

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева
Российской академии наук

С.А. Несмеянов, О.А. Воейкова, М.Ю. Никитин

ОРОГЕНИЧЕСКИЕ НОВЕЙШИЕ СТРУКТУРЫ РОССИЙСКОГО КАВКАЗА

ЧАСТЬ 1

СРЕДНЕМАСШТАБНОЕ НЕОСТРУКТУРНОЕ
РАЙОНИРОВАНИЕ РОССИЙСКОГО КАВКАЗА

Москва
ГеоИнфо
2025

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева
Российской академии наук*

*С.А. Несмеянов,
О.А. Воейкова,
М.Ю. Никитин*

ОРОГЕНИЧЕСКИЕ НОВЕЙШИЕ СТРУКТУРЫ РОССИЙСКОГО КАВКАЗА

ЧАСТЬ 1 СРЕДНЕМАСШТАБНОЕ НЕОСТРУКТУРНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ РОССИЙСКОГО КАВКАЗА.

Москва

ГеоИнфо

2025

Печатается по решению Ученого совета
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева
Российской академии наук (ИГЭ РАН)

Н 58 Несмеянов С.А., Воейкова О.А., Никитин М.Ю.

Новейшие орогенические структуры Российского Кавказа. Часть I. Среднемасштабное неоструктурное районирование Российского Кавказа / С.А. Несмеянов, О.А. Воейкова, М.Ю. Никитин – Москва, издательство «ГеоИнфо» (ИП Ананко В.Н.), 2025. – 92 с. : ил., табл.

Для территории Российского Кавказа предлагается оригинальная схема среднемасштабного неоструктурного районирования, составленная на основе применения оротектонического метода. Этот метод позволяет выявлять наиболее молодые структуры, часто недоступные в орогенах традиционным методам геологического картирования. Выявленные региональные и локальные новейшие структуры связаны со сводовым орогеническим вздыманием и определяют основные черты современного горного рельефа. Они существенно отличаются от дислокаций более древних структурных планов, связанных с обусловленными мобилизмом горизонтальными движениями. Предлагаемая схема может рассматриваться в качестве опережающих неотектонических и инженерно-геотектонических исследований, необходимых для инженерно-геологических, гидрогеологических, геоэкологических изысканий, строительного проектирования и сейсморайонирования. Эта схема служит структурной основой для возрастного расчленения рельефа и выявления активных тектонических структур, опасных для инженерных сооружений и рассматриваемых во второй части данной работы.

Для геологов и географов, занимающихся вопросами тектоники, палеогеографии, поисками полезных ископаемых, сейсморайонированием и строительным проектированием.

Редактор
О.А. Воейкова
E-mail: voa49@mail.ru

ISBN 978-5-6051759-8-8

© ФБУН Институт им. Е.М. Сергеева РАН, 2025
© Несмеянов С.А., 2025

ПРЕДИСЛОВИЕ

Большой Кавказ традиционно считается опорным новейшим орогеном в отношении изученности горного рельефообразования. И в то же время для него достаточно определенно разработаны преимущественно мелкомасштабные схемы неотектонического районирования. Такие схемы важны для теоретических построений, но явно недостаточны для решения многих прикладных задач. Создание схемы среднемасштабного неоструктурного районирования станет исходной основой для инженерно-геологического, гидрогеологического, геоэкологического и сейсмического районирования, а при необходимости может использоваться при поисках россыпных месторождений, нефтегазоносных структур и молодых эндогенных месторождений.

Среднемасштабное неоструктурное районирование является важной составной частью инженерной геотектоники [Несмеянов, 2004], в том числе исследований, опережающих инженерные изыскания для строительства в горных областях.

Такое районирование позволяет с самого начала инженерных изысканий охарактеризовать структурное положение объекта изысканий (района, участка или стройплощадки), а также учесть присутствие в нем или в его окружении активных тектонических структур, особенно разрывных, которые могут быть опасными для строительства. Это упрощает планирование исследований и локализацию наиболее детальных и сложных работ.

Опыт проведения подобного районирования на Западном Кавказе [Несмеянов, 1992; Несмеянов и др., 1995] оказался полезным для изысканий под строительство различных ответственных сооружений (газо- и нефтепроводы, олимпийские объекты и др.) и активно используется при планировании различных градостроительных и других работ.

Следует отметить, что современное среднemasштабное (1:200 000) геологическое картирование на территории Российского Кавказа обычно не сопровождается картами неотектоники, хотя новейшие тектонические структуры существенно отличаются от более древних, выявляемых геологической съемкой. Поэтому существующие геолого-съемочные материалы оказываются недостаточными для инженерных изысканий.

Проведенное на Западном Кавказе неструктурное районирование, хотя и нуждается в некотором обновлении, не потеряло своего значения в течение почти 30 лет. Поэтому представляется целесообразным распространить такое районирование на всю территорию Российского Кавказа, в разных частях которой постоянно ведется проектирование и строительство различных, в том числе и ответственных объектов.

Поскольку подобное районирование предусматривает выявление структур, определивших основные черты современного рельефа, важно было использовать наиболее качественную топографическую основу и наиболее прогрессивный методический подход, позволяющий эффективно выявлять различные новейшие структуры. Таким подходом является оротектонический метод [Несмеянов, 2017].

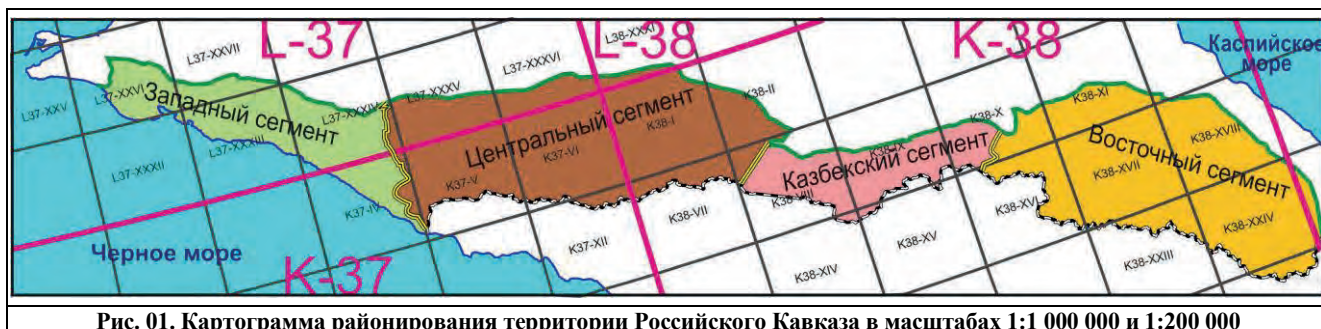
Работа состоит из двух частей:

— Первая часть отражает результаты среднемасштабного неструктурного районирования, включающего типизацию блоковых, складчатых и разрывных структур. Эта часть сопровождается Картой неструктурного районирования Российского Кавказа, масштаба 1:200 000.

— Вторая часть содержит материалы по орогеническим движениям и подвижности активных разрывов.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНА

Большой Кавказ представляет собой крупное горное сооружение, значительной своей частью входящее на территорию Российской Федерации (рис 01).



Эти горы характеризуются сильно расчлененным, в том числе и высокогорным рельефом. В тектоническом отношении это — новейший мегасвод, который изучался преимущественно в мелких масштабах. Наиболее полно региональные черты строения данного мегасвода были выявлены Е.Е. Милановским [1968].

Представления об истории его геологического развития, в том числе неотектонического этапа, менялись и до настоящего времени трактуются неоднозначно. В самом кратком виде эти преобразования и разногласия можно охарактеризовать следующим образом.

Первоначальные историко-тектонические построения, опиравшиеся в значительной мере на фиксистские представления, в частности на геосинклинальную теорию [Милановский, Хаин, 1963; Геология..., 1947, 1968, 1976], описывали на Кавказе ряд структур, длительно развивавшихся и иногда инверсировавших под влиянием преимущественно вертикальных тектонических движений. Фиксируется ряд новейших структур, например крупных поднятий, наследующих более древние.

Эти представления существенно отличаются от более поздних построений, основанных на мобилизме, которые используются в настоящее время в производственных геологических организациях.

Согласно мобилистским концепциям, формирование новейшего орогена Большого Кавказа связывается с коллизией Аравийской эпибайкальской платформы и Скифской эпигерцинской плиты. Их границей считается шовная зона — реликтовый рубец, сформировавшийся из пород океанической коры. Обычно выделяются фрагменты Предкавказской, Бечасынской и Восточно-Кавказской микроплит, причленившихся к Восточно-Европейской платформе в конце палеозоя, а также Южной микроплиты (Закавказского микроконтинента), появившейся на юге данной территории в середине юрского периода [Баранов, Греков, 1982; Баранов, 1991; Баранов и др., 1995; Тибилов, 1988].

Краткая схема истории тектонического развития характеризуется следующими основными мобилистскими преобразованиями.

Герцинский цикл ознаменовался замыканием океана Палеотетис и столкновением с Восточно-Европейской континентальной плитой Центрально-Кавказской и Бечасынской микроплит-террейнов. В результате коллизии произошло воздымание зоны Главного хребта и образование тектонических покровов. Денудация горной системы в конце палеозоя привела к пенеппенизации территории региона и формированию доюрского фундамента.

Обычная схема дальнейших мобилистских преобразований сводится к следующим основным этапам.

Раннемезозойский этап характеризовался условиями растяжения с активизацией вулканизма и рифтогенеза. Рифт затем преобразовался в океанический бассейн.

В древнекеммерийскую *среднемезозойскую фазу* произошла смена условий растяжения сжатием. Океанический бассейн (плита) субдуцирует под северную (Скифскую) плиту. Возникает андезитодацитовый вулканизм. В результате продолжающейся субдукции в конце байоссокого века с южным краем Скифской плиты сталкивается Закавказская микроплита-террейн. Из-за коллизии происходит торошение южного края Скифской плиты с ее расслоением, скучиванием материала и пр. Активизируется габбро-диорит-гранодиоритовый магматизм (в том числе Казбекский габбро-диабазовый дайковый комплекс). В зоне Центрального Кавказа возникла горная система, к северу от которой располагался мелководный (миogeосинклинальный) морской бассейн. Закрывшийся на юге океанический бассейн преобразовался в узкую шовную зону, выполненную меланжем океанических пород и офиолитовыми олистостромами. Малокавказская микроплита погружалась, пододвигаясь на север с образованием у континентального подножия глубоководного эпиконтинентального прогиба. В нем накапливались верхнеюрские и меловые мощные толщи карбонатного флиша, а позднее и палеоцен-эоценовые отложения.

Начало новейшего этапа (олигоцен и большая часть миоцена) связывается обычно с отголоском тектонических перестроек на границах плит в пределах Малого Кавказа и Эгейского моря [Зоненшайн, Савостин, 1979] и усиления воздымания Транскавказского поперечного поднятия [Милановский, 1976].

Начало позднеорогенной стадии — в позднем миоцене (на границе среднего и позднего сармата) происходит столкновение Аджаро-Триалетской дуги Малого Кавказа с Аравийской континентальной плитой, которое вызвало активизацию общего блокового воздымания Большого Кавказа и магматизма.

Считается, что в *начале четвертичного периода* активизируется продвижение Аравийской плиты вглубь Евразийского континента. В результате этого продвижения предполагается интенсивное сокращение площади Кавказа в меридиональном направлении за счет скучивания материала. При этом Боковой, Скалистый, Пасбищный и Лесистый горные хребты считаются надвигающимися телами. Движения трактуются в форме поддвигов с юга на север. Под Боковой хребет по Главному надвигу

поддвигаются структуры Реликтового рубца. Аналогичными считаются движения и по Скалистому надвигу. Описанные движения сопровождались интенсивной вулканической деятельностью с образованием Казбекско-Кабарджинской вулканической группы.

