

Популярно изложено геологическое строение сложно построенного района близ Алушты в Крыму. Кратко рассмотрены история представлений, состав, возраст и положение магматических пород. Дана новая геодинамическая интерпретация района с выделением меланжей, кластолитов и шарьяжных складок. Более детальное описание района смотри в статье 2012 г., №335 списка публикаций.

В.В. Юдин,
доктор геолого-минералогических наук,
профессор НАПКС,
академик КАН и АГНУ

УДИВИТЕЛЬНАЯ И НЕПОВТОРИМАЯ ГОРА КАСТЕЛЬ

Гора Кастель, высотой 436 м над уровнем моря, расположена в 4 км к юго-западу от центра Алушты.

Она получила свое название от греческого слова, обозначающего крепость, остатки которой не сохранились. Характерная куполовидная форма горы определяется тем, что ее слагают прочные магматические породы. В плане массив округлый и имеет размеры 1,1 x 0,9 км. В далеком геологическом прошлом он был перекрыт осадочными породами, толщиной в 2-3 км. Ныне они размыты и переотложены в 10-километровой толще осадков глубоководной части Черного моря.

Форма застывшего магматического тела отмыта атмосферными осадками и другими процессами без значительного разрушения

самых твердых пород. Лишь обращенный к морю, южный склон осложнен глыбовыми навалами и осыпями, доходящими до берега.

С горы Кастель на юго-западе хорошо видны отдельные скалистые образования из светлых верхнеюрских известняков г. Парагильмен и др. (см. карту). Это массивы-олистолиты оползневой комплексы Масандровской олистостромы, оторвавшиеся от Бабуган-Яйлы. Аналогичные формы известны вдоль всего южного берега Крыма и каждая из них создает свой неповторимый рельеф.

Процесс гравитационного разрушения Крымских гор начинается с трещин в обрывах яйл, затем образуется шлейф олистолитов с окружающими их брекчиями, которые ползут по склону и окончательно останавливаются в глубоководной части Черного моря.

Магматические породы, слагающие массив Кастель, хорошо обнажены в отвесных стенках западного, северного и частично юго-западного склона массива. По периферии расположена широкая зона из полностью передробленных пород регионально Южнобережного надвига. Такие зоны называются меланжем (от французского слова "смесь").

Ниже, у моря в Лазурной бухте расположено уникальное в Крыму обнажение тонкослоистых пород таврической серии с поразительным разнообразием форм складок и разрывов. Все это делает район прекрасным наглядным объектом для обучения студентов и специалистов геологических направлений, а также для отдыхающих любителей природы.



История геологических представлений о строении г. Кастель началась с 18-го века. Первые исследователи Крыма по внешнему куполовидному сходству и магматическому составу слагающих пород считали гору «потухшим вулканом», состоящим из диабазовых лав, которые излились на поверхность. В начале 19-го века геологи А.Е. Лагорио, К.К. Фохт, Н.И. Андрусов и др., показали, что Кастель не эффузивный, излившийся на поверхность вулкан, а тоже магматическое, но интрузивное тело диоритов. В юрское время оно длительно застывало в на глубине нескольких сотен метров в толще горизонтально залегающих слоев таврического флиша и поэтому более крупнокристаллическое, чем излившиеся лавы. Долгое время считалось, что при внедрении магмы верхние слои вмещающих пород были приподняты, и в результате сформировалось грибообразное тело, называемое *лакколит*.

При дальнейшем изучении сложилось представление, что магма внедрилась не при спокойном подъеме, а при очень активном механическом воздействии на вмещающие толщи. Поскольку они тогда еще не были сильно уплотнены, в них проявилось интенсивное смятие и дробление. Кроме того, Кастельский интрузив со всех сторон окружен двухметровыми «горячими» контактами с образованием 100-метровой зоны измененных магмой осадочных толщ.

Интрузивные породы массива Кастель в начале 20-го века назывались диоритами. После более детального микроскопического изучения и химических анализов, было уточнено, что они в основном представлены несколькими различными породами - габбро-диоритами, гранодиоритами и плагиогранитами. В 90-х годах Е. Е. Шнюковой на северном и северо-западном склоне Кастельского массива был обнаружен лавовый поток андезитов с подущечной отдельностью. Это свидетельствует о том, что магма все-таки выходила на поверхность дна моря и в первых представлениях 18-го века о вулканической природе Кастеля есть доля истины. Для таких тел из магмы, затвердевшей в толще земли у самой поверхности, существует название *субвулкан* или «почти вулкан».

