

## ГЕОЛОГИЯ

УДК 551.243(477.75)

Ю. С. Бискэ

### НАДВИГОВАЯ ПОЗДНЕМЕЗОЗОЙСКАЯ ТЕКТОНИКА ЮГО-ЗАПАДНОЙ ОКОНЕЧНОСТИ ГОРНОГО КРЫМА

Исследованный район составляет ту часть главной гряды Горного Крыма (Яйлы), которая примыкает к разделяющей гряде продольной Байдарской депрессии. Геологическая структура Яйлы служит номинальным тектонотипом киммерид. Традиционно крымские киммериды, по крайней мере поздние движения этой эпохи, относящиеся к концу юры — началу мела, рассматривались как вертикальные и блоковые, осложнившие моноклиналиную структуру [1, 2]. Этот подход отражен на всех геологических картах региона, включая крупномасштабные. Начало ревизии таких представлений было положено смелой и во многом уязвимой для критики работой Ю. В. Казанцева и др. [3], в которой тектоника восточной части Горного Крыма описывалась как шарьяжная по типу и альпийская по возрасту. Последняя идея в основном не получила поддержки; что же касается киммерийского тектонического расслоения и надвига начала мелового периода, то они были в дальнейшем описаны в ряде публикаций, касающихся центральной части Яйлы [4, 5 и др.].

В настоящей статье излагаются результаты наблюдений, сделанных в ходе работы Крымской экспедиции геологического факультета СПбГУ в 1993—1994 гг. Фактический материал мы рассмотрим в общей последовательности с юга на север, для чего разделим район на три части: 1) Южнобережную горную гряду, 2) полосу нижнемеловых депрессий, главной из которых является Байдарская, 3) северный отрог Яйлы, включая район правобережья Сухой Речки, каньон р. Черной, горы Хлама и Мачу.

**Южнобережная гряда.** Строение горной гряды, отделяющей Варнаутскую и Байдарскую депрессии от черноморского шельфа, обычно описывалось как моноклиналиное, с преобладающим северо-западным падением пластов под углами 20—40°. Эта характеристика в целом бесспорна, однако внутри моноклинали обращают на себя внимание типичные деформации и связанные с ними несоответствия и несогласия.

Во-первых, плохо обнаженная подошва массивных яйлинских<sup>1</sup> известняков (верхний оксфорд — киммеридж, по [2]) сопровождается тектоническим срывом. На это определенно указывают наблюдения в шоссейной выемке северо-восточнее пос. Батилиман, где подстилающие айвасильские (бат — келловей) аргиллиты с прослоями песчаников тектонически расслоены и разлинзованы пологими сколами, параллельными контакту с известняками. Та же пологая надвиговая поверхность в основании известняков намечается в массиве горы Ласпи, где она

<sup>1</sup> Названия местных подразделений здесь и далее приведены по [6].

срезает более круто залегающие известняковые пласты аллохтона. Поздние сбросовые или сбросо-сдвиговые нарушения смещают этот надвиг, но они невелики по амплитуде, кроме явных оползней. Тот же надвиг вызывает резкие, не объяснимые стратиграфическими соотношениями, изменения наблюдаемой мощности яйлинских известняков в массиве Куш-Кая — Каланых-Кая, начиная с выклинивания кальцирудитов в их подошве и до почти полного срезания всей свиты. Наконец, в этом же можно видеть причину налегания яйлинских известняков на разные отложения, что привело к выклиниванию восточнее пос. Ласпи как айвасильского глинистого флиша, так и местами байосских вулканитов. Добавим, что в береговых уступах между Батилиманом и Ласпи внутри айвасильской свиты также видны сильные деформации и будинаж песчаных пластов, сопровождаемые запрокидыванием складок волочения к югу.

