

Юдин В.В. Угловые несогласия в Горном Крыму и на сейсмических разрезах. В сб.: Современные методы сейсморазведки при поисках месторождений нефти и газа в условиях сложнопостроенных структур «Сейсмо-2013» / Тр. IV Междунар. научно-практической конф. Украина, АРК, г. Феодосия, пгт. Курортное, 15-21 сентября 2013 г. Киев, УкрГГРИ, 2013. - CD-R, CS-2013\_Yudin\_Paper. 6 с., 6 рис.

## УГЛОВЫЕ НЕСОГЛАСИЯ В ГОРНОМ КРЫМУ И НА СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЗРЕЗАХ

*Юдин В.В.<sup>1</sup>*

*1 – Национальная Академия природоохранного и курортного строительства, Симферополь, АРК, Украина, [yudin\\_v\\_v@mail.ru](mailto:yudin_v_v@mail.ru)*

Предложена классификация разных типов несогласий. На примерах обнажений Горного Крыма показаны их основные виды. Правильное понимание типов несогласий на сейсмопрофилях в прилегающих акваториях определяет эффективность поисков литологических и тектонических ловушек нефти и газа.

## ANGULAR UNCONFORMITY IN MOUNTAIN CRIMEA AND ON SEISMIC SECTIONS

*Yudin V.V.<sup>1</sup>*

*1 – National Academy of Nature Protection and Resort Building, Simferopol, Ukraine, [yudin\\_v\\_v@mail.ru](mailto:yudin_v_v@mail.ru)*

Classification of different types of unconformity is offered. On the examples of outcrops of Mountain Crimea, their basic kinds are shown. The correct understanding of types of unconformity on seismic section in adjoining equatorials determines efficiency of searches of lithologic and tectonic traps of oil and gas.

### Введение

Геологические несогласия выражаются значительным перерывом в осадконакоплении между двумя комплексами слоев и в разном их залегании. В литературе известно много видов несогласий, которые по простиранию могут изменяться. Их отличительные признаки, изложены в текстах монографий, учебников и справочников [1, 2, 3 и др.]. Вследствие разных подходов и критериев выделения, некоторые признаки повторяются, противоречивы и сложны для однозначного понимания. При выявлении несогласий на сейсмопрофилях следует иметь в виду, что в записи фиксируются лишь поверхности раздела пород, различающихся по физическим свойствам. Установить нормальное или несогласное залегание с определением его типа только по геофизическим данным, часто проблематично. Для правильной интерпретации необходимо представлять строение несогласий, выделенных и обоснованных в регионе непосредственно в обнажениях по комплексу геологических методов. После этого при поисках залежей углеводородов можно более уверенно интерпретировать материалы сейсморазведки в акватории Черного моря.

### Результаты и новизна исследования.

На **рис. 1** предложена классификация несогласий и соотношения всех ранее выделенных типов, включая термины-синонимы. Угловые несогласия общепринято понимаются как взаимоположение осадочных толщ, имеющих разные углы наклона. Как правило, нижележащие слои дислоцированы сильнее, чем их перекрывающие и залегающие субпараллельно несогласному контакту. Как видно на рис. 1, существуют более 15 видов угловых несогласий, отличающихся генезисом, масштабами распространения и выраженностью в геологическом разрезе.

Отдельно выделяются тектонические типы, связанные с разрывами эндогенного и гравигенного происхождения, которые формировались на дивергентном и конвергентном этапах развития. Все они также формируют разные падения пород в крыльях, внешне схожие со стратиграфическими несогласиями. Отличие заключается в наличии в сместителе зоны брекчирования и зеркал скольжения, что позволяет легко их различать. Вследствие разной компетентности комплексов, разделенных стратиграфическими несогласиями, по зоне их

контакта при конвергенции часто происходит субпослойный срыв (флэт, детачмент). В таких случаях следует отдельно рассматривать генезис и возраст стратиграфического и наложенного на него тектонического типа несогласного залегания с выделением роли каждого в геодинамической эволюции региона.

