

УДК 551.243 (234.918)

НЕОТЕКТОНИКА ВОРОНЦОВСКОЙ ЗОНЫ И ПРОБЛЕМА МОЛОДЫХ НАДВИГОВ НА ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ

© 2020 г. С. А. Несмеянов¹, О. А. Воейкова^{1,*}¹ Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук (ИГЭ РАН),
Уланский пер., 13, стр. 2, Москва, 101000 Россия

*E-mail: voa49@mail.ru

Поступила в редакцию 15.08.2019 г.

После доработки 25.02.2020 г.

Принята к публикации 01.03.2020 г.

На южном склоне Западного Кавказа наиболее молодые надвиги обычно выделяются в пределах Воронцовской зоны. Здесь меловые и эоценовые отложения аллохтонов перекрывают олигоценные молассы Адлерской впадины. Детальные неотектонические исследования с использованием геоморфологических методов позволили получить новые данные о возрасте и строении наиболее молодых структур данного района. На основе оротектонического метода с помощью региональной сети геолого-геоморфологических профилей выявлены основные этапы становления современного рельефа. Сгущение этой сети и изучение ключевых участков позволило разделить доорогенные, ранне- и позднеорогенные структуры. Выявлена позднеорогенная Воронцовская зона, включающая фронтальные козырьковые надвиги, осевой горст и тыловой грабен. Этот набор структур позволяет относить Воронцовскую зону к шовно-блоковым зонам, известным и в эпиплатформенных орогенах. Формирование шовно-блоковых зон обычно включает последовательные этапы образования первичной флексуры, структурной ступени, фронтального взбросо-надвига, приразрывной впадины и тыловых разрывов. К позднеорогенной стадии относятся два последних этапа, а два первых, возможно, являются раннеорогенными. Каждый этап включает ряд фаз тектонической активности, сопровождаемых формированием олистостромов (горизонтов с включениями). Воронцовская зона — пограничная между орогеническим мегасводом Большого Кавказа и Адлерской впадиной, служащей восточным замыканием Туапсинского краевого прогиба. В палеогене и ранне-среднем миоцене вдоль этого сочленения (в иной тектодинамической обстановке) формировались пологие надвиги, отмершие на позднеорогенной стадии геологического развития. Именно эти надвиги традиционно описывались ранее в этом районе. На позднеорогенной стадии козырьковые надвиги формировались на южном склоне мегасвода только в пределах Воронцовской зоны на суше и вероятно на ее продолжении вдоль северо-восточного борта Туапсинского краевого прогиба. Они входят в состав Южной Крымско-Кавказской шовной флексурно-разрывной сейсмогенерирующей зоны.

Ключевые слова: Большой Кавказ, сброс, надвиг, горст, грабен, впадина, прогиб, Воронцовская шовно-блоковая зона, оротектонический метод

DOI: 10.31857/S0869780920040062

Выявление новейших тектонических структур и поэтапный анализ вертикальных неотектонических движений в областях орогенических и активных платформенных воздыманий крайне важны при инженерных изысканиях и строительном проектировании. Детальные неотектонические исследования используются в частности при оценке тектонической опасности, прогнозе современной активности разрывных смещений и сейсмотектонической активности разрывов. Выделение и типизация шовных зон — сложных, часто сейсмогенерирующих структур, актуальны для геоэкологической характеристики территорий, особенно горно-складчатых, к которым принадлежит Кавказ.

В традиционных схемах альпийской тектоники южного склона Западного Кавказа важную роль играют надвиги, которые обычно относят к наиболее молодым структурным элементам [9, 10]. Между тем и при региональном [13], и при детальном [19, 22] неотектоническом анализе здесь выявляются в основном блоковые структуры, разделенные сбросами и взбросами. Только иногда у некоторых крутых сбросов идентифицируются фрагменты с надвиговыми новейшими смещениями (например, Герсевановский надвиговой сегмент у Шаумяновского сброса [23, 25]). При этом большинство мезозойских и палеогеновых региональных надвигов не наследуются (или наследуются фрагментарно) небольшими отрезками новейших разрывов. Даже так называемый

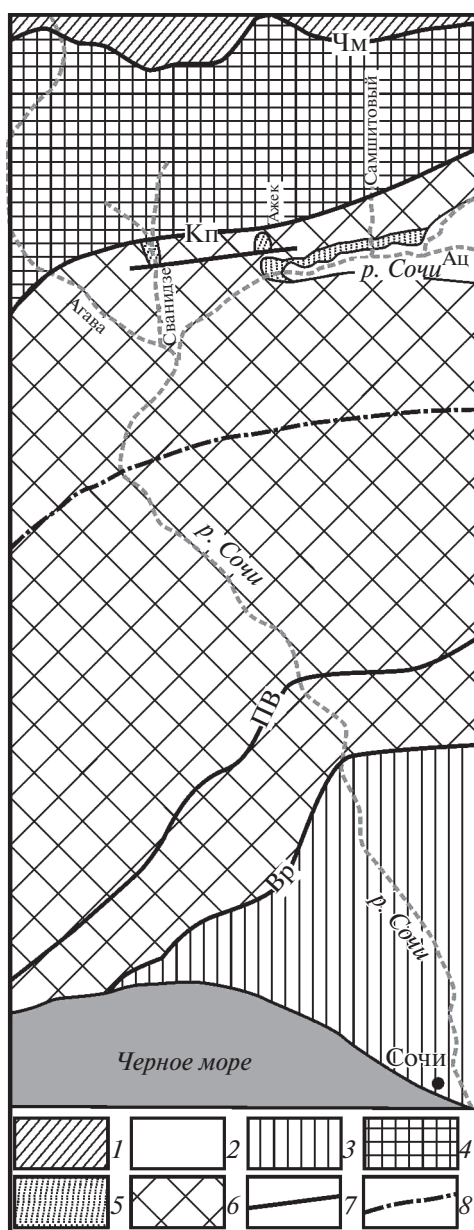


Рис. 1. Доорогенные структурно-фациальные зоны и основные надвиги Сочинского района (по [3]). 1–4 – зоны: 1 – Амуksкая; 2 – Ахцу; 3 – Абхазская, 4 – Чвежипсинская; 5–6 – тектонические покровы: 5 – Самшитовый; 6 – Воронцовский; 7 – основные разрывы: Чм – Чемитоквалджинский, Кп – Кепшинский, ПВ – Пластунских ворот, Вр – Воронцовский; 8 – граница между Абхазской зоной и зоной Ахцу, предполагаемая под Воронцовским покровом.

Главный надвиг на новейшем этапе тектонического развития сопровождается преимущественно флексуобразным перегибом [13]. Исключение составляет Воронцовская зона, где ряд надвигов сохранил активность на позднеорогенной стадии новейшего тектонического этапа. Однако в пределах этой зоны многие элементы трактуют-

ся неоднозначно. Поэтому детальный анализ ее новейшего строения представляет принципиальный интерес.

СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ

Воронцовский надвиг был в 1930-х годах намечен Б.М. Келлером и В.В. Меннером [11]. Его горизонтальная амплитуда смещений на 8–10 км в южных румбах определялась наличием тектонического окна в среднем течении р. Сочи и ее притоков Ажик и Ац, близ фронта Кепшинского надвига. Уже тогда у фронта Воронцовского надвига было показано несколько субпараллельных разрывных поверхностей (рис. 1). Их наименование и соотношение понимаются неоднозначно. Большинство исследователей фронтальную поверхность покрова именуют Воронцовским надвигом, а следующую крупную надвиговую ветвь – Пластунским надвигом [7] или надвигом Пластунских ворот [3]. Однако на геологической карте масштаба 1:200000 фронтальный надвиг именуется Пластунским. Линия “нарушения системы Воронцовского покрова” ответвляется на междуречьи Большой и Малой Хосты и от Монастырского разлома, а в долине Мацесты отходит к северо-западу от Пластунского надвига, затем через поворот р. Сочи от субширотного отрезка к меридиональному протягивается к устью р. Шахе [31, с. 51]. Ю.Н. Пастушенко [28] считает Воронцовский надвиг западным продолжением крупных надвигов, определяющих границы Второго Передового хребта, т.е. хребта Алек–Ахцу–Тепе-Баши. Максимальная амплитуда вертикальных смещений по этим нарушениям оценивается им в 1,2 км и приходится на бассейны рек Пхисты и Жеопсе. Он не выводит корни Воронцовского покрова за пределы южного склона Второго Передового хребта, но считает, что этот надвиг и свод указанного хребта перекрываются фрагментарными остатками более северного покрова (“шарьированные поля флишевых отложений Промежуточной зоны в область Второго Передового хребта”). При этом его “надвиг Промежуточной зоны” практически совпадает с Кепшинским надвигом других исследователей [3, 29].

Ю.Н. Пастушенко, по существу, отрицает присутствие Воронцовского покрова как широкого поля шарьированных отложений, который рисуется Ч.Б. Борукаевым и В.С. Буртманом [3]. Позднее Н.А. Шарданов и Ч.Б. Борукаев [9, с. 604–606] допускают в этом районе наличие целой системы покровов, включающей и Воронцовский, и Кепшинский. Они траассируют в бассейне р. Мзымты Кепшинский парааллохтон, по которому южное крыло Чвежипсинской синклинали (нижнемеловые отложения) надвинуто на смежные с юга структуры, в том числе и на тыль-

ную часть Воронцовского покрова. Последний считается одной из подзон Чвежипсинской структурно-фациальной зоны. Это, по их мнению, — тектоническая пластина площадью более 320 км² и мощностью до 1.5 км. Она сложена карбонатно-терригенными и флишевыми толщами мела-эоцена и перекрывает часть шовной антиклинали Ахцу и Адлерской впадины. Фронтом Воронцовского покрова они считают надвиг Пластунских ворот, протягивающийся от устья р. Лоо¹ до верховий Хосты. Воронцовский покров подстилается Самшитовым покровом, сложенным нижнепалеоценовыми отложениями [3]. Считается, что Воронцовский покров в целом имеет форму мульды. Ее северное крыло осложнено посленадвиговым воздыманием автохтона Ахцу. А Агвайский и Монастырский разломы, ограничивающие антиклиналь Ахцу, трассируются под аллохтоном к поселкам Солоники и Головинка. В структуре покрова они выражены в виде крутых флексур, сложенных небольшими взбросами и надвигами [9, с. 605].

По мнению М.С. Эристави [35], к западу от долины р. Мзымты (западнее верховьев р. Псахи) Кепшинский надвиг перекрывается Воронцовско-Чвежипсинским с горизонтальной амплитудой 3–5 км. Этот пологий надвиг к западу становится круче. Как указывает М.С. Эристави [35, с. 48], *“западнее же ущелья р. Ажек он принимает характер взброса с приподнятым северным крылом, что хорошо видно в ущельях рек Агвы, Восточного и Западного Дагомыса”*. Прямолинейность разрыва, именуемого Кепшинским надвигом на правобережье субширотного отрезка долины р. Сочи, действительно противоречит его надвиговой природе. Таким образом, представление о присутствии Кепшинского надвига на правобережье р. Сочи в районе рек Агва и Ажек [3], отрицается М.С. Эристави. По мнению последнего, *“палеоген Ажекского окна трансгрессивно налегает на верхнемеловые отложения хр. Алек, последние же не являются частью Воронцовско-Чвежипсинского покрова”* [35, с. 48]. Более того, он отмечает, что *“на хребте Алек устанавливается переход от флишеподобных фаций верхнего мела зоны Псоу к Абхазским фациям”* (там же). Следовательно, само по себе изменение фаций не всегда может служить свидетельством далеких надвиговых перемещений.