Более поздние мобилистские построения отличаются чрезвычайно малой детальностью. Так, С.И. Дотдугев [1986, 1987, 1989] на предновейшей стадии геологического развития выделяет, например, Северо-Кавказскую лагуну и Фиштинско-Шахдагский барьерный риф, к югу от которого находилась северная субфлишевая зона. Позднее, в олигоцен-голоценовый период сжатия возникло складчато-покровное сооружение Большого Кавказа. Осадочный чехол малым-эоценовых его внутренних фациальных зон был шарьирован на мелководные зоны и превращен в покровные комплексы, а их основание почти целиком перекрылось Скифской плитой. В конце данного этапа в шарьирование были вовлечены и осадки межгорных и краевых прогибов. Обширные, приподнятые в мезозое участки испытали погружение и превратились в межгорные и краевые прогибы. В пределах горного сооружения произошло сучивание материала. В него вошли в виде литосферных пластин краевые части Скифской и Закавказской плит, субстрат и осадочный чехол флишевого прогиба.

Этот континентальный период разделяется С.И. Дотдугевым на две стадии.

Первая, олигоцен-среднесарматская стадия отвечает в основном накоплению майкопской серии, когда на месте горного сооружения существовали изолированные острова, последовательно разраставшиеся в средне- и верхнемиоценовое время. На этой стадии произошло замыкание флишевого прогиба, а к концу ее пришли в соприкосновение (столкновение) участки Скифской и Закавказской плит.

Следует отметить, что некоторые исследователи принимают крайнюю точку зрения, располагая в осевой части орогена ось майкопского прогиба [Щерба, 1987]. Эти представления противоречат фактическому материалу по расположению раннемайкопских палеорусел на Северном Кавказе [Несмеянов, 1992 и др.].

Вторая, позднесармат-голоценовая, собственно, орогенная стадия связана с резким усилением тектонических движений и возобновлением магматической деятельности. Мощная вулканическая деятельность относится к позднеплиоцен-плейстоценовому (по современным схемам — к плейстоценовому) времени [Дотдугев, 1989].

Важно подчеркнуть, что как ранние [Милановский, 1968], так и более поздние [Несмеянов, 1992, 1999] работы по неотектоническому районированию характеризуют Большой Кавказ как созданный орогеническим воздыманием единый мегасвод, осложненный региональными и локальными структурами, формирование которых происходило без существенного влияния региональных горизонтальных напряжений. Поэтому упомянутые мобилистские построения практически ничего не добавляют даже к неотектонической схеме, предложенной в 60-х годах прошлого века Е.Е. Милановским [1968].

Его схема в основных чертах сохранила свое значение и используется для рубрикации главных неоструктурных элементов при среднемасштабном районировании.

При этом основными элементами данного мегасвода считаются сегменты, которые в свою очередь делятся на зоны и подзоны. Это районирование почти без изменений сохранило свое значение до настоящего времени.

Практически в прежних границах выделяются Западный и Центральный сегменты, но прежний Восточный сегмент целесообразно разделить на два: Казбекский и собственно Восточный сегменты.

Опыт среднемасштабного неоструктурного районирования на Кавказе [Несмеянов, 1992 и др.], проводившийся с использованием возрастного расчленения рельефа [Несмеянов, 2017], показал, что неотектонический структурный план мегасвода существенно отличается от более древнего, в котором преобладают структуры, формировавшиеся в условиях тектонического сжатия (надвиги, крупные сжатые складки и т.п.). Новейшие структуры мегасвода Большого Кавказа, напротив, образовались в условиях преобладания растяжений, возникающих при орогенических воздыманиях, когда сформировались основные элементы современного рельефа. Особенно характерны формы “расседания сводов” воздымающихся поднятий с появлением локальных просевших блоков — грабенов. Среди новейших разрывов явно преобладают сбросы.

Возрастное расчленение рельефа во многих случаях подтверждает длительное, унаследованное воздымание наиболее крупных и высоких поднятий. Не исключено, что их проявление в рельефе началось до начала новейшего этапа (до олигоцена) и, возможно, даже в мезозое. Все это показывает, что многие раннекайнозойские и, возможно, позднемезозойские мобилистские построения требуют корректировки с учетом материалов возрастного расчленения рельефа.

Следует отметить, что инженерные изыскания и строительное проектирование используют в первую очередь именно новейшие структуры, с которыми в орогенах связаны основные черты геоморфологии, активные разрывы и сейсмогенерирующие структуры. К активным структурам часто тя-

готовят многие опасные экзогенные процессы, а сейсмогенерирующие структуры служат геологической основой зон ВОЗ (зон возникновения опасных землетрясений) [Несмеянов, 2004].

Таким образом, современная изученность неотектоники Большого Кавказа, с одной стороны, дает много достоверного материала о характере развития орогенических структур, а с другой, — показывает, что в развитии более древних структур многие элементы более надежно выявлялись на этапе преобладания фиксированных представлений. В частности, подтверждается длительная унаследованность развития наиболее крупных новейших воздымающихся и прогибавшихся структур. Кроме того, кардинальная перестройка стиля тектонических структур на рубеже эоцена и олигоцена заставляет усомниться в продолжении проявления крупномасштабных горизонтальных движений и созданных ими структур на неотектоническом этапе геологического развития Большого Кавказа.

Сказанное выше, а также важность детального неоструктурного районирования при решении ряда прикладных задач, показывают актуальность детализации неотектонических исследований для развития теории и практики геологии Большого Кавказа.

ЧАСТЬ I.

СРЕДНЕМАСШТАБНОЕ НЕОСТРУКТУРНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ РОССИЙСКОГО КАВКАЗА

Введение

До начала применения оротектонического метода [Несмеянов, 1971, 2017] в пределах мегасвода Большого Кавказа проводилось только мелкомасштабное неоструктурное районирование [Милановский, 1968]. Объяснительные записки к картам масштаба 1:200 000 не включали схемы неотектонического районирования. Между тем уже первая схема детального районирования Западного Кавказа [Несмеянов, 1992] оказалась активно востребованной при инженерных изысканиях для строительства. Поэтому вполне естественна необходимость составления подобных схем на всю территорию Российской части мегасвода Большого Кавказа.

Создание схем детального неоструктурного районирования предоставило конкретный материал для разностороннего сравнительного анализа неоднородности строения разных частей мегасвода. Кроме того, оно выявило существование самостоятельного новейшего структурного плана, связанного с орогеническим воздыманием территории. Этот план принципиально отличен от более древних структурных планов, в формировании которых важную роль играло горизонтальное сжатие. Различие этих структурных планов ныне подтверждено разными геофизическими методами.

Новая схема детального неоструктурного районирования Российской части мегасвода Большого Кавказа служит основой для дальнейшего возрастного расчленения рельефа и анализа новейших тектонических движений, которые будут описаны во второй части данной работы.

В работах по составлению схем детального неоструктурного районирования авторам в разное время помогали И.И. Бархатов, Т.С. Бондарева, Г.А. Андреева, Г.Л. Русин, М.Т. Ойзерман, А.А. Мурый, О.А. Вадачкория, М.Н. Комаревская. В процессе исследований большое содействие оказали рабочие контакты со специалистами различного профиля, в том числе с геологами Я.А. Измайловым, Ю.В. Ефремовым, В.М. Кондряковым, А.В. Кожевниковым, М.Г. Ломизе, Е.А. Рогожиным, А.Н. Овсянко, А.П. Щегловым, геофизиками Д.А. Туголесовым, А.И. Лутиковым, А.С. Алешиным, Н.В. Андреевой, Г.Ю. Донцовой, географами А.А. Никоновым и С.П. Лозовым, археологами П.У. Аутлевым, В.П. Любиным, Л.В. Головановой, В.Б. Дорониным, Е.В. Дорониной, Д.А. Чистяковым, В.Е. Щелинским, палеонтологами Г.Ф. Барышниковым и А.Л. Чепалыгой.

Карта неоструктурного районирования Российского Кавказа, масштаба 1:200 000, (авторы С.А. Несмеянов, О.А. Воейкова, М.Ю. Никитин) на 5 листах в формате JPG, размещена на сайте Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук (ИГЭ РАН) /<https://geoenv.ru/>.

1. ИСТОРИЯ И МЕТОДИКА НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Общеизвестно, что Большой Кавказ служит своеобразным полигоном для проверки эффективности различных геотектонических методик и гипотез. Здесь разрабатывались как основы геосинклинальной теории в период господства фиксистских представлений, так и опробовались различные варианты мобилистских подходов, включая и гипотезу тектоники плит.

1.1. Основные предшествующие подходы к неоструктурному районированию Большого Кавказа.

На природу и характер тектонических движений, сформировавших современные рельеф и тектоническую структуру Большого Кавказа, существует несколько точек зрения. Они развивались и эволюционировали параллельно с распространением различных геотектонических гипотез и в разной степени отражали реальные геологические и геоморфологические ситуации. Детализация неоструктурного районирования подразумевает поэтому, во-первых, совершенствование соответствующих аспектов методики геолого-геоморфологических исследований, а во-вторых, унификацию прежней и получение новой информации по датировке и распространению тех структурно-геоморфологических уровней, по деформациям которых выявляются новейшие структуры.

Существует несколько принципиально различных представлений о неоструктурном районировании Большого Кавказа. Их обоснование опирается нередко на различный фактический материал и базируется на конкурирующих общих теоретических концепциях. Ни одна из таких концепций еще не разработана настолько детально, чтобы объяснить весь комплекс известных геологических реалий региона. Однако различие использованного материала показывает, что каждое направление располагает своим арсеналом фактических данных, которым не следует пренебрегать. Наиболее перспективный путь — комплексирование и взаимная увязка наиболее достоверных результатов, а возможно, и концептуальных позиций, подтверждаемых этими результатами.

Следует отметить, что своеобразным полигоном для апробации и сопоставления различных концепций и методик неоструктурного районирования стал Северо-Западный Кавказ.

Первая, ставшая уже традиционной, точка зрения отражает сводовый или, точнее, сводово-глыбовый характер орографически выраженного поднятия Большого Кавказа. Она достаточно четко наметилась уже в начале прошлого столетия в работах А.Л. Рейнгарда и была развита в 30-40-х годах Л.А. Варданянцем. Указанные исследователи предложили схемы геоморфологического районирования, отражающие особенности молодой орогении отдельных районов Кавказа. При этом Л.А. Варданянец полагал, что основные орогенические движения произошли в интервале от конца апшеронского до начала хвалынского веков.

Наиболее полно сводово-глыбовый характер неотектоники мегасвода Большого Кавказа с явным преобладанием продольных структур получил отражение в классическом труде Е.Е. Милановского [1968] (рис. 1.1).

Своеобразный акцент в представлениях о неотектоническом развитии Кавказа был сделан в 50-х годах В.Е. Хаиным, обосновавшим глыбово-волновую природу тектонических движений. Волны их активизации распространялись, по его мнению, с востока на запад, последовательно затрагивая крупные тектонические блоки, разделенные зонами субмеридиональных разрывов. Эти волны проявлялись и в геосинклинальном развитии, обусловив поперечную тектоническую зональность древней складчатой структуры, описывавшейся А.Н. Шардановым [1962, 1965], а затем и его последователями по изменению мощностей мезозоя. Крупная поперечная флексурно-разрывная Пшехско-Адлерская зона, унаследованно развивавшаяся с юры до современной эпохи, была охарактеризована в 1959-1965 гг. М.Г. Ломизе и В.Е. Хаиным. Ч.Б. Борукаев и А.И. Дьяконов [1964] описали Туапсинскую зону поперечных сдвигов. Предполагается глубинное заложение этих структур [Сафронов, 1983].

Отражение поперечных структур в современном рельефе Западного Кавказа было отмечено в середине 50-х годов Н.А. Лебедевой [1954] и детально рассмотрено. В.Е. Хаиным и В.М. Муратовым [1962]. Этой точки зрения придерживался и Е.Е. Милановский [1968], который считал, например, что поднятие Северо-Западного Кавказа представляет собой сундучной формы антиклиналь с плоской широкой сводовой частью и относительно крутыми крыльями. Эта структура состоит из нескольких поперечных ступеней (Лазаревская, Афи́пская, Новоросси́йская), разделенных Пшехско-Адлерской, Туапсинской, Геленджикской и Анапской поперечными флексурами, соответствующими глубинным, разломам.

