад при детальном структурном картировании. Как видно на уточненной детальной геологической карте (рис. 11 А), севернее (выше) меланжа нет крупной шарьяжной складки, как повсеместно доказано нами в юго-западных районах (рис. 1, 3, 5, 8, 9). Однако в ряде участков по гиероглифам и градационной слоистости нами выявлено опрокинутое залегание пород, что свидетельствует о фрагментах такой складки (рис. 11 А, Б) и [10, рис. 2 Г, 3, 6,]. Сам тектонический контакт в кровле микстита сомнений не вызывает (рис. 11 Б, В). О нем свидетельствуют небольшие принадвиговые складки и налегание на меланж разных слоев конгломератов так называемой «хуторянской свиты», не отвечающей требованиям выделенного здесь ранее стратотипа [10, 18]. Опорного разреза отложений J2-3 здесь не существует.



Южная граница меланжа расположена далеко в море. Это подтверждают подводные продолжения мысов и кластолит-островков ск. Каменная, расположенный в километре от берега (рис. 1, 11 А, В). Диапазон возраста фауны, определенной в кластолитах и осыпях матрикса — от позднего триаса до раннего мела (рис. 11). Подчеркнем, что попытки стратиграфов [14, 16, 17 и мн. др.] составить здесь ненарушенные разрезы «свит» и «опорные разрезы толщ» с отрицанием меланжа не имеют фактического обоснования, что хорошо видно на фото (рис. 7–11).

Строение мысов западнее пгт. Орджоникидзе (рис. 12, 13) описано впервые. Здесь выделяют 5 мысов. Западнее 5-го мыса в бухте Тихой небольшие выступы берега тоже сложены кластолитами из разновозрастных пород (рис. 1, 12 е).

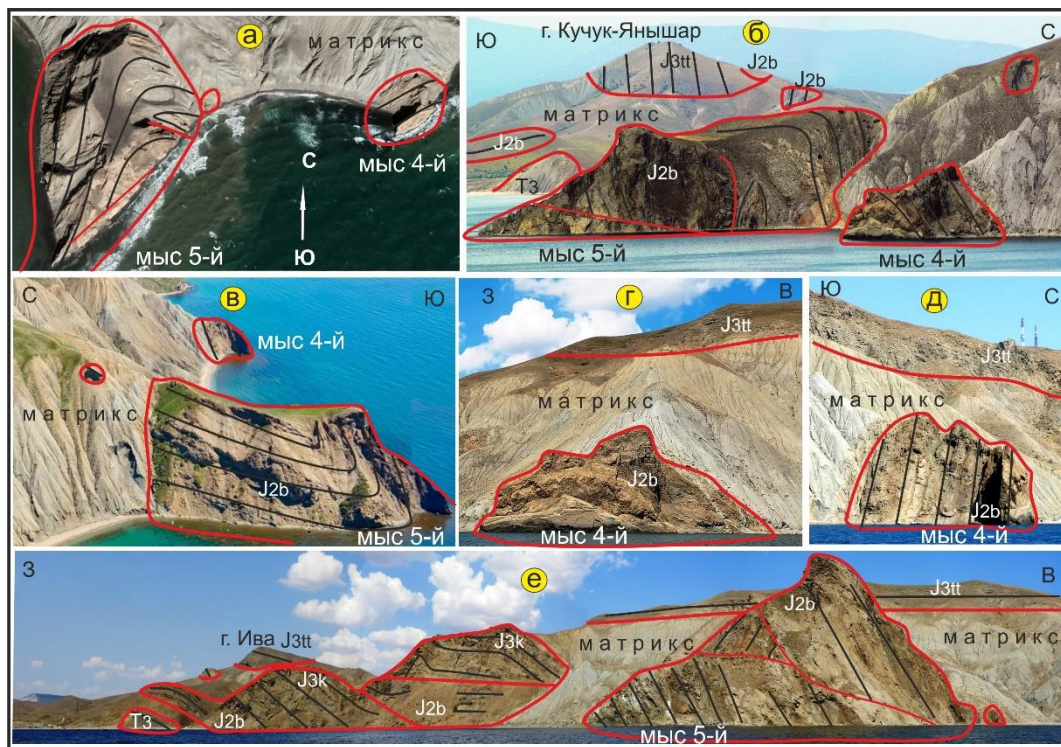


Рис. 12. Строение мысов - кластолитов западнее пгт. Орджоникидзе.