Точно определить название магматической породы без микроскопического изучения и химических анализов невозможно. Однако визуально габбро имеет темный цвет, диориты - серые, мелкозернистые, с вкраплениями темноцветных минералов, иногда содержат обломки

темных габброидов. Плагиограниты более светло-серые и содержат вкрапленность минералов светлых оттенков.

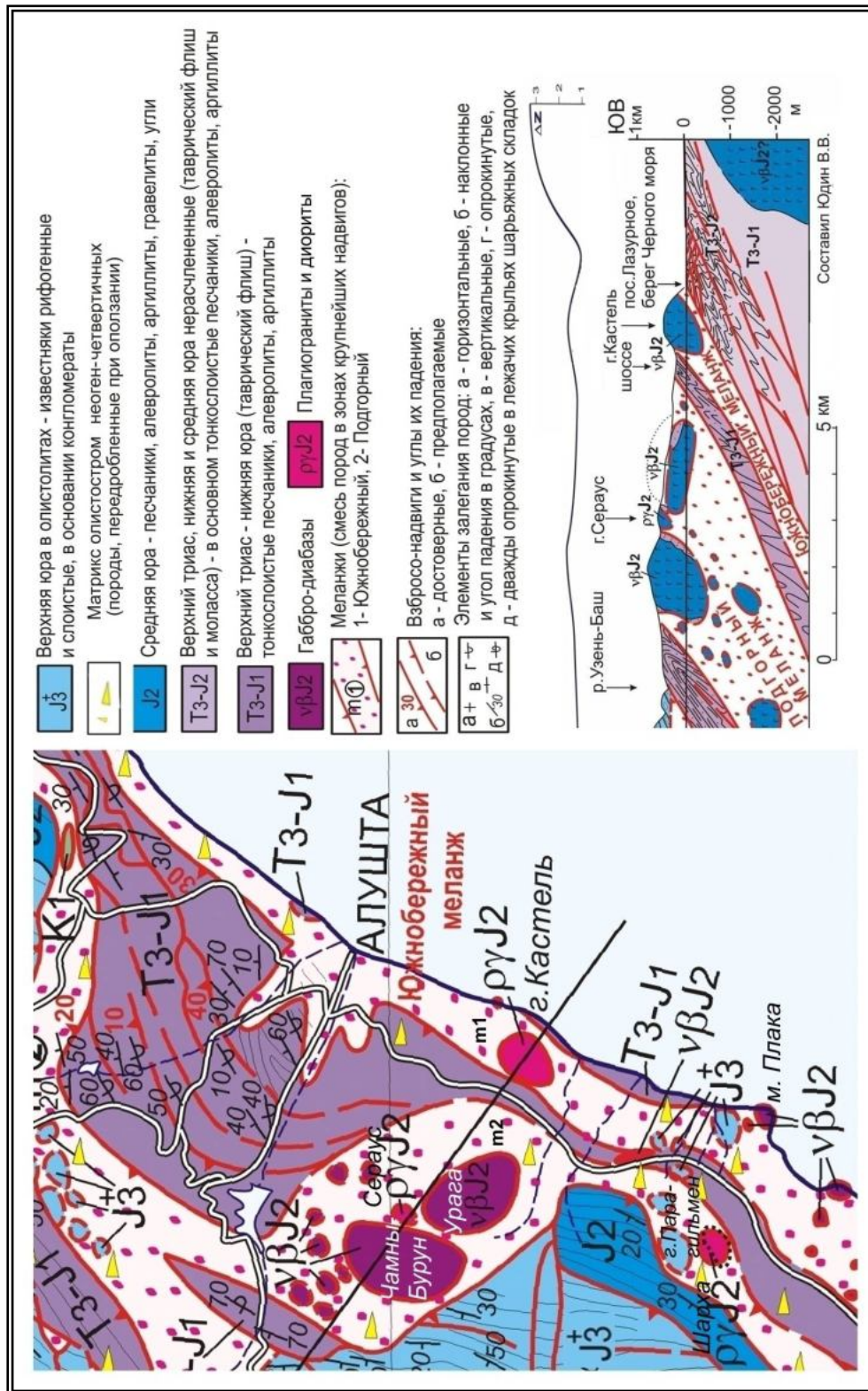
Геологические карты Кастельского массива и его окрестностей, составленные разными авторами за 100-летний период изучения, сильно отличаются по контурам, составу и названиям выделяемых пород. Особенно это касается положения и типов разрывов во вмещающих породах, противоречиво рисуемых на разных картах.

