

411. Юдин В.В. Происхождение складчатости во флише таврической формации Крыма / Труды Крымской Академии наук, Симферополь, ИТ Ариал, 2021. С. 78-92.

ТРУДЫ КРЫМСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Реферат.

В статье показано, что реальных данных о значительном развитии гравитационных дислокаций в таврическом флише нет. Исключение составляют редкие мелкие складки в основании слоев алевро-песчаников., которые не выходят за их границы. На конкретных примерах доказано эндогенное происхождение дислокаций. Приведены 20 фактов и аргументов, позволяющих сделать вывод о том, что при формировании структур во флише таврической серии главную роль играли силы эндогенного тангенциального сжатия земной коры, а гравигенные дислокации были распространены очень слабо и локально.

Симферополь
ИТ «АРИАЛ»
2021

УДК 00.6
ББК 95.я5
К 85

*Печатается по постановлению
научно-редакционного совета МОО КАН*

Главный редактор

В.С. Тарасенко, президент Крымской Академии Наук,
доктор геолого-минералогических наук, профессор.

Научный редактор и составитель издательского макета

В.В. Юдин, вице-президент КАН, руководитель Отделения
естественных наук, доктор геолого-минералогических наук,
профессор.

К 85 Труды Крымской Академии Наук. – Симферополь :
ИТ «АРИАЛ», 2021. – 172 с.
ISBN 978-5-907506-48-0

УДК 00.6
ББК 95.я5

ISBN 978-5-907506-48-0

© МОО Крымская Академия Наук, 2021
© ИТ «АРИАЛ», макет, оформление, 2021

УДК 551.7 (477.75)

В.В. Юдин

ПРОИСХОЖДЕНИЕ СКЛАДЧАТОСТИ ВО ФЛИШЕ ТАВРИЧЕСКОЙ ФОРМАЦИИ КРЫМА

Введение. Дискуссии о генезисе складчато-надвиговых дислокаций в разных регионах России продолжаются много лет [11, стр. 203-207, 13, 14 и др.] Горный Крым с его очень сложно дислоцированным флишем поздне триас-раннеюрского возраста не является исключением. О происхождении складчатости здесь сосуществуют две точки зрения. Согласно первой, основанной на представлениях фиксизма, складки образовались вследствие оползания мезозойских отложений под действием силы тяжести с гипотетических поднятий [1, 6, 9, 10 и др.]. Согласно второй концепции структурообразование произошло за счет эндогенного тангенциального сжатия земной коры. Наиболее острые дискуссии о генезисе складок в таврическом флише происходили в конце прошлого века [9, 4, 11, 13 и др.].

Например, в статье В.Т. Фролова 1998 г. [9, стр. 16] был сделан категоричный вывод о методически неверном изучении предшествующими геологами структур таврической серии, так как разнопорядковые, до километров, складки в ней – оползневые. Однако приведенные для этого доводы были либо неверны, либо относились и к эндогенным структурам. Так, постулируемое в статье мнение об отсутствии зеркал скольжения в сложно дислоцированных толщах таврической серии свидетельствует о незнании ее строения в Горном Крыму и знакомстве лишь с локально ненарушенными участками флиша. К тому же, зеркала скольжения присутствуют не только в эндогенных, но и в современных экзогенно-оползневых разрывах. Критика этих представлений была опубликована в [4, 12, 13, 14 и др.].

Другой пример – статья и тезисы 2014 года Н.С. Фроловой с тремя соавторами из МГУ о подводно-оползневой складчатости в таврической серии [10]. В этих публикациях со ссылками почему-то только на сотрудников МГУ и

зарубежных коллег, рассмотрены 2 обнажения таврического флиша на р. Бодрак и у с. Лазурное.

В обеих публикациях соавторы совершенно необоснованно декларируют возраст поздне триас-раннеюрского таврического флиша как *«триас - верхняя юра»* [10, стр. 82], что противоречит обоснованным данным о геологии Крыма. Приведенные в статье характеристики складок (асимметричные, наклонные, опрокинутые, лежащие, «спиралевидные», дисгармоничные, разно-ориентированные и др.), соавторами почему-то считаются *«...характерными для оползневой складчатости»* [10, стр. 82]). Там же написано, что *«В складки смяты слои с признаками разжижения и флюидизации..., характерными для нелигифицированных осадков»*. Такое утверждение не соответствует реальным наблюдениям и противоречит выводам других исследователей [8, 12, 13, 14].