Мыс Пятый представляет собой локальный кластолит из четко слоистых и резко обрывающихся по краям смятых и сорванных надвигами терригенно-вулканогенных пород и лав байоса среди перетертого глинистого матрикса (рис. 12 а, б, в). Размеры глыбы 200х300 м, а с учетом подводного продолжения на юго-запад, до 800 м (рис. 1, 11 А, Б). Юго-западное простирание слоев не соответствует общему широтному положению крымских структур и не позволяет включать глыбу в нормальный «стратиграфический разрез карадагской свиты».

Глыба Мыса Четвертый, размерами 70х80 м состоит из песчаников и конгломератов. Субвертикальная слоистость в ней со всех сторон резко обрывается

по краям. Это не допускает интерпретацию глыбы как стратона (рис. 12 а, б, в, г, д). Мысы Третий и Второй сложены крупными оползнями, размерами 150х300 м и 80х150м. Они состоят из глин и обломков верхнеюрских конгломератов, сползших с верхней части склона, и являются элементами Массандровской олистостромы, которая развита вдоль всего южного берега Крыма [6].

Мыс Первый имеет аналогичный оползневой генезис и, по сути, - передробленный олистолит, размерами 110х150 м из хаотически сгруженных глыб конгломератов, сползших сверху (рис. 13). По обе стороны от него расположены крупные изометричные мягкие кластолиты из интенсивно дислоцированных туфоалевролитов, которые еще сохранили свои первичные напластования (рис. 13, фотодетализации). Выше и вокруг этих тел развит матрикс из полностью передробленных алевролитов и глин, показанных на 4-х нижних фото рисунка 13.