Возраст магматических пород массива вызывает споры. Судя по остаткам фауны позднего триаса - ранней юры в окружающих породах и по предположительному перекрытию среднеюрскими отложениями, в возраст внедрения считается среднеюрским. Однако все не так просто. При остывании магмы образуются кристаллы, в которых содержатся радиоактивные элементы. В результате, после кристаллизации пород запускаются радиологические часы. По изотопному датированию К-Аг методом в магматических породах были определены разные возрастные диапазоны внедрения. Первый (204 млн. лет) получен из образцов Кастеля сотрудниками Института минеральных ресурсов. По современной международной стратиграфической шкале это отвечает позднему триасу. В других публикациях приводится дата 170 ± 6 млн. лет (средняя юра). Позже определен возраст 160 млн. лет, что современной шкале соответствует началу поздней юры.

В Кастельский комплекс объединяются массивы гор Кастель, Шарха, Сераус, Ай-Йори, с. Партенит и др., которые считаются разновозрастными и близкими по химическому составу. Так, в массиве Урага, что в 2-х км севернее Кастеля, габбро-диабазы внедрились на границе средней и поздней юры. В 5 км западнее Кастеля, в массиве Шарха возраст пород по одним определениям раннеюрский, а по другим - позднеюрский.

Удивительно молодые датировки в 112 ± 8 млн. лет (ранний мел) получены для интрузии г. Сераус, расположенной в 3,5 км северо-западнее Кастеля. А в массиве Ай-Йори, что в севернее Серауса, возраст внедрения определен в 96 ± 6 млн. лет (поздний мел).

Таким образом, точный возраст внедрения Кастельского массива уточняется. Пока же, как и в других районах Крыма, можно считать его среднеюрским.



Положение г. Кастель в общем строении Крыма и его происхождение вызывает многолетние дискуссии. Большинство исследователей связывают внедрение магмы с субмеридиональным магмопроводящим Салгиро-Октябрьским глубинным разломом или, наоборот, с Южнобережным глубинным разломом, расположенном вдоль Крымских гор. Такие представления вошли в обобщающие сводки и в путеводители по Крыму. Однако достаточно проанализировать геологическую карту Крыма, чтобы убедиться, что закономерного линейного размещения изометричных в плане выходов интрузивных тел нет - ни в широтном, ни в меридиональном направлениях.

Иная интерпретация структурного положения Кастеля и соседних интрузивных массивов была предложена 30 лет назад Ю.В. Казанцевым. По результатам его исследований, массив Кастельского комплекса не имеет следов горячего внедрения из-за того, что его приконтактные зоны тектонически сорваны. О том же свидетельствует интенсивное смятие окружающих пород таврической серии не только у контактов, но и далеко за их пределами. Поэтому Ю.В. Казанцевым массив считался инородным по отношению к структуре района и интерпретировался как отдельный останец, который сохранился после глубокого размыва тектонической пластины (шарьяжа), далеко надвинутого с юга на север.

Авторская геодинамическая интерпретация строения существенно отличается от предыдущих. Во-первых, Кастельский массив находится не на месте своего первоначального внедрения, как считают большинство геологов. По палеомагнитным данным независимых исследователей разных стран, в далекое среднеюрское время внедрение и остывание пород Кастеля происходило в Горнокрымском островодужном террейне. Он располагался более чем в тысяче километров южнее современного положения (на широте Каира!). Впоследствии островная система переместилась к северу и в раннем мелу столкнулась с Евразией, образовав Палеокрымские горы. Они находились на юге Равнинного Крыма и ныне полностью размыты, оставив после себя мощную толщу конгломератов.

Затем уже в неоген-четвертичное время при поддвигании коры Черного моря под Крым и образовании современных гор, Кастельский массив вместе с

вмещающими породами был сорван и смещен по высокоамплитудным надвигам на десятки километров к югу. Об этом свидетельствуют реконструкции интенсивно сжатых складок и разрывов с очень мощными зонами брекчирования, образующими меланжи. Как справедливо считал Ю.В.Казанцев, образованные при внедрении в юрский период нормальные "горячие" контакты вокруг магматических массивов Кастеля, сохранились лишь локально. В хорошо обнаженном участке западного ограничения массива присутствуют следующие признаки тектонического контакта: 1) - интенсивное расланцевание пород до состояния «трухи»; 2) - меланжирование и интенсивная тектоническая переработка вмещающих пород; 3) - огромное (0,3 кв. км) зеркало скольжения с бороздами перемещения, оконтуривающее массив с запада; 4) - крупнокристаллическая структура магматических пород у контакта, свидетельствующая, что мелкокристаллические разности, характерные в зоне закалки сорваны. Типичные плотные роговики, типичные для "горячего" контакта сохранились лишь локально. Существуют данные о том, что при перемещении массив был повернут на бок.