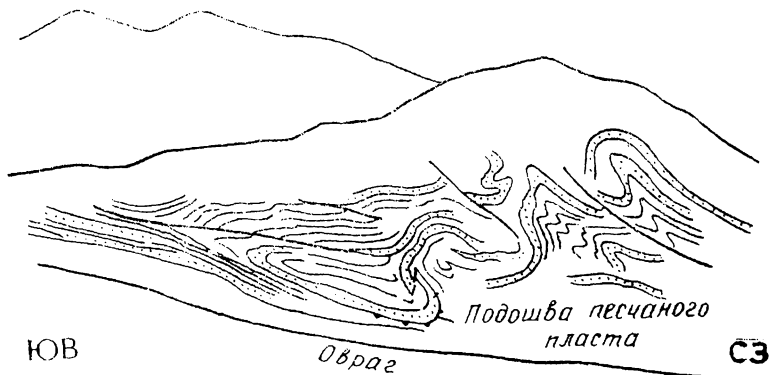


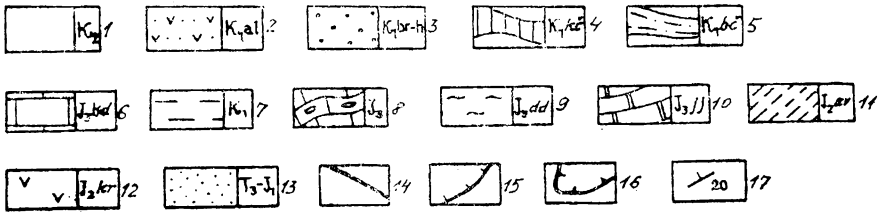
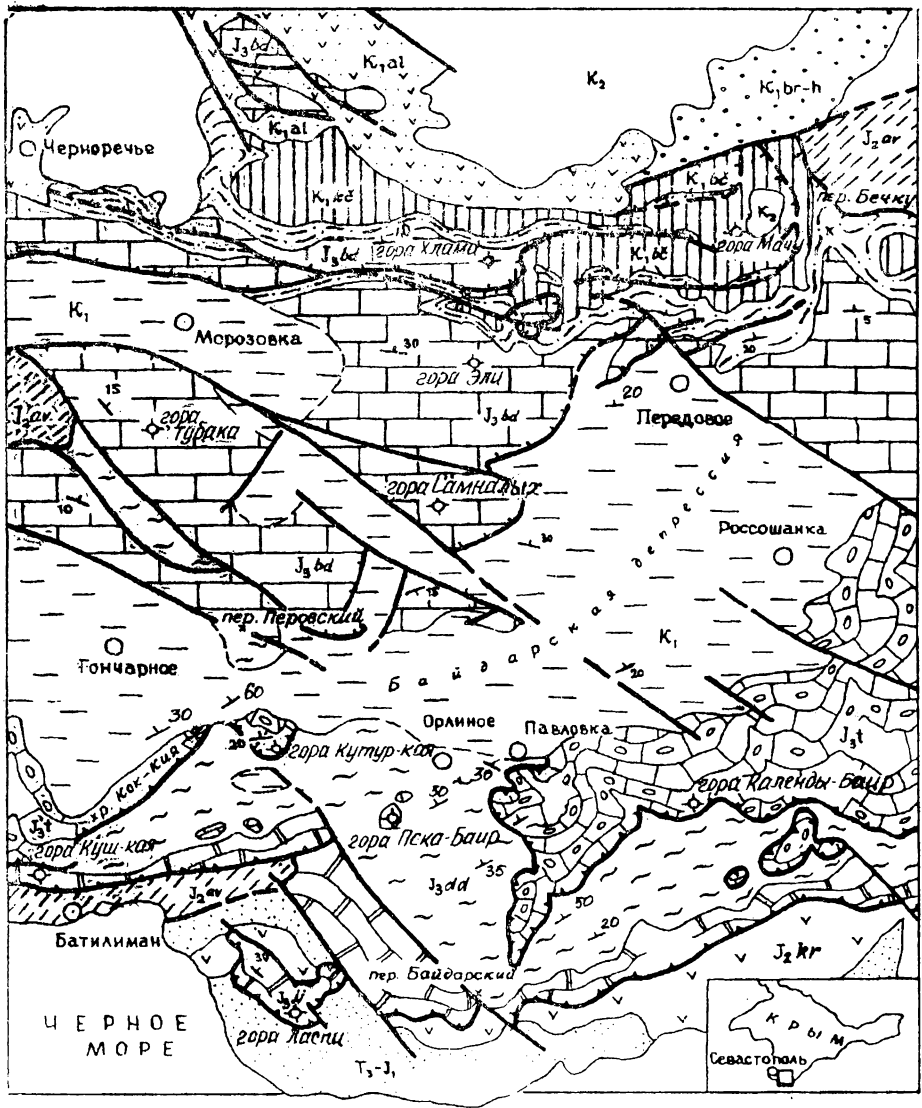
Рис. 1. Опрокинутые к юго-востоку складки и мелкие надвиги в титонском субфлише (деймендеринская свита; овраг Деймен-Дере, выше пересечения с шоссе; ширина участка около 8 м).