Мнение, что *«Закономерная ориентировка шарниров складок в пространстве служит, согласно современным представлениям, одним из надежных критериев слампинга»* [10, стр. 83] вызывает недоумение. Во-первых, в отличие от эндогенных структур, связанных с региональными простираниями орогенов, оползневые дислокации наоборот, всегда хаотичны, поскольку следуют разному рельефу изрезанных склонов [11, 13 и др.]. Исключение составляют эндогенные складки, связанные с наложением надвигов, сдвиго-надвигов и сдвигов, что часто присутствует в структурах Горного Крыма. Во-вторых, замена термина оползень на много раз повторяемое в статье английское слово «сламп» представляется неуместной (slump переводится как оползень, сель, спад и др.). Термин не имеет общепринятого понимания и отсутствует в русском Геологическом словаре.

Предложенная *«Обобщенная модель слампа»* в виде картинка на рис. 2 в статье [10] не соответствует реальным крымским объектам в таврическом флише. В Горном Крыму нет единой *«зоны скольжения»* и тем более аналогичной по амплитуде сжатия гипотетической *«зоны растяжения»* с раздвигами и сбросами на юге и на севере Крыма. Вывод-предположение соавторов, что *«...большинство складок 2-го*

порядка в таврической серии имеет подводно-оползневое происхождение» [10, стр. 85] нельзя считать обоснованным, не говоря о неопределенном понимании крымских структур 2-го порядка.

Тем не менее, в последних учебных пособиях МГУ 2020 и 2021 гг разные соавторы пишут со ссылкой на статью [10], что в таврическом флише *«морфологические особенности складок часто характерны для подводно-оползневой складчатости»*. По мнению А.И. Гущина и М.Ю. Промысловой, морфология структур во флише *«...позволяет достаточно уверенно предполагать, что большинство небольших складок таврической серии Крыма имеет подводно-оползневой характер» [3, стр. 35] и «Небольшие сложные складки таврической серии Крыма, скорее всего, имеют подводно-оползневой характер» [3, стр. 37]. М.А Романовская и Н.С. Фролова в той же публикации [3, стр. 110] без каких-либо новых доказательств пишут, что прослой песчаников в таврическом флише *«не выдержаны по мощности и простираению... Ряд признаков ... может свидетельствовать о том, что это подводно-оползневая складчатость» [3, стр. 120]. В этом же пособии И.В. Латышева на стр. 128 также утверждает, что в обнажении у с. Лазурное в таврическом флише *«...морфологические особенности складок часто характерны для подводно-оползневой складчатости»*.**

Такое единодушное коллективное мнение преподавателей МГУ 20021 года в поддержку оползневой гипотезы «школы М.В. Муратова» [3, 6, 7, 9, 10, и др.] на много лет стало непререкаемым для обучающихся студентов. Но только не для специалистов в тектонике.

Актуальность настоящей статьи заключается в создании обоснованного представления о происхождении дислокаций в таврическом флише и о корректном обучении российских студентов - будущих геологов на примерах объектов Крыма и Бодракского учебного полигона.

Результаты исследования. Наше 30-летнее полевое изучение тектонических структур во флише таврической формации с описанием практически всех крымских обнажений и анализ десятков тысяч фотографий и фотопанорам [13, 15]

позволяет определенно судить о генезисе структур не только двух обнажений, но и всего Горного Крыма. Рассмотрим основные из них.

Обнажение Чайка расположено в длинном 800-метровом береговом клифе между селами Лазурное и Чайка. Оно весьма представительно для понимания генезиса сложных структур в таврическом флише. Нами обнажение детально изучалось в течение многих лет [13, стр. 177-181 и др.]. Общая принадвиговая структура и детализации ее элементов опубликованы в Фотоатласе [15, стр. 48-51]. Многочисленные соавторы и редакторы учебного пособия МГУ [3] монографию, фотоатлас и другие наши публикации просто проигнорировали. Согласно нашей модели складки здесь принадвиговые, часто дважды опрокинутые, с жилками гидротермальных минералов. В целом, здесь выявлена сложная лежачая шарьяжная антиклиналь (рис.1). Фотопанорама, сделанная с моря отражают истинное строение, которое с узкого пляжа выглядит искаженным.