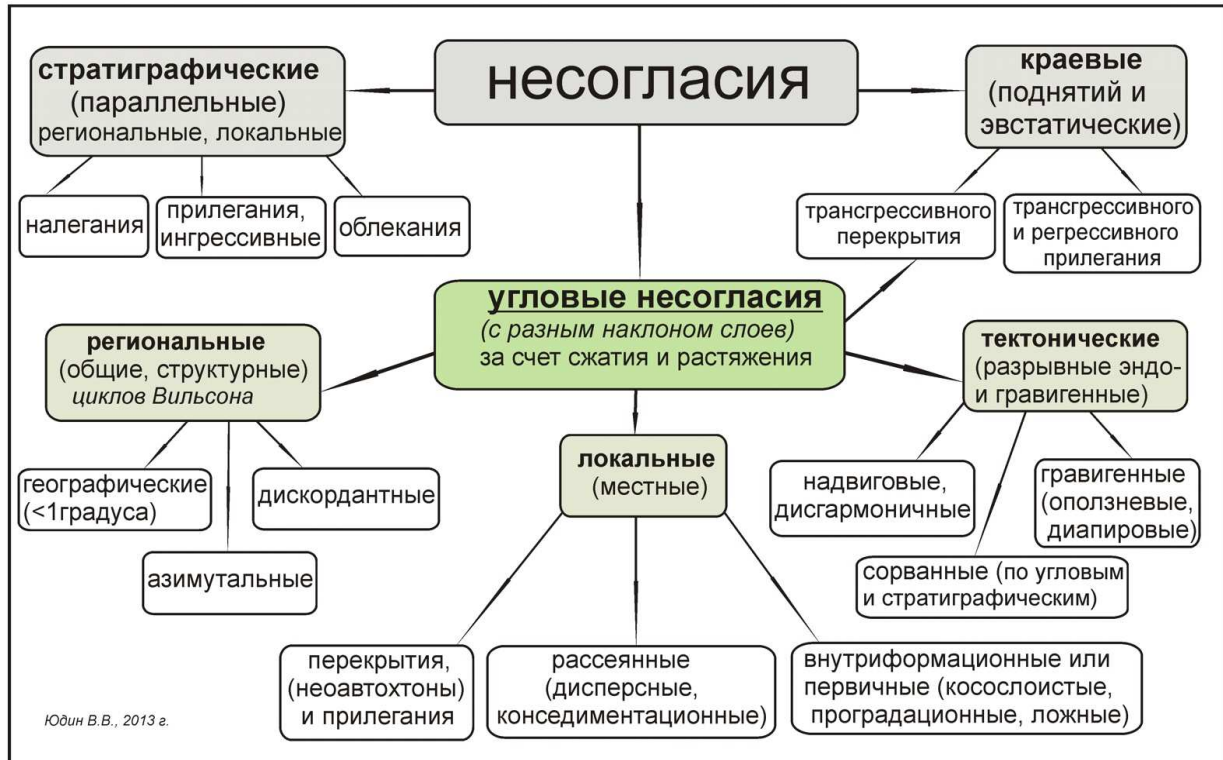


Рис. 1. Типы несогласий и их взаимоотношения

С позиций актуалистической геодинамики можно выделить три основные причины формирования угловых несогласий. Первая связана с глобальной эволюцией земной коры очень крупных регионов в соответствии с циклом Вильсона (рифтогенез – спрединг – субдукция – коллизия). Движущей силой такого процесса являются мантийные конвекционные токи. На заключительных этапах развития цикла формируются надрегиональные (но не повсеместные на Земле) угловые несогласия, разделяющие геодинамические комплексы конвергентного этапа. В Крыму к таким комплексам относятся скифиды, киммериды, неокиммериды [4, 5].

Вторая причина связана с проявлением тектогенеза на фоне развития этапов одного цикла Вильсона. Структурообразование имеет региональное и локальное распространение. Оно формирует локальные угловые несогласия, связанные с ускорением в целом непрерывного и длительно проявляющегося процесса конвергенции. Такие несогласия явились основанием для выделения многочисленных и противоречивых фаз складчатости, считавшихся глобальными. Промежутки между фазами складчатости очень малы и в ряде случаев отсутствуют. Многие фазы оказались длительно «скользящими» во времени, вследствие миграции основного структурообразования от внутренних зон складчатонадвиговых областей к внешним. Поэтому проявление фаз глобального структурообразования и в Крыму нам представляется дискуссионным [5].