Во-вторых, кровля залегающей на яйлинских известняках известково-алевропелитовой свиты субфлишевого состава (деймендеринской) также оказывается тектонически сорванной. Деймендеринская свита на основании ряда находок аммонитов [2] датируется титоном, что подтверждается и нашими сборами.<sup>2</sup> К титону же отнесены и перекрывающие известняково-обломочные рифогенные отложения гор Кутур-Кая, Чху-Баир, Календы-Баир, так что стратиграфическая амплитуда надвига может быть небольшой. Однако на сам факт тектонического срыва указывают следующие факты:

1) деймендеринский (титонский) субфлиш при общем северо-западном падении пластов местами нарушен сколами и смят в мелкие складки, в основном опрокинутые в обратном, юго-восточном, направлении. Последнее можно видеть на южном склоне горы Кутур-Кая и в овраге Деймен-Дере (рис. 1). Характерно также, что в районе Байдарского перевала — пос. Орлиное наблюдается, судя по ширине выходов и углам падений (рис. 2), резкое увеличение структурной мощности этой толщи, не менее чем до 1500 м, что можно связать лишь с образованием по ней серии тектонических чешуй;

2) известняки и кальцирудиты правого борта долины Деймен-Дере у Орлиного отделены от подстилающего субфлиша пологой надвиговой поверхностью, которая срезает как подстилающие слои, так и пласты карбонатной толщи, залегающие местами отчетливо круче по сравне-

<sup>2</sup> Северный склон горы Каланых-Кая, над западной окраиной с. Тыловое: аммониты нижнего титона, по определению Е. Д. Калачевой и А. Ю. Глушкова.



0 1 2 3 км

Рис. 2. Схема геологического строения района, примыкающего к Байдарской депрессии.

1-13 — стратиграфические подразделения: 1 — верхний мел, 2 — альб, 3 — баррем — готерив в бельбекских фациях, 4-6 — верхняя юра и нижний мел северной части Яйлы: 4 — кучкинские известняки, 5 — бечкинская свита (песчаники, известняки), 6 — байдарская серия (известняки); 7-13 — триас — нижний мел южной части Яйлы и межгорных депрессий: 7 — нижний мел (в основном глины), 8 — титон (известняки и конгломераты), 9 — деймендеринская свита (субфлиш), 10 — яйлинская свита (известняки), 11 — айвасильская свита (флиш), 12 — средняя юра (вулканиты), 13 — верхний триас и нижняя юра (таврическая серия, флиш); 14-15 — разрывные нарушения поздней фазы, в том числе: 14 — сбросы и сдвиги, 15 — взбросы и надвиги; 16 — надвиги начальной фазы; 17 — элементы залегания пластов. На врезке — положение изображенного участка (рамка) в контуре Крымского п-ова.

нию с их общей подошвой. В сходном соотношении с деймендеринским флишем (субфлишем) находится и полого лежащая известняковая пластина Кутур-Кая севернее пос. Тыловое. Особый интерес вызывают образованные такими же рифогенными фациями известняковые клиппены холмов Пска-Баир к юго-западу от пос. Орлиное, а также на северном склоне горы Каланых-Кая. Следует ли считать их останцами того же надвига или это предшествовавшие надвигу олистолиты во флишевой свите?

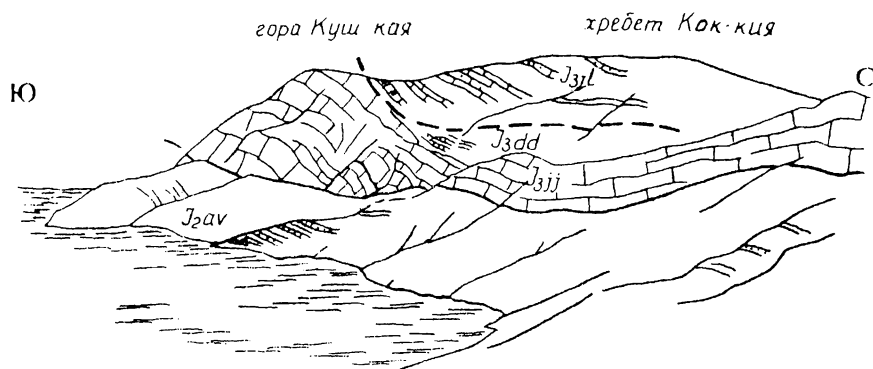


Рис. 3. Общий вид побережья в районе залива Ласпи.

$J_{2av}$  — айвасильский флиш (бат — келловей),  $J_{3jj}$  — яйдинские известняки (верхний оксфорд — киммеридж),  $J_{3dd}$  — деймендеринский флиш (нижний титон),  $J_{3jl}$  — ялтинские слоистые известняки (титон).