Северо-западнее и выше, над Кастелем расположена 700-метровая узкая полоса сложного смятого флиша таврической серии. Породы в нормальном залегании моноклинально падают на север-северо-запад (см. рис.). Далее к северо-западу дог. Урага обнажается *Подгорный меланж* с по-разному ориентированными обломками песчаников. В большинстве фрагментов залегание опрокинутое. Мелкие надвиги и сдвиги-надвиги в хаотическом комплексе имеют падение к северо-западу под углами 30–40°, на основании чего можно судить об общем падении зоны дробления.

Южнобережный меланж прослежен вдоль береговой зоны всего Горного Крыма. Он сложен раздробленными и перегертыми породами флиша таврической серии. К юго-западу и северо-востоку от Кастеля меланж обнажен в оврагах и зачистках вдоль дорог, а также у его западных контактов Кастельского массива. Этот хаотический комплекс состоит из матрикса (мелко передробленных фрагментов флиша) и сохранившихся глыб (кластолитов), состоящих из наиболее прочных пород.

В меланже развиты гидротермальные проявления минералов (белого кварца со щегками хрустали, алушит, диксит, сидерит, кальцит, пирит и другие). Важно отметить, что в отличие от нормального флиша, в полосе передробленных пород меланжа аномально распространены оползни, число которых увеличивается при контрастном рельефе и пригрузке склона. К сожалению, этот факт мало учитывается при интенсивной современной застройке полосы меланжа. При неизбежных будущих землетрясениях разрушения в первую очередь будут проявлены в зоне меланжа, а не нормального таврического флиша.



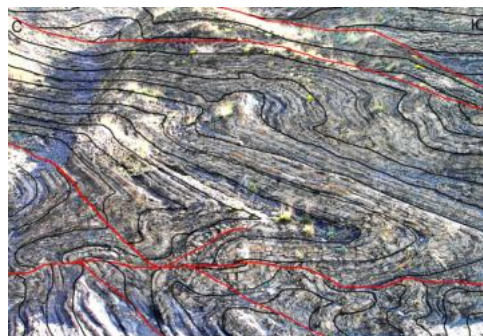
Южнобережный меланж

Мелкие кластолиты в Южнобережном меланже состоят из фрагментов пластов песчаников таврической серии. Они находятся в опрокинутом и в нормальном залегании, не прослеживаясь даже на короткое расстояние в пределах обнажений. Крупные кластолиты, размерами до первых метров, сложены обломками мощных пластов песчаника, а также магматическими и орговикованными породами.

Ярким примером тому являются Черновские Камни, расположенные на берегу Профессорского Уголка в 1 км восточнее Кастельского массива. Они сложены магматическими породами, оторвавшимися от основного массива при его перемещении в меланже.

Ниже Кастеля, на берегу моря, в Лазурной бухте можно ознакомиться со следующим уникальным объектом - обнажением флиша таврической серии, который расположен под Южнобережным меланжем. Таких участков на южном берегу только два - здесь и у пос. Рыбачий. Вдоль крутого и высокого клифа к югу более чем на 500-метров протягивается выходы тонкослоистых пород. Они удивительно причудливо смяты и разорваны многочисленными пологими и ныряющими надвигами.

Здесь можно детально рассмотреть разнообразные всех типов, а также текущие надвиги, послойные срывы, тектоническое сдвигание пластов и другие сложные формы горизонтального сжатия. Они дают представление о мощных тектонических силах, формирующих Крымские горы при поддвигании под них субконтинентальной коры Черного моря и, несомненно, представляют отдельный геологический памятник Крыма и Украины.



Принадвиговые складки во флишевой толще таврической серии

Ранее на естественном, а ныне на частично обустроенном пляже сохранилась так называемая «Гранильня Головкинского». Это естественное природное образование состоит из идеально окатанных шаров магматических пород Кастеля. К сожалению, и обнажение и уникальный дикий пляж подвергся влиянию цивилизации. В результате обнажение, лишенное волноприбойной деятельности, зарастает, а «Гранильню Головкинского» скоро можно будет увидеть только на старых фотографиях.

Таким образом, геологическое строение г. Кастель и его окрестностей имеет весьма разное и сложное строение. Каждый из выше приведенных объектов уникален по-своему и составляет комплекс, весьма интересный для осмотра и изучения. Дискуссии о них продолжаются более 100 лет и вряд ли закончатся в ближайшие годы. Важность решения спорных вопросов связана не только с правильным и безопасным освоением этого уникального уголка Горного Крыма, но и с обучением нового поколения геологов-студентов и специалистов для решения геологических проблем Отечества.

Все фото автора.



*На фото (вверху): «Гранильня» Головкинского,
(внизу) – «Черновские камни».*