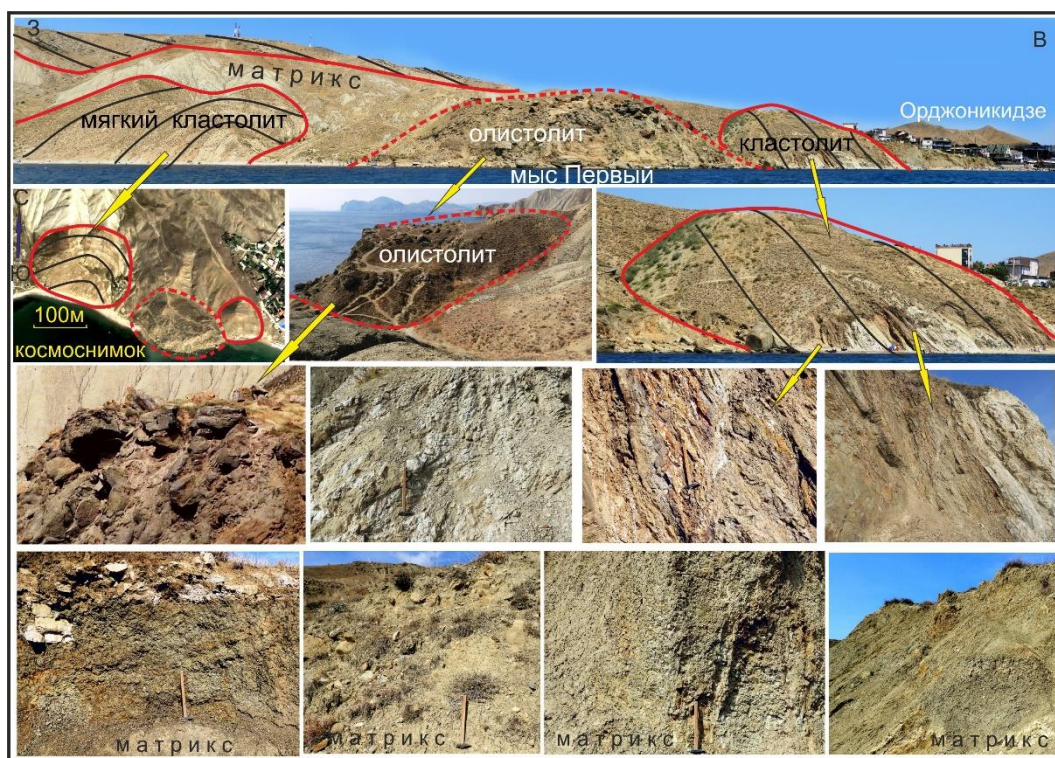


Рис. 13. Мыс Первый и прилегающие кластолиты западнее пгт. Орджоникидзе.

Восточнее Карадагский меланж прослеживается до мыса Киик-Атлама, где он подробно описан в статье [10] и показан в фотоатласе [8, стр. 100]. В составе многочисленных, по-разному ориентированных кластолитов, размерами до сотен метров и километра, там присутствуют песчаники, конгломераты, реже известняки и туфы. По результатам определения фауны в разных местах они датированы от средней до поздней юры включительно (рис. 11).

Гора Васюковка (из-за малой высоты ее правильнее называть холмом) — наиболее доступный и очевидный объект в Карадагском меланже (рис. 11, 14).