Следует отметить, что наряду с упомянутым выше представлением о молодости надвиговых структур рассматриваемого района, существуют высказывания и об их значительной древности.

¹ По другим данным, фронт Воронцовского покрова выходит на морское побережье к востоку от Дагомыса на правобережье р. Мамайки [18, 26]. Ч.Б. Борукаев [2] выводит туда Воронцовский и Мамайский надвиги, считая последний фронтальным.

Так, Ч.Б. Борукаев [2], занимавшийся палинспастическими реконструкциями надвиговых смещений в юго-восточной части Новороссийского синклиория, верхним возрастным пределом этих движений считал конец эоцена. При этом коэффициент сжатия этой части синклиория за счет надвигов и шарьяжей достигал, по его мнению, 2.8–2.9 (расчеты велись при допущении неизменности чередования, линейности и ширины структурно-фациальных зон, отсутствия послонного перемещения материала, незначительности гравитационного тектогенеза и др.). Но при таком подходе следовало бы учитывать и влияние новейших (постэоценовых) деформаций, наложенных на более древние надвиговые.

Таким образом, традиционные подходы геологических исследований не позволили разрешить ряда противоречий в определении морфологии и соотношения альпийских региональных разрывных структур, оценки амплитуд и возраста надвигов. Проведение детальных неотектонических исследований позволило выявить существенные перестройки структурного плана в начале новейшего этапа геологического развития Западного Кавказа и в начале позднеорогенной стадии этого этапа [19].

Решение многих из перечисленных выше вопросов возможно при более четкой оценке возраста структур и тектонических движений, особенно наиболее молодых. Для этого в настоящее время с использованием оротектонического метода [19, 24] получены важные материалы, в том числе составлена региональная сеть геолого-геоморфологических профилей, позволяющая наметить возрастное расчленение рельефа². Выявлены основные геоморфологические уровни и проведена корреляция морских и речных плейстоценовых террас. Создана иерархическая схема районирования позднеорогенных структур³, показанная на ряде ключевых участков (рис. 2; табл. 1, 2) [19, 21, 26].

КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТКИ НЕОТЕКТЕНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Используя комплекс новых материалов, в том числе и локальные профили, связанные с профилями упомянутой региональной сети, были изучены три ключевых участка в пределах Воронцовской зоны (с востока на запад) — Монастырский, Верхнехостинский и Сочинско-Мамайский. В

² В полевых исследованиях вместе с авторами статьи принимали участие рано покинувшие этот мир И.И. Бархатов и В.М. Кондряков.

³ Используемая индексация структур отвечает индексации новейших структур Западного и Центрального сегментов мегасвода Большого Кавказа [19] и детализирует ее. В тексте перед индексами упоминаемых блоковых структур ставится “блок”, разрывных — символ №.

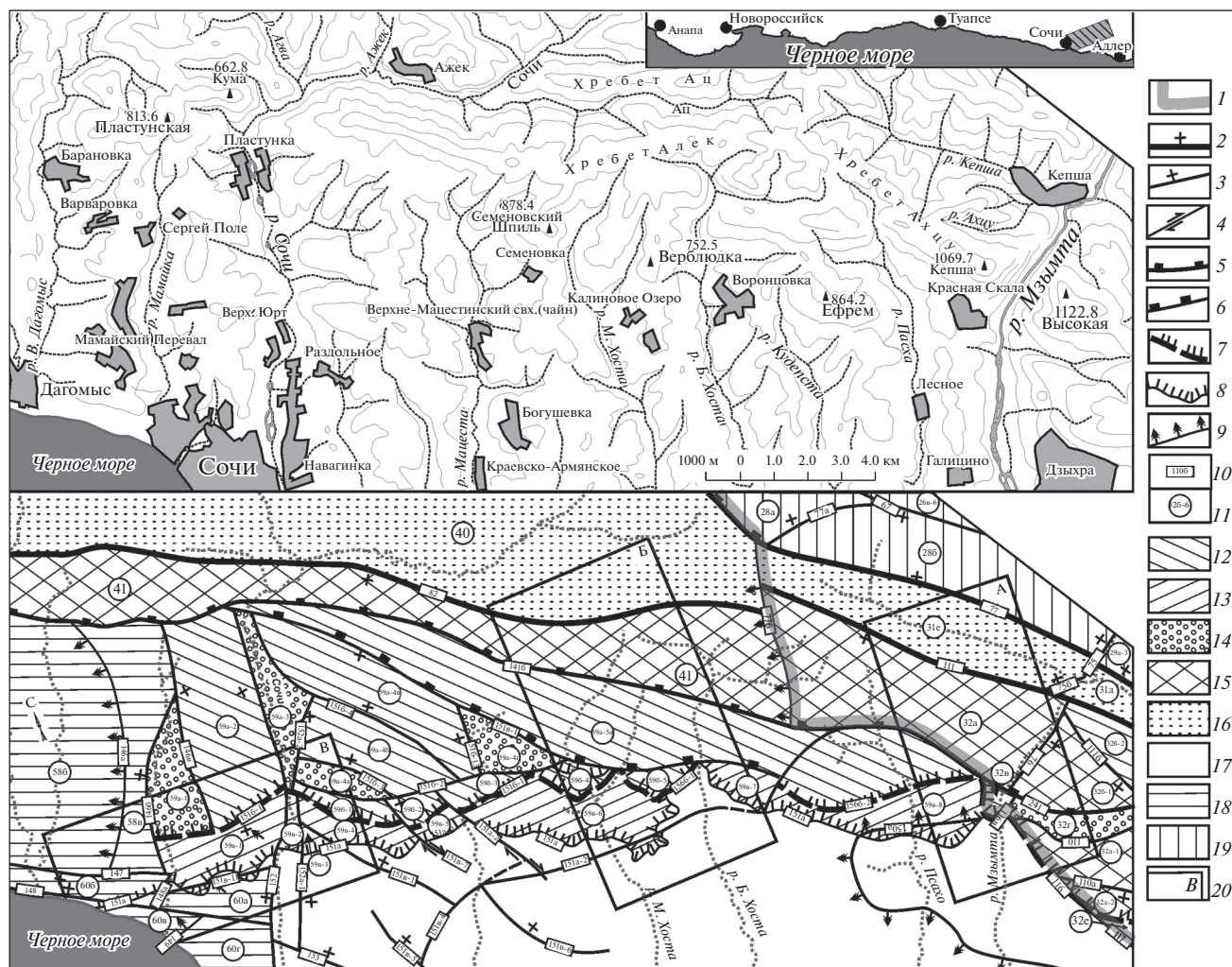


Рис. 2. Воронцовская шовная зона (вверху — орографическая схема района, внизу — схема новейших структур основной части зоны и расположение ключевых участков).

1 — граница Западного и Центрального сегментов мегасвода Большого Кавказа; 2–7 — разрывы позднеорогенные: 2–3 — сбросы: 2 — региональные, 3 — локальные; 4 — сдвиги; 5–6 — сбросо-взбросы: 5 — региональные, 6 — локальные; 7 — надвиги региональные; 8 — надвиг раннеорогенный, не обновлявшийся на позднеорогенной стадии; 9 — флексуры позднеорогенные; 10 — индекс разрывов и флексур (см. табл. 2); 11 — индекс блоковых структур (см. табл. 1); 12–19 — блоковые структуры: 12–16 — Воронцовской шовно-блоковой зоны: 12–13 — подзоны фронтальных надвиговых пластин: 12 — активные пластины-ступени и горсты, 13 — отмершие пластины, 14 — активные грабены; 15 — подзона осевых поднятий; 16 — подзона тыловых впадин; 17–20 — структуры за пределами Воронцовской зоны: 17 — северной части Адлерской впадины (лежащее крыло надвигов), 18 — Западного сегмента мегасвода, 19 — Центрального сегмента мегасвода; 20 — границы детальных участков.

каждом из них решался вопрос о соотношении древних и новейших надвигов. При этом для всей зоны удалось выявить единую зависимость соотношения позднеорогенических разрывных и блоковых структур.

Монастырский участок включает отрезок среднего течения долины р. Мзымты между поселками Кепша и Голицыно (рис. 3). Здесь наиболее детально изучена восточная часть Воронцовской системы надвигов. Обычно выделяется крупный Монастырский надвиг или взбросо-надвиг, считающийся южным бортом антиклинальной (или шовно-антиклинальной) зоны Ахцу-

Кацирха. Последняя традиционно рассматривается в качестве длительно развивавшегося сочленения геосинклинальной зоны Большого Кавказа и Абхазской субплатформенной зоны (зоны срединных массивов). Северным бортом зоны Ахцу-Кацирха считается Кепшинский надвиг, по которому к югу смещался одноименный парааллохтон, т.е. тектоническая форма, подобная шарьяжу, но не вышедшая из пределов зоны корней [2, с. 27].

Традиционно считается, что Монастырский надвиг ограничивает с севера Адлерскую впадину, выполненную кайнозойскими отложениями.

Таблица 1. Новейшие блоковые структуры

№	Название		Тип
Западный сегмент мегасвода			
Зона осевой цепи брахисводов			
Подзона южного крыла			
40		Ажеский	грабен
41		Алексский	горст
Южная прибортовая зона			
Подзона Большого Сочи			
58	Дагомысская поперечная группа блоков		
58б		Дагомысский	грабен
58в		Сергеевпольский	горст
58г		Среднемамайский	грабен
59	Воронцовская аллохтонная система блоков		
59а	Пластунская группа ступеней		
	59а–1	Мамайский	грабен
	59а–1а	Среднемамайский	грабен
	59а–1б	Сергеевпольская	ступень
	59а–2	Мосьинский	блок
	59а–2а	Южновасильевский	горст
	59а–2б	Васильевская	ступень
	59а–2в	Мосьинский	горст
	59а–3	Пластунский	грабен
	59а–4	Востоchnопластунский	блок
	59а–4а	Нижегородский	грабен
	59а–4б	Нижепластунская	ступень
	59а–4в	Среднепластунская	ступень
	59а–4г	Семеновский	грабен
	59а–5	Верхнепластунская	группа ступеней
	59а–5а	Питкевическая	
	59а–5б	Ефремовская	
59б	Пикетская группа позднеорогенных ступеней		
	59б–1	Пикетский	горст
	59б–2	Востоchnопикетский	горст
	59б–3	Северолямушкинская	ступень
	59б–4	Южносеменовская	ступень
	59б–5	Южноверблюдовская	ступень
59в	Южноворонцовская группа раннеорогенных ступеней		
	59в–1	Барановская	ступень
	59в–2	Востоchnобарановский	грабен
	59в–3	Западноверхнебзугская	ступень
	59в–4	Верхнебзугская	ступень
	59в–5	Верховская	ступень
	59в–6	Лямушкинская	ступень
	59в–7	Воронцовская	ступень
59в–8	Монастырская	ступень	
60	Мамайская система блоков		
	60а	Новозаринский	блок
	60б	Южнодагомысский	горст
	60в	Устьмамайский	грабен
	60г	Западносочинское	поднятие
Центральный сегмент мегасвода			
Зона южного ступенчатого склона (Абхазо-Сванетская)			
26	Медовеевско-Краснополянская группа поперечных грабенов		
	26в–6	Чвижепсинский	грабен

Таблица 1. Окончание

№	Название	Тип
28	Сапунская цепь горстов	
	28а	горст
	28б	горст
29	Пихтовая гряда поперечных блоков	
	29а	блок
	29а–3	ступень
31	Кепша-Псоуская цепь грабенов	
	31д	грабен
	31е	грабен
32	Ахцу-Дзыхринская гряда горстов	
	32а	горст
	32а–1	горст
	32а–2	ступень
	32б	блок
	32б–1	горст
	32б–2	ступень
	32в	надвинутая ступень
	32г	опущенный блок
	32г–1	грабен
	32г–2	грабен
	32д	система блоков
	32д–1	ступень
	32д–2	горст
	32е	ступень

Обычно параллельно с Монастырским надвигом к югу от него проводится несколько других более мелких разломов, расположенных местами кулисно.