На запад от пос. Тыловое (Хайто), в направлении горы Куш-Кая — гряды Кок-Кия предполагалось [1] на расстоянии менее 2 км полное замещение титонского флиша слойстыми известняками (ялтинская свита, титон). Покрытые лесом склоны этих гор — не лучшее место для детальной проверки таких построений. Не менее вероятно, что ялтинские известняки гряды Кок-Кия здесь также надвинуты и срезают своей подошвой флишеидную деймендеринскую свиту, как показано на рис. 2 и 3.

Верхним членом разреза Южнобережной гряды является нижне-меловая глинистая серия, несогласно покрывающая титонские известняки на южных склонах Варнаутской и Байдарской котловин и слагающая их дно. Описанный выше надвиг древнее глин. На южной окраине пос. Павловка серия глин перекрывает как деймендеринский флиш с аммонитами, так и сорванные с него по надвигу известняки и конгломераты титона. Ее стратиграфический разрез по имеющимся данным и нашим наблюдениям состоит из следующих подразделений.

1. Толща рыхлых тонкозернистых песчаников и алевролитов, с многочисленными пластинами крепких и более грубых по составу, хорошо сортированных слабо карбонатных песчаников, а также пудинговых конгломератов с галькой кварцитов и известняков (в подошве толщи — пласты до 1—2 м). Мощность около 80 м. Толща обнажена в русле оврага южнее пос. Павловка, а также на северном склоне хр. Кок-Кия к югу от пос. Гончарное. По вещественному составу может сопоставляться с бечкинской свитой берниаса (см. ниже).

2. Толща зеленоватых и пестрых алевропелитов (новобобровская свита [6]) с пластинами известковистых песчаников, калькаренитов и кальцирудитов, до нескольких метров мощностью. Обломочные пласты представляют собой штормовые и сейсмогенные брекчии (темпеститы, гравититы): они характеризуются низкой окатанностью и сортировкой обломков, резкими подошвой и кровлей, включают остатки бентоса, в основном переотложенного, а также обломки ростров белемнитов. Верхняя часть толщи, содержащая больше таких пластов, прослежена в обнажениях вдоль берегов Байдарского водохранилища и близ сел Озерное — Россошанка. Общая мощность около 500 м. Возраст толщи по белемнитам, единичной находке *Neocomites neocomiensis*

d'Orb. и фораминиферам [6—8] определяется как валанжинский, что не вполне надежно.

3. Сходные, но местами более темные, шоколадные глины с сидеритовыми прослоями и относительно редкими тонкими пластами обломочных известняков описанного выше типа. Эти отложения мощностью 100—400 м известны как широковская и балаклавская толщи: они весьма близки между собой, с трудом отделяются от подстилающих, обнажены фрагментарно и датируются [2, 7] верхним барремом — аптом на основе находок белемнитов и фораминифер.

Таким образом, принимая имеющиеся данные о возрасте глинистых толщ, мы должны считать надвиги Южнобережной гряды близкими по времени к границе юры и мела. Надвиги могут, однако, оказаться более поздними, если перекрывающая серия глин охватывает только верхний валанжин — апт или даже верхний баррем — апт, а такая оценка возраста может вытекать из вещественных и ритмо-стратиграфических корреляций с разрезом нижнемелового Бельбек-Качинского разреза.

**Нижнемеловые депрессии.** Стратиграфия нижнего мела в Байдарской, Варнаутской и других более мелких депрессиях современного рельефа кратко представлена выше. Структура этих понижений в целом справедливо оценена Н. И. Лысенко [7] как моноклиальная, нарушенная системой крутонаклонных разрывов поперечного к ним северо-западного ( $300\text{—}310^\circ$ ) и продольного северо-восточного направлений. Следует добавить только, что продольные к депрессиям разрывы представляют собой скорее взбросы и крутые (?) надвиги верхнеюрских известняков на нижнемеловые глины. Это относится, в частности, к юго-восточному подножию гор Самналых — Кызыл-Кая, где надвиг вскрыт вершиной каньона р. Черной. Его вертикальная амплитуда около 600 м. Бурение в долине Черной показало здесь (материалы В. И. Иванова и др., 1981 г.) еще одно вздвоение разреза с вклиниванием известняков в толщу глин. Можно предполагать подобные взбросо-надвиговые ступени и под днищем Байдарской котловины.