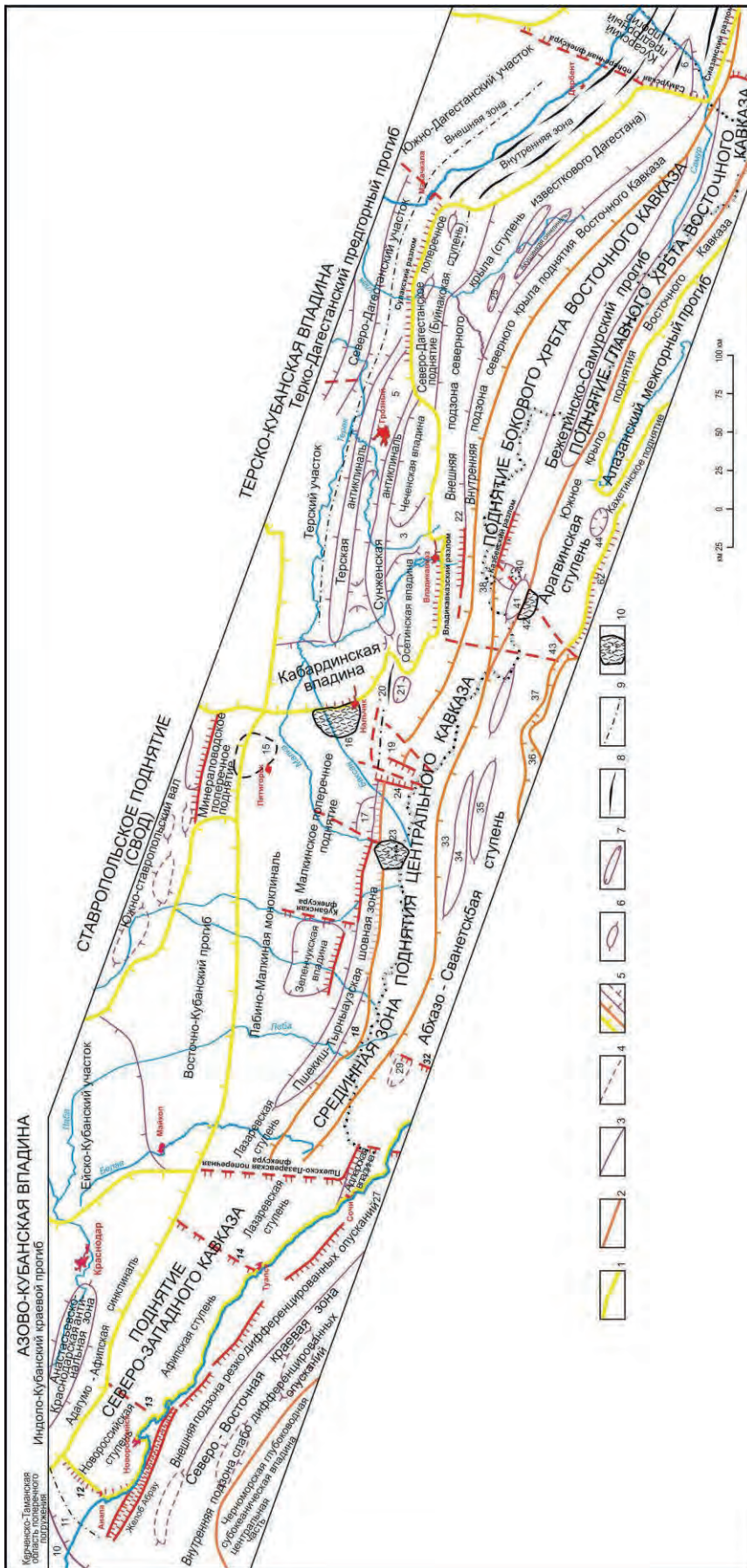


Рис.1.1. Фрагмент карты неотектонического районирования Кавказа [Милановский, 1968].

1 — границы неотектонических элементов высшего, порядка; 2 — то же первого порядка; 3-4 — то же более низких порядков; 5 — направление наклона неотектонических структур; 6 — контуры крупных новейших антиклиналей и локальных поднятий; 7 — то же синклиналей и прогибов; 8 — оси некоторых новейших антиклиналей; 9 — то же синклиналей; 10 — новейшие разломы и флексуры с установленным направлением вертикального перемещения, 11 — то же предполагаемые; 12 — новейшие разломы с установленным направлением перемещения и крупные трещины растяжения (раздвижки); 13 — крупнейшие вулканы и районы новейшего вулканизма.

Структуры, обозначенные на карте цифрами: 3 — Датых-Назрановская седловина, 5 — Грозненская впадина, 10 — Таманская зона, 11 — Витязевская зона, 12 — Анапская поперечная флексура, 13 — Геленджикская поперечная флексура, 14 — Туапсинская поперечная флексура, 15 — Минераловодский магматический район; 16 — Нижнечигемский вулканический район, 17 — поднятие Шаукманы-сырт; 18 — Загеданская впадина, 19 — Бореух-Юалинская антиклиналь и Хумиланская синклиналь, 20 — Аргундский структурный нос, 21 — Верхнеосетинская наложенная впадина, 22 — Терская наложенная впадина, 23 — вулканический массив Эльбурс, 24 — Верхнегемская вулкано-тектоническая впадина, 25 — Гертебильская синклиналь, 29 — впадина Псху; 32 — Новофонская поперечная флексура (зона разломов), 33 — Верхнеингурский прогиб, 34 — Верхнеосетинское поднятие, 37 — Рача-Осетинская грабен-синклиналь, 38 — вулкан Казбек; 40 — Верхнетерская впадина и вулкан Кабарджин, 41 — поднятие Крестового перевала, 42 — Кельская вулкано-тектоническая впадина, 43 — Казбек-Цхинвальская зона поперечных нарушений, 44 — Тианетская наложенная впадина, 62 — северная краевая зона Каргалинской впадины.

Количество выделявшихся на Западном Кавказе поперечных новейших структур нарастало в первую очередь за счет выявленных в 1968-1977 гг. А.Б. Островским и его соавторами деформаций плейстоценовых береговых линий. Однако часть из предполагавшихся ими деформаций с амплитудами 3-5 м находится в пределах точности использованной методики [Островский, 1968_{1,2}].

Своего крайнего выражения тенденция выделения поперечных структур получила в работе Н.В. Лукиной [1983], которая считала поперечные деформации, выделенные в основном по результатам дешифрирования аэро- и космоснимков, ведущими в новейшем тектоническом плане Кавказа (рис. 1.2). Но предполагавшаяся ею дробная система узких поперечных блоков, пересекающих это горное сооружение, не проявляется в реальных деформациях геоморфологических уровней [Несмеянов, 1992].

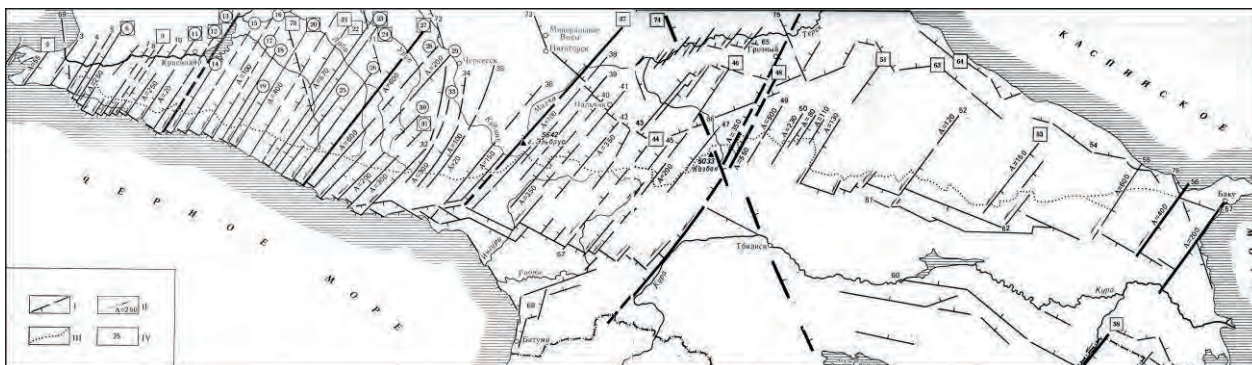


Рис. 1.2. Схема неотектонической структуры Большого Кавказа по геоморфологическим данным [Лукина, 1983].

I — ступени, выраженные в рельефе; толстые линии — ступени, совпадающие с трансформными линиями, дешифрируемыми на космическом снимке “Метеор”; II — относительная высота ступеней и предполагаемое направление смещения; III — осевая линия Большого Кавказского хребта; IV — номера ступеней на карте: в кружках — номера ступеней, отразившиеся в смещении уровней морских плейстоценовых террас Черноморского побережья [по А.Б. Островскому, 1968], в квадратах — номера ступеней, выявленных также по геологическим данным

Другое направление отражает тенденцию поиска продольных новейших структур в пределах мегазвода Большого Кавказа. И.С. Щукин, А.Л. Рейнгард, Н.А. Гвоздецкий, И.Н. Сафронов и другие исследователи видели в продольной зональности рельефа данной территории главным образом орографическое проявление распределения литологических комплексов горных пород. Это согласуется с мнением Д.А. Лилиенберга и В.М. Муратова [1968] о хордовом строении системы речных террас в поперечных к оси хребта долинах, что противоречит наличию дифференцированных тектонических движений. Однако на самом деле террасы в долинах деформированы. Поэтому выделявшиеся многими исследователями продольные ступени рельефа могут рассматриваться и в качестве структурных элементов. Так, на Северо-Западном Кавказе в 60-х годах Н.А. Шардановым, Д.А. Лилиенбергом и В.М. Муратовым отмечались, например, наклонная Закубанская равнина, Хадыженско-Абинская низкогорная, Грачевско-Тхабская среднегорная, Шахе-Анапская низкогорная и Сочи-Туапсинская приморская ступени. В 70-х годах Ю.Д. Янушевич, В.Ф. Безруков, Н.И. Дубровин, А.Б. Островский именовали Грачевско-Тхабскую ступень Приводораздельной, а к югу от нее помещали Ахцу-Дагомысскую и Приморскую или Амуко-Аутлинскую, Ажеко-Дагомысскую и Причерноморскую ступени. Они показывали также оси эрозионно-тектонических депрессий, осложняющих указанные ступени, а также оси литолого-тектонических, приразломных депрессий и депрессий, приуроченных к синклиналям или выработанных в сводовых частях антиклиналей.

В ряде неотектонических схем продольная зональность определялась не собственно новейшими структурными формами, а поясами с разным возрастом унаследованных поднятий. В результате выделялись такие “морфоструктуры”, как “высокогорный главный хребет в осевой части горной зоны, унаследованной от герцинских поднятий”, “средне- и низкогорные хребты, унаследованные от ранне- и среднеальпийских антиклинорий” и т.д. (см., например, [Кочетов, 1981 и др.]). При этом часто оказывается, что авторы подобных схем невольно должны были бы прийти к выводу о последовательном разрастании в мезо-кайнозойское позднепалеозойских поднятий. А это явно противоречит фактическому материалу, свидетельствующему о сложном перераспределении структур на разных этапах геосинклинального развития.

В.А. Растворова, Л.В. Когошвили, Ю.Д. Янушевич, А.Б. Островский и другие исследователи в работах 60-70-х годов объясняли продольную ступенчатость рельефа перемещением блоков по молодым разрывам. С современной тектонической активностью разрывов обеих систем В.А. Растворова связывала землетрясения.

Следует отметить, что Западный Кавказ стал своеобразным полигоном по разработке методик детального неоструктурного районирования.

Наличие продольных и поперечных структур в северо-западной части Черноморского побережья Кавказа отмечала по данным морфоструктурного анализа И.Г. Авенариус [1980]. Однако в этой работе были рассмотрены лишь морфоструктурные области и районы, а конкретные структуры не описаны. Не были описаны и признаки, по которым трассировались линейные элементы рельефа, соответ-

ствующие тектоническим нарушениям, активным в новейшее время, а также амплитуды смещений. В ряде случаев не указывались поднятое и опущенное крылья таких нарушений и не охарактеризовывались структурные формы, разделяемые ими.