Детальные геологические съемки показали, что прежний Монастырский разлом является северным ограничением целой серии субпараллельных тектонических пластин, которые целесообразно объединить в Воронцовскую надвиговую систему. Действительно, здесь фиксируется чередование разномасштабных тектонических клиньев и пластин. Во многих из них наблюдается изоклинальная складчатость, свидетельствующая о смещении пластин в юго-западном направлении. В зоне собственно Монастырского разлома меловой и палеогеновый тектонические клинья разделены на небольшие блоки с различной дислоцированностью пород.

М.С. Эристави [35] связывал тектоническую чешую нижнего мела у с. Монастырское, залегающую без корней на палеогене, с Кепшинским надвигом, который трассировался им в виде крутопадающего разрыва по северному склону хр. Ахцу⁴. Он прослеживал здесь фаунистически охарактеризованные мергели свиты кэпш и покрывающие их сланцы

⁴ В литературе встречается самое различное написание геологических терминов, связанных с долинами рек Кепша и Чвежипсе.

медовеевской свиты. По его мнению, “в долине р. Мзымты эта чешуя осложнена оползнем. В свою очередь на нижнемеловые отложения налегает крупный оползень палеогена, сползший с хребта Ахцу” [35, с. 47]. М.С. Эристави, так же как и Ю.Н. Пастушенко [28], предполагал, что эта чешуя сползла с хребта Ахцу. По его мнению, “перед образованием Кэпшинского надвига рельеф хребта Ахцу был сравнительно низким; разобитый эрозией отдельный лоскут покрова из-за молодого поднятия хребта сполз с хребта Ахцу и образовал чешую у с. Монастырское” (там же, с. 48). Судя по рисунку, имеющемуся в его публикации, М.С. Эристави [35, с. 47] не проводил самостоятельной тектонической линии по южному борту хр. Ахцу в долине р. Мзымты, где обычно рисуется Монастырский разрыв. А по северному борту этого хребта им трассировался Кепшинский надвиг, к которому причленяется западнее Воронцовско-Чвежипсинский надвиг (там же, с. 43). Последний рисуется им в долине р. Мзымты к югу от устья р. Чвежипсе, где “надвинутый кампан-маастрихт налегает на свиту кэпш, а немного южнее — на сантон; медовеевская свита, ананурский горизонт и мергелисто-известняковая пачка турон-коньяк-сантона образуют здесь чешую, зажатую между свитой кэпш и кампан-маастрихтскими известняками” (там же, с. 50). М.В. Муратов [15] трассировал здесь надвиг медовеевской свиты на

свиту кэпш. При этом у устья р. Чвежипсе нижние горизонты надвинутой пластины срезаны надвигом. М.С. Эристави [35, с. 50] полагал, что в этом районе “не менее отчетливо выражен надвиг кампан-маастрихита на более древние отложения”.

Позднее А.Н. Шарданов и Ч.Б. Борукаев [9, с. 604] выделяли здесь Кепшинский парааллохтон, в котором по одноименному пологому разрыву смещено к югу южное крыло Чвежипсинской синклинали, т.е. Чвежипсинская структурно-фациальная зона. Последняя, по их мнению, “представляет собой южный борт синклинория, а с верхней юры, в связи с проявлением предверхнеюрских поднятий, она тяготела к периферической части Закавказского срединного массива” [9]. Эта близость, очевидно, не позволяет исключать первичное существование фаций, близких к фациям юга Чвежипсинской зоны, и южнее р. Ахцу. Данным обстоятельством, по-видимому, может объясняться присутствие осадков, близких к кепшинской и медовеевской свитам у с. Монастырское. Соответственно, нет необходимости “перебрасывать” их через хребет Ахцу и считать элементами Кепшинского парааллохтона. Они вполне могут быть элементами самостоятельного Монастырского надвига, который показан на схеме в работе Ю.Н. Пастушенко [28].

Следует отметить, что многие разломы из описываемых ранее упомянутыми выше авторами не проявляли активности на новейшем этапе геологической истории. Напротив, ряд собственно неотектонических разрывов не фиксировался при геологических съемках. Кроме того, неотектонические разрывы могут быть разновозрастными по времени своей максимальной активизации. Нет и единого понимания в наименовании реальных разрывов, наблюдаемых в бортах долины р. Мзымты. Поэтому при выделении новейших разрывных и блоковых структур на всех ключевых участках приходилось уточнять наименование некоторых из них (см. табл. 1 и 2).

Разрывная зона Высокинско-Монастырского новейшего регионального разлома, наряду с его главным сместителем (№ 241), включает к югу от него меловой и палеогеновый тектонические клинья. К северу вероятно выделение верхнеюрского тектонического клина. Строение этой разрывной зоны нуждается в дополнительных детальных геолого-геоморфологических исследованиях. Кроме того, к югу от упомянутого регионального разлома восточнее располагается ряд крупных тектонических пластин, разделенных разновозрастными и различными по наклону сместителями, по-существу, оперяющими этот разлом. Наиболее пологие из них (№ 151а, № 151б–2 и др.), очевидно, могут связываться с собственно с Воронцовским и Ефремовским надвигами.

Таблица 2. Новейшие разрывы и флексуры

№	Название	Тип
Западный сегмент мегасвода		
82	Ацинский	сброс
141б	Алексский	сбросо-взброс
146а	Варваровская	флексура
146б	Сергеепольский	сброс
146в	Васильевский	сброс
147	Дагомысский	сброс
148	Южномамайский	сброс
148а	Нижнемамайский	сброс
149	Западнавагинская	флексура
150а	Северолеваховская наложенная	флексура
151	Воронцовская система надвигов	
151а	<i>Воронцовский раннеорогенный надвиг</i>	
151б	<i>Позднеорогенные фронтальные надвиги</i>	
151б–1	Пластунский	надвиг
151б–2	Ефремовский	надвиг
151в	<i>Позднеорогенные взбросы</i>	
151в–1	Семеновский	сбросо-взброс
151г	<i>Позднеорогенные сбросы и сдвиги</i>	
151г–1	Западномосьянский	сброс
151г–2	Мосьянский	сброс
151г–3	Южновасильевский	сброс
151г–4	Новозаринский	сброс
151г–5	Востоchnoпластунский	сброс
151г–6	Нижегородненский	сброс
151г–7	Дикарский	сброс
151г–8	Раздольненский	сброс
151г–9	Верховский	сбросо-сдвиг
151г–10	Лямушкинский	сбросо-сдвиг
151г–11	Западносеменовский	сброс
151г–12	Цанынский	сброс
151г–13	Калиновский	сброс
152	Сочинский	сброс
152а–1	Навагинский	надвиг
152а–2	Пластунский	надвиг
153	Верхнегнилушкинский	сброс
Центральный сегмент мегасвода		
67	Чвежипсинский	сброс
75	Мзымтинский	сброс
75б	Устькепшинский	сброс
76	Западновысокинский	сброс
77	Кепшинский	сброс
77а	Южнотиканоровский	сброс
77б	Западноахцуйская	флексура
110	Глубокоярский	сброс
110а	Северодзыхринский	сброс
111	Кешский	сброс
111а	Ахцуйский	циркообразный сброс
111б	Восточновысокинский	сброс
116	Дзыхринский	надвиг
117	Ачмардаринский	сброс
241	Высокинско-Монастырский	взбросо-надвиг

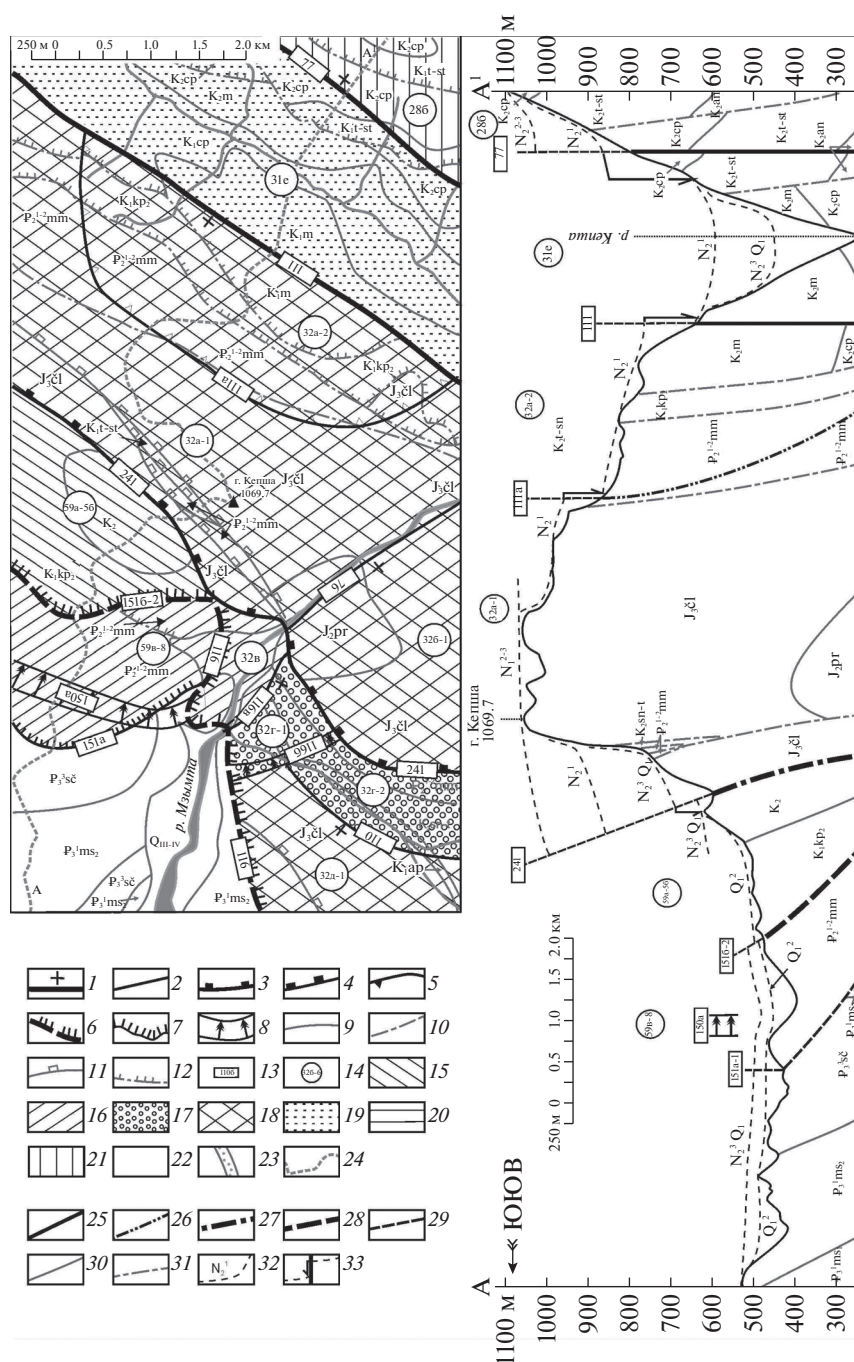


Рис. 3. Новейшие структуры Монастырского участка Воронцовской шовной зоны.

