

УДК 551.234.4(234.86)

## ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННИХ ДЕФОРМАЦИЙ АЛЛОХТОНОВ ГОРНОГО КРЫМА

© 1998 г. В. С. Милеев, С. Б. Розанов, Е. Ю. Барабошкин, И. В. Шалимов

Представлено академиком Е.Е. Милановским 09.01.96 г.

Поступило 12.01.96 г.

Покровное строение верхнеюрско-нижнеберриасских отложений яйлы Горного Крыма описано многими исследователями (И.Г. Щерба, Ю.В. Казанцев, В.В. Юдин, авторы и др.). При амплитудах в 10–20 км аллохтоны этих покровов характеризуются незначительной внутренней деформированностью и слабой переработкой пород в зонах срывов [1, 2], что сближает их с покровами Канадских Кордильер [3]. Однако внутренние деформации таких слабодислоцированных покровов остаются мало изученными, не существует и общепринятой методики их оценки [4, 5]. Детальные исследования покровов яйлы позволили уточнить их строение и установить усредненное значение величины внутренней деформации отдельных аллохтонов.

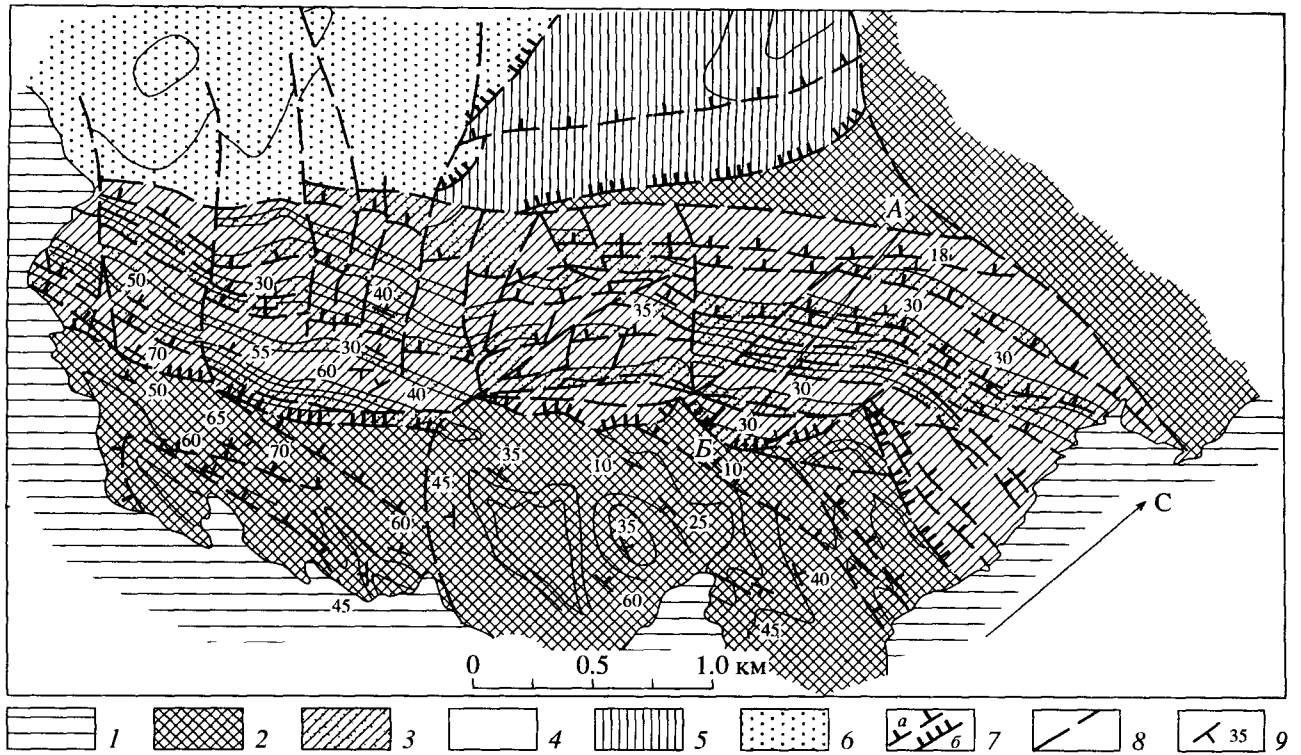
Нами описана [1, 2] покровная структура Долгоруковской яйлы, состоящая из ряда аллохтонов – дигитаций (пакетов пластин), каждая из которых характеризуется одинаковым строением и составом титонско-нижнеберриасских отложений. Первая дигитация сложена конгломератами и ограничена обнажена на юге. Вторая и четвертая представлены флишoidalным переслаиванием карбонатно-терригенных отложений. Третья и пятая дигитации сложены органогенно-обломочными известняками, причем третья – разноплитчатыми, а пятая – массивными разностями. Все дигитации имеют складчатое внутреннее строение, образуя складки от изометричных до линейных с углами на крыльях от 5° до 70°, причем в структуре второй дигитации участвуют складчатые покровы. Надвигание всех аллохтонов шло с северо-северо-запада, с усилением интенсивности складчатости в южном направлении – к фронтальным частям дигитаций [1, рис.; 2, рис. 2].