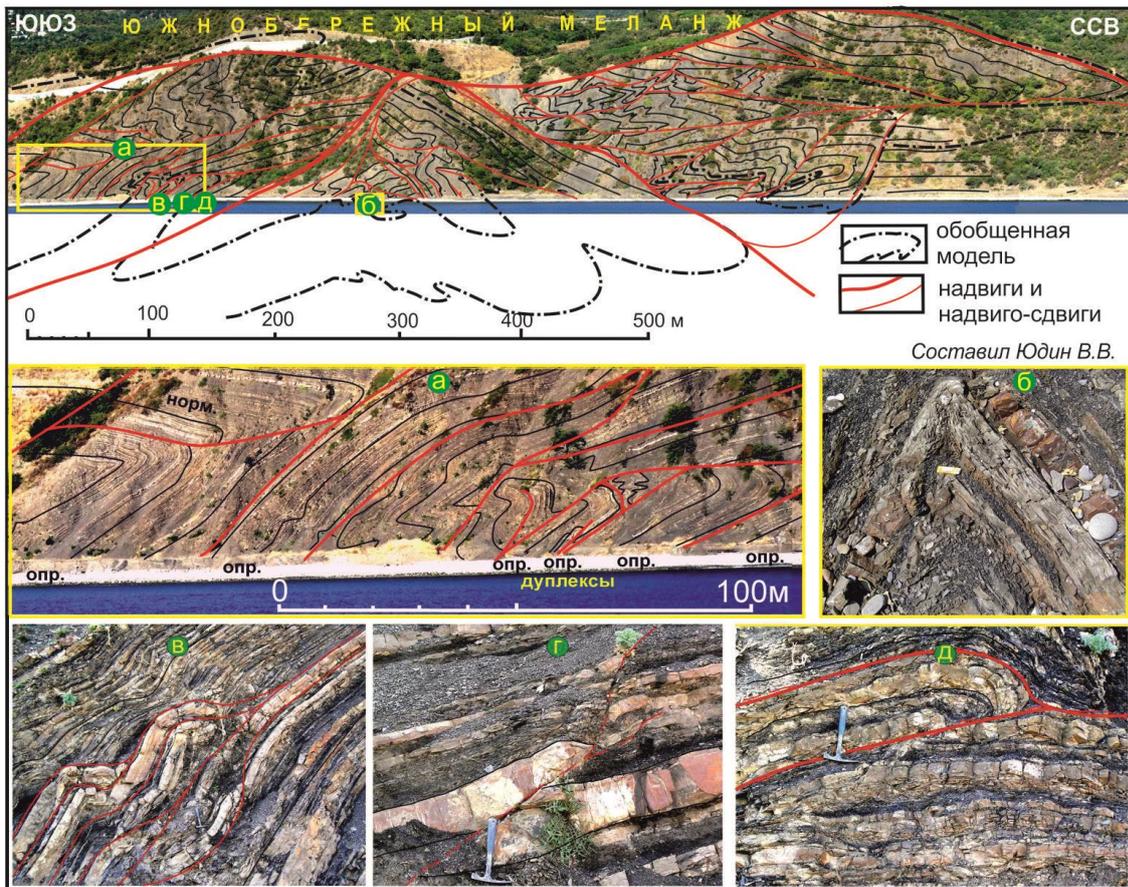


Рис. 1. Обнажение Чайка и элементы его структуры

В основании обнажения местами присутствуют небольшие локальные нейтральные кинк-складки с вертикальными шарнирами (рис.1-б – плановое фото, сделанное сверху вниз). Они концентрические и связаны с перемещениями по сдвигам. Оползневой генезис таких структур представляется нереальным.

Как видно на фотодетализации (рис.1-а) принадвиговые складки здесь также не подобные, а концентрические. Пласты песчаников при деформации были уже значительно литифицированы и оползнуть не могли. Признаков их *«разжижения и флюидизации»* нет. Исключение составляют редкие микроскладки скольжения, размерами до первых сантиметров в основании отдельных циклов Боума (оползневая конвolutная слоистость). Сами пласты песчаников разбиты трещинами, нормальными к напластованию и сохраняют свою мощность при формировании дуплексов, принадвиговых складок и при брекчировании (рис.1- в, г, д). Нами выявлено, что причудливые складки в лежащем крыле шарьяжной антиклинали часто дважды опрокинуты.

Выше обнажения Чайка расположен региональный эндогенный Южнобережный меланж полого северо-западного падения (рис.1). Севернее и южнее по простиранию в нем есть крупные кластолиты из магматических пород средней юры (массивы Кастель, Плака и др.), [13, 15, 16]. Зона триас-юрского осадконакопления при сжатии в обнажении Чайка была сокращена в 3 раза. Все это свидетельствует об эндогенном генезисе дислокаций.