На карте: 1–6 – разрывы позднеорогенные: 1–2 – сбросы: 1 – региональные, 2 – локальные; 3–4 – сбросо-взбросы: 3 – региональные, 4 – локальные; 5 – циркообразный сброс; 6 – надвиги региональные; 7 – надвиг раннеорогенный, не обновлявшийся на позднеорогенной стадии; 8 – флексуры позднеорогенные; 9–12 – доновейшие элементы: 9 – стратиграфические границы; 10–12 – разрывные нарушения: 10 – сбросы, 11 – взбросы, 12 – надвиги; 13–14 – индексы новейших структур: 13 – разрывов и флексур (см. табл. 2); 14 – блоковых структур (см. табл. 1); 15–22 – блоковые новейшие структуры: 15–19 – Воронцовской шовно-блоковой зоны: 15–16 – подзоны фронтальных надвиговых пластин: 15 – активные пластины-ступени и горсты, 16 – отмершие пластины, 17 – активные грабены; 18 – подзона осевых поднятий; 19 – подзона тыловых впадин; 20–22 – структуры за пределами Воронцовской зоны: 20 – Западного сегмента мегасвода, 21 – Центрального сегмента мегасвода, 22 – северной части Адлерской впадины (лежащее крыло надвигов); 23 – горизонт с включениями – олистостромы; 24 – линия геолого-геоморфологического профиля.

На профиле: 25–28 – разрывы позднеорогенные: 25 – сбросы, 26 – циркообразный сброс, 27 – сбросо-взбросы, 28 – надвиги; 29 – надвиг раннеорогенный, не обновлявшийся на позднеорогенной стадии; 30–31 – доновейшие элементы: 30 – стратиграфические границы, 31 – разрывные нарушения; 32 – геоморфологические уровни с указанием их возраста; 33 – амплитуды новейших разрывных смещений.

Анализ неотектоники района показывает, что в области распространения упомянутых тектонических пластин активным на позднеорогенном этапе и в четвертичном периоде остался лишь сам Высокинско-Монастырский взбросо-надвиг (№ 241). Более южные элементы этой сложной разрывной системы не нарушают позднеплиоценовых и четвертичных геоморфологических уровней. Они осложнены здесь Северолевашиевской новейшей флексурой со встречным наклоном смыкающего крыла. Между этой флексурой и новейшим Высокинско-Монастырским взбросо-надвигом расположен грабен ручья Глубокого.

Висячее крыло Высокинско-Монастырского взбросо-надвига нарушено субпараллельным ему раннеорогенным или доновейшим Северомонастырским взбросо-надвигом, в поднятом крыле которого у русла р. Мзымты обнажаются среднеюрские вулканиты. Описываемое крыло в целом образует сложный новейший хребт гор Ахцу (блок 32а) и Высокой (блок 32б), который на северо-востоке граничит с зоной опусканий Кепшинского (блок 31е) и Кешского (блок 31д) грабенов. Их борта ограничены Кепшинским (№ 77) и Кешским (№ 111) сбросами. Последние секут зону древнего Кепшинского надвига, который, следовательно, не обновлялся на новейшем этапе геологического развития.

Высокинско-Монастырский новейший взбросо-надвиг (№ 241) кулисно подставляется с юга также новейшим Дзыхринским надвигом (№ 116), а тот, в свою очередь, — Ачмардаринским сбросом (№ 117).

Наиболее молодые смещения по Высокинско-Монастырскому новейшему взбросо-надвигу зафиксированы по деформациям голоценовых террасовых образований р. Мзымты [27]. Здесь сместитель этого разрыва наклонен под углами 80° – 85° и выражен уступом в рельефе на контакте массивных рифовых известняков поздней юры в поднятом крыле и позднемелового карбонатного флиша в его опущенном крыле. В районе автомобильного тоннеля по данным сейсморазведки зафиксированы изменения мощности покровных отложений и позднеголоценового аллювия высокой поймы р. Мзымты от 9.5–10.5 м в северном крыле разрыва до 18–19 м в южном его крыле. Соответственно, наблюдается перепад цоколя голоценовой террасы с амплитудой до 7.5–9.5 м, часть которой можно отнести к голоценовым разрывным смещениям. Вероятно, с тектоническими движениями связано формирование подпрудных горизонтально слоистых песков между устьем р. Кепши и пос. Монастырь. Предполагается, что запруда была образована обвалом, обусловившим образование озера глубиной до 18 м и существовавшего в течение 5–7 лет [27, с. 124]. Подобные обвалы предположительно связываются с зем-

трясениями. В частности произошедший в январе 1968 г. обвал в ущелье Ахцу, который подпрудил долину р. Мзымты [32, с. 32], связывается с землетрясением 13.01.1968 г. [27, с. 124]. Допускается связь с более западными частями рассматриваемого разлома очага двойного землетрясения 1870 г. (7 и 8 июля с $M = 5.3$ и $M = 4.8$), ощущавшегося с силой 6–7 баллов в с. Лесное [1].

Таким образом, мощная позднегеосинклинальная (доновейшая) Воронцовская надвиговая система, включавшая ряд надвигов со смещением тектонических пластин в южных румбах, на новейшем этапе геологического развития оказалась существенно перестроенной. Здесь сформировался ряд надвигов, взбросо-надвигов и сбросов, ограничивающих крупнейшие формы современного орогенного рельефа. Большинство пологих надвигов уже потеряли подвижность. Некоторые из них (например, Кепшинский и Чвежипсинский) секутся новейшими сбросами, другие (зона к югу от Высокинско-Монастырского взбросо-надвига) осложнены пликативными новейшими (и четвертичными) структурами и флексурами. Следовательно, Воронцовская зона надвигов претерпела весьма существенное преобразование. Южная часть ее оказалась вовлеченной в новейшую Адлерскую впадину, а северная в основном играет пограничную роль между этой впадиной и осевой зоной брахисводов Западного сегмента мегасвода Большого Кавказа. Выклинивание новейшей Воронцовской зоны к востоку, очевидно связано с развитием поперечной Пшехско-Адлерской зоны [19]. Следует также отметить, что в новейшей структуре правобережья долины р. Кепши прослежен молодой блок (Верхнеахцуйская структурная ступень — блок 32а–2) тектонического (а не оползневого) отседания в том месте, где Ю.Н. Пастушенко [28] рисовал встречное сползание частей Кепшинского аллохтона.

Верхнехостинский участок, расположенный на междуречье Западной и Восточной Хост в районе горы Верблюдки, обычно рассматривается в качестве ключевого для соотношения Воронцовского, Кепшинского и Чвежипсинского надвигов. Наиболее определенно эти соотношения описаны Ю.Н. Пастушенко [28], который именует Кепшинский надвиг — надвигом Промежуточной зоны, а хребт Ахцу — Вторым Передовым хребтом. Ю.Н. Пастушенко намечает два этапа надвигообразования. На первом этапе, возраст которого не уточняется, в результате складкообразовательных движений в Промежуточной (Чвежипсинской) зоне ее флишевые (неоком, апт-сенман и маастрихт-эоцен) образования были надвинуты к югу на расстояние 2–4 км в относительно пониженную область нынешних хребтов Алек и Ахцу. Второй этап начинался с

проявления штирийской орогенической фазы⁵ и продолжался вплоть до четвертичного периода. На этом этапе произошло воздымание упомянутых хребтов и возникновение Воронцовского надвига с крутой (60° – 70°) поверхностью сместителя. При воздымании под действием гравитации фронтальные части надвига Промежуточной зоны в виде клиппенов (пород Промежуточной зоны) продвинулись далее к югу, перекрыв фронт Воронцовского надвига. На северном склоне хребта Ахцу Ю.Н. Пастушенко также предполагал наличие подобных оползневых тел, но двигавшихся навстречу первоначальному перемещению надвига Промежуточной зоны.

В результате подобных построений наиболее продвинутом к югу этом районе должен считаться аллохтон Чвежипсинского надвига, под которым на междуречье Западной и Восточной Хост более молодой Воронцовский надвиг оказывается погребенным.

Еще более радикальную позицию занимал М.С. Эристави [35], использовавший материалы Ю.Н. Пастушенко. Он выделял единый Воронцовско-Чвежипсинский надвиг и самостоятельный Кепшинский надвиг. По его мнению, *“западнее верховьев р. Псахи Воронцовско-Чвежипсинский надвиг перекрывает Кэпшинский надвиг; связанные с последним осадки свит кэпи и медовевской исчезают под отложениями кампана, которые налегают далее на палеоген”* [35, с. 48]. Тем не менее, надвиговые чешуи к югу от горы Верблюдки и у с. Воронцовки он считал сползшими с хребта Ахцу (там же). Их, как и чешую кампанмаастрихта, налегающую на палеоген, мел и верхнюю юру в абхазских фациях на г. Верблюдке, М.С. Эристави связывал с Кепшинским надвигом. Но в отличие от Ю.Н. Пастушенко [28] и А.Л. Козлова [12], М.С. Эристави отрицал наличие Воронцовского надвига вдоль южного склона хребта Ахцу и проводил фронт Воронцовско-Чвежипсинского надвига к северу от хребта Ахцу.

Следует также отметить, что рисунок геологического строения данного участка у разных авторов существенно различается. Далеко не все исследователи, в том числе и занимавшиеся здесь детальными геолого-съемочными работами, рисуют локальные чешуи, надвинутые на хребты. Тем более сомнительны оползневые перемещения тектонических пластин на неотектоническом этапе геологического развития, рисовавшиеся Ю.Н. Пастушенко [28]. Появление юрских отложений в эрозионных врезках к западу и востоку от г. Верблюдки вовсе не обязательно должно связываться с тектоническими окнами.

⁵ Обычно Штирийская орогеническая фаза относится к концу олигоцена — началу миоцена. В данном случае второй этап соответствует практически всему новейшему этапу геологического развития.

В целом схема новейших структур, связанных с формированием Воронцовской системы (рис. 4), включает здесь все те же элементы, которые наметились и на Монастырском участке. С юга на север здесь прослеживаются: а) древние отмершие надвиговые пластины Воронцовского надвига, строение фронта которых свидетельствует о существенных горизонтальных перемещениях в южном направлении, б) молодой активный Пластунский надвиг (№ 151б–1), широкий аллохтон которого осложнен позднеорогенными крутыми нарушениями, в) Алексский сбросо-взброс (№ 141б), являющийся продолжением Высокинско-Монастырского взбросо-надвига на южном борту осевого Алексского горста (блок 41) и г) Ацинский сброс (№ 82) на границе этого горста и тылового Ажеской грабена (блок 40). Характерно расширение к западу основных фронтальных надвиговых элементов шовной зоны, изученных на Монастырском и Верхнехостинском участках.