Третья, комплексная причина образования угловых несогласий связана с лавинной седиментацией на фоне проявления общего тектогенеза. Обычно она обусловлена значительными эвстатическими колебаниями уровня моря (океана), изменениями климата и гравигенными процессами. По В.Е.Хайну выделяется отдельная группа краевых несогласий, выраженных по периферии осадочных бассейнов, где такие колебания проявляются наиболее четко.

В мезозойско-кайнозойских толщах Горного Крыма в разных участках было выделено более 20 разнотипных несогласий. Часть из них относилась к классическим угловым, разделяющим структурные этажи и ярусы. Такие границы выделены на рубежах PR/PZ, C/T1, J3cl/J3tt, K1/J-T, P/N1, N1/N2, в Q и др. При их рассмотрении с позиций геодинамики, выяснилось следующее [4]. Протерозойские породы под Горным Крымом лишь предполагаются, но геологически не доказаны. Реальная граница между карбоном и триасом имеет тектоническую природу и расположена на локальных контактах кластолитов в Симферопольском меланже. То есть, объективных оснований судить о несогласиях комплекса скифид в Горном Крыму – нет. Салгирская, донецкая, яйлинская и андийская фазы складкообразования в киммерийском комплексе Горного Крыма, а также выделенные на государственных геологических картах Горного Крыма 2006-2009 гг., нижнекиммерийский (Т3-J2) и верхнекиммерийский (J3) структурные ярусы - локальны и разделяются тектоническими контактами. Угловые несоответствия в кайнозойских толщах имеют незначительные углы падения, а при больших углах отвечают тектоническому типу в крыльях надвигов.

В Горном и Предгорном Крыму в кровле киммерид существует лишь одно достоверное угловое стратиграфическое несогласие в основании разнофациальных отложений нижнего мела. Развито оно не повсеместно, но, с учетом распространения в акватории, может относиться к категории регионального, структурного, синскладчатого. В юго-западном Крыму нижнемеловая толща четко несогласно залегает на интенсивно дислоцированном таврическом флише и на киммерийских меланжах (рис. 2). При этом верхнеюрские известняки, широко развитые несколько южнее в Главной гряде гор, в зоне несогласия здесь полностью отсутствуют. Вследствие разной жесткости формационных комплексов киммерид и некиммерид, *угловое несогласие сорвано* неоген-четвертичным Подкуэстовым надвигом. Флэт полого наклонен к северу и прослежен вдоль всего Предгорного Крыма [4]. Аналогичный срыв выявляется на сейсмических разрезах в акватории.