Восточнее села Рыбачье расположено еще более крупное и представительное обнажение сложно дислоцированного флиша. (рис. 2). Общая структура в береговом клифе, длиной в 3 км нами выявлена как крупная шарьяжная Рыбачьинская антиклиналь. Ее лежащее крыло интенсивно смято и сорвано пологими надвигами [13, стр. 220-225, 15 стр. 63-67]. Здесь в 2006г нами были впервые выделены дважды опрокинутые складки, которые и ныне хорошо обнажены и легко доступны для рассмотрения.

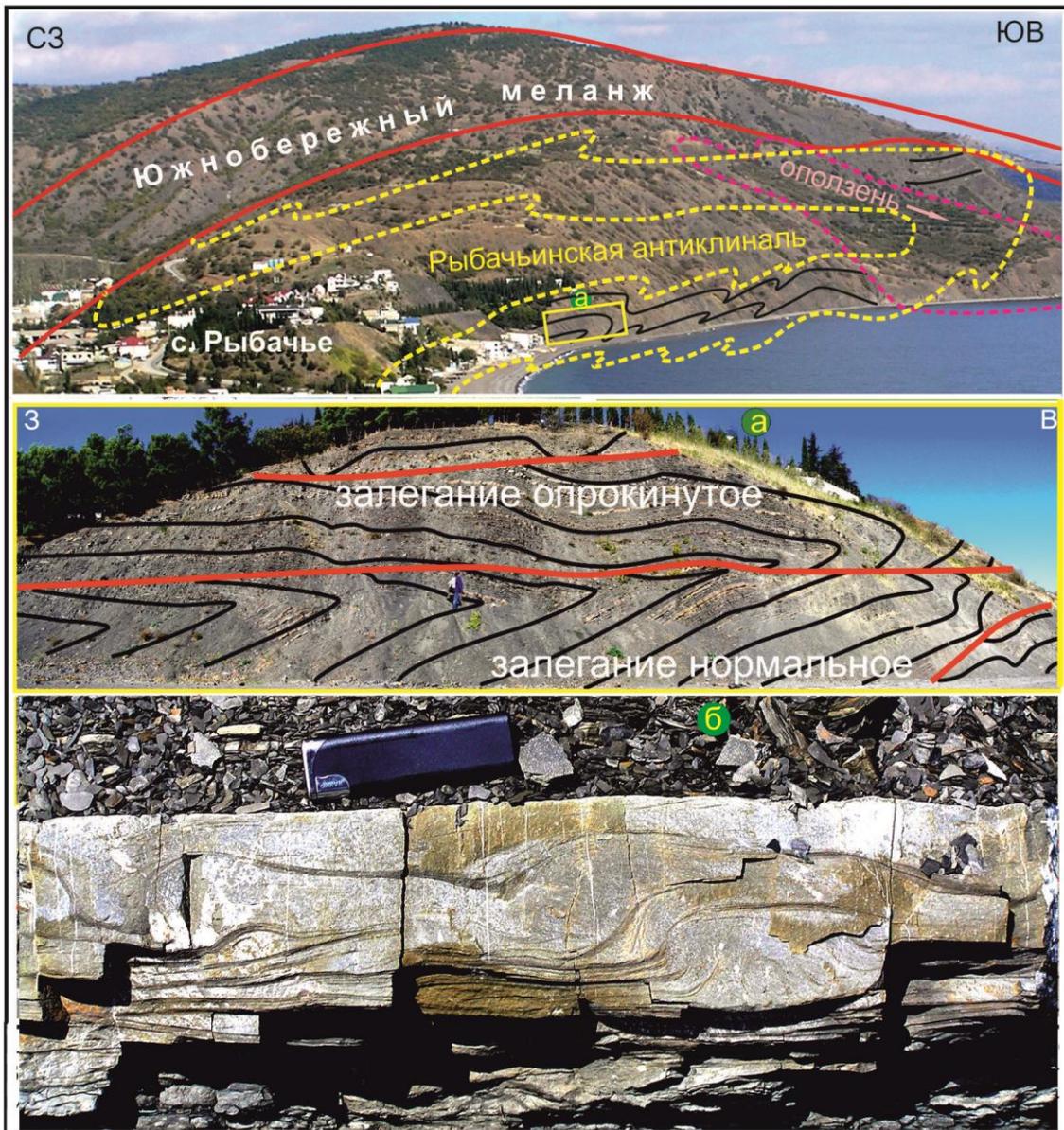


Рис. 2. Шарьяжная антиклиналь и дважды опрокинутые складки в обнажении близ с. Рыбачье (внизу – конволютная слоистость в опрокинутом пласте алевропесчаника)

Как видно на детализации (рис. 2-а), в лежащей складке опрокинутое крыло по гиероглифам и градационной слоистости определяется в нормальном залегании, а верхнее крыло – в опрокинутом. Вся сложная структура сжата в 3-5 раз, что свидетельствует о ее эндогенном генезисе.