Сочинско-Мамайский участок, где уже в 1930-х годах Б.М. Келлер и В.В. Меннер [11] выделяли в низовьях рек Сочи и Мамайки несколько надвигов, два из которых, Воронцовский и Пластунский, стали считаться основными в строении этой части Воронцовского покрова [3]. В этом районе фронтальная поверхность Воронцовского надвига полого, на водоразделах она *“принимает... горизонтальное положение”*, а севернее, *“где врезом речной сети вскрыты более глубокие части этой плоскости, углы падения превышают 50° ”* [28, с. 105]. Следовательно, собственно Воронцовский надвиг (№ 151а) имеет “козырьковое” строение. Сам надвиг — безусловно, новейшее образование, так как в его висячем крыле присутствует глыбовый горизонт с микрофауной нижнего эоцена [28].

Такие подводно-оползневые глыбовые конгломераты, формирование которых явно предшествовало надвигообразованию, присутствуют также и в низах олигоцена [11]. Пластунский надвиг в рассматриваемом районе описан И.А. Воскресенским [7], который выделил в его разрывной зоне ряд тектонических клиньев (чешуй) и отметил, что чешуи, сопрягающиеся по крутым сместителям, в свою очередь перекрывают полого надвинутыми породами. И.А. Воскресенский [7, с. 153] полагал, что *“флишевые фации верхнего мела протягиваются под аллохтон Флишевой зоны и в настоящее время в значительной мере перекрываются последним”*. Следовательно, эти фации принадлежат автохтону и развиты в пределах зоны Ахцу-Кацирха. А потому достаточно умоуверительными выглядят предположения И.А. Воскресенского о далеких перемещениях к югу субфлишевых и флишевых образований мела и палеогена. Это вероятно потому, что субфлишевые фации верхнего мела представлены здесь в основном известняками. Такие слоистые известняки вполне могут со-

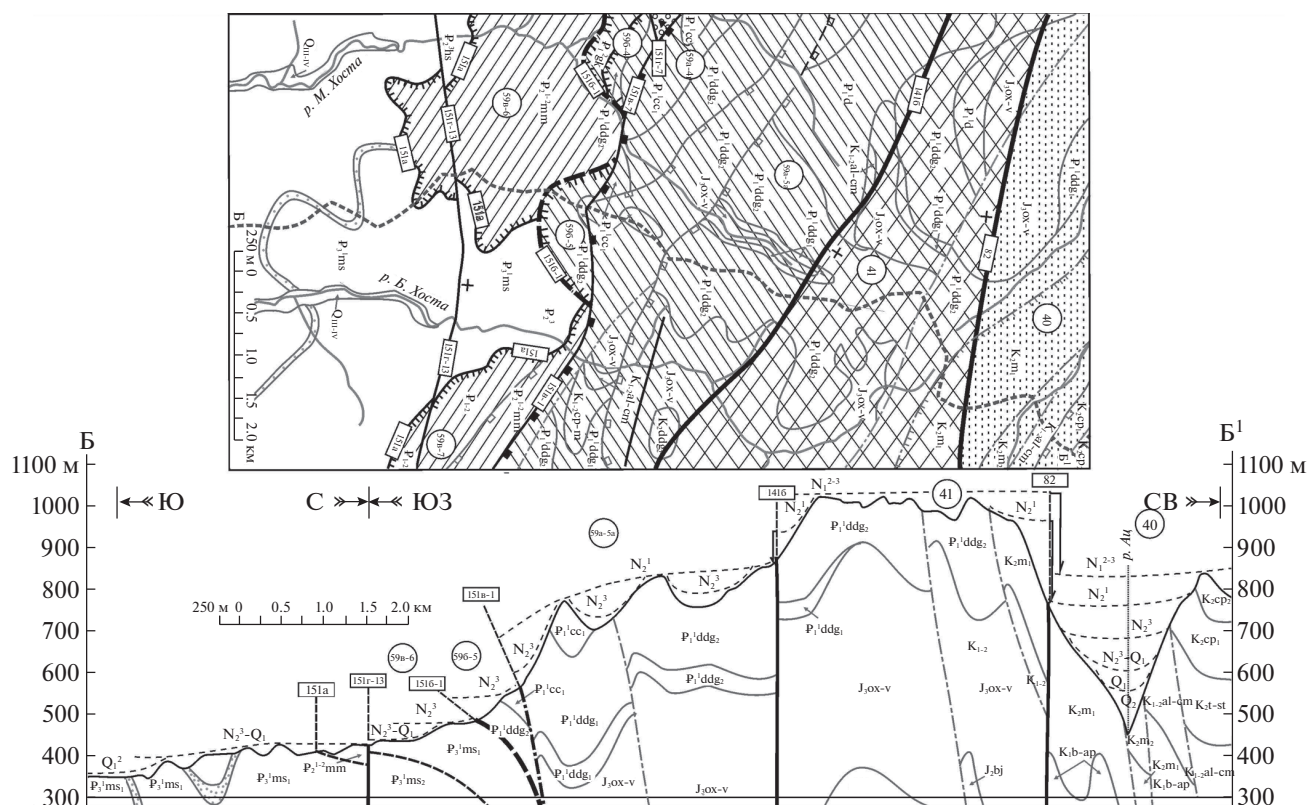


Рис. 4. Новейшие структуры Верхнехостинского участка Воронцовской шовной зоны. Условные обозначения см. рис. 3.

четаться даже с рифовыми фациями, широко развитыми в зоне Ахцу-Кацирха.

Воронцовский покров в целом надвинут на олигоценные молассы Адлерской впадины. Поэтому его аллохтон не содержит моласс. Однако ряд исследователей разделял зоны Воронцовского и Пластунского надвигов полосой их распространения [7, 11]. На самом деле, как показали геолого-съёмочные и буровые работы 1960–1970-х гг., водоразделы междуречья Сочи и Мамайки к северу от фронта Воронцовского надвига сложены преимущественно эоценовыми отложениями, а олигоценные молассы обнажаются лишь в глубоких эрозионных врезках, вскрывающих автохтон. Указанные материалы и полевые наблюдения авторов позволяют существенно уточнить строение Воронцовского надвига и его соотношение с Пластунским надвигом (рис. 5).

Не вдаваясь в детали, в данном сечении Воронцовской шовной зоны можно проследить ту же последовательность основных неотектонических элементов, что и на других ключевых участках (с юга на север): а) Воронцовская система древних отмерших пластин (фронт ее нарушен здесь небольшим Новозаринским новейшим сбросом (№ 151г–4); б) достаточно крутой Пластунский надвиг (№ 151б–1) с крупными текто-

ническими клиньями в разрывной зоне; в) Алексский горст (блок 41), обрамленный с юга целой системой различно ориентированных структурных ступеней и региональным Алексским сбросо-взбросом (№ 141б); г) тыловой Ажекский грабен (блок 40), в котором расположен субширотный отрезок долины р. Сочи, ограничен с юга Ацинским сбросом (№ 82). Следует отметить, что именно в этом грабене находятся тектонические окна, в которых предполагались Самшитовый надвиг и тыловые части Воронцовского надвига [3]. Прямолинейность зоны Кепшинского [3] или Воронцовско-Чвежипсинского [35] надвига, трассируемая всеми исследователями по северному борту этого новейшего грабена, свидетельствует о древности этого разрыва и об отсутствии его новейшего обновления. Также древними можно считать Самшитовый надвиг и перекрывающую его более молодую надвиговую пластину. Залегание ее в новейшем грабене не исключает того, что в данном месте вскрыт Чвежипсинский (Чвежипсинско-Кепшинский, если подтвердится слияние Кепшинской и Чвежипсинской надвиговых поверхностей) надвиг. Если же правомочно погребение Кепшинского надвига под Чвежипсинским, упомянутое М.С. Эристави [35], то вполне вероятно, что именно Кепшинский надвиг и опи-

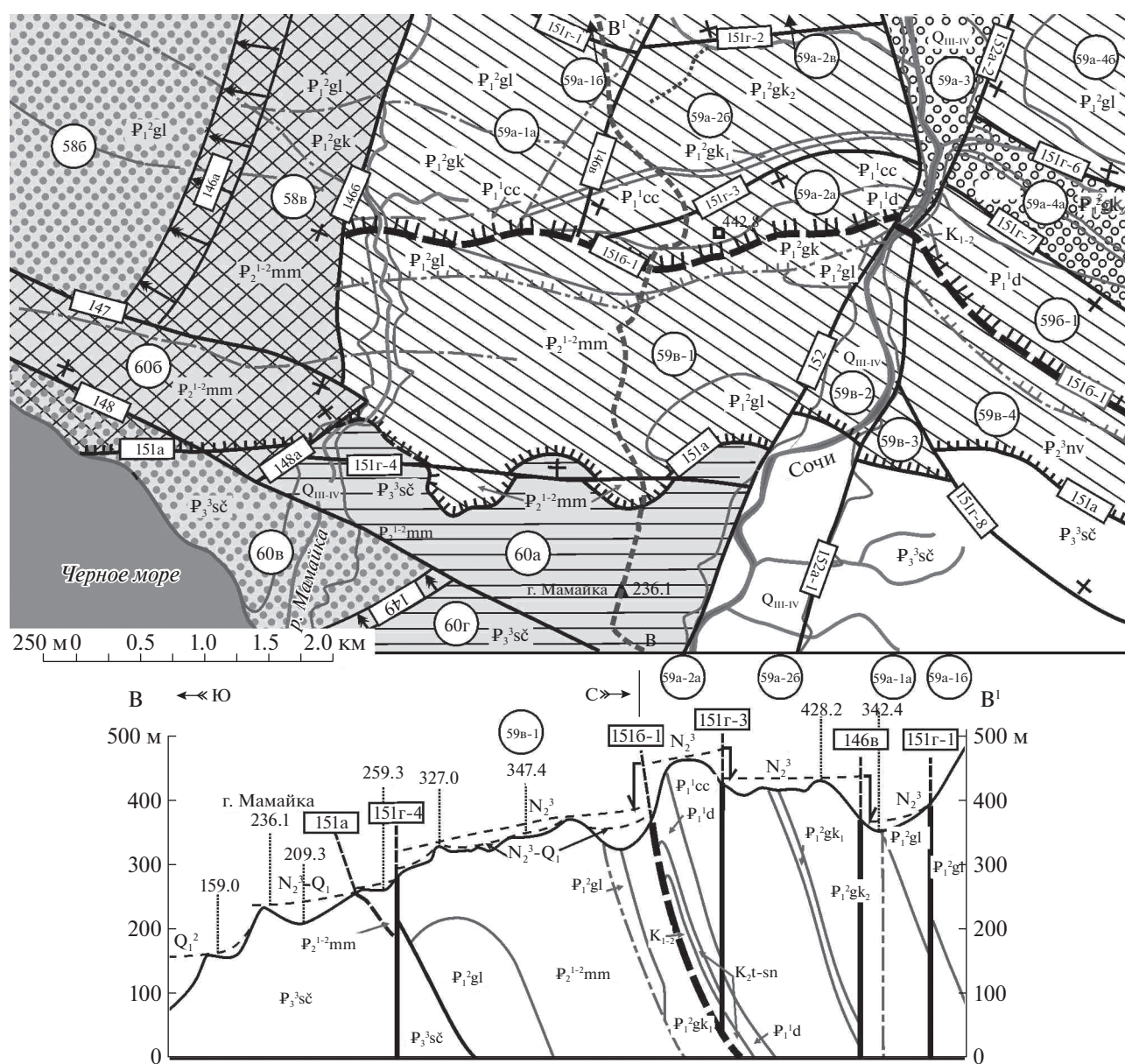


Рис. 5. Новейшие структуры Сочинско-Мамайского участка Воронцовской шовной зоны. Условные обозначения см. рис. 3.