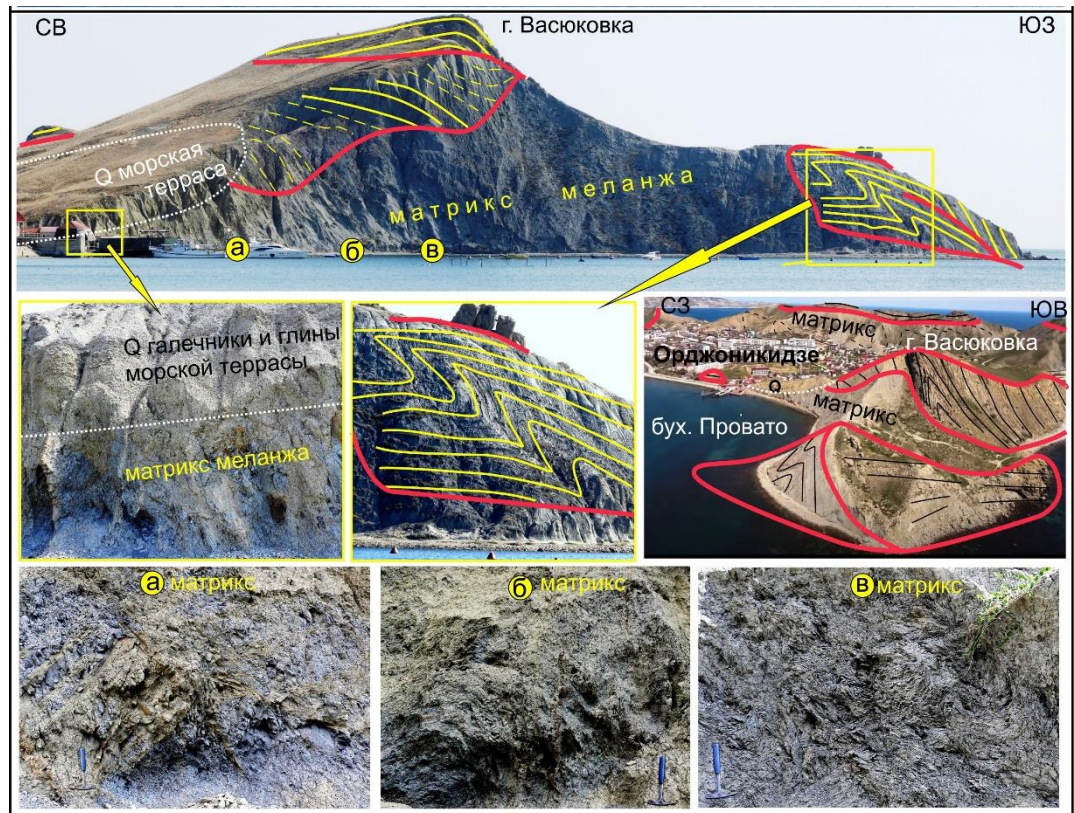


Рис. 14. Строение меланжа на холме Васюковка в пгт. Орджоникидзе.

Верхнюю и юго-западную части холма составляют глыбы из позднеюрских конгломератов и из среднеюрской флишеидной толщи, смятой в принадвиговые складки. В свежих абразионных обрывах видно, что хаотический матрикс меланжа состоит из мелких обломков и фрагментов складок. Он покрыт тонким чехлом оплывших после дождей глин. Он и создает ложное впечатление неслоистых пород стратона (рис. 14 а, б, в). Аналогичное строение выявлено на п-ве Киик-Атлама [10].

Восточнее Карадагский меланж продолжается в дне Черного моря южнее Керченского полуострова. Можно полагать, что с ним связаны принадвиговые структуры мыса Карагант [6, 8, стр. 102]. Севернее, на глубинах 5-10 км, микстит интерпретируется по сейсморазведке региональным срывом в основании структурного комплекса неокиммерид [6].

ВЫВОДЫ

Главным при выделении Карадагского меланжа является обоснованное в полосе его выхода отсутствие ненарушенных осадочных и вулканогенно-осадочных стратон (свит и серий) в реальных моноклинах и складках, а также с невозможностью выявления среди различно ориентированных глыб и хаотического матрикса фрагментов для составления объективного стратиграфического разреза.

Детальное описание Карадагского меланжа позволило сформулировать следующие признаки его выделения: 1) линейность зоны дезинтегрированных пород в разрезе и в плане, что характерно для шарьяжей; 2) смещение в зоне глыб из разных осадочных и вулканогенных пород; 3) возраст кластолитов имеет большой диапазон (от позднего триаса до раннего мела, возможно, кайнозоя); 4) аномальное развитие оползней в зоне дезинтегрированных пород; 5) верхний и нижний контакты меланжа тектонические; 6) выше (севернее) и ниже (южнее) меланжа выявлены аномально сложные шарьяжные дислокации с лежащими и дважды опрокинутыми складками; 7) вокруг и внутри кластолитов расположены разнонаправленные зеркала скольжения и зоны дробления; 8) слои пород в кластолитах не прослеживаются за их пределы, а сами они расположены хаотично и создают пипочные формы холмистого рельефа; 9) комплексная палинспастическая реконструкция позволила определить амплитуду горизонтального перемещения в микстите в 15–20 км; 10) состав пород в кластолитах изменяется. В западной части глыбы состоят из известняков и конгломератов средней и верхней юры. От оврага Чалка до пгт. Орджоникидзе к ним добавляются крупные глыбы из вулканических туфов, и эффузивных пород основного и среднего составов. Самые большие из них составляют Береговой хребет и г. Святую на Карадаге. Описанные признаки характерны не только для меланжей Крыма, но и для многих других регионов Мира. Описанный меланж полностью соответствует геодинамической модели строения и эволюции Крымско-Черноморского региона [6] и образован в результате неоген-четвертичного поддвига субокеанской литосферы Черного моря под Крым.

К нерешенным вопросам строения Карадагского меланжа следует отнести уточнение его контуров севернее Копсельской бухты и полуострова Меганом. Оно возможно при новом строительстве и вскрытии ныне не обнаженного матрикса. Вторая проблема — возраст пород в кластолитах. В аналогичных по строению Южнобережном и Подгорном меланжах возраст глыб определен от палеозоя до кайнозоя [6, 12]. При дальнейшем изучении в меланже возможно выявление глыб палеозойских известняков, а при бурении — и фрагментов кайнозойских пород.