Поскольку процесс структурообразования происходил очень длительно, в обнажениях присутствуют надвиги со смятыми сместителями. Возможно, они представляют собой реликты мезозойских дислокаций, ремобилизованных

неотектоникой. О том же свидетельствуют явно молодые надвиги, сместители которых заполнены неуплотненной рыхлой глиной трения без признаков высокотемпературной проработки [13, рис. 5.7.3-Б].

В береговых обнажениях и в глубоком безымянном овраге развиты классические, хрестоматийные структуры тангенциального сжатия. К ним относятся флэты, рэмпы, дважды опрокинутые складки, небольшие зоны надвиговых меланжей, дуплексы, чешуйчатые веера, интенсивная тектоническая расслоенность тонкослоистого разреза флиша и другие [13, 14, 15, 16]. В основании обнажения локально присутствуют нейтральные присдвиговые складки с субвертикальными шарнирами.

Нельзя не отметить, что на всех предшествующих геологических картах и разрезах опрокинутые и дважды опрокинутые складки здесь не выделялись и декларировался простой опорный разрез «крымской свиты».

Шарьяжную Рыбачьинскую антиклиналь перекрывает эндогенный Южнобережный меланж, который хорошо обнажен на мысе Рыбачий. Матрикс там представлен хаотически дезинтегрированным флишем, с надвигами северо-западного падения. Местами в нем сохранились обрывки складок, в том числе и уникальная дважды опрокинутая пережатая антиформа [13, рис. 5.7.5-В].

Кластолиты в меланже на мысе состоят из пород трех типов. Мелкие глыбы сложены обломками песчаников таврического флиша. Крупные глыбы, размерами от до 100-200 м, состоят из среднеюрских средне-толстослоистых кварцевых песчаников, в опрокинутом залегании. Третий тип кластолитов сложен шаровыми и массивными лавами среднеюрских, байосских спилитизированных базальтов и их туфами. У берега они слагают два крупных тела, размерами около ста метров, от которых отколоты более мелкие фрагменты. По периферии на поверхности глыб развиты разноориентированные зеркала скольжения взбросов, сдвигов и сбросов, местами закрученные, что свидетельствует об их вращении в матриксе. Контакты магматических тел в тектонические. Они окружены интенсивно перетертым

дистальным флишем. В отдельных участках сохранились роговики, имеющие большую твердость, чем дистальный флиш, что абсолютизируется многими геологами.

Все вышеизложенное позволяет утверждать, что структуры во флише близ с. Рыбачье сформированы мощным эндогенным тангенциальным сжатием. Ничтожно малые гравигенно-оползневые складочки, размерами до первых сантиметров лишь изредка встречаются в основании некоторых слоев жестких песчаников. Пример тому – внутрипластовая оползневая конволютная слоистость в песчанике (рис. 2-б). Подчеркнем, что по гиероглифам и градационной слоистости этот песчаник находится в опрокинутом залегании, исключающем оползневую версию. Аналогичные присдвиго-надвиговые структуры в таврическом флише есть в береговых обнажениях всего южного берега Крыма и в обнажениях вдоль рек [13, 15].

В Верховьях реки Бодрак на учебном геологическом полигоне десятки лет многочисленными геологами и студентами в небольшом обнажении таврического флиша наблюдаются живописные складки (рис. 3).



Рис. 3. а Дважды опрокинутые складки и ретронадвиги в верховьях р. Бодрак (а- присдвиговая складка с вертикальным шарниром в русле, б- обобщенная модель строения Патильской антиклинали с учетом обнажений в овр. Яман) [15, стр. 123, 124].

Здесь присутствуют аналогичные структуры, что и в двух выше описанных крупных обнажениях. На рисунке 3-б показана созданная нами впервые общая модель шарьяжной Патильской антиклинали. В нее вставлены уменьшенные детально отдешифрованные фоторисунки наиболее представительных обнажений. Складки здесь образованы при смещении по ретронадвигам горизонтального сжатия с левой сдвиговой составляющей. В 2007 г. по гиероглифам и градационной слоистости нами впервые было выявлено опрокинутое залегание всех крыльев и замков обнаженных здесь принадвиговых и присдвиговых складок, что опубликовано в статьях и в монографии [13]. На геологической карте дислокации формируют характерную для сдвигов структуру конского хвоста [13, 16].