сывался под именем Самшитового. Во всех вариантах эти надвиги древние, не обновленные, и весьма сомнительна их связь с Воронцовским надвигом.

Суммируя сказанное можно прийти к выводу, что ни фациальные различия, ни трассирование реальных пологих разрывных поверхностей не позволяют достоверно проследить ни Воронцовского, ни Кепшинского аллохтонов с надвигом на десятки километров. Реальные достоверные новейшие надвиговые смещения прослеживаются на первые километры, а изменения наклона сместителей [15, 35] указывают на вероятность их “козырькового” строения.

Как было показано выше, распределение древних надвиговых структур и их соотношение с новейшими структурами позволяет по-иному трактовать их взаимоотношения. Во всяком случае, нельзя считать надежно установленной связь тектонических окон в районе устья рек Ажек, Ац и др. с Воронцовским надвигом. Скорее эти окна вскрывают дислоцированные на новейшем этапе геологического развития продолжения Чвежипсинского и Кепшинского надвигов.

В новейшей же структуре здесь к северу от отмерших надвиговых пластин Воронцовского надвига (№ 151a) можно выделить в качестве наиболее молодых: а) фронтальный Пластунский на-

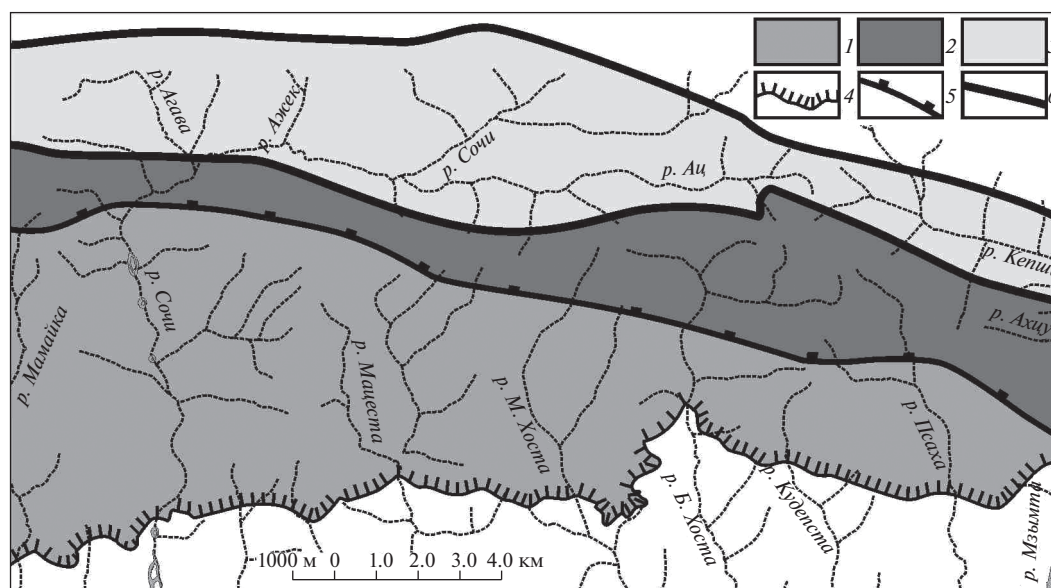


Рис. 6. Схема основных структурных элементов Воронцовской шовно-блоковой зоны. 1–3 — подзоны: 1 — фронтальных разновозрастных надвиговых пдластин, 2 — осевого горста, 3 — тыловых грабен; 4–6 — главные разрывные границы: 4 — надвиговые, 5 — взбросовые, 6 — сбросовые.

двиг (местами взбросо-надвиг № 1516–1) с системой передовых тектонических ступеней; б) Алексский сбросо-взброс (№ 1416) перед осевым горстовым поднятием и в) Ацинский сброс перед тыловым Ажеским грабеном (см. рис. 2).

Следует отметить, что, по-видимому, с молодой активностью Алексского сбросо-взброса (№ 1416) можно связывать формирование крупного, объемом около 10–11 млн м³, обвала, перекрывавшего долину р. Сочи у северной окраины пос. Пластунка и сошедшего с восточного отрога горы Пластунской. Размеры обвального тела: длина 600–650 м, ширина 400–450 м, мощность 20–40 м. Непосредственно выше этого обвала по течению реки в разрезе I надпойменной террасы зафиксированы подпрудные песчано-глинистые отложения мощностью до 2 м. Углефицированные остатки из нижней и средней частей этого разреза имеют радиоуглеродный возраст 510 ± 60 лет — образец ИГАН 3526, калиброванный возраст 563–617 лет [27, с. 129].

На самом юго-западе данного участка, в районе низовьев р. Мамайки хорошо видно, что Воронцовский надвиг не выражен в рельефе и давно (скорее всего, в миоцене) утратил активность. Здесь он пересекается активными позднеорогенными сбросами (например, Южномамaysким сбросом № 148), определяющими основные черты современного рельефа [19].

НОВЕЙШАЯ ПОЗДНЕОРОГЕННАЯ СТРУКТУРА ВОРОНЦОВСКОЙ ЗОНЫ

Сравнение строения ключевых участков показывает, что на позднеорогенной стадии новейшего этапа геологического развития Воронцовская зона в целом представляет собой определенный набор блоковых и разрывных структур (рис. 6), отличных от выделявшихся ранее. Этот набор свидетельствует о единстве новейшей Воронцовской зоны и о ее разрывной природе. Разрывные структуры подобного рода на Кавказе, в Средней Азии и других регионах именуются шовными зонами [13, 14, 17–19]. Из известного набора основных типов шовных зон (рис. 7) Воронцовская — наиболее близка к типичным шовно-блоковым зонам, известным на Тянь-Шане [16, 17].

Следует отметить некоторые особенности строения этой зоны.

В первую очередь характерно кулисное расположение новейших фронтальных взбросовых и взбросо-надвиговых структур, о чем писалось ранее [28, 35].

Это обусловило вторую особенность данной зоны — веерообразность в плане расположения ее фронтальных элементов, которые на западе отсекаются новейшими поперечными структурами Дагомысской системы. Последние, по-существу, замыкают западное продолжение новейших надвиговых элементов рассматриваемой зоны [19].

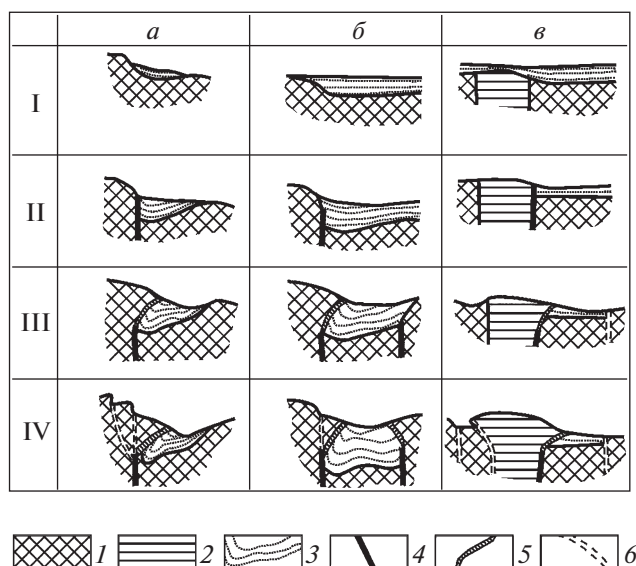


Рис 7. Стадии формирования основных типов шовных зон Тянь-Шаня [16, 18]: I – первичной флексуры, II – структурной ступени, III – фронтального взбросо-надвига и приразрывной впадины, IV – тыловых разрывов.

Типы шовных зон: *а* – флексурно-разрывная, *б* – шовно-депресссионная, *в* – шовно-блоковая. 1 – палеозойский фундамент нерасчлененный; 2 – наиболее древние палеозойские породы осевого горста шовно-блоковой зоны; 3 – мезокайнозойский чехол; 4 – осевой разрыв, обусловивший формирование структурной ступени; 5 – фронтальный взбросо-надвиг; 6 – сбросы и тыловые взбросы.

Третья особенность – “kozyрьковый” характер практически всех позднеорогенных надвиговых элементов зоны.

Четвертой особенностью можно считать существенные отличия древних (доновейших и допозднеорогенных) надвиговых структур от более молодых. Это свидетельствует о смене тектодинамической обстановки в районе, по-видимому, к началу позднеорогенной стадии.

Следует отметить, что современные методы восстановления полей тектонических напряжений и деформаций (в том числе кинематический по трещиноватости и метод оценки деформаций складок) показали, что “структура Воронцовского покрова формировалась в условиях простого сдвига вдоль его подошвы”, и позволяют оценивать возраст этих полей в данном районе как позднеэоценовый, отвечающий “условиям скорее подводного оползания, чем тектонического давления со стороны структур Большого Кавказа” [36, с. 400]. Вероятно, материалы, традиционно используемые для восстановления таких полей, отражают деформации, с которыми связаны максимальные складчато-надвиговые движения, т.е. допозднеорогенные структуры.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВОРОНЦОВСКОЙ ЗОНЫ И ФАЗЫ АКТИВИЗАЦИИ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ

В настоящее время нет оснований соглашаться ни с очень молодым возрастом ряда основных надвигов, ни с представлением о завершении надвигообразования в эоцене [2]. Как было отмечено выше, в автохтоне некоторых новейших надвигов залегают олигоценовые толщи Адлерской впадины.

Опираясь на полученные материалы, могут быть намечены три основных этапа преобразования тектонических структур рассматриваемого района:

1) образование первичных поднятий и формирование крупных подводных оползней в эоцене и начале олигоцена (т.е. до начала новейшего этапа); их перемещение предполагается на десятки километров [11], что определяет положение перегибов в рельефе на южном краю первичных поднятий, располагавшихся гораздо севернее новейшей Воронцовской шовно-блоковой зоны;

2) формирование системы пологих надвигов (Чвежипсинского, Кепшинского и Воронцовского), происходившее, очевидно, в конце олигоцена и начале миоцена (раннеорогенная эпоха наиболее интенсивных горизонтальных движений);

3) формирование позднеорогенной шовно-блоковой зоны было наиболее активным в плиоцене и четвертичном периоде; в это время прежние надвиговые системы отмирали, но развивались “kozyрьковые” надвиги с горизонтальной амплитудой в первые километры.

На примере разнообразных среднеазиатских новейших шовных зон была разработана единая схема этапности их формирования (см. рис. 7), включающая четыре стадии: I – первичной флексуры, II – структурной ступени, III – фронтального взбросо-надвига и приразрывной впадины, IV – тыловых разрывов [17, 18].

Развитие новейшей Воронцовской зоны, безусловно, достигло последней из этих стадий. Ее позднеорогенной особенностью является то, что она формировалась после завершения развития пологих надвигов на втором этапе преобразования структур, в конце которого могли появиться флексуры и структурные ступени двух первых (раннеорогенных) стадий. Но две последние стадии являются, безусловно, позднеорогенными.