БЛАГОДАРНОСТИ.

Автор выражает благодарность коллегам, Д. Н. Ремизову, Б. А. Зайцеву, С. В. Юдину, Е. А. Шибаеву и В. И. Васенко за обсуждения рукописи и проблем меланжей в Крыму. Статья написана по личной инициативе, за счет средств автора.

Список литературы

1. Юдин В.В. Симферопольский меланж. // Докл. РАН. 1993. Т. 333. № 2. С. 250–252.
2. Юдин В.В. Палеогеодинамика Крыма, прилегающих акваторий и территорий. // Геологический журнал. 1996. № 3–4. С. 115–119.
3. Юдин В.В. Микститы Горного Крыма // Доклады АН. 1998, Т. 363, № 5. С. 666–669.
4. Юдин В.В. Геологическое строение Крыма на основе актуалистической геодинамики. Симферополь, Комитет по науке и региональн. развитию при Совмине АРК, Крымская АН, 2001. 46 с.
5. Юдин В.В. Геологическая карта и разрезы Горного, Предгорного Крыма. Масштаб 1:200000. Крымская АН, «Союзкарта». Симферополь, 2009.
6. Юдин В.В. Геодинамика Крыма. Монография. Симферополь, ДИАЙПИ, 2011. 336 с.
7. Юдин В.В. Надвиговые и хаотические комплексы. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2013. 252 с.
8. Юдин В.В. Геология Крыма. Фотоатлас. Симферополь. ИТ «Ариал», 2017. 160 с.
9. Юдин В.В. Геологическая карта и разрезы Горного, Предгорного Крыма. Масштаб 1:200000. Изд. второе, дополненное. Санкт-Петербург, Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2018.
10. Юдин В.В. Геология района Киик-Атлама в Крыму. / Труды Крымской Академии наук. Симферополь, ИТ «АРИАЛ», 2019. С. 35–57.
11. Юдин В.В. Геология Карадага в Крыму. Статья 2. Тектоника // Учёные записки Крымского федерального ун-та имени В. И. Вернадского. География. Геология. 2023. Том 9 (75). № 4. С. 99–122.
12. Юдин В.В. Южнобережный меланж Крыма // Учёные записки Крымского федерального ун-та имени В. И. Вернадского. География. Геология. Симферополь, КФУ. 2024. №2. Том 10 (76). С. 105–122.
13. Казанцев Ю.В. Тектоника Крыма. М. Наука, 1982. 112 с.
14. Государственная геологическая карта РФ м-ба 1:1000000. 3-е поколение. Серия Скифская. Лист L–36. Геологическая карта дочетвертичных образований, автор Фиколина Л. А., гл. науч. редактор Белецкий С. В. Изд-во ВСЕГЕИ, 2019.
15. Фиколина Л.А., Белецкий С.В., Белокрыс О.А. и др. (14 соавторов) Гос. геологическая карта РФ, м-ба 1:1000000. 3-е поколение. Сер. Скифская. Лист L–36. Объяснительная записка / Минприроды России, Роснедра, ФГБУ «ВСЕГЕИ», ГУП РК «Крымгеология». СПб. Изд-во ВСЕГЕИ, 2019. 979 с.
16. Фиколина Л.А., Белецкий С.В., Белокрыс О.А. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (3-е поколение). Серия Скифская. Лист L-36, K-36. Объяснительная записка. СПб.: Картографическая. фабрика ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2023. 708 с.
17. Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П., Десаи Б.Г. Стратиграфия и аммониты средней юры района Янышарских хребтов (Восточный Крым). В кн.: Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. М-лы IX Всеросс. совещания с международным участием. Сыктывкар, 2023. С. 51–62.
18. Юдин В.В. О свитах в геологи Горного Крыма. / Труды Крымской Академии наук, Симферополь, ИТ «АРИАЛ», 2017. С. 53–62.
19. Юдин В.В., Аркадьев В.В., Юровский Ю.Г. «Революция» в геологии Крыма //Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 7. 2015. вып. 2. С. 25–37.
20. Юдин В.В., Ключко А.А. Тектоника Восточного Крыма (Карадаг). В кн.: «Сырьевые ресурсы Крыма и прилегающих акваторий». М-лы конф. Симферополь, «Таврия-Плюс», 2001. С. 169-178.