Надвиги, сдвиги и связанные с ними складки явно имеют эндогенное, а не оползневое экзогенное происхождение. Они содержат новообразованные гидротермальные минералы (кварц, алушитит, цеолиты и др.). Палеотемпературы в породах флиша по пиролитическому анализу определены в пределах 484-496°C, а в зонах надвигов – 515-527° С [5].

О том же свидетельствуют неизменные мощности прослоев и обломков песчаника. В рассланцованных уплотненных алевролитах и глинистых сланцах фиксируется тектоническое перераспределение материала от крыльев к замкам. Эндогенные антиформы и синформы в ныряющих складках являются важным признаком шарьяжного строения района и свидетельствуют о сокращении зоны палеоосадконакопления флиша в 2-3 раза.

Севернее рассматриваемого обнажения сложно дислоцированный флиш перекрыт эндогенным региональным полимиктовым Симферопольским меланжем [13]. Микстит состоит из обломков осадочных и магматических пород с большим диапазоном возраста от раннего карбона до нижнего мела. Генезис тектонического меланжа и экзотических глыб в нем (тектона) доказательно обоснован как эндогенный [13, 14, 17]. “Традиционному” выделению здесь стратонов «мендерской толщи эскиординской серии» с оползневыми массивами [2, 3, 6, 7 и др.] противоречит отсутствие нормально-осадочных пород в

матриксе, его сильная эндогенная переработка, очень разнообразный по литологии и по возрасту состав глыб и др.[17]. Кроме того, микстит ограничен эндогенно-тектоническими контактами, а на севере – Предгорной коллизионной сутурой с динамометаморфическими породами [13, 14, 16].

В рассмотренных выше и в других многочисленных обнажениях флиша таврической формации присутствуют доказательства эндогенного происхождения структур, противоречащие фиксистской трактовке их оползневого генезиса.

Основные доказательства эндогенной складчатости в таврическом флише Крыма следующие:

1. Для образования гравитационной складчатости необходимо, *"... чтобы сжатие слоев в одной зоне было компенсировано растяжением их в другой"* [1, стр. 61; 10, «модель слампа» на рис. 2]. Однако крупные структуры растяжения в крымском флише отсутствуют. Южнее и севернее нет поднятий с сопоставимыми сжатию структурами растяжения, с которого флиш мог бы оползнуть.

2. Нигде в Крыму нет поздне триас-раннеюрских сбросов и раздвигов, по амплитуде сопоставимых со сжатой в 2-5 раз флишевой толщей. То есть, отсутствуют зоны растяжения, которые могли бы компенсировать гипотетическую «гравигенную складчатость».

3. Проведенная нами палинспастическая реконструкция складок и надвигов показала, что зона древнего осадконакопления флиша на территории Горного Крыма за счет горизонтального сжатия была сокращена более чем на 100 км, [13]. Это на порядок меньше, чем по результатам палеомагнитных реконструкций. Такое несоответствие объясняется невозможностью анализа глубоко погруженных и срезанных денудацией структур, а также субдукцией части флиша и абиссальных осадков океана Мезотетис в Предгорной сутуре. Объяснить происхождение такого сжатия за счет оползневых процессов невозможно. Тем более что даже минимальная амплитуда сжатия структурными методами в несколько раз превышает ширину зоны, с которой могло бы происходить гравитационное соскальзывание.

4. Результаты палеомагнитных реконструкций разных авторов и стран, свидетельствуют об огромном, 1,8 тыс. км сближении в юре территории Горного Крыма с его нынешней равнинной частью [13,14]. Уже на этом основании нельзя делать вывод о преобладании гравитационной складчатости над складчатостью эндогенного тангенциального сжатия.

5. Растаскивание жестких слоев песчаника (а не декларируемый пластичный будинаж), трещины растяжения, нормальные к напластованию, а также нагнетание глыб в придровых частях складок – обычное явление в эндогенных приадровых структурах. То же отмечается при образовании присводовых седловинных жил и зон нагнетания при послойном перемещении [14 и др.].

6. Гравитационной природе деформаций в таврической серии противоречит выявленный сотрудниками МГУ южный источник сноса материала в пределах Бодракского учебного полигона [2, стр.17; 5 и др.]. Впрочем, возможно, этот вывод ошибочен из-за не учета опрокинутого залегания в лежащем крыле Патильской антиклинали (рис. 3).