Для предварительной датировки рассматриваемых этапов и стадий могут быть привлечены материалы по олигоцену (горизонтам с включениями), формирование которых, как известно, обычно связывается с активизацией воздыманий и надвигообразования.

В рассматриваемом районе описывалось несколько участков, где присутствуют разновозрастные горизонты с включениями [4, 11, 28 и др.]. В данном случае интерес представляют подобные эоценовые и более молодые горизонты.

Б.М. Келлер и В.В. Меннер [11] описали два мощных пакета с включениями, которые, по современным данным, залегают в среднеэоценовой мамынской свите на правобережье р. Сочи. Ю.Н. Пастушенко [28] в той же свите на р. Мамынке выявил надвиговую пластину зеленых мергелей альба мощностью в первые десятки метров и длиной более 2 км. Ч.Б. Борукаев, Л.М. Расцветаев и И.Г. Щерба отмечали подобные олистостромы с участием пород мамынского флиша общей мощностью до 100 м по р. Западный Дагомыс [4]. Это указывает на широкое распространение эоценовых олистостромов в районе, где позднее начнут формироваться структуры новейшей Воронцовской зоны.

Более молодые олигоценовые олистостромы в Адлерской впадине приурочены либо к основанию мацестинской свиты (нижний олигоцен), либо к пограничным слоям мацестинской и хостинской свит (верхний олигоцен), где они также были описаны Б.М. Келлером и В.В. Меннером [11], а затем детально изучались С.Л. Бызовой [4]. Эти олистостромы, скорее всего, датируют первый из рассматриваемых этапов.

Следует отметить, что в более южных районах Абхазского побережья известны олистостромы, отвечающие второму и третьему этапам развития Воронцовской зоны [4].

Комплекс олистостром, залегающих в верхнеолигоценовых отложениях Гудаутского и Сухумского районов, связан как с оползанием неконсолидированных осадков майкопского бассейна, так и с захоронением глыб его домиоценового основания. Этот комплекс, по-видимому, синхронен начальным фазам надвигообразования второго этапа.

Комплекс широко распространенных обваль-но-оползневые образований в Гудаутской депрессии датируются интервалом коцахур-тархан, а также средним сарматом и, скорее всего, фиксирует предваряющие и начальные тектонические импульсы третьего этапа формирования шовно-блоковой зоны.

Следует отметить, что намеченные импульсы тектонической активности имеют широкое распространение в Альпийской области. Так, по мнению Ч.Б. Борукаева, Л.М. Расцветаева и И.Г. Щербы [4, с. 43], *“горизонты с включениями”* среднего-позднего эоцена знаменуют начало новейшей активизации и связаны с движениями пиренейской фазы Г. Штилле. Олистостромы в отложениях хостинской и мацестинской свит, а также их аналоги на уровне *“среднего майкопа”* Абхазии отвечают савской тектонической фазе

(конец олигоцена-начало миоцена). Коцахур-чокракские олистостромы Гудаутского района параллелизуются с штирийской фазой (граница нижнего и среднего миоцена). По их мнению, региональные несогласия, связанные с перечисленными стратиграфическими уровнями, прослеживаются на значительных пространствах Альпийского пояса [30].

Таким образом, намеченные этапы формирования Воронцовской шовной зоны отвечают определенным стадиям развития всего Альпийского (Средиземноморского) пояса. В частности, образование системы пологих надвигов на втором из намеченных этапов, связано с импульсами савской (олигоценовой) и, возможно, штирийской (предсреднемиоценовой) тектонических фаз. Сложный комплекс структур позднеорогенной шовно-блоковой зоны (III и IV стадии) развивался, очевидно, при участии многочисленных более поздних фаз: аттической (предмэотической), предпонтической, восточнокавказской (между понтом и акчагылом), ронской (между акчагылом и апшероном), валахской (предбакинской) и неоплейстоценовой пассаденской группы тектонических фаз. Учитывая характер деформации разновозрастных геоморфологических уровней рассматриваемого региона [19, 20, 26] можно предположить, что IV стадия формирования Воронцовской зоны началась с валахской фазы. Однако расшифровка проявления каждой из этих фаз требует более детального поэтапного анализа развития Воронцовской шовной зоны. Кроме того, следует отметить давно отмечавшуюся неоднозначность понимания количества и датировок позднеальпийских тектонических (орогенических) фаз (например, штирийской фазой именовались предпозднесарматская и предчокракская фазы) [5].

ВЫВОДЫ

1. Выявление новейшей структуры Воронцовской зоны длительное время осложнялось тем, что ее исследователи рассматривали в качестве наиболее молодых альпийские, т.е. практически мезо-кайнозойские структуры. Соответственно, не обращалось внимания на структурные перестройки в начале новейшего этапа геологического развития и в начале его позднеорогенной стадии. Изучение именно новейших структур с применением оротектонического метода позволило детализировать прежние представления.

2. Новейшая Воронцовская шовная зона является типичным представителем шовно-блоковых зон, известных в эпигеосинклинальных (Кавказ) и эпиплатформенных (Тянь-Шань) орогенах.

3. Новейшая (позднеорогенная) шовная зона, включающая сбросы, взбросы и надвиги, пре-

имущественно “kozyрькового” типа, с амплитудой надвигания в первые километры, моложе длительного (по крайней мере, палеоген – ранне-среднемиоценового) этапа, когда развивались системы пологих надвигов с перемещениями покровов, по-видимому, на десятки километров в юго-западном направлении. Очевидно, указанные покровы и шовно-блоковая зона формировались в различной тектодинамической обстановке, хотя каждый из этих двух длительных этапов включал ряд фаз тектонической активизации, большинство из которых получило широкое распространение в Альпийском поясе.

4. Различие тектодинамических обстановок в эпохи активного надвигообразования и формирования шовно-блоковой зоны противоречит связи современных землетрясений с пологими надвигами, проникающими на большие глубины, или с современной зоной субдукции, уходящей к северу под западную часть Большого Кавказа, как это делают некоторые исследователи [8, 34 и др.].

5. Воронцовская шовная зона сформировалась на северо-восточном борту Адлерской впадины, которая может рассматриваться как втянутый в орогеническое воздымание восточный элемент Туапсинского краевого прогиба [33]. Не исключено, что молодые “kozyрьковые” надвиги, сходные с Высокинско-Монастырским или Пластунским, так же как и блоковые ступени могут развиваться и вдоль северо-восточного борта Туапсинского прогиба, где они окажутся элементами Южной Крымско-Кавказской шовной флексурно-разрывной сейсмогенерирующей зоны [19]. В.А. Вигинский [6] описывает здесь гравитационные складчато-надвиговые структуры в майкопских (раннеорогенных) отложениях. За пределами бортов этого прогиба на южном склоне западной части Большого Кавказа четвертичные приповерхностные пологие (kozyрьковые) надвиги единичны и локальны.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Статья подготовлена в рамках выполнения госзадания по теме “Развитие теории и методов изучения новейшей тектоники и современной геодинамики платформенных и орогенных территорий применительно к оценке их безопасности” (№ г.р. АААА-А19-119022190076-9).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ананьин И.В.* Сейсмичность Северного Кавказа. М.: Наука, 1977. 148 с.
2. *Борукаев Ч.Б.* О палинспастических построениях // Геотектоника. 1970. № 6. С. 23–29.
3. *Борукаев Ч.Б., Буртман В.С.* Тектонические окна в Воронцовском покрове (Северо-Западный Кав-

каз) // Бюлл. МОИП. Отдел геологический. 1964. Т. 59. Вып. 5. С. 112–118.

4. *Борукаев Ч.Б., Расцветаев Л.М., Шерба И.Г.* Мезозойские и кайнозойские олистостромы на южном склоне Западного Кавказа // Бюлл. МОИП. Отдел геологический. 1981. Т. 56. Вып. 6. С. 32–44.
5. *Вассоевич Н.Б.* О времени проявления на Кавказе орогенических фаз альпийской эры дислокаций // Тр. Азерб. нефте. геол. разв. Инс-та. 1934. Вып. 10. С. 24–49.
6. *Вигинский В.А.* Новейшая тектоника и позднеальпийская геодинамика Азово-Черноморского региона. М.: АОЗТ “Геоинформмарк”, 1997. 98 с.
7. *Воскресенский И.А.* Новые данные о строении зоны Пластунского надвига (Сочинский район) // Изв. ВУЗ. Геология и разведка. 1963. № 11. С. 151–153.
8. *Галушкин Ю.И., Ушаков С.А.* Деформация осадков на конвергентных границах плит (в связи с проблемой складчатости на дне Черного и Каспийского морей) // Проблемы геодинамики Кавказа. М.: Наука, 1982. С. 86–93.
9. *Геология СССР.* Т. 9. Северный Кавказ, ч. 1. М.: Недра, 1968. 759 с.
10. *Дотдугев С.И.* Мезозойско-кайназойская геодинамика Большого Кавказа // Геодинамика Кавказа. М.: Наука, 1989. С. 82–92.
11. *Келлер Б.М., Меннер В.В.* Палеогеновые отложения Сочинского района и связанные с ними подводные оползни // Бюлл. МОИП. Отдел геологический. 1945. Т. 20. Вып. 1–2. С. 83–101.
12. *Козлов А.Л.* Черноморское побережье в районе Сочи // XVII Междунар. геол. конг. Экскурсия по Кавказу. Черноморское побережье. М.–Л.: ГОНТИ, 1937. С. 26–44.
13. *Милановский Е.Е.* Новейшая тектоника Кавказа. М.: Недра, 1968. 484 с.
14. *Милановский Е.Е.* О некоторых особенностях структуры и истории развития шовных зон // Советская геология. 1962. № 6. С. 52–76.
15. *Муратов В.М.* Очерк тектоники окрестностей минеральных источников р. Чвижепсе (Южный склон Главного Кавказского хребта) // Бюлл. МОИП. Отдел геологический. 1940. Т. 18. В. 2. С. 3–36.
16. *Несмеянов С.А.* Типы шовных зон Западного Тянь-Шаня и некоторые вопросы классификации шовных зон // Жизнь Земли. 1970. № 6. С. 15–26.
17. *Несмеянов С.А.* Количественная оценка новейших движений и неоструктурное районирование горной области. М.: Недра, 1971. 144 с.
18. *Несмеянов С.А.* Геологические соображения о типах очагов коровых землетрясений // Вопросы инженерной сейсмологии. Вып. 25. “Прогноз сейсмических воздействий”. М.: Наука, 1984. С. 107–119.
19. *Несмеянов С.А.* Неоструктурное районирование Северо-Западного Кавказа (опережающие исследования для инженерных изысканий). М.: Недра, 1992. 254 с.
20. *Несмеянов С.А.* Геоморфологическое положение пещерных палеолитических стоянок в долинах рек