KARADAG MELANGE IN GEODYNAMICS OF CRIMEA

Yudin V. V.

*Interregional Public Organization Crimean Academy of Sciences**E-mail: yudin_v_v@mail.ru*

For the first time, a consistent and well-illustrated description of the regional Karadag melange, which is important for understanding and developing the Eastern Crimea, is given. The main thing in its isolation is the justified absence of normal strata (formations and series) in real monoclines and folds, as well as the inability to identify fragments of an objective stratigraphic section among differently oriented blocks and matrix. The relevance of recognizing melange lies in its position under the city of Sudak and coastal urban-type settlements. Fragmented rocks of the mixtite are dangerous due to the abnormal occurrence of landslides, mudslides, abrasions, etc.

The main signs of melange are highlighted: 1) linearity of the disintegrated rocks exit zone in section and in plan; 2) mixing of blocks from different sedimentary and volcanogenic rocks; 3) the age of the clastolite rocks (from the Late Triassic to the Early Cretaceous and Cenozoic?); 4) abnormal development of landslides; 5) the upper and lower melange contacts are tectonic; 6) above (to the north) and below (to the south) the melange, abnormally complex ball dislocations with recumbent and twice overturned folds were revealed; 7) multidirectional sliding mirrors and crushing zones are located around and inside the clastoliths; 8) the rock layers in the clastoliths cannot be traced beyond their limits, but they themselves are located randomly and create irregular shapes of hilly terrain. 9) complex palinspastic reconstruction made it possible to determine the amplitude of horizontal displacement in the mixtite at 15-20 km; The composition of the rocks in the clusters is different. In the western part, the blocks consist of limestones and conglomerates of the Middle and Upper Jurassic. From the Chalka ovr. to the village. Ordzhonikidze adds to them blocks and massifs of volcanic tuffs, and effusive rocks of basic and medium compositions. The largest of them are the Coastal Ridge and the mountain of Svyataya on Karadag. The described signs are typical for many other melange of the Crimea and for other regions of the World.

The Karadag melange fully corresponds to the geodynamic model of the structure and evolution of the Crimean-Black Sea region [6] and was formed as a result of the Neogene-Quaternary underthrust of the Suboceanic lithosphere of the Black Sea under the Crimea.

Keywords: Crimea, geology, tectonics, geodynamics, melange and, olistostromes.

References

1. Yudin V.V. Simferopol'skij melanzh. // Dokl. RAN, Moskva, 1993, t. 333, № 2. S. 250–252. (in Russian)
2. Yudin V.V. Paleogeodinamika Kryma, prilegajushhih akvatorij i territorij. // Geologicheskij zhurnal, Kiev, 1996, № 3 4. S. 115–119. (in Russian)
3. Yudin V.V. Mikstity Gornogo Kryma // Doklady AN. Moskva, 1998, t. 363, № 5. S. 666–669. (in Russian)
4. Yudin V.V. Geologicheskoe stroenie Kryma na osnove aktualisticheskij geodinamiki. Simferopol', Komitet po nauke i regional'n. razvitiyu pri Sovmine ARK, Krymskaja AN, 2001. 46 s. (in Russian)
5. Yudin V.V. Geologicheskaja karta i razrezy Gornogo, Predgornogo Kryma. Masshtab 1:200000.