Аномальной по строению является фронтальная часть третьей дигитации, характеризующаяся микроквестовым рельефом (рис. 1, 2). Она имеет моноклиально-чешуйчатое строение, ранее опи-

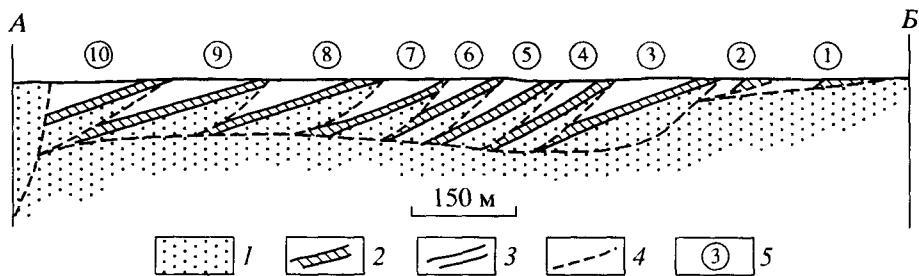
санное как моноклиальное [1, 2], аналогичное фронтальной части классической чешуйчатой структуры (imbricate structure) Мойнского надвига Шотландии [6]. Эта зона характеризуется наличием многочисленных субпослойных надвигов с погружением на северо-запад под углами 5°–45° при более пологом (15°–30°), как правило, залегании слоистости. Каждая пластина в основании имеет маломощную зону (0.5–2 м) тонкоплитчатых известняков, на которой располагаются толстоплитчатые разности (до 20 м); венчается она тонкоплитчатыми известняками, в которых иногда встречаются маломощные прослои массивных разностей. В основании пластин местами встречаются терригенные породы, непрерывно не прослеживающиеся по простиранию. В верхней части пластин установлен маркирующий горизонт рудистов *Mesodicerias n. sp.* (определение Б.Т. Янина). Он наблюдается то в самой зоне надвига, то ниже разрыва до 2–4 м. Все это придает по простиранию выходам как терригенных пород, так и горизонту рудистов “мерцающий” характер. Моноклиально-чешуйчатая зона имеет устойчивое

**Таблица 1.** Характеристики пластин во фронтальной чешуйчатой зоне третьей дигитации в ее северо-восточной части

№ пластины	$a$	$\alpha$	$\beta$	$m$	$M$	$S$	$F$
1	140	30	5	–	118	–	–
2	70	30	10	–	35	–	–
3	130	20	40	44	88	243	129
4	60	30	45	30	60	164	115
5	80	30	45	40	80	319	154
6	60	30	45	30	60	165	115
7	70	30	45	35	70	192	135
8	150	20	40	50	100	280	138
9	130	20	40	45	90	246	132
10	150	15	30	40	80	249	154



**Рис. 1.** Схема строения чешуйчатой зоны фронтальной части третьей дигитации. 1 – необнаженные площади; 2 – вторая дигитация; 3–5 – третья дигитация. 3, 4 – чешуйчатая зона, известняки (3 – толстоплитчатые, 4 – тонкоплитчатые), 5 – складчатая зона; 6 – четвертая дигитация; 7 – надвиги (а) и деколлемент (б); 8 – субвертикальные разломы, преимущественно сдвиги; 9 – элементы залегания.



**Рис. 2.** Геологический разрез чешуйчатой зоны третьей дигитации по линии АБ на рис. 1. 1 – ритмичная карбонатно-терригенная толща; 2, 3 – толща биогенных известняков: 2 – толстоплитчатых, 3 – тонкоплитчатых; 4 – разломы; 5 – номера чешуй.

строение на всем протяжении, но разное количество пластин в разных сечениях: на северо-востоке их 10, а на юго-западе – 14. Перечисленные особенности зоны свидетельствуют об одинаковом или близком положении надвигов в каждой из пластин, которые на глубине сливаются с поверхностью деколлемента, приуроченного к границе карбонатно-терригенной и карбонатной пачек, придавая им листрический характер. Подчеркнем, что на северо-востоке зоны все пластины, кроме первых двух, имеют более пологое (на  $10^{\circ}$ – $15^{\circ}$ ) залегание слоистости в сравнении с наклоном надвигов. Такое строение создает

предпосылки для определения величины внутренней деформации фронтальной части аллохтона. Приняв в поперечном сечении форму чешуй с третьей по десятую в зоне имбрикации как параллелограммообразную, можно рассчитать мощности карбонатной пачки и каждой чешуи, а также максимальную протяженность слоев в их пределах и амплитуды надвигов (рис. 3, табл. 1).