Обе системы разрывов, судя по их сочетанию, возникли одновременно, так что горизонтальная амплитуда надвигов гасится незначительными сдвигами по северо-западным разрывам. Начало этих событий относится еще ко времени отложения глинистой серии, на что указывают, в частности, проявления известнякового олистострома в новобобровской свите (валанжин?) у перевала Перовский на Ялтинском шоссе (рис. 4). Олистостром должен был образоваться при разрушении поднятого крыла сброса синхронно с погружением глинистой депрессии. Конец движений — не ранее позднего альба, а некоторые из разрывов этой системы смещают и верхнемеловые отложения. Асимметрия депрессий показывает, что они образованы на фоне общего субмеридианального сжатия толщ мезозоя, с преимущественным поддвижением к северу, что было продолжением надвиговых событий границы юры и мела.

Представление о глубоко расчлененном предваланжинском рельефе, заполненном ингрессивно залегающей глинистой серией нижнего мела [1, 2, 9], сильно преувеличено, если вообще справедливо. Раннемеловой рельеф должен был формироваться надвигами и разрушаться одновременно с накоплением глин (и включенных в них олистостромов, гравититов) в валанжине (?) — апте, а частично и позже, в альбе.

**Северный отрог Яйлы.** Ступенчатое строение, вызванное чередованием в поперечном профиле известняковых гряд и понижений, связанных с более рыхлыми песчанистыми слоями нижнего мела, особенно характерно для северного борта Байдарской депрессии в районе пос. Черноречье — гор Хлама и Мачу. Стратиграфическая колонка здесь отличается чисто известняковым составом верхних горизонтов

юры: более древние слои не вскрыты. Разрез включает следующие подразделения.

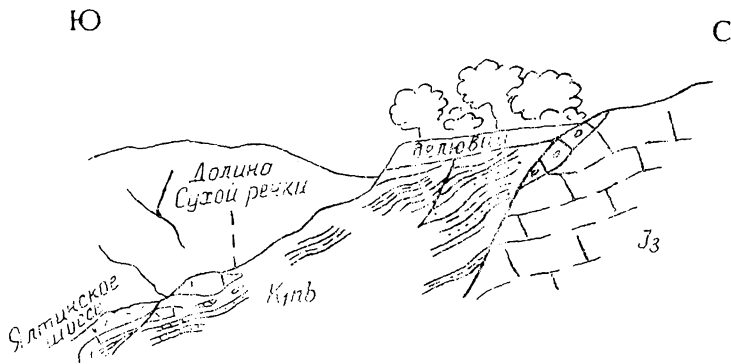


Рис. 4. Сброс на границе юрских и меловых отложений в долине Сухой Речки, западнее перевала Перовский.

Купб — новобобровская свита: глины, алевролиты, калькарениты с глыбами юрских известняков. Ширина изображенного участка около 40 м. Слоистость в юрских известняках (J) показана условно.

1. Толща слоистых, относительно темных (с примесью углистого материала) известняков-калькаренитов и мергелей, с остатками брахиопод, гастропод, тонкостенных двустворок, морских ежей. Выше калькарениты более светлые, толстослоистые, включают фораминиферовые ооспариты и различные биокластические фации, иногда тонкозернистые, пелагического типа. Мощность не менее 300 м. Эти слои вскрываются на правом склоне долины Сухой речки у горы Шаанкая, а также на южных склонах горы Самналых. Частично они могут быть аналогами ялтинской свиты титона, но надежной датировки не имеют.

2. Свита Кизил [2] — массивные светлые или неравномерно-красноватые рифогенные известняки с биогермами (склерактинии, гидроидные, водоросли, рудисты) и продуктами их разрушения (кальцирудиты). Мощность около 340 м. Свита представлена типичным разрезом в каньоне р. Черной у гор Кызыл-Кая и Эли, а также на северном склоне горы Самналых, на горах Тубака и Лысая.

3. Свита Эли [2], образованная более слоистыми известняками с четко выраженным циклическим строением и хорошей пластовой отдельностью. Циклотемы начинаются прослоями конгломератов и гравелитов-пудингов с кварцевой галькой, содержат биогермы и хорошо сортированные и отмытые калькарениты (грейнстоуны) из псевдооолитов. Для верхней части свиты характерно нарастание количества песчаных прослоев, так что в целом разрез имеет отчетливо регрессивный облик. Свита мощностью 450—500 м слагает вершину горы Эли и прослеживается к востоку в район с. Передовое — перевал Бечку.

Описанные три подразделения объединены также в байдарскую свиту [6], или, скорее, серию, и отнесены к титону — нижнему берриасу, хотя корреляция их и, в частности, положение внутри серии подошвы меловой системы остаются не вполне ясными.