- Krymskaja AN, "Sojuzkarta". Simferopol', 2009. (in Russian)
6. Yudin V.V. Geodinamika Kryma. Monografija. Simferopol', DIAJPI, 2011. 336 s. (in Russian)
7. Yudin V.V. Nadvigovye i haoticheskie komplekсы. Simferopol': IT «ARIAL», 2013. 252 s. (in Russian)
8. Yudin V.V. Geologija Kryma. Fotoatlas. Simferopol'. IT «Ariat», 2017. 160 s. (in Russian)
9. Yudin V.V. Geologicheskaja karta i razrezy Gornogo, Predgornogo Kryma. Masshtab 1:200000. Izd. vtoroe, dopolnennoe. Sankt-Peterburg, Kartograficheskaja fabrika VSEGEI, 2018. (in Russian)
10. Yudin V.V. Geologija rajona Kiik-Atlama v Krymu. / Trudy Krymskoj Akademii nauk. Simferopol', IT «ARIAL», 2019. S. 35–57. (in Russian)
11. Yudin V.V. Geologija Karadaga v Krymu. Stat'ja 2. Tektonika // Uchjonye zapiski Krymskogo federal'nogo un-ta imeni V. I. Vernadskogo. Geografija. Geologija. 2023. Tom 9 (75). № 4. S. 99–122. (in Russian)
12. Yudin V.V. Juzhnoberezhnyj melanzh Kryma.// Uchjonye zapiski Krymskogo federal'nogo un-ta imeni V. I. Vernadskogo. Geografija. Geologija. Simferopol', KFU, 2024, №2. Tom 10 (76). S. 105–122. (in Russian)
13. Kazancev Ju. V. Tektonika Kryma. M. Nauka, 1982. 112 s. (in Russian)
14. Gosudarstvennaja geologicheskaja karta RF m-ba 1:1000000. 3-e pokolenie. Serija Skifskaja. List L–36. Geologicheskaja karta dochetvertichnyh obrazovanij, avtor Fikolina L. A., gl. nauch. redaktor Beleckij S. V. Izd-vo VSEGEI, 2019. (in Russian)
15. Fikolina L.A., Beleckij S. V., Belokrys O. A. i dr. (14 soavtorov) Gos. geologicheskaja karta RF, m-ba 1:1000000. 3-e pokolenie. Ser. Skifskaja. List L–36. Ob#jasnitel'naja zapiska / Minprirody Rossii, Rosnedra, FGBU «VSEGEI», GUP RK «Krymgeologija». SPb.. Izd-vo VSEGEI, 2019. 979 s. (in Russian)
16. Fikolina L.A., Beleckij S.V., Belokrys O.A i dr. Gosudarstvennaja geologicheskaja karta Rossijskoj Federacii. Masshtab 1 : 1 000 000 (3-e pokolenie). Serija Skifskaja. List L-36, K-36. Ob#jasnitel'naja zapiska. SPb.: Kartograficheskaja. fabrika FGBU «VSEGEI», 2023. 708 s. (in Russian)
17. Guljaev D.B., Ippolitov A.P., Desai B.G. Stratigrafija i ammonity srednej jury rajona Janysharskih hrebtov (Vostochnyj Krym). V kn.: Jurskaja sistema Rossii: problemy stratigrafii i paleogeografii. M-ly IX Vseross. soveshhanija s mezhdunarodnym uchastiem. Syktyvkar, 2023. S. 51–62. (in Russian)
18. Yudin V.V. O svitah v geologi Gornogo Kryma. / Trudy Krymskoj Akademii nauk, Simferopol', IT «ARIAL», 2017. S. 53–62. (in Russian)
19. Yudin V.V., Arkad'ev V. V., Jurovskij Ju. G. «Revoljucija» v geologii Kryma //Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ser. 7, 2015, vyp. 2. S. 25–37. (in Russian)
20. Yudin V.V., Klochko A. A. Tektonika Vostochnogo Kryma (Karadag). V kn.: "Syr'evye resursy Kryma i privilegijushhih akvatorij". M-ly konf. " Simferopol', "Tavrija-Pljus", 2001. S. 169–178. (in Russian)

Поступила в редакцию 05.12.2024 г.