Ширина зоны с 3-й по 10-ю пластину составляет 830 м; протяженность же основания между пачками на этом интервале без расчешуивания при угле падения в  $30^{\circ}$  (А) равнялась бы 954 м; а совокупность расчешуенного основания между

пачками – 1803 м. Таким образом, на рассматриваемом интервале сокращение первоначального размера зоны составляет  $-0.47$ , т.е. достигает почти двукратной величины.

На остальной площади сокращение этой и других дигитаций оценивалось по складкам продольного изгиба параметром интенсивности складчатости [7] –  $\epsilon_3 = (L - L_0)/L_0$ , где  $L$  – горизонтальная протяженность складчатой части дигитации,  $L_0$  – длина слоя в складках на этом интервале. Сокращение складчатой части третьей дигитации равно  $-0.07$ . Оценивая в целом внутреннюю деформацию этой дигитации, отметим, что она концентрируется во фронтальной части, в то время как на остальной площади она незначительна. Большой деформированностью характеризуется подстилающая, вторая, дигитация: на юге, перед фронтом третьей дигитации,  $\epsilon_3 = -0.19$ , а на севере, в тыловой части,  $\epsilon_3 = -0.1$ . Четвертая дигитация, представленная только фронтальной частью, имеет сокращение  $\epsilon_3 = -0.08$ . Если оставить в стороне чешуйчатую зону третьей дигитации, можно констатировать уменьшение деформированности дигитаций от нижней к верхним, а в каждой из них – от фронтальной к тыловой частям.

Чешуйчатый характер структуры и ее значительное сокращение в лобовой части третьей дигитации, видимо, обусловлены наличием препятствия перед движущимся покровом. Препятствие, сложенное второй дигитацией, подверглось при этом дополнительному сжатию, в процессе которого существовавшие покровы были смяты, а складки усложнились.

Таким образом, покровы в верхнеюрско-нижнеберриасских отложениях яйлы обладают незначительной внутренней деформацией в пределах  $-0.07 \dots -0.2$ , и лишь на отдельных участках аномального строения характеризуются более высокими величинами деформации сокращения.

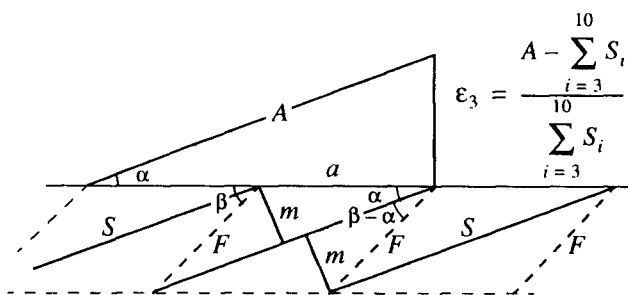


Рис. 3. Схема расчета параметров пластин чешуйчатой зоны.  $a$  – ширина выхода пластины;  $A$  – длина слоя в пределах зоны при отсутствии расчешуивания;  $S$  – максимальная длина слоя в пластине;  $m$  – видимая мощность;  $m$  – карбонатной пачки,  $M - 2m$  – пластины;  $F$  – амплитуда надвига;  $\alpha$ ,  $\beta$  – угол падения;  $\alpha$  – слоя,  $\beta$  – надвига;  $\epsilon_3$  – сокращение.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты 95-05-14695 и 95-05-16697).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Милеев В.С., Барабошкин Е.Ю., Розанов С.Б. и др. // ДАН. 1994. Т. 338. № 4. С. 497–500.
2. Милеев В.С., Розанов С.Б., Барабошкин Е.Ю. и др. // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1995. Т. 70. В. 1. С. 22–34.
3. Dahlstrom C.D.A. // Bull. Canad. Petrol. Geol. 1970. V. 18. P. 332–406.
4. Дерни Д., Рамсей Дж. Сила тяжести и тектоника. М.: Мир, 1976. С. 88–115.
5. Price N.G., Cosgrove G.W. Analysis of geological structures. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1990. 502 p.
6. Хонгуд А.М. Структурная геология и тектоника плит / Под ред. К. Сейферт. М.: Мир, 1991. Т. 3. С. 277–279.
7. Гзовский М.В. Математика в геотектонике. М.: Недра, 1971. 240 с.