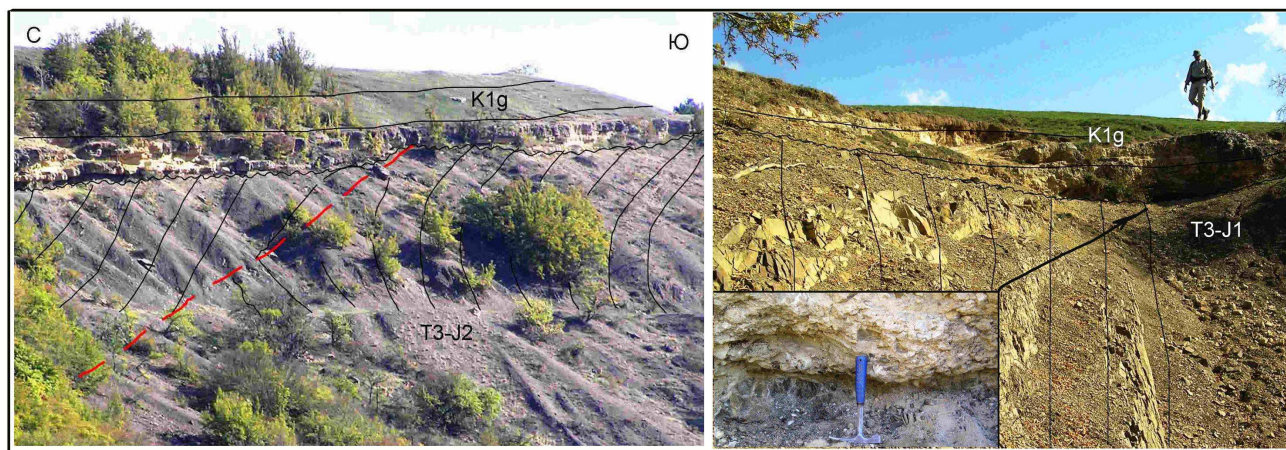


Рис. 2 Угловое несогласие в бассейне р. Бодрак и его сорванный контакт

В 50 км восточнее Симферополя четко выраженное угловое несогласие исчезает. В Феодосийском районе, на хр. Тепе-Оба у Двужерной бухты расположен детально охарактеризованный фауной стратотипический разрез с нормальным налеганием нижнемеловых пород на верхнеюрские. То есть, по геологическим данным верхняя граница киммерид в разрезе от юры до позднего мела становится расплывчатой или совсем отсутствует.

Более того, на крайнем юго-западе Горного Крыма, на расстоянии всего 20 км по простиранию киммерид, несомненное угловое несогласие также «исчезает». На г. Кокия-Бель над мысом Айя, верхнеюрские известняки согласно перекрыты нижнемеловой карбонатно-терригенной толщей, под которой расположен меланж. Объяснение такого

взаимоотношения сводится к тому, что контакт расположен в олистолите, который сместился с юга в конце раннего мела [4].

Гравигенно-тектонические несогласия развиты в основании верхнеюрских массивов всего Горного Крыма (рис. 3). Они связаны со сползанием известняковых олистостром. Во многих участках гравигенные несогласия сорваны эндогенными неоген-четвертичными надвигами. Исключение составляют непрерывные разрезы средней - верхней юры в демерджийской и битакской молассах, свидетельствующие об отсутствии перерыва в орогенных комплексах и о непрерывности структурообразования на конвергентном этапе эволюции.

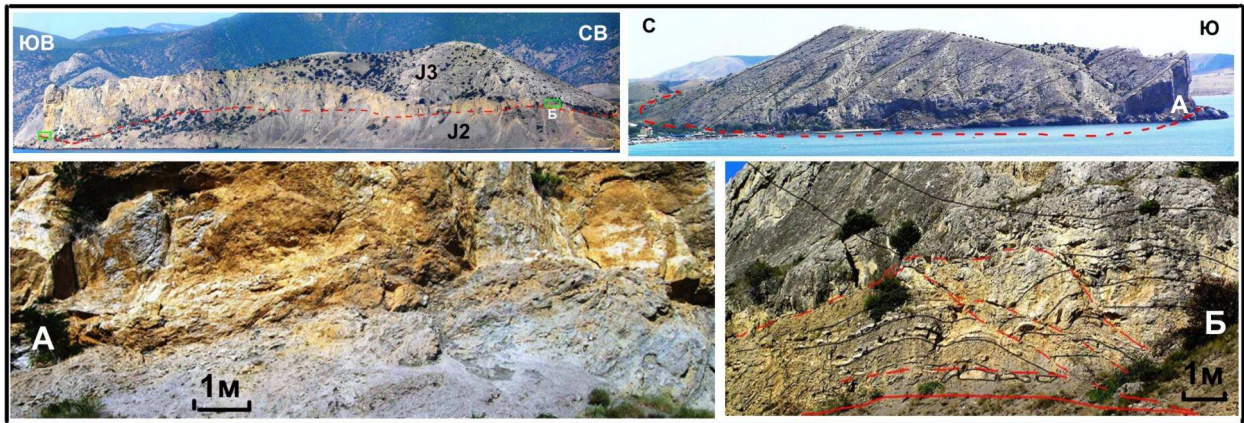


Рис. 3. Гравигенно-тектоническое несогласие в основании верхнеюрских известняков на мысе Алчак

Краевые несогласия, образованные при эвстатическом изменении уровня Черного моря, известны в основном в восточной части Горного Крыма. Наиболее очевидный их пример обнажен в районе Судака и мыса Меганом (рис. 4). Позднеплейстоценовая (карангатская) морская терраса связывается с быстрым поднятием уровня Черного моря, вызванным прорывом вод Средиземного моря и с последующим современным поднятием Горного Крыма. Такие образования следует рассматривать как неоавтохтоны, характерные для многих горно-складчатых районов мира. Они обусловлены не тектонопаузами между фазами складчатости, а лавинной седиментацией на отдельных участках при непрерывно продолжающемся структурообразовании.