4. Свита Бечку (в некоторых описаниях — уркустинская) здесь принимается в таком объеме: 1) кварцевый конгломерат или гравелит, переходящий в песчанистый известняк — до 8 м; 2) рыхлые мелкозернистые песчаники и алевропелиты с горизонтальными комковатыми глинистыми светлыми микритов, содержащих в большом количестве скелеты губок, стебли криноидей, раковины брахиопод и моллюсков, — «губковый горизонт» мощностью до 40 м; 3) желтоватые неяснослоистые, в основном рыхлые мелкозернистые песчаники с пластинами более твердых известковистых — 30—40 м. Иногда в эту свиту включают также подстилающие песчано-известняковые слои. В предлагаемом варианте мощность бечкинской свиты не более 80—100 м, подошва соответствует незначительный перерыв, возраст по находкам аммонитов в нижних ее слоях — берриасский [7, 8, 10].

5. Кучкинская свита — известняки, описанные также как «нижний валанжин» [6]. Они связаны согласным переходом с подстилающими песчаниками и состоят обычно из 3—4 циклитов, каждый из которых включает в основании биогермные постройки и поставляемый ими обломочный материал, а в верхней части — хорошо отмытые слоистые биоспариты из псевдооолитовых частиц. Мощность около 80 м. Обычно наблюдается несогласное перекрытие этих известняков песчаниками среднего (?) — верхнего альба (терновская свита).

Кучкинские известняки по набору фаций довольно близки к верхнебайдарским (свите Эли), что создает трудности при картировании се-

верного борта Байдарской депрессии, тем более что разделяющие их песчаники Бечку обнажаются фрагментарно. Можно обнаружить, однако, что вскрытые здесь пластины массивных рифогенных известняков свиты Эли также имеют наклонную к северу, т. е. надвиговую, подошву или даже находятся в бескорневом положении (рис. 1, 5). В районе пос. Морозовка — вершины горы Хлама это соотношение поддается картированию и подтверждено с помощью профилей ВЭЗ.<sup>3</sup> Проводящий горизонт, который представляют бечкинские алевропелиты с сопротивлением 100—200 Ом/м, залегают здесь под высокоомными массивно-слоистыми известняками вершины Хламы на глубине, позволяющей допускать субпластовое по отношению к известнякам положение их подошвы.

К северу от с. Передовое насчитываются до 5—6 взбросо-надвиговых ступеней в берриас-валанжинских и, возможно, титонских отложениях (см. рис. 1); однако уже за водоразделом с бассейном Бельбека вместо них картируется пологая и мало смещенная разрывами подошва всего комплекса верхней юры — нижнего мела, залегающего на юрском глинистом флише. Скорее всего, эта поверхность и является главным надвиговым сместителем. В долине Бельбека надвиг должен пересекать плохо обнаженные терригенные толщи триаса — юры, так как севернее наблюдается уже нормальное стратиграфическое перекрытие таврической серии Т<sub>3</sub>—Т<sub>1</sub> нижнемеловыми отложениями. Последние отличаются здесь иным, по сравнению с байдарским, более сокращенным и прибрежно-морским типом разреза [11], причем верхнеюрские известняки отсутствуют. Это может быть дополнительным аргументом в пользу вторичного тектонического сближения байдарских и бельбекских фаций (рис. 6).

Возраст надвигов севернее Байдарской депрессии лежит в интервале валанжин — начало альба. Завер-