Анализ распределения градиентов высот водораздельных уровней позволил В.М. Перерве [1981; Летавин, Перерва, 1987] предположить, что рассматриваемая часть мегантиклинория Большого Кавказа имеет мелкоблоковое строение. Им использовался вариант морфометрического анализа гипсометрии водоразделов, предложенный А.В. Орловой [1975]. Территория междуречий была разделена на участки с примерно одинаковыми гипсометрическими отметками земной поверхности. Границы участков проводились по линиям резкого изменения градиента высот, а также по долинам рек и береговой линии Черного моря. В.М. Перерва считал, что каждый из выделенных им участков является тектоническим блоком (глыбой), а их границы совпадают с разрывными нарушениями или с флексурно-разрывными структурами. По мнению этого исследователя, изучаемая территория характеризуется мозаичной структурой. Отмечалось также, что высота водоразделов не зависит от литологии субстрата. Наиболее значительные субмеридиональные флексурно-разрывные структуры отмечаются им на меридианах рек Дюрсо, Псебес, западной части Цемесской и Геленджикской бухт, а также западнее г. Анапы.

Использованный В.М. Перервой подход вполне правомочен как первый, преимущественно камеральный этап неоструктурного анализа. Однако на этом этапе еще не определены многие важные характеристики строения рельефа. Во-первых, нет оснований утверждать, что указанные автором отметки рельефа отражают деформации единой поверхности выравнивания. Поэтому приведенные значения средних высот водоразделов ничего не говорят об амплитудах смещений. Даже знак смещения блоков, в принципе, может противоречить предложенной В.М. Перервой оцифровке блоков. Соответственно, не оценен характер движений и не доказана тектоническая природа границ. Во-вторых, указанным автором не был проанализирован диапазон изменения высот водоразделов в пределах каждого блока. Не исключено, что он много больше разницы в высотах, характерных для смежных блоков. Поэтому само представление о блоковости оставалось гипотезой. Не исключено, что в ряде случаев был бы целесообразен иной рисунок соотношения блоков. Очень важно, однако, что В.М. Перервой был решен вопрос о независимости контуров выделенных им блоков от литологии субстрата геосинклинальных образований.

Таким образом, вполне определенно прогрессировала точка зрения о существенной продольной дифференцированности мегасвода Большого Кавказа. В какой-то мере с ней ассоциируют некоторые своеобразные представления о неотектонических структурах. Так, А.В. Волин [1963] высказал предположение о значительной роли гравитационной тектоники в структуре Черноморского побережья Кавказа. По его мнению, здесь широко развиты сходные с блоковыми оползнями “циркульные” тектонические глыбы, ограниченные сложной системой дугообразных разрывов. А.Б. Островский [1970_{1,2}] указывал на существование молодых надвигов общекавказского простирания. Наличие таких надвигов было доказано Ч.Б. Борукаевым, В.С. Буртманом, И.А. Воскресенским, Ю.Н. Пастушенко только по северному краю Адлерской впадины (Воронцовская система) и в районе г. Гагры [Милановский, 1968].

Следует отметить, что наличие поперечных сдвигов и продольных надвигов активно использовалось некоторыми исследователями для доказательства мобилистских представлений, согласно которым вдоль Черноморского побережья Кавказа проходит современная зона субдукции [Галушкин, Ушаков, 1982]. Но в этих построениях обычно не было разделения разновозрастных структур, в том числе доновейших геосинклинальных образований и орогенических, новейших.

Важно подчеркнуть, что даже в работах по геоморфологическому районированию и анализу истории развития Большого Кавказа практически отсутствовал фактический материал по корреляции реальных геоморфологических уровней и их деформациям. Очевидно, такая корреляция, равно как и разделение разновозрастных структур, оставались актуальной задачей неоструктурного анализа рассматриваемого орогена. Этот анализ поможет осветить вопрос об эволюции тектодинамической обстановки в альпийском развитии Большого Кавказа и о применимости различных геотектонических концепций к новейшему этапу его геологического развития.

1.2. Принципиальные подходы к рациональной методике неоструктурного районирования орогена Большого Кавказа

Анализ новейших тектонических структур, особенно позднеорогенных, определивших основные черты современного горного рельефа, и потому важный для решения ряда прикладных задач, должен выявлять реальные структуры, вне зависимости от господствующих общетеоретических представлений.

Изучение неотектоники в пределах Российского Кавказа должно содействовать, в частности, выявлению активных структур, которые по правилам инженерной геотектоники [Несмеянов, 2004] учи-

тываются при строительном проектировании. Для этого, как показал опыт, результаты традиционного геологического картирования целесообразно дополнять материалами, полученными в результате применения оротектонического метода [Несмеянов, 1992, 2017].

Этот метод кроме использования геологических наблюдений и дешифрирования разномасштабных аэрокосмических материалов учитывает анализ возрастного расчленения рельефа и изучение деформаций разновозрастных речных и морских террас, а также более древних долинных и водораздельных геоморфологических уровней [Несмеянов, 2017]. Следует отметить, что основы оротектонического метода первоначально разрабатывались при изучении Среднеазиатских орогенов [Костенко, 1961, 1972; Несмеянов, 1971, 1977 и др.].

В результате проведения подобных комплексных исследований в различных областях Российского Кавказа было установлено существование двух самостоятельных структурных планов, отвечающих доновейшему (условно геосинклинальному) и новейшему (орогеническому) этапам геологического развития.

Доновейшему этапу соответствует мощный комплекс сложно дислоцированных доолигоценовых осадочных, метаморфических и магматических образований. В них обычно выделяются относительно жесткий фундамент, объединяющий палеозойские и более древние породы, и мезозойско-палеогеновый значительно более пластичный чехол, смятый в сложные местами опрокинутые и нарушенные разрывами складки.

Осадки бассейнового генетического комплекса, принадлежащие орогенному этапу, распространены в основном по периферии Большого Кавказа — в Индоло-Кубанском, Восточно-Кубанском, Терско-Каспийском и Туапсинском краевых и Рионском межгорном прогибах, а также в Керченско-Таманской области. Они дислоцированы по-разному, но в целом существенно слабее деформаций пород геосинклинального комплекса. Их отсутствие в пределах орогена затрудняет выявление новейших, особенно позднеорогенных структур с помощью традиционного геологического картирования.

Новейшие тектонические движения и структуры орогенических поднятий расшифровываются, опираясь на упомянутый выше оротектонический метод по деформациям террасовых уровней и первоначально субгоризонтальных или слабонаклонных обширных денудационных поверхностей (педиментов и педиפלлов). Их картирование и особенно датировка специфичны и значительно сложнее, чем отложений геосинклинального комплекса. Поэтому орогенические структуры до последнего времени были слабее изучены.

Терминология орогенических структур также понималась неоднозначно. Традиционно новейшее поднятие Большого Кавказа именовалось мегантиклинорием. Однако термины “антиклинорий” и “синклинорий” употребляются для геосинклинальных образований. Выделение большинством исследователей постгеосинклинальной (эпигеосинклинальной) орогенической стадии геологического развития и выявление существенных различий между геосинклинальными (доолигоценовыми) и орогеническими структурами противоречат использованию указанных терминов для орогенических структур. Анализ геоморфологических данных позволил рассматривать Большой Кавказ в качестве крупного сводово-глыбового сооружения, разделенного поперечными разломами и флексурами на ступени — сегменты [Милановский, 1968]. В пределах таких ступеней преобладают не складчатые, а блоковые структуры (преимущественно горсты, грабены, структурные ступени и сводово-горстовые поднятия). Поэтому для орогенической структуры Большого Кавказа в целом целесообразно употреблять термин “мегасвод”. Такой мегасвод делится на сегменты, продольные зоны, гряды и цепи блоковых и складчато-блоковых структур. Сам мегасвод ограничен преимущественно широкими флексурно-разрывными и флексурными зонами глубинного заложения, т.е. шовными зонами, служащими приповерхностным проявлением глубинных разломов.

Структуры геосинклинального и орогенического (эпигеосинклинального) этапов геологического развития формировались в разной тектодинамической обстановке. Развитие новейшего орогенеза связано с изменением характера главных тектонических напряжений и сопровождалось структурной перестройкой.

Особенности строения орографически выраженных конкретных новейших структур устанавливаются главным образом при анализе морфологии современного рельефа, в том числе и с помощью системы продольных и поперечных геоморфологических профилей.

На территории большей части мегасвода Большого Кавказа преобладают блоковые структуры. Складчатые структуры проявляются локально преимущественно в двух специфических ситуациях. Первая ситуация характерна для вовлеченных в орогенические воздымания участков краевых прогибов (например, в Адлерской впадине на Западном Кавказе). Вторая ситуация определяется орогенической деформацией (возможно частично унаследованной) мощной толщи относительно “жестких” позднегеосинклинальных карбонатных пород. Данная ситуация характерна, например, для Восточного Кавказа (район Дагестанского клина).

Среди блоковых структур преобладают горсты, грабены и структурные ступени. Но в ряде случаев отдельные структуры по простиранию меняют свою структурную принадлежность. Тогда приходится выделять “переходные” типы структур, например, горст-антиклиналь, горст-ступень, грабен-синклиналь, грабен-ступень. Как и в Среазеазиатских орогенах [Несмеянов, Бархатов, 1978] на Кавказе по периферии активных поднятий формируются отседающие циркуобразные ступени. Встречаются изометричные, часто наложенные впадины. В грядках поднятий часты седловины, а в цепях впадин — перемычки. В некоторых случаях целесообразно обособлять высокие ступени, поднятия и т.п.

Среди разрывов преобладают сбросы, редки надвиги и сдвиги, но довольно часты циркуобразные сбросы. Встречаются переходные структуры: сбросо-взбросы, сбросо-надвиги, взбросо-надвиги, сбросо-сдвиги.

Все это разнообразие обуславливает возможность формирования сложных и специфичных структурных ансамблей. Сочетание данных ансамблей дополняется присутствием еще более сложно построенных шовных зон. Свой “структурный колорит” присущ и выделяемым сегментам мегасвода, которые делятся на зоны, реже — на подзоны.

После регионального описания разномасштабных новейших структур будут рассмотрены некоторые общие проблемы структурного районирования Российского Кавказа.

2. НЕОСТРУКТУРНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ МЕГАСВОДА БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Современное детальное (среднемасштабное) районирование российской части мегасвода Большого Кавказа учитывает предложенное ранее Е.Е. Милановским [1968] и продолжающее совершенствоваться деление этой территории на сегменты, зоны и подзоны, а в их пределах картируются сложные наборы блоковых, складчатых и разрывных структур.

Как уже было сказано выше, Е.Е. Милановский [1968], выделял Западный, Центральный, Восточный и Юго-восточный сегменты. Последний из этих сегментов располагается за пределами России. Данная схема была детализирована за счет выделения из состава Восточного сегмента самостоятельного Казбекского сегмента [Несмеянов, 1997, 2004]. В результате деление российской части мегасвода на сегменты имеет следующий вид (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Деление российской части мегасвода Большого Кавказа на сегменты

1-2 — границы: 1 — мегасвода Большого Кавказа, 2 — сегментов мегасвода.

Подтверждается также мнение Е.Е. Милановского о том, что специфика преобладающих типов локальных структур в разных сегментах, а иногда и зонах в значительной мере определяется различной жесткостью пород геосинклинального (доновейшего) структурного плана. Эта жесткость часто связана с обнаженностью или приближенностью к земной поверхности метаморфизованных пород фундамента.

Также Е.Е. Милановским было начато выявление наиболее крупных разрывных структур — шовных зон, которые служат приповерхностным выражением глубинных разломов. В частности, им описаны Пшекиш-Тырныаузская и Кахетино-Лечхумская шовные зоны. В дальнейшем был выявлен сложный комплекс шовных зон, продольных и поперечных по отношению к оси мегасвода (рис. 2.2, табл. 2.1) [Несмеянов, 1992, 1997, 2004].

При этом были уточнены и продолжают уточняться типы границ мегасвода и типы шовных зон, служащих границами разномасштабных структур.