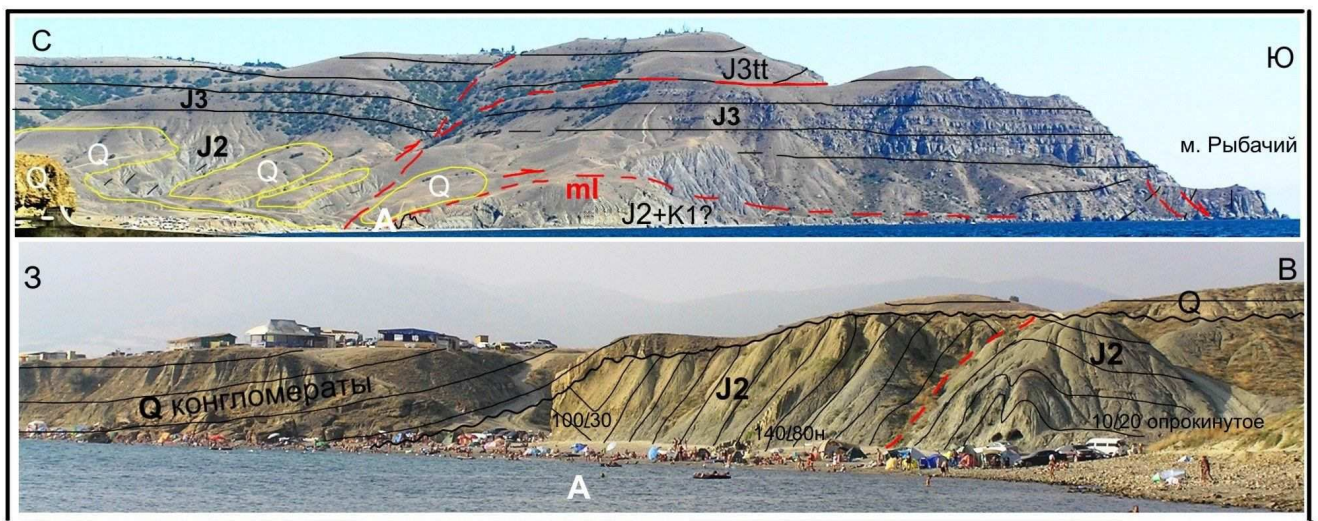


Рис. 4. Краевое (эвстатическое) угловое несогласие у мыса Меганом

Южнее, в акватории Черного моря, по материалам сейсморазведки в присводовых частях растущих антиклиналей выделяются зоны размывов со стратиграфическими, а локально и с рассеянными угловыми несогласиями. На крыльях складок они переходят в согласные стратиграфические контакты. Такие локальные конседиментационные угловые несогласия также не отражают тектонопауз и не дают оснований для выделения фаз тектогенеза, отдельных структурных этажей и ярусов. Аналогичные угловые несогласия известны в Горном и Предгорном Крыму в основании позднечетвертичных отложений.

Локальные проградационные несогласия проявлены в обнажениях нижнего мела и неогена. К ним относятся местные размывы в сериях косослоистых пород, иногда сопровождающиеся резко выраженными угловыми несоответствиями слоев при накоплении осадков. Такие размывы также не отражают переломных моментов в развитии региона и не предшествуют новым циклам осадконакопления. Как видно на **рис. 5**, они легко диагностируются на сейсмопрофилях. Однако отметим, что по типу записи в них нередко видны плоскости, явно сорванные надвигами по некомпетентным слоям, что фиксируется при надвиговыми складками, не соответствующим простым клиноформам.