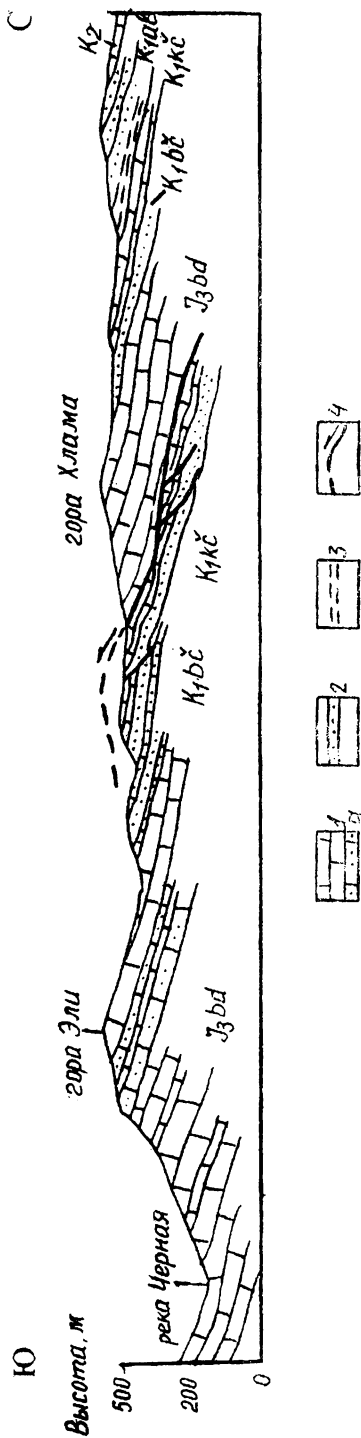


Рис. 5. Разрез через гору Хлама (см. рис. 1), построенный с использованием профилей ВЭЗ и экстраполяции по простиранию. Вертикальный масштаб равен горизонтальному. 1 — известняки, в том числе: а — с песчано-галечной примесью; 2 — песчаники; 3 — алевролиты, глины; 4 — надвиги.

<sup>3</sup> Работа по вертикальному электроразведанию (ВЭЗ) проведена под руководством А. В. Баделина.

шение деформаций, связанных с субмеридиональным сжатием, относится к более позднему времени, на что указывают секущие альб широтные взбросы в районе с. Родное.

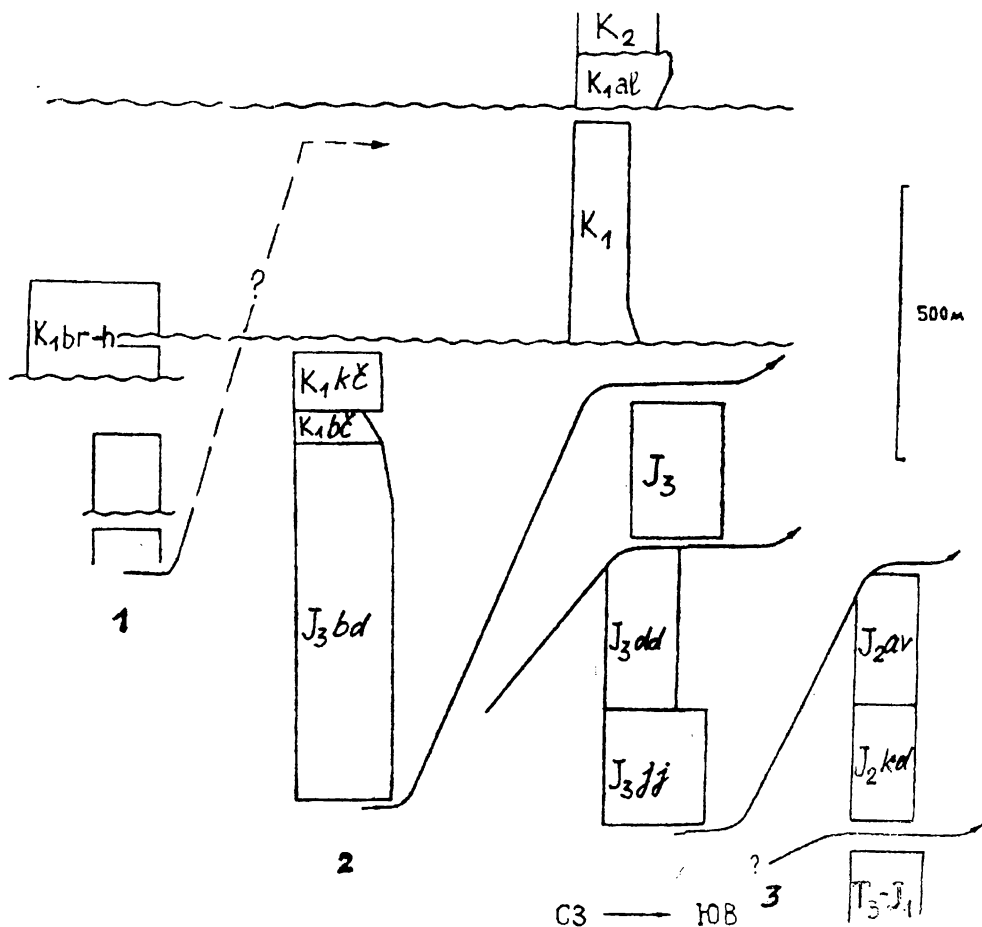


Рис. 6. Схема соотношения стратиграфических и структурных единиц юго-западной части Горного Крыма.