- Хосты, Кудепсы и Мзымты (южный склон Западного Кавказа) // Вопросы археологии Адыгеи. Майкоп. 1992. С. 61–92.
21. Несмеянов С.А. Плейстоценовые деформации черноморских террас на Кавказском побережье // Геотектоника. 1995. № 3. С. 70–80.
 22. Несмеянов С.А. Геоморфологические аспекты палеоэкологии горного палеолита (на примере Западного Кавказа). М.: Научный мир, 1999. 392 с.
 23. Несмеянов С.А. Инженерная геотектоника. М.: Наука, 2004. 780 с.
 24. Несмеянов С.А. Оротектонический метод. М.: ООО “Миттель Пресс”, 2017. 376 с.
 25. Несмеянов С.А., Боголюбова Н.П., Воейкова О.А., Миндель И.Г. Активные разрывы и разрывный крип на горной части трассы магистрального трубопровода “Голубой поток” // Геоэкология. 2003. № 5. С. 387–404.
 26. Несмеянов С.А., Измайлов Я.А. Тектонические деформации черноморских террас Кавказского побережья России (Опережающие исследования для инженерных изысканий). М.: ПНИИИС, 1995. 239 с.
 27. Овсяченко А.Н., Хилько А.В., Шварев С.В., Костенко Н.А. и др. Комплексные геолого-геофизические исследования активных разломов в Сочинско-Краснополянском районе // Физика Земли. 2013. № 6. С. 116–138.
 28. Пастушенко Ю.Н. Структура Воронцовского надвига на южном склоне Северо-Западного Кавказа // Известия АН СССР, серия геологич. 1962. № 5. С. 104–107.
 29. Потапенко Ю.Я., Гурбанов А.Г. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Кавказская. Лист К-37-V. Объяснительная записка. М.: ВГФ, 1976. 144 с.
 30. Расцветаев Л.М., Щерба И.Г. Структурно-стратиграфическая корреляция этапов накопления и деформации моласс (на примере юга Средней Азии) // Проблемы глобальной корреляции геологических явлений. М.: Наука, 1980. С. 118–133.
 31. Савин С.В., Баранов Г.И., Резников В.И. Геологическая карта СССР, масштаба 1:200 000. Серия Кавказская. Лист К-37-IV. Объяснительная записка. М.: Недра, 1965. 87 с.
 32. Сафронов И.Н. Проблемы геоморфологии Северного Кавказа и поиски полезных ископаемых. Ростов н/Д: Изд-во Ростовского университета, 1983. 160 с.
 33. Тектоника мезозойских отложений Черноморской впадины / Авт. кол.: Д.А. Туголесов, А.С. Горшков, Л.М. Мейснер и др. М.: Недра, 1985. 215 с.
 34. Хаин В.Е. Основные этапы тектоно-магматического развития Кавказа: Опыт геодинамической интерпретации // Геотектоника. № 1. 1975. С. 13–27.
 35. Эристави М.С. Некоторые вопросы тектоники бассейнов р.р. Псоу и Мзымты // Известия Геологич. об-ва Грузии. 1961. Т. 2. Вып. 2. С. 41–53.
 36. Яковлев Ф.Л., Сим Л.А. О соотношении поля тектонических напряжений и поля деформаций (на примере Воронцовского покрова. Северо-западный Кавказ) // Области активного тектогенеза в современной и древней истории Земли. Матер. XI Тектонического совещания. Т. 2. М.: ГЕОС, 2007. С. 397–400.

NEOTECTONICS OF THE VORONTSOVSKAYA ZONE AND THE PROBLEM OF YOUNG THRUSTS IN THE WESTERN CAUCASUS

A. Nesmeyanov^a and O. A. Voeikova^{a,*}

^a *Sergeev Institute of Environmental Geoscience RAS, Ulanskiiper. 13, str. 2, Moscow, 101000 Russia*

^{*} *E-mail: voa49@mail.ru*

On the southern slope of the Greater Caucasus, the youngest thrusts are usually distinguished within the Vorontsovskaya zone. Here, the Cretaceous and Eocene deposits of the thrust allochthons overlap the Oligocene molasses of the Adler Basin. Traditionally, Alpine (Meso-Cenozoic) structures were singled out as the youngest ones. Structural adjustment at the beginning of the newest stage and before its late orogenic stage was not taken into account. Detailed neotectonic studies using the orotectonic method allowed us to distinguish between the structures of different age. The Late Orogenic Vorontsovskaya zone was revealed, including its frontal visor thrusts, axial horst and rear graben.

This set of structures is typical for suture-block zones. Such zones are known in epiplatform and island arc orogens (Tien Shan, Sakhalin). Their formation usually includes four stages of development. These stages are highlighted and dated in the Vorontsovskaya zone. Gentle thrusts with displacement amplitudes of tens of kilometers were formed in it at the pre-neotectonic and early-orogenic stages. At the late-orogenic stage, a change in the tectodynamic situation led to the intensification of visor thrusts with displacement amplitudes of the first kilometers and the formation of the Vorontsov suture-block zone.

This zone is located on the southern side of the neotectonic megavault of the Western Caucasus. It localizes the main part of the young (Pliocene-Quaternary) thrusts.

Keywords: Greater Caucasus, fault, thrusts, horst, graben, neotectonics, depression, deflection, Vorontsovskaya suture-block zone, orotectonic method

REFERENCES

- Anan'in, I.V. *Seismichnost' Severnogo Kavkaza* [Seismicity of the NorthernCaucasus]. Moscow, Nauka Publ., 1977, 148 p. (in Russian)
- Borukaev, Ch.B. *O palinspasticheskikh postroeniakh* [On palinspastic constructions]. *Geotektonika*, 1970, no.6, pp. 23–29. (in Russian)
- Borukaev, Ch.B., Burtman V.S. *Tektonicheskie okna v Vorontsovskom pokrove (Severo-ZapadnyiKavkaz)* [Tectonic windows in Vorontsov cover (NorthwesternCaucasus)]. *Byulleten MOIP, otдел. geologii*, 1964, vol.59, issue 5, pp. 112–118. (in Russian)
- Borukaev, Ch.B., Rastsvetaev L.M., Shcherba, I.G. *Mezozoiskie i kainozoiskie olistostromy na yuzhnom sklone Zapadnogo Kavkaza* [Mesozoic and Cenozoic olistostroms on the southern slope of the Western Caucasus]. *Byulleten MOIP, otдел. geologii*, 1981, vol. 56, issue 6, pp. 32–44. (in Russian)
- Vassoevich, N.B. *O vremeni proyavleniya na Kavkaze orogenicheskikh faz al'piiskoi ery dislokatsii* [On the time of manifestation of orogenic phases of Alpine era dislocations in the Caucasus]. *Transactions of Azerbaijan oilgeology survey institute*, 1934, issue 10, pp. 24–49. (in Russian)
- Viginskii, V.A. *Noveishaya tektonika i pozdneal'piiskaya geodinamika Azovo-Chernomorskogo regiona* [The newest tectonics and Late Alpine geodynamics of the Azov-Black Sea region]. Moscow, AOZT Geoinformmark Publ., 1997, 98 p. (in Russian)
- Voskresenskii, I.A. *Novye dannye o stroenii zony Plastunskogo nadviga (Sochinskiiraion)* [New data on the structure of the Plastunskithrust zone (the Sochi region)]. *IzvestiyaVUZov. Geologiya i razvedka*, 1963, no. 11, pp. 151–153. (in Russian)
- Galushkin, Yu.I., Ushakov, S.A. *Deformatsiya osadkov na konvergentnykh granitsakh plit (v svyazi s problemoi skladchatosti na dne Chernogo i Kaspiiskogo morei)* [Deformation of sediments at convergent plate boundaries (in relation to the problem of folding at the bottom of the Black and Caspian seas)]. *Problemy geodinamiki Kavkaza*. Moscow, Nauka Publ., 1982, pp. 86–93. (in Russian)
- Geologiya SSSR. T. 9. Severnyi Kavkaz, ch. 1.* [Geology of the USSR. Vol. 9. NorthernCaucasus, part 1]. Moscow, Nedra Publ., 1968, 759 p. (in Russian).
- Dotduev, S.I. *Mezozoisko-kainozoiskaya geodinamika Bol'shogo Kavkaza* [Meso-Cenozoic geodynamic softhe Greater Caucasus]. *Geodinamika Kavkaza*. Moscow, Nauka Publ., 1989, pp. 82–92. (in Russian)
- Keller, B.M., Menner, V.V. *Paleogenovye otlozheniya Sochinskogo raiona i svyazannye s nimi podvodnye opolzni* [Paleogenedeposits of the Sochi region and associated underwater landslides]. *Byulleten MOIP, otдел. geologii*, 1945, vol. 20, issue1–2, pp. 83–101. (in Russian)
- Kozlov, A.L. *Chernomorskoe poberezh'e v raione Sochi* [The Black Sea coast near Sochi]. XVII Mezhdunarodnyigeol. kongress. Ekskursiya po Kavkazu. Chernomorskoe poberezh'e. [XVII International Geological Congress. Field trip in the Caucasus. The Black Sea coast]. Moscow-Leningrad, GONTI Publ., 1937, pp. 26–44. (in Russian).
- Milanovskii, E.E. *Noveishaya tektonika Kavkaza* [The newest tectonics of the Caucasus]. Moscow, Nedra Publ., 1968, 484 p. (in Russian).
- Milanovskii, E.E. *O nekotorykh osobennostyakh struktury i istorii razvitiya shovnykh zon* [Aboutsome specific features inthe structure and history of suture zones]. *Sovetskaya geologiya*, 1962, no. 6, pp. 52–76. (in Russian).
- Muratov, V.M. *Ocherk tektoniki okrestnosteiminer-al'nykh istochnikov r. Chvizhepse (Yuzhnyisklon Glavnogo Kavkazskogo khrehta)* [Tectonics inthe surroundings of mineral springs of the Chvizhepse River (the southern slope of the Main Caucasian ridge)]. *Byulleten MOIP, otдел. geologii*, 1940, vol. 18, issue2, pp. 3–36. (in Russian).
- Nesmeyanov, S.A. *Tipy shovnykh zon Zapadnogo Tyan'-Shanya i nekotorye voprosy klassifikatsii shovnykh zon* [Types of suture zones of the Western Tien Shan and some issuesof suture zones classification]. *Zhizn' Zemli*, 1970, no. 6, pp. 15–26. (in Russian).
- Nesmeyanov, S.A. *Kolichestvennaya otsenka noveishikh dvizheniii neostrukturnoe raionirovanie gornoiblasti* [Quantitative assessment of the latest movements and neostructural zoning of the mountain region). Moscow, Nedra Publ., 1971, 144 p. (in Russian).
- Nesmeyanov, S.A. *Geologicheskie soobrazheniya o tipakh ochagov korovykh zemletryasenii* [Geological considerations on the types of crustal earthquake foci]. *Voprosy inzhenernoiseismologii. Vyp. 25. Prognoz seismicheskikh vozddeistvii*. Moscow, Nauka Publ., 1984, pp. 107–119. (in Russian).
- Nesmeyanov, S.A. *Neostrukturnoe raionirovanie Severo-Zapadnogo Kavkaza (operezhayushchie issledovaniya dlya inzhenernykh izyskanii)* [Neostructural zoning of the Northwestern Caucasus (advanced research for engineering surveys)]. Moscow, Nedra Publ., 1992, 254 p. (in Russian).
- Nesmeyanov, S.A. *Geomorfologicheskoe polozhenie peshchernykh paleoliticheskikh stoyanok v dolinakh rek Hosty, Kudetsy i Mzymty (yuzhnyisklon Zapadnogo Kavkaza)* [Geomorphological position of the cave Paleolithic sites in the valleys of the rivers Khosta, Kudepsa, and Mzymta (the southern slope of the Western Caucasus)]. *Voprosy arkheologii Adygei. Maikop*. 1992, pp. 61–92. (in Russian).