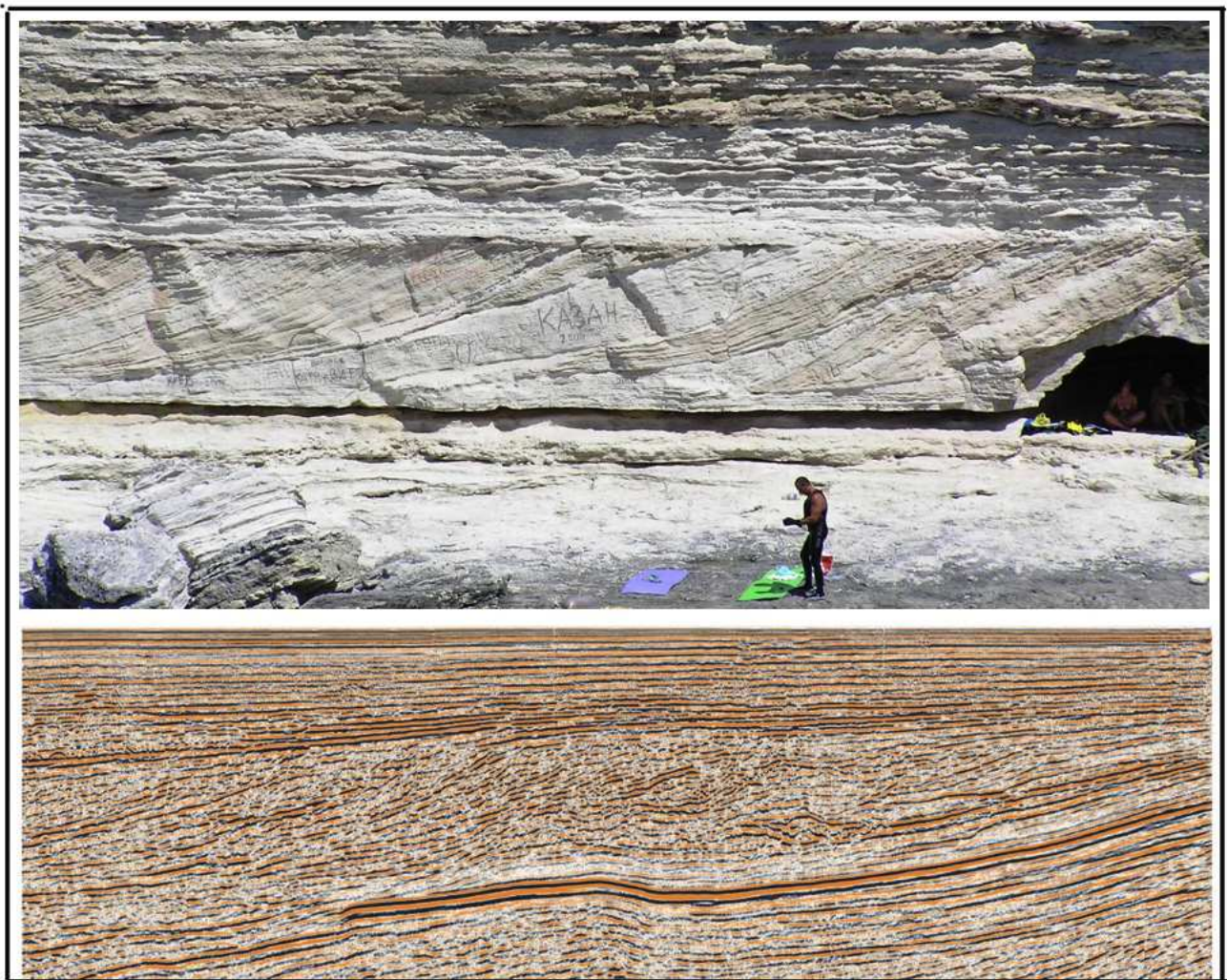


Рис. 5. Проградационное несогласие в обнажении и его осложненный надвигами аналог на сейсмопрофиле

Эндогенно-тектонические угловые несогласия, связанные с надвигами, широко развиты в Горном Крыму и в разрезах прилегающих акваторий (**рис. 6**). Как отмечено выше, сместители разрывов нередко приурочены к зонам ранее сформированных стратиграфических несогласий. Это приводило к многолетним непримиримым дискуссиям о генезисе контактов. Еще раз подчеркнем, что большинство угловых несогласий, выделенные

ранее в Крыму, оказались тектоническими, что существенно изменило представления о геодинамической эволюции региона.