7. В Горном Крыму по многочисленным пересечениям фиксируется преимущественно южная (юго-восточная) вергентность складок и в основном северное (северо-западное) падение создавших их надвигов без гипотетических гравигенных сбросов растяжения [13, 15, 16]. Кроме них, нами выявлены отдельные ретронадвиги обратного наклона, формирующие разнопорядковые структуры поп-ап, которые отсутствуют в гравигенных дислокациях [13].

8. Простираения надвигов и складок подчинены общему "крымскому" направлению. Гравигенные же структуры обычно хаотические, разнонаправленные в соответствии с расчлененным рельефом. Они сопровождаются обилием сбросов, раздвигов, олистолитов и других структур, характерных для олистостром. Примерами тому являются хаотические структуры раннемеловой Горнокрымской и кайнозойской Массандровской олистостром [13, 14 и др.].

9. В сместителях разрывов и в трещинах крыльев складок присутствуют гидротермальные минералы (кварц, хрусталь алушит, хлорит, цеолиты, кальцит и др. с большими

температурами формирования). Палеотемпературы в породах флиша определены в 484-496°C, а в надвигах – 515-527°C [5]. Пологие и ныряющие надвиги, выявленные в долине р. Ворон, у с. Семидворье и др. [13] — не оползневые, а также эндогенные, так как в их сместителях находятся гидротермальные минералы.

10. В отличие от микроструктур несомненного оползания в основании ритмов флиша, крупные структуры в таврической серии сложены концентрическими, а не подобными складками. Это свидетельствует о дислокациях уже литифицированной толщи;

11. Возраст деформаций во флише по комплексу методов определен как среднеюрско-раннемеловой и неоген-четвертичный, что не соответствует поздне триас-раннеюрскому возрасту предполагаемых гравигенных дислокаций.

12. Между полосами выходов смятого и разорванного надвигами флиша расположены региональные зоны шарьяжных эндогенных меланжей с новообразованными минералами (Южнобережный, Подгорный, Карадагский, Щебетовский, Соколинский, Мартовский и Симферопольский) [13, 15, 16].

13. Нельзя согласиться и с тем, что в Крыму "нет заметных милонитов" [9, стр. 17]. Наиболее широко милониты представлены в матриксе региональных меланжей Горного Крыма. Наибольшая зона шириной 2-3 км с новообразованными верхнеюрскими амфиболами, серицитом, хлоритом и др., расположена в Присутурном меланже [13, 14].

14. Изменение сложности строения структур Горного Крыма не соответствует модели гравитационного оползания. Так, Предгорной зоне следовало бы ожидать отсутствие или весьма слабое проявление дислокаций. Однако на Бодракском полигоне и в Присутурном меланже наблюдаются еще более сложно построенные структуры сжатия, чем на юге.

15. Гравитационные дислокации обычно развиваются в приповерхностных участках не ниже уровня ближайших депрессий. Крым же – достаточно глубоко и по-разному эродированное сооружение. При этом таврический флиш дислоцирован значительно сложнее, чем перекрывающие его мезозойские толщи.

16. При гравитационном генезисе сместители разрывов должны иметь кинематику сбросов и субгоризонтальное падение к югу, даже учитывая, что в кайнозое они были на 10° наклонены к северу за счет вздымания Крымских гор.

17. Во флише Горного Крыма наблюдаются зеркала надвиго-сдвигов и чистых сдвигов, образование которых трудно объяснить гравигенной гипотезой.

18. В таврическом флише Крыма отсутствуют достоверные олистостромовые горизонты и олистолиты. Как показано в ряде публикаций, редкие экзотические глыбы палеозойских и мезозойских пород не сползли с несуществующих поднятий, а расположены в меланжах и вынесены из автохтона высокоамплитудными надвигами [17].

19. Судя по зрелому моно-олигомиктовому составу зерен в преимущественно кварцевых песчаниках, таврический флиш формировался на пассивной окраине в условиях дивергентного растяжения при открытии фрагмента океана Мезотетис [13,14]. О том же свидетельствуют данные палеомагнитных реконструкций. Представления А.М. Никишина о том, что флиш конвергентный и образован в аккреционном преддуговом бассейна типа Индонезийского в условиях триас-раннеюрской субдукции [7, стр. 984, 990 и др.], представляется бездоказательным. Как следствие, дислокации во флише эндогенные и формировались после значительного эпигенеза пород.