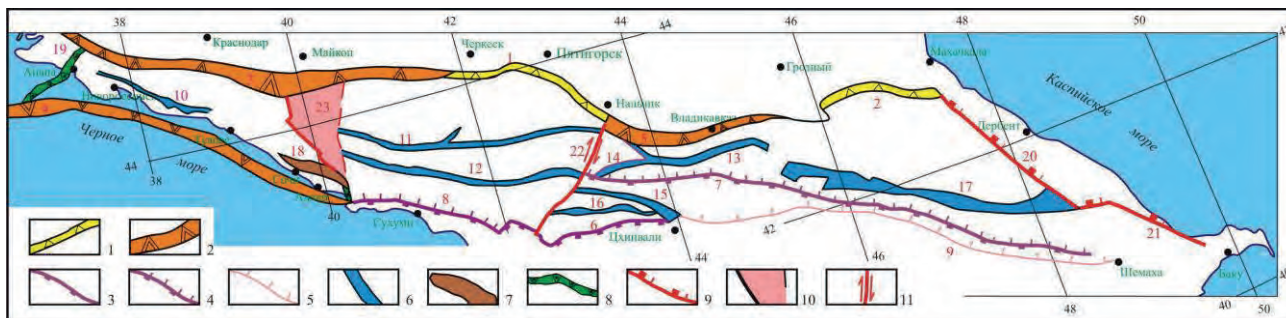


Рис. 2.2. Шовные зоны Большого Кавказа

1-7 — продольные зоны: 1 — флексурные, 2 — флексуно-разрывные, 3 — шовно-сбросовые, 4 — взбросо-надвиговые, 5 — шовно-надвиговые, 6 — шовно-депресссионные, 7 — шовно-блоковые; 8-11 — поперечные зоны: 8 — флексурные, 9 — шовно-сбросовые, 10 — поперечного дробления, 11 — со сдвиговой составляющей (краевые сдвиги). Номера зон см. в табл. 2.1.

2.1. Западный (Тхабский) сегмент

Основные новейшие шовные зоны
Большого Кавказа.

Таблица 2.1.

Тип	№ на рис. 2.2	Наименование
Продольные зоны		
Флексурный	1	Нальчиковско-Ессентукская
	2	Буйнакская
флексуно-разрывный	3	Северная Крымско-Кавказская
	4	Южная Крымско-Кавказская
шовно-сбросовый	5	Владикавказская
	6	Сачхерская (?)
взбросо-надвиговый	7	Главного хребта
	8	Сухумская
шовно-надвиговый	9	Алазано-Шемахинская
	10	Михайловская
шовно-депресссионный	11	Пшекиш Тырныаузская
	12	Мзымтинская
	13	Садонская
	14	Верхнеурухская
	15	Меле-Джавская
	16	Рача-Лечхумская
шовно-блоковый	17	Бежитино-Самурская
	18	Воронцовская
Поперечные зоны		
флексурный	19	Западно-Кавказская
шовно-сбросовый	20	Восточно Дагестанская
	21	Сумгаитская (?)
Шовно-сдвиговый	22	Безенгийская
Поперечного дробления	23	Пшехско Адлерская

Западный сегмент мегасвода Большого Кавказа целиком попадает в пределы Российского Кавказа. Он располагается между Индоло-кубанским краевым прогибом на северо-востоке и Черноморской мегавпадиной на юго-западе. На западе его периклиналь сопрягается с Керченско-Таманской периклинальной областью.

2.1.1. Основные черты неоструктурного районирования

Детальное неоструктурное районирование Западного сегмента мегасвода Большого Кавказа, включающее в качестве основных структурных элементов осевую Зону брахисводов, а также Северную и Южную краевые зоны было разработано еще в 80-90-х годах прошлого века [Несмеянов, 1992].

Эта схема среднемасштабного неоструктурного районирования Западного сегмента мегасвода за последнее

тридцатилетие показала свою надежность. Единственным существенным дополнением, которое представляется в настоящее время необходимым, является выделение на самом западе мегасвода, в районе его сочленения с седловинообразной Керченско-Таманской областью, участка развития поперечных к оси мегасвода дислокаций, преимущественно флексурного типа. Здесь поперечные дислокации преобладают над продольными, а общий уклон ориентирован с востока на запад. Соответственно предлагается дополнительно выделять самостоятельную Подзону периклинального ступенчатого склона на западе Зоны осевой цепи брахисводов (рис. 2.3).

Кроме того, следует отметить, что использование более качественной топоосновы позволило уточнить районирование ряда участков. Схема детального неоструктурного районирования Западного сегмента мегасвода Большого Кавказа представлена на рисунках 2.4-2.8. Перечни блоковых и разрывных структур с указанием их номеров и названий даны в таблицах 2.2 и 2.3.

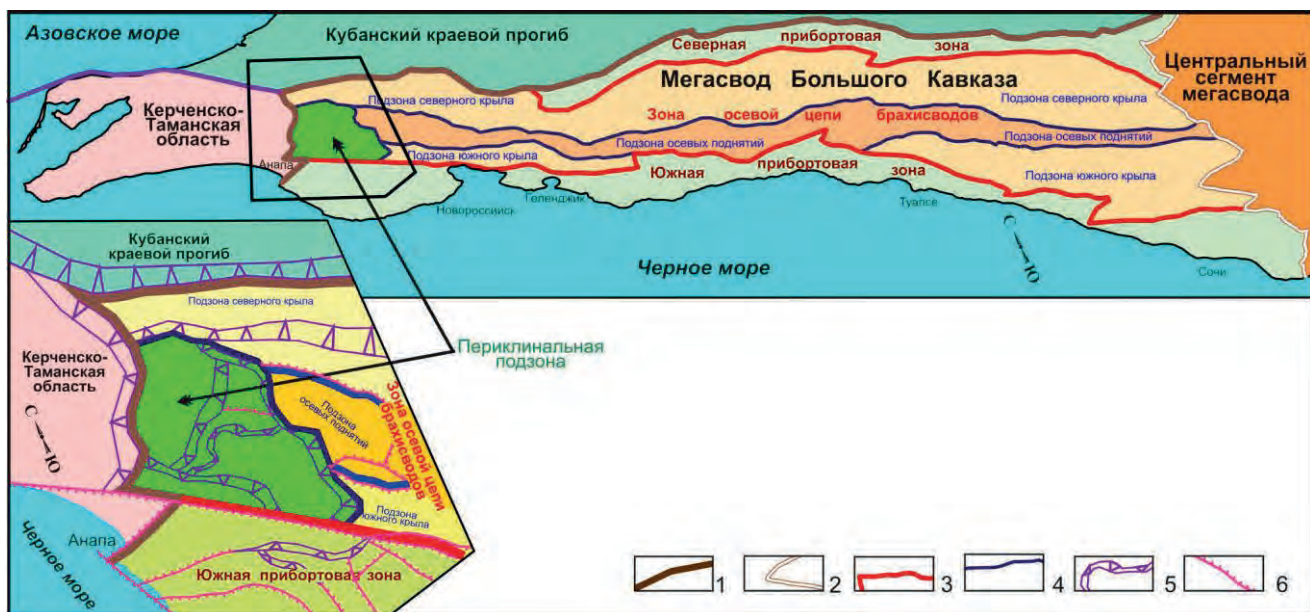


Рис. 2.3. Схема неоструктурного районирования Западного сегмента мегасвода Большого Кавказа
1-4 — границы: 1 — мегасвода Большого Кавказа, 2 — Западного и Центрального сегментов мегасвода, 3 — зон, 4 — подзон Западного сегмента; 5 — флексуры; 6 — разрывы.

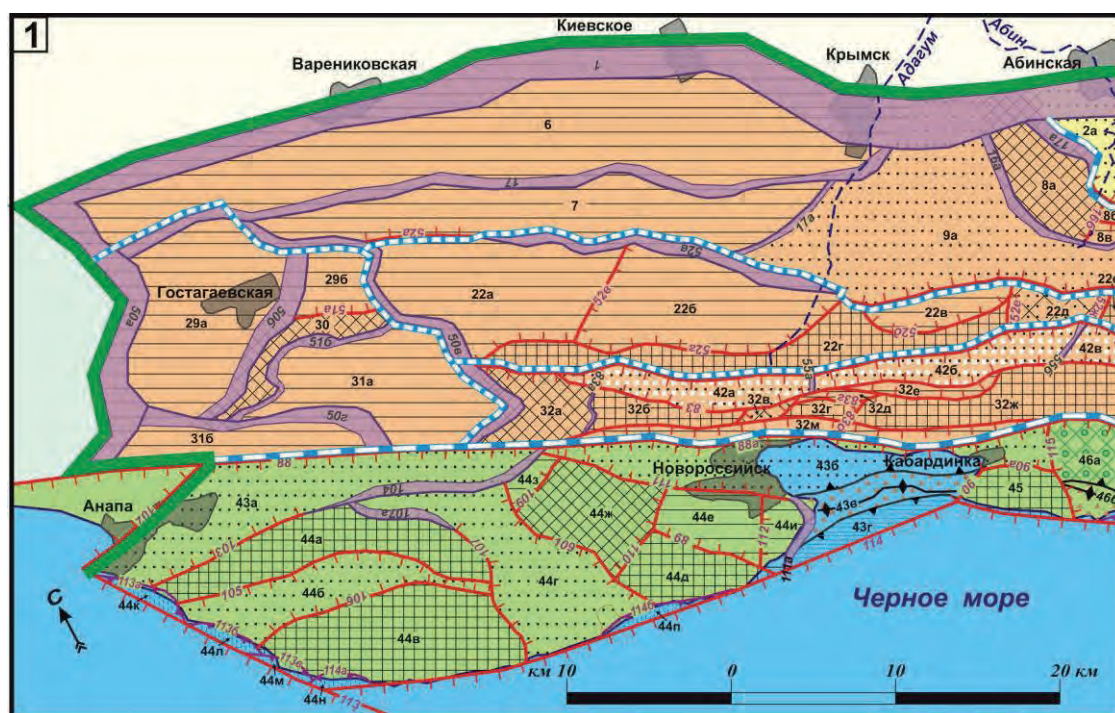


Рис. 2.4. Схема детального неоструктурного районирования Западного сегмента мегасвода Большого Кавказа.
Фрагмент 1 (условные обозначения см. рис. 2.8)

2.1.2. Северная прибортовая зона

Северная прибортовая зона обособляется по периферии только средней и восточной частей Зоны брахисводов. Эта краевая зона представлена продольными линейными структурами.

На большей западной части данной зоны ее северный борт представлен Ильско-Горячеключинской грядой горстов (1), ограниченной с севера Ахштырской флексурой (1), а восточнее Горячеключинским сбросом (4). Гряда начинается на западе Ильским горстом (1а), который отделяется поперечной Убинской флексурой (2) от Иорданской седловины (1б), а та в свою очередь после Ставропольской поперечной флексуры (5а) надстраивается Пшафско-Котхским горстом (1в) и обрамляющей его с северо-востока Горячеключинской ступенью (1г). Эти горст и ступень разделены Котхским сбросом (5).

К юго-западу от рассмотренной гряды горстов располагается Дербентско-Куринская цепь грабенов (2). Она представлена на западе изгибающимся, но в целом субширотным Дербентским грабеном

(2а), а далее после упомянутой Убинской (2) поперечной флексуры приобретает юго-восточное простирание. Дербентский грабен с севера ограничен Северодербентским сбросом (3), сменяющимся на западе Скаженной (3а) флексурой. Восточнее расположен протяженный и довольно широкий Мирненский грабен (2б), который после Фанагорийского поперечного сброса (7) сменяется более коротким Фанагорийским грабеном (2в). Оба эти грабена с севера ограничены Псекаб-Хатыпским сбросом (6). Фанагорийский грабен (2в) отделен поперечным Куринским сбросом (8) от имеющего треугольную форму и ставшего частично прибортовым небольшого Куринского грабена (2г). Последний сменяется восточнее также прибортовым Травалевским поднятием (3), в котором западная Травалевская ступень (3а) по Белому сбросу (10) сочленяется с Белым горстом (3б). Данное поднятие ограничено с северо-востока Горячеключенским сбросом (4), а с юга — Североточильным сбросом (11).

К югу от Травалевского поднятия (3) расположена западная часть Пшиш-Цицинской цепи ступеней (4). Последняя представлена здесь Пшиш-Пшехской ступенью (4а), которая отделяется Западно-шапкинкой поперечной флексурой (13б) от пятисторонней Шапкинкой ступени (4б), а та в свою очередь Южноматазыкским поперечным сбросом (13а/13) — от небольшой Среднецицинской ступени (4в). К Пшиш-Пшехской и Шапкинкой ступеням с севера по Северогуамскому сбросу (12б/3) примыкает Черниговский грабен (5), имеющий овальную форму.

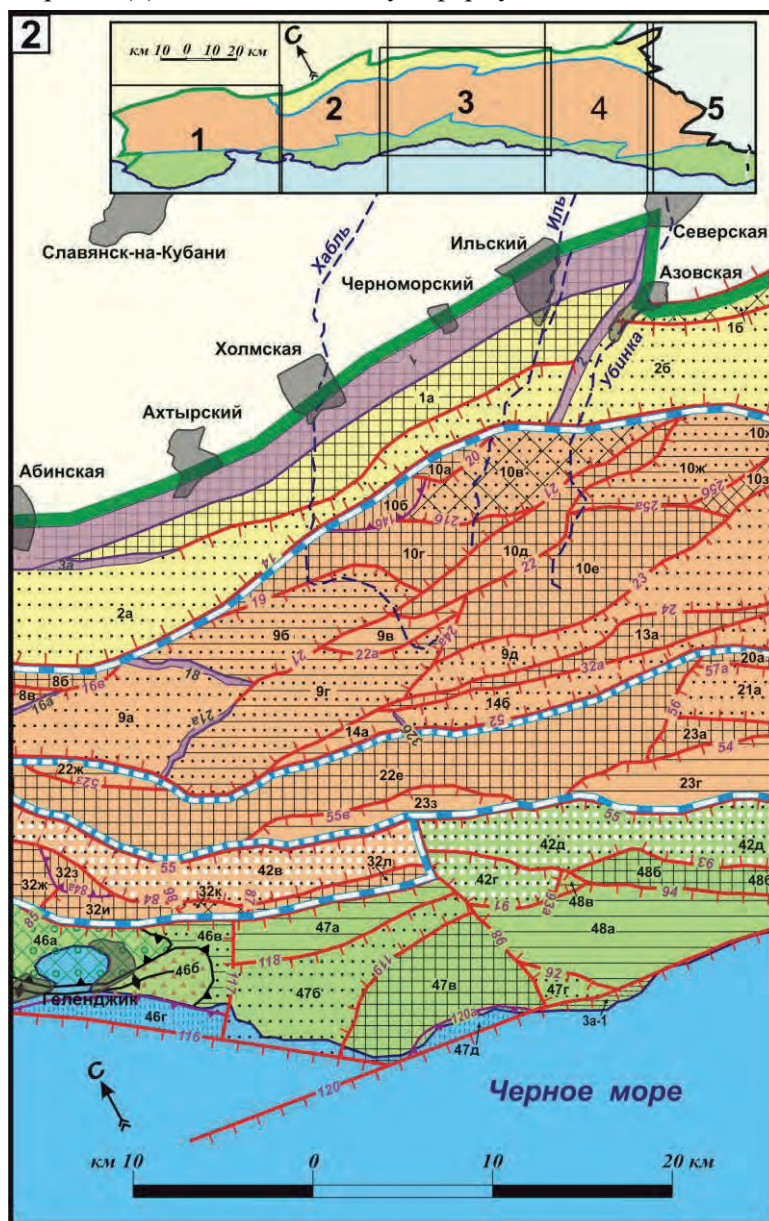


Рис. 2.5. Схема детального неоструктурного районирования Западного сегмента мегасвода Большого Кавказа. Фрагмент 2 (условные обозначения см. рис. 2.8)

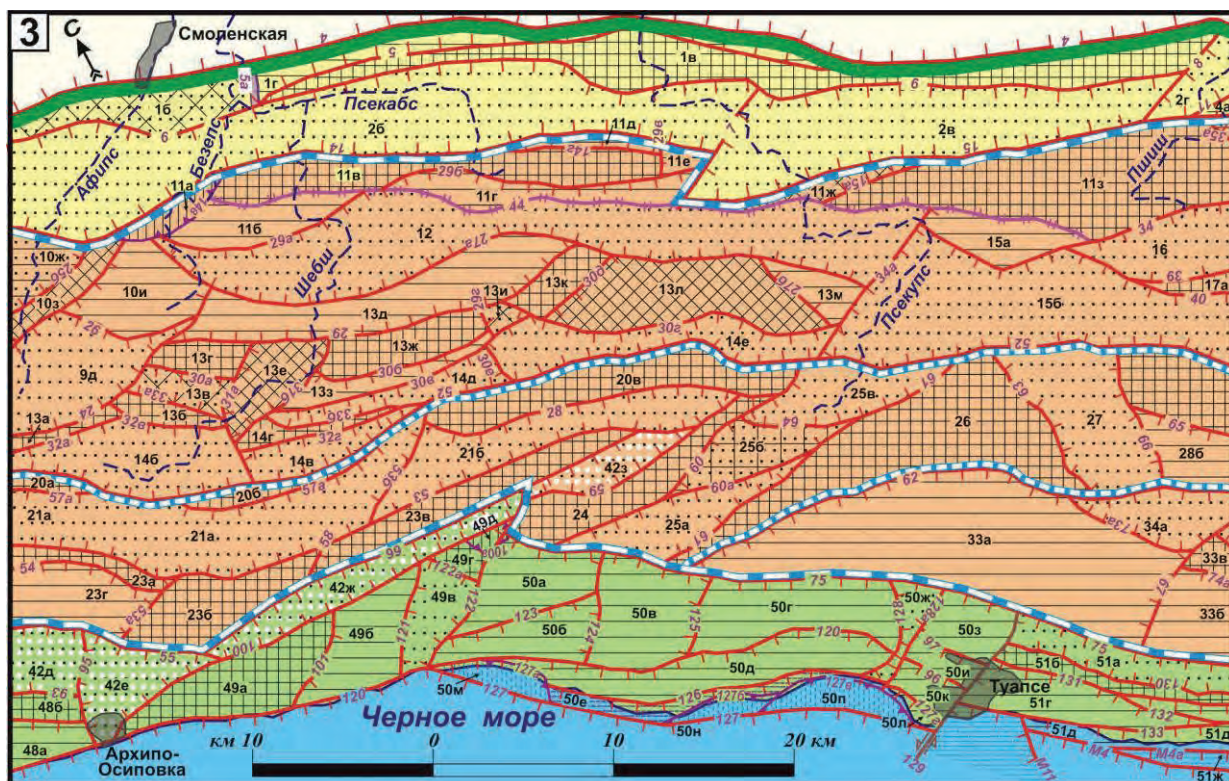


Рис. 2.6. Схема детального неструктурного районирования Западного сегмента мегасвода Большого Кавказа.
Фрагмент 3 (условные обозначения см. рис. 2.8)

Вся рассмотренная выше система блоков Северной Прибортовой зоны отделяется Абин-Псекупским (14) и Южнофанагорийско-Цицинским (15) региональными сбросами от Зоны Осовой цепи брахисводов.

Западная часть северной прибортовой зоны, где преобладают пликативные дислокации, располагается частично в области развития кайнозойских отложений, а большая ее часть — в области распространения мезозойских толщ. Но в обеих частях орографически, выраженные новейшие структуры являются наложенными. Молодые флексуры и разрывы обычно не совпадают с древними разрывными, а иногда и с границами мезозойских толщ. Только некоторые из них являются унаследованными по отношению к разрывам геосинклинального этапа. Но простираение древних и новейших структурных элементов в целом довольно близкое.

2.1.3. Зона осевой цепи брахисводов

Зона осевой цепи брахисводов делится на четыре подзоны: три продольных (Северного крыла, Гряды осевых поднятий и Южного крыла) и торцовую — на западе Периклинальную подзону. Подзона Южного крыла состоит из двух разобщенных частей.

Юго-запад Зоны осевой цепи брахисводов и север центральной части Южной прибортовой зоны осложнены наложенной Михайловской шовно-депресссионной зоной (42). По ее северной границе проходит раздел между двумя подзонами Зоны осевой цепи брахисводов (на западе) и вышеупомянутыми зонами (центральная часть).

Северная и южная границы Зоны осевой цепи брахисводов характеризуются выступами, суживающими ширину смежных прибортовых зон. На севере такой выступ связан с Фанагорийским сбросом (7), по которому более широкий Фанагорийский грабен (2в) сменяется западнее более узким Мирненским грабеном (2б). На юге наблюдаются более сложные кулисные соотношения, в результате которых фрагменты зоны Брахисводов как бы вклиниваются в пределы Южной прибортовой зоны. В результате ширина Южной прибортовой зоны на опущенных северо-западных крыльях соответствующих сбросов значительно больше, чем на поднятых юго-восточных. Хорошо проявились два подобных выступа. Первый связан с небольшим Южнохаджикойским сбросом (80а) в районе сочленения Туапсинско-Ашейской и Ашейско-Лазаревской групп блоков. Второй — с Нижнешахейским сбросом (140) у устья р. Шахе на сочленении Нижнешахейской группы грабенов с Лооской группой блоков.

Традиционно считается, что в приосевой зоне складчато-блоковые структуры объединяются в три брахисвода: западный Баканский (50×25 км), средний Афипский (90×30 км) и восточный Семашинский (60×45 км) [Милановский, 1968; Несмеянов, 1992]. Однако их точные контуры очертить затруднительно.



Рис. 2.7. Схема детального неструктурного районирования Западного сегмента мегасвода Большого Кавказа. Фрагмент 4 (условные обозначения см. рис. 2.8)

Баканский брахисвод отличается широкой подзоной северного крыла и узкими подзонами южного крыла и осевых поднятий. На западе брахисвода в подзоне южного крыла присутствует ряд структур, связанных с западным выклиниванием Михайловской шовно-депресссионной зоны и периклинальным погружением мегасвода на границе с Керченско-Таманской областью. Наблюдается изменение стиля структур в западной и восточной частях брахисвода. Четкие прямолинейные края блоков большей восточной части брахисвода с приближением к указанной периклинальной области становятся извилистыми. Ограничение гряды осевых поднятий из разрывного становится флексурным, а флексуры — все более пологими.

Для Афипского брахисвода характерно наличие широкой и сложно построенной подзоны северного крыла, узкой, линзовидной в плане подзоны гряды осевых поднятий и почти полное отсутствие подзоны южного крыла (от нее осталась только восточная часть Маркотхской гряды горстов — 32);

Семашхинский брахисвод имеет еще более сложное строение, чем Афипский. От последнего он отделен Псебе-Грязненской цепью грабенов (25). Самой узкой частью брахисвода является подзона гряды осевых поднятий, представленная на западе крупным Агойским горстом (26), а восточнее Семашхинско-Верхнепшехской грядой горстов (28). Брахисвод характеризуется широкими, сложно построенными, северным и южным крыльями.

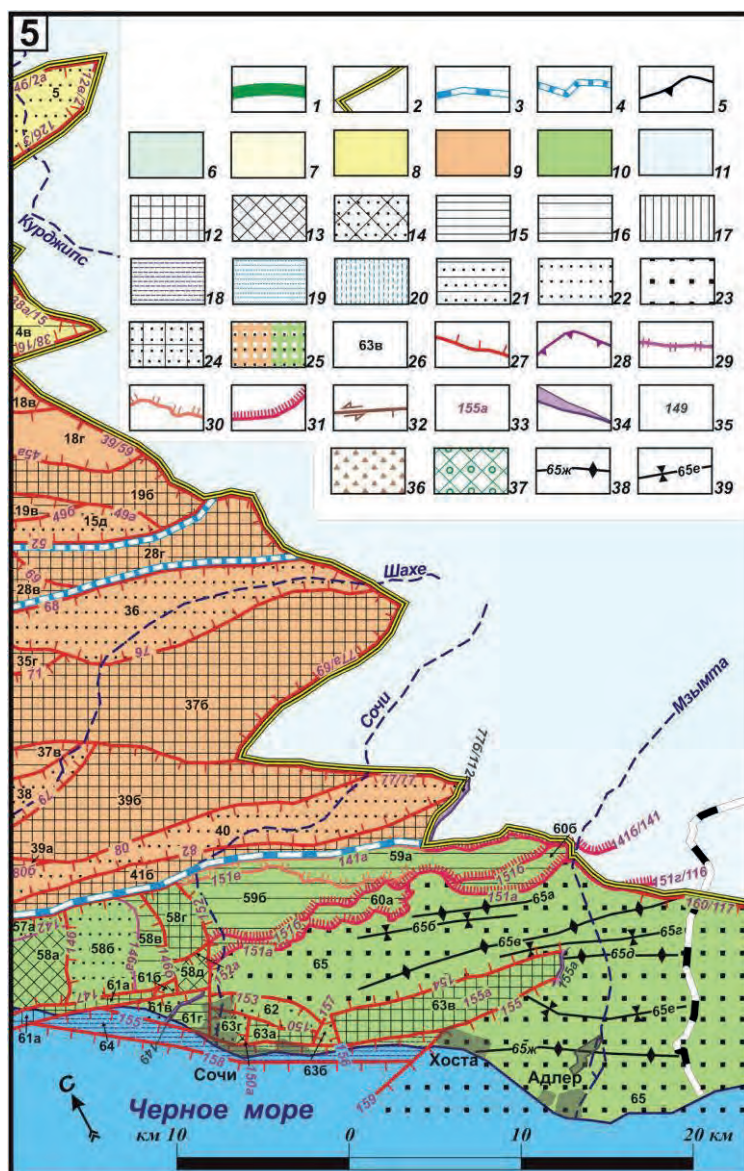


Рис. 2.8. Схема детального неоструктурного районирования Западного сегмента мегасвода Большого Кавказа. Фрагмент 5

1-5 — границы: 1 — мегасвода Большого Кавказа, 2 — сегментов мегасвода, 3 — зон, 4 — подзон, 5 — пликативных сочленений; 6-11 — региональные структуры: 6 — Керченско-Таманская область; 7 — Кубанский краевой прогиб; 8-11 — структуры мегасвода Большого Кавказа: 8-10 — Западного сегмента: 8 — Северная прибортовая зона, 9 — Зона осевой цепи брахисводов, 10 — Южная прибортовая зона; 11 — Центральный сегмент мегасвода; 12-25 — типы новейших блоковых структур: 12 — горст, 13 — горст-ступень, 14 — седловина, 15-20 — ступени: 15 — высокая, 16 — структурная, 17 — циркуобразная, 18 — прибрежная, 19 — морская, 20 — морская циркуобразная; 21 — грабен-ступень; 22 — грабен; 23 — впадина; 24 — перемычка, 25 — шовно-депресссионная зона; 26 — индексы блоковых и пликативных структур (см. табл. 2.2); 27-32 — разрывные нарушения: 27 — сброс, 28 — циркуобразный сброс, 29 — взбросо-сброс, 30 — взброс, 31 — надвиг, 32 — сбросо-сдвиг; 33 — индексы разрывных структур (см. табл. 2.3); 34 — флексур; 35 — индексы флексур (см. табл. 2.3); 36-39 — пликативные структуры: 36 — антиклиналь; 37 — синклиналь; 38-39 — оси пликативных структур: 38 — антиклиналь, 39 — синклиналь.

Подзона северного крыла

Данная подзона состоит из пяти разнородных частей (рис. 2.9).

Первая часть представлена двумя крупными ступенями: Крымской (6) и Гладковской (7), разделенных Молдаванской флексурой (17). С севера Крымская ступень ограничена Ахштырской флексурой (1), а Гладковская с юга — Верхнепсебепским сбросом (52а), переходящим восточнее в Неберджаевскую флексуру (52б) и поперечной Адагумской флексурой (17а) с юго-востока.



Рис. 2.9. Части подзоны Северного крыла.

1-5 — границы: 1 — мегасвода Большого Кавказа, 2 — сегментов мегасвода, 3 — зон, 4 — подзон, 5 — частей подзоны Северного крыла

Оно включает меридиональную Лисицынскую горст-ступень (8а), прямоугольный юго-восточного простирания Шизовский горст (8б) и обрамляющую его с юга небольшую Гнилую ступень (8в). Поднятие ограничено с запада Западноузунской флексурой (16а), а с востока Лисицынской флексурой (14а), являющейся северным окончанием регионального Абин-Псекупского сброса (14). Лисицынская горст-ступень ограничена с юга Западногрузинским сбросом (16б), а Шизовский горст ограничен с юга Шизским сбросом (16в).

Вторая часть включает небольшое Шизовское поднятие (8) и обрамляющую его с запада и юга Армяно-Широкобалковскую цепь грабенов (9).

Шизовское поднятие (8) граничит с востока с Северной прибортовой зоной.

Оно включает меридиональную Лисицынскую горст-ступень (8а), прямоугольный юго-восточного простирания Шизовский горст (8б) и обрамляющую его с юга небольшую Гнилую ступень (8в). Поднятие ограничено с запада Западноузунской флексурой (16а), а с востока Лисицынской флексурой (14а), являющейся северным окончанием регионального Абин-Псекупского сброса (14). Лисицынская горст-ступень ограничена с юга Западногрузинским сбросом (16б), а Шизовский горст ограничен с юга Шизским сбросом (16в).

Блочные структуры Западного сегмента

продолжение табл. 2.2

№ структур	Название	Тип
Западный сегмент		
<i>Северная прибортовая зона</i>		
1	Ильско-Горячключинская	гряда горстов
	1а Ильский	горст
	1б Иорданская	седловина
	1в Пшафско-Котхский	горст
	1г Горячключинская	ступень
2	Дербентско-Куринская	цепь грабен
	2а Дербентский	грабен
	2б Мирненский	грабен
	2в Фанагорийский	грабен
	2г Куринский	грабен
3	Травалевское	поднятие
	3а Травалевская	ступень
	3б Белый	горст
4	Пшиш-Цицинская	цепь ступеней
	4а Пшиш-Пшехская	ступень
	4б Шапкинская	ступень
	4в Среднецицинский	ступень
5	Черниговский	грабен
<i>Зона осевой цепи брахисводов</i>		
<i>Подзона северного крыла</i>		
6	Крымская	ступень
7	Гладковская	ступень
8	Шизовское	поднятие
	8а Лисицинская	горст-ступень
	8б Шизовский	горст
	8в Гнилая	ступень
9	Армяно-Широкобалковская	цепь грабен
	9а Армянский	грабен
	9б Эриванская	грабен-ступень
	9в Алайская	ступень
	9г Верхнеабинская	грабен-ступень
	9д Широкой балки	грабен
10	Грабово-Корабельное	поднятие
	10а Медвежий	горст
	10б Восточночубатая	циркообразная ступень
	10в Малоубинская	седловина
	10г Грабовый	горст
	10д Дербинский	горст
	10е Верхнеубинский	горст
	10ж Южнообербанская	грабен-ступень
	10з Корабельная	горст-ступень
	10и Карабетская	ступень
11	Герсевановско-Черногорская	гряда горстов
	11а Восточносабская	циркообразная ступень
	11б Южногерсевановская	ступень
	11в Герсевановский	горст
	11г Тхамахинская	ступень
	11д Северохребтовая	ступень
	11е Орловой щели	ступень
	11ж Ялтуховская	горст-ступень
	11з Навагинский	горст
	11и Лысая	ступень
	11к Гейман-Шупсинский	горст
	11л Нижневышкинский	горст
	11м Северочерногорский	горст
	11н Черногорский	горст
12	Шебш-Псескупский	грабен
13	Малоафипско-Гержавкинская	гряда горстов
	13а Малоафипский	горст
	13б Безепский	горст
	13в Восточнобезепская	седловина
	13г Бергамотный	горст
	13д Сосновая	ступень
	13е Шабановская	горст-ступень

№ структур	Название	Тип
	13ж Цеэттский	горст
	13з Южноцеэттская	ступень
	13и Западночубатая	седловина
	13к Щеткинский	горст
	13л Гержавкинская	горст-ступень
	13м Обвалистая	ступень
14	Папай-Верхнечепсинская	цепь грабен
	14а Абинская	ступень
	14б Папай-Верхнешебшский	грабен
	14в Верхнедефанский	грабен
	14г Белокаменный	горст
	14д Синявкинский	грабен
	14е Верхнечепсинский	грабен
15	Шаумяновско-Пшехашхинская	цепь грабен
	15а Седловая	ступень
	15б Шаумяновский	грабен
	15в Хохопсинский	грабен
	15г Амбардепская	перемычка
	15д Пшехашхинский	грабен
16	Гунайский	грабен
17	Каратяно-Шессийское	поднятие
	17а Западнокаратянский	горст
	17б Сардепенский	горст
	17в Маратукский	горст
	17г Котловинная	седловина
	17д Сосновкинский	горст
	17е Шессийский	горст
	17ж Восточнососновкинская	высокая ступень
	17з Артушлыкская	ступень
18	Тубско-Шумикская	цепь грабен
	18а Тубский	грабен
	18б Первошумикский	грабен
	18в Восточночерногорский	грабен
	18г Шумикский	грабен
19	Ортагеришское	поднятие
	19а Сахарной Головы	горст
	19б Северортагеришский	горст
	19в Южноортагеришская	высокая ступень
<i>Подзона гряды осевых поднятий</i>		
20	Афипско-Шапсухская	гряда горстов
	20а Большого Афипса	горст
	20б Сарьяновский	горст
	20в Шапсухский	горст
21	Дефановская	цепь грабен
	21а Дефановский	грабен
	21б Подхребетный	грабен
22	Ерменковско-Тхабская	гряда горстов
	22а Верхнепсебская	ступень
	22б Горная	ступень
	22в Брусская	ступень
	22г Ерменковский	горст
	22д Нижнеадегойская	седловина
	22е Тхабский	горст
	22ж Михайлевская	ступень
	22з Греческая	ступень
23	Плоско-Гунибская	гряда горстов
	23а Плоский	горст
	23б Шамраевский	горст
	23в Гунибский	горст
	23г Колодькинская	ступень
24	Кремнистый	горст
25	Псебе-Грязненская	цепь грабен
	25а Верхнепсебейский	грабен
	25б Граничная	перемычка
	25в Верхнегрозненский	грабен
26	Агойский	горст
27	Индюкский	грабен

продолжение табл. 2.2

№ струк-тур	Название	Тип
28	Семашхинско-Верхнепшехская	гряда горстов
	28а Семашхинско- Грачевский	горст
	28б Анастасьевская	ступень
	28в Мезецуйская	ступень
	28г Хукоский	горст
<i>Периклинальная подзона</i>		
29	Гостагаевские ступени	
	29а Гостагаевская	ступень
	29б Восточногостагаевская	ступень
30	Макитринское	поднятие
31	Натухаевские ступени	
	31а Натухаевская	ступень
	31б Куматырская	ступень
<i>Подзона южного крыла</i>		
Западная часть		
32	Маркотхская гряда поднятий	
	32а Верхнебаканская	горст-ступень
	32б Неберджаевский	горст
	32в Маркотхского перевала	седловина
	32г Южномаркотхский	горст
	32д Маломаркотхская	высокая ступень
	32е Южноафонкинская	ступень
	32ж Иордановский	горст
	32з Западноплоская	циркообразная ступень
	32и Восточноиордановский	горст
	32к Нексисская	седловина
	32л Михайловский	горст
	32м Гайдукская	ступень
33-41	Восточная часть	
33	Ципкинско-Хакукейская	гряда поднятий
	33а Ципкинская	ступень
	33б Псешетхская	ступень
	33в Тхиурайский	горст
	33г Хакукейский	горст
	33д Мокухоцукская	циркообразная ступень
	33е Наджигский	грабен
	33ж Хаджикойская	седловина
34	Пшенахско-Кировская	цепь грабен
	34а Алепсинский	грабен
	34б Псеушхонский	грабен
	34в Хунагетский	грабен
	34г Кировский (Марьинский)	грабен
35	Шиблеско-Аутльская	гряда горстов
	35а Шиблеская	горст-ступень
	35б Гвачевский	горст
	35в Дукошхская	ступень
	35г Аутльский	горст
36	Бекишейско-Ажуйский	грабен
37	Татьяновско-Бзычская	гряда горстов
	37а Татьяновский	горст
	37б Бзычский	горст
	37в Верхнекимчмайская	ступень
38	Солохаульский	грабен
39	Шаханская	гряда
	39а Стриженная	ступень
	39б Шаханский	горст
40	Ажеский	грабен
41	Алекская	гряда
	41а Верхнеякорная	ступень
	41б Алексский	горст
42	Михайловская шовно-депресссионная зона	
	42а Атакайский	грабен
	42б Адегойский	грабен
	42в Азербиевский	грабен
	42г Догуабский	грабен

продолжение табл. 2.2

№ струк-тур	Название	Тип
	42д Текосский	грабен
	42е Устьвуланский	грабен
	42ж Савицкий	грабен
	42з Верхненечепсухский	грабен
Южная прибортовая зона		
<i>Джанхотская подзона</i>		
43	Анапско-Цемеская	цепь грабен
	43а Анапско-Раевский	грабен
	43б Новороссийско-Кабардинский	грабен
	43в Среднецемеская	антиклиналь (вал)
	43г Южноцемеская	морская ступень
44	Абрауское	поднятие
	44а Гайкодзорский	горст
	44б Суккинский	грабен
	44в Медведевский	горст
	44г Абраудюрсинский	грабен
	44д Сапунский	горст
	44е Восточносапунская	ступень
	44ж Гудзевская	горст-ступень
	44з Волчьих Ворот	ступень
	44и Малоземельская	ступень
	44к Западносупсехская	морская циркуобразная ступень
	44л Устьсуккинская	морская циркуобразная ступень
	44м Большого Утриша	морская циркуобразная ступень
	44н Западномедведевская	морская циркуобразная ступень
	44п Устьозереевская	морская циркуобразная ступень
45	Дообский	горст
46	Геленджикский	грабен
	46а Северогеленджикская	грабен-синклиналь
	46б Аэропортово-Дивноморская	антиклиналь
	46в Азербиевская	грабен-ступень
	46г Южногеленджикская	морская ступень
47	Джанхотское	поднятие
	47а Кауковская	ступень
	47б Параскеевский	грабен
	47в Идукопасский	горст
	47г Криничный	грабен
	47д Южноджанхотская	морская циркуобразная ступень
48	Арагатское	поднятие
	48а Арагатская	ступень
	48б Высокий	горст
	48в Дохлая	ступень
49	Джубгинское	поднятие
	49а Шепелевский	горст
	49б Джубгинская	ступень
	49в Лермонтовский	грабен
	49г Пастаджикская	горст-ступень
	49д Северопахская	циркообразная ступень

продолжение табл. 2.2

№ структур	Название	Тип
50	Лермонтовско-Туапсинская	группа ступеней
50а	Пляхская	ступень
50б	Новомихайловская	ступень
50в	Ниженпсебская	ступень
50г	Пшеничная	ступень
50д	Ольгинская	ступень
50е	Широкомысская	прибрежная ступень
50ж	Куйбашевский	грабен
50н	Южноширокомысская	морская циркуобразная ступень
50п	Киселевская	морская циркуобразная ступень
<i>Подзона Большого Сочи</i>		
51	Туапсинско-Ашейская	группа блоков
51а	Холодного родника	грабен
51б	Ягодный	горст
51в	Макопсинская	ступень
51г	Дедеркойская	ступень
51д	Магринская	прибрежная ступень
51ж	Южномагринская	морская ступень
51е	Туапсинская	морская ступень
52	Ашейско-Лазаревская	группа блоков
52а	Алексеевский	грабен
52б	Ашейский	горст
52в	Лазаревская	ступень
52г	Ашейская	седловина
52д	Южнолазаревская	морская циркуобразная ступень
53	Шайтахская	ступень
54	Солоникский	грабен
55	Волконско-Чимитская	группа ступеней
55а	Верхнечимитская	ступень
55б	Устьчимитская	ступень
55в	Волконская	горст-ступень
56	Нижнешахейская	группа грабенов
56а	Устьшахейский	грабен
56б	Кичмайский	грабен
57	Лооская	группа блоков
57а	Головинский	грабен

продолжение табл. 2.2

57б	Якорный	горст
57в	Хобзинский	грабен
57г	Варданинский	горст
57д	Лооская	прибрежная ступень
58	Догомысская поперечная	группа блоков
58а	Учдеринская	горст-ступень
58б	Дагомысский	грабен
58в	Сергеевскопольская	ступень
58г	Мосьинский	горст
58д	Барановская	горст-ступень
59-60	Надвиговые пластины Воронцовской шовно-блоковой зоны	
59	Позднеорогенные пластины	
59а	Ефремовская	ступень
59б	Пластунская	ступень
60	Раннеорогенные пластины	
60а	Североизмайловская	ступень
60б	Монастырская	ступень
61	Мамайская группа блоков	
61а	Южнодагомысский	горст
61б	Новозаринская	седловина
61в	Устьмамайский	грабен
61г	Западносочинская	высокая ступень
62-65	Адлерская	
62	Верещагинский	грабен
63	Ахунско-Бытхинская	
63а	Бытхинский	горст
63б	Маестинский	грабен
63в	Ахунский	горст
63г	Нижнесочинская	седловина
64	Ривьеро-Видненская	
65	Адлерская	
65а	Левашовская	антиклиналь
65б	Навагинская	синклиналь
65в	Ахштырско-Берчильская	антиклиналь
65г	Нижнешиловско-Салхинская	синклиналь
65д	Мзымтинская	антиклиналь
65е	Гумарийско-Сальминская	синклиналь
65ж	Веселовская	антиклиналь

Таблица 2.3

Разрывы и флексуры Западного сегмента

Номера	Название	тип	Номера	Название	тип
1	Ахштырская	флексура	14	Абин-Псекупский	сброс
2	Убинская	флексура	14а	Лисицинская	флексура
3	Северодербентский	сброс	14б	Чубатный	циркообразный сброс
3а	Скаженная	флексура	14в	Восточносабский	циркообразный сброс
4	Горячеключенский	сброс	14г	Северосолодкий	сброс
4а/1а	Шпильская	флексура	15	Южнофанагорийско-Цицинский (региональный)	сброс
4б/2а	Самурский	сброс	15а	Северокочановский	сброс
5	Котхский	сброс	16а	Западноузунская	флексура
5а	Ставропольская	флексура	16б	Западногрузинский	сброс
6	Псекаб-Хатыпский	сброс	16в	Шизский	сброс
7	Фанагорийский	сброс	18	Эриванская	флексура
8	Куринский	сброс	19	Южнокаменистый	сброс
9	Травалевский	сброс	20	Южномедвежий	сброс
10	Белый	сброс	21	Северобиньсуйский	сброс
11	Североточильный	сброс	21а	Северосойнская	флексура
12а	Западночерниговская	флексура	21б	Грабовый	сброс
12б/3	Северогумский	сброс	22	Дерби-Собербашский	сброс
12в/2	Волчьих ворот	сброс	22а	Апайский	сброс
12г/3	Северогумский	сброс	23	Широкобалочный	сброс
13б	Западношапкинская	флексура	24	Абин-Безепский	сброс
13в/12	Западноматазский поперечный	сброс	24а	Западнопапайский	сброс

Номер	Название	тип	Номера	Название	тип
25a	Шишанский	сброс	52ж	Востоchnолиповый	
25б	Северокорабельный	сброс	52з	Северокрестовый	
26	Карabetский	сброс	53	Свистуновский	
27a	Шебш-Псeкупский	сброс	53a	Шамраевский	сброс
27б	Западнообвалистый	сброс	53б	Востоchnодефановский	сброс
28	Южношапсухский	сброс	54	Богданковский	сброс
29	Шабанский	сброс	55	Бабичевский	сброс
29a	Тхамахинский	сброс	55a	Грушевая	флексура
29б	Южосолодковский	сброс	55б	Скобидонская	флексура
29в	Орловский	сброс	55в	Шаханский	сброс
29г	Хребтовый	сброс	56	Подковный	сброс
30a	Южнобергамотный	сброс	57a	Южноафипский	сброс
30б	Южноцеттский	сброс	57б	Южносарьяновский	сброс
30в	Северосинявкинский	сброс	58	Трибратский	сброс
30г	Гержавкинский	сброс	59	Дымнопикетский северный	сброс
30д	Щеткинский	сброс	60	Дымнопикетский южный	сброс
30e	Западногорнарский	сброс	60a	Пситлюкский	сброс
31a	Западношабанский	сброс	61	Верхнепсебесский	сброс
31б	Южношабанский	сброс	62	Верхнеагойский	сброс
32a	Церковный	сброс	63	Западноиндюкский	сброс
32б	Поперечная	флексура	64	Граничный	сброс
32в	Западнобезепский	сброс	65	Верхнепшенахский	сброс
32г	Белокаменный	сброс	66	Востоchnоиндюкский	сброс
33a	Востоchnобезепский	сброс	67	Северотихурайский	сброс
33б	Белокаменный северный	сброс	67a	Северокашинский	сброс
34	Северогунайский	сброс	68	Мезецу-Чемплеукинский	сброс
34a	Обвалистый	сброс	69	Верхнетугупский	сброс
35	Северогейманский	сброс	70	Хребта Звезды	сброс
35a	Востоchnошубинский	сброс	71	Южноаутльский	сброс
36/59	Фиштский	сброс	72	Североходжиковский	сброс
37	Северочерногорский	сброс	72a	Западношиблеский	сброс
38/16	Агуловско-Верхнецицинский	сброс	72б	Северомехетский	сброс
38a/15	Западнолагнакский поперечный	сброс	73	Гвачевский	сброс
39	Маратуский	сброс	73a	Хакукей-Ходжиковский	сброс
39a	Западносардепский	сброс	73a	Каштановый	сброс
40	Южнокарятянский	сброс	73б	Северохакукаетхский	циркообразный сброс
41	Западномаратуский	сброс	73в	Северонихегхский	сброс
41a	Семашховский	сброс	74a	Западнотихуратский	сброс
41б	Южномаратуский	сброс	74б	Востоchnоцешетхский	сброс
42	Тубский	сброс	74в	Западнохакукейский	сброс
42a	Востоchnочерногорский	сброс	75	Псебе-Макопсинский	сброс
43	Оконтуйский	сброс	75a	Джималтайский	сброс
43a	Суркарский	сброс	76	Североаутльский	сброс
43б	Артушлыкский	сброс	77/77	Кичмай-Бзычский (Кепшинский)	сброс
44	Герсевановско-Сарайгорский	сбросо-взброс	77a/69	Североамукский	сброс
45a	Востоноортагеришский	сброс	77б/112	Западноахцуйская	флексура
45б	Саханой Головы (восточный)	сброс	78	Тохаульский	сброс
46a	Саханой Головы	сброс	79	Солохаульский	сброс
46б	Южночерногорская	флексура	80	Алексеевско-Ажеский	сброс
46в	Первошумикский	сброс	80a	Южнохаджикойский	сброс
46г	Туровский	сброс	80б	Стриженный	сброс
47	Малоппишский	сброс	81	Варданский	сброс
48	Соборский	сброс	82	Ацинский	сброс
49a	Ортагеришский	сброс	83	Северосовхозный	сброс
49б	Верхнепшехашхинский	сброс	83a	Верхнебаканская	флексура
50a	Нижнегостагаевская	флексура	83б	Маркотхского перевала	сброс
50б	Гостагаевская	флексура	83в	Сахарный	сброс
50в	Натухаевская	флексура	83г	Маркотхский	сброс
50г	Куматырская	флексура	83д	Андреевский	сброс
51a	Макитрский	сброс	84	Нексисский	сброс
83д	Андреевский	сброс	84a	Востоchnоплоский	циркообразный сброс
51б	Верхнекуматурская	флексура	85	Южноплоский	сброс
52	Неберджаевско-Пшехашинский региональный	сброс	86	Западнексинский	сброс
52a	Верхнепсебепский	сброс	87	Хулаповский	сброс
52б	Неберджаевская	флексура	88	Гайдукский	сброс
52в	Кудакский	сброс	88a	Северогайдукский	сброс
52г	Верхнелипкинский	сброс	89	Сапунский	сброс
52д	Брусский	сброс	90	Кабардинский	сброс
52e	Свинцовый	сброс	90a	Южнокабардинский	сброс

Номера	Название	тип	Номера	Название	