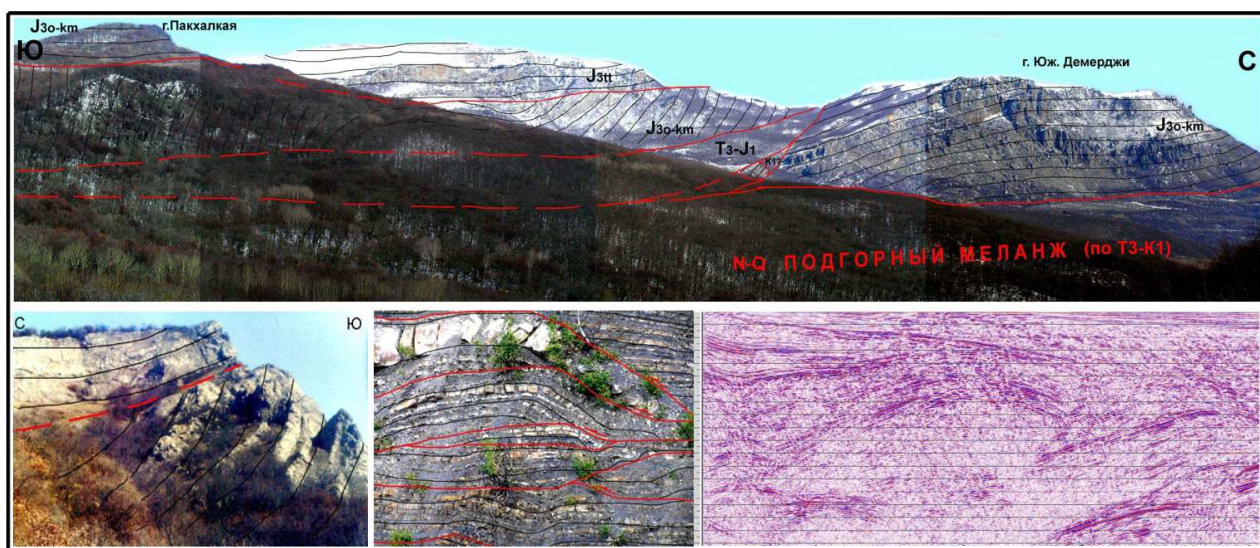


Рис. 6. Эндеогенно-тектонические несогласия в обнажениях Крыма и в сейсмическом разрезе

### Заключение

Таким образом, в Горном Крыму развиты несогласия разных типов, масштабов и генезиса. Они отражают процесс геодинамического развития Крымско-Черноморского региона и эвстатического изменения уровня моря. Эволюция имеет здесь свои индивидуальные особенности, не полностью отвечающие «универсальным» фазам и циклам тектогенеза, которые выделены в Западной Европе и в других районах мира. Правильное понимание типов несогласий Крыма во многом определяет эффективность поисков литологических и тектонических ловушек нефти и газа. Такие ловушки могут располагаться в подстилающих слоях, запечатанных поверхностью несогласия и в перекрывающих базальных коллекторах, в том числе трещиноватых породах тектонически сорванных несогласий.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по тектонической терминологии. Под ред. Ю.А. Косыгина, Л.М. Парфенова. Москва, Недра, 1970. 584 с.
2. Международный тектонический словарь/ Денис Дж. Г., Муравски Г., Колчанов В.П. и др. Москва, Мир, 1991. 190 с.
3. Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики: Учебник. 2-е изд., испр. и доп. М., КДУ, 2005. 560 с.
4. Юдин В.В. Геодинамика Крыма. Монография. Симферополь, ДИАЙПИ, 2011. 336 с.
5. Юдин В.В. Геодинамические структурные комплексы Крыма. В кн.: Азово-Черноморский полигон изучения геодинамики и флюидодинамики формирования месторождений нефти и газа. Докл. IX Междунар. конф. «Крым-2011» Симферополь, 2011. С. 35-59.