20. В заключение отметим, что “традиционная” оползневая складчатость сама по себе весьма проблематична. При современном оползании осадки и горные породы обычно не сминаются, как считают сторонники фиксизма, а хаотически брекчируются, образуя матрикс олистостромы и ее элементов (оползней, селей, каменных брекчий и др.). Наиболее крепкие породы при оползании формируют олистостолиты. Ближайшим примером тому является кайнозойская Массандровская олистострома [13]. В ее многочисленных крупных оползнях (рис. 2, верхнее фото) складки отсутствуют. Южнее, в батинальном склоне Черного моря по данным сейсморазведки подводная Южнокрымская олистострома тоже имеет хаотическое строение без складок. Многочисленные крупные

принадвиговые складки, сформированные эндогенными силами, расположены гипсометрически ниже олистостромового комплекса, что четко видно на сейсмопрофилях [13, 14 и др.]

Выводы. Таким образом, достоверных и бесспорных данных о значительном развитии гравитационных дислокаций в таврическом флише нет. Исключение составляют редкие и очень мелкие (до первых сантиметров) консидементационные подобные складки, развитые в основании некоторых слоев алевро-песчаников. Нередко они находятся в опрокинутом или дважды опрокинутом залегании (рис.3). Это так называемая конволютная (свернутая) слоистость с беспорядочными поддно-оползневыми подобными складочками, которые не выходят за пределы границы слоя песчаника и сформированы до литификации пород. Их крупные аналоги отсутствуют.

Вышеперечисленные факты и доводы, как совершенно несомненные, так и дискуссионные, позволяют сделать вывод о том, что при формировании структур флиша таврической серии главную роль играли силы эндогенного тангенциального сжатия земной коры, а гравигенные дислокации были распространены очень слабо и локально.

Литература

1. Белоусов В.В. Основы геотектоники. М., "Недра", 1975. 262 с.
2. Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма. Стратиграфия мезозоя. / ред. О.А. Мазарович, В.С. Милеев. М., Изд. МГУ, 1989. 168 с.
3. Маршруты Крымской учебной практики по общей геологии: учебное пособие, [электронное издание] / Под ред. Р.В. Веселовского и др. (4 редактора) / 13 соавторов (Брянцева Г.В., Веселовский Р.В., Гушин А.И и др.) М.: «КДУ», «Добросвет», 2021. 215 с. URL: <https://bookonline.ru/node/28705>
4. Милев В.С., Барабошкин Е.Ю. К вопросу о моде в интерпретации геологического строения Крыма // Бюлл. МОИП. 1999. Отд. геол. Т. 74. Вып. 6. С. 29-37.
5. Милеев В. С., Барабошкин Е. Ю., Розанов С. Б., Рогов М.А. Тектоника и геодинамическая эволюция Горного Крыма// Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2009. т. 84, вып. 3. С. 3-22.

6. Муратов М.В. Геология Крымского полуострова. Руководство по учебной геологической практике в Крыму. М.: Недра, 1973. Т. 2. 191 с.
7. Практика по полевым методам геологических исследований (дистанционная): Учебное пособие / Под ред. А.М. Никишина и др. М.: КДУ, 2020. 1064 с. <https://bookonlime.ru/node/5361>
8. Тевелев Арк.В., Шмонова Е.А., Тевелев Ал.В. Морфология и условия формирования нижнеюрского складчатого комплекса Донузоран (Юго-Западный Крым) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2013, т. 88, вып. 6. С. 24–41.
9. Фролов В.Т. О модных интерпретациях геологической истории Крыма // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1998, т. 73, вып. 6. С. 13–20.
10. Фролова Н.С., Спиридонов А.В., Гуал-Перес Х., Перепечина О.В. Подводно-оползневая кладчатость в таврической серии (Горный Крым) // Вестник Моск. ун-та. Серия 4: Геология. 2014, № 6. С. 82–85.
11. Юдин В.В. Орогенез Севера Урала и Пай-Хоя. Екатеринбург, УИФ “Наука”, 1994. 284 с.
12. Юдин В.В. К дискуссии о тектонике Крыма. // Бюлл. МОИП, 1999, т. 74, вып. 6. С. 52–58.
13. Юдин В.В. Геодинамика Крыма. Монография. Симферополь, ДИАЙПИ, 2011. 336 с.
14. Юдин В.В. Надвиговые и хаотические комплексы. Монография. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2013. 252 с.
15. Юдин В.В. Геология Крыма. Фотоатлас. Симферополь. ИТ «Ариал», 2017. 160 с.
16. Юдин В.В. Геологическая карта и разрезы Горного, Предгорного Крыма. М-б 1:200000. Изд. 2-е, доп. Санкт-Петербург, Картограф. фабрика ВСЕГЕИ, 2018.
17. Юдин В.В. Происхождение древних экзотических глыб в Крыму // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. География. Геология. Том 6 (73), №2. 2021. С. 351–361.