Стрелками показаны надвиги, волнистыми линиями — угловые несогласия. Мощность стратиграфических единиц дана линейным масштабом. Индексация отвечает рис. 1. Колонки: 1 — северное крыло Качинского поднятия, р. Бельбек, 2 — северный отрог Яйлы, 3 — Южнобережная гряда.

Общие выводы из рассмотрения представленного здесь материала могут быть следующими.

1. Строение главной гряды Горного Крыма в ее юго-западной оконечности следует оценивать как взбросо-надвиговое, созданное общим меридиональным сокращением домеловой поверхности. Преобладающее при этом южное направление надвигов при одновременном сохранении морских условий седиментации указывает на подвиг фундамента Яйлы к северу, под окраину Скифской плиты.

2. Можно надеяться различать в этом процессе ранние, скорее всего близкие по времени к границе юры — мела, субпластовые надвиги неясной пока стратиграфической амплитуды, перекрывающие титонский субфлиш. За ними следуют поздние, в основном доверхнеальбские широтные взбросы и надвиги, иногда обратного северного направления, сопряженные со сбросо-сдвигами.

Предложенная реконструкция в целом согласуется с опубликованными представлениями о структуре более восточных районов Яйлы [4,



5, 12]. Поддвиг к северу — проявление аккреционной тектоники, связанной с присоединением к окраине Евразии юрской островной дуги [13] и с относительно вялой ее субдукцией. Отражением того же процесса можно считать позднеальбский известково-щелочной вулканизм Крыма, проявления которого известны и в рассмотренном районе.

Отметим в заключение, что проверка высказанных положений будет во многом зависеть от разработки биостратиграфической корреляции юрских и нижнемеловых отложений Горного Крыма. В особенности это относится к верхнеюрским известнякам, датировка которых основана пока что на единичных определениях и нуждается в ревизии с использованием новых палеонтологических данных.

### Summary

The late Cimmerian structure of the Sevastopol — Baidary region in the Crimea is formed primarily by thrust faults of southern vergency. Tectonic decollement dated presumably by Berriasian used base of Yaila limestone (Oxfordian—Kimmeridgian) and roof of Titonian subflish. Thrusts and clippens formed before Upper Albian are established to north of Baidary depression. Events under consideration are connected with the last phase of the accretion of Mountain Crimea island arc (Middle-Late Jurassic) to the Eurasian margin.

### Литература

1. Муратов М. В. Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова. М., 1960.
2. Геология СССР. Т. 8: Крым. М., 1969.
3. Казанцев Ю. В., Казанцева Т. Г., Аржавитина М. Ю. и др. Структурная геология Крыма. Уфа, 1989.
4. Милеев В. С., Никитин М. Ю., Никишин А. М. и др. Структура Горного Крыма и ее формирование // Механизм структурообразования в литосфере и сейсмичность / Отв. ред. А. В. Лукьянов. М., 1991.
5. Милеев В. С., Розанов С. Б., Барабошкин Е. Ю. и др. Положение верхнеюрских отложений в структуре Горного Крыма // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. 1995. Т. 70, вып. 1.
6. Геология шельфа СССР. Стратиграфия / Отв. ред. Ю. В. Тесленко. Киев, 1984.
7. Лысенко Н. И. Стратиграфия и тектоника титон-валанджинских отложений района Байдарской котловины в Крыму: Автореф. канд. дис. Симферополь, 1964.
8. Цейслер В. М. Новые данные по стратиграфии и распространению нижнемеловых отложений в Юго-Западном Крыму // Изв. высш. учебн. заведений. Геология и разведка. 1959. Т. 3.
9. Муратов М. В., Архипов И. В., Успенская Е. А. Структурная эволюция Горного Крыма в сравнении с Западным Кавказом и восточной частью Балканского хребта // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. 1984. Т. 59, вып. 1.
10. Богданова Т. Н., Лобачева С. В., Прозоровский В. А., Фаворская Т. А. О расчленении берриасского яруса Горного Крыма // Вестн. Ленингр. ун-та, 1981. № 6.
11. Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма. Стратиграфия мезозоя / Под. ред. О. А. Мазаровича, В. С. Милеева. М., 1989.
12. Юдин В. В. Симферопольский меланж // Докл. АН СССР. 1993. Т. 333, вып. 2.
13. Печерский Д. М., Сафонов В. А. Палинспастическая реконструкция положения Горного Крыма в средней юре — раннем мелу на основе палеомагнитных данных // Геотектоника. 1993. № 1.

Статья поступила в редакцию 7 июня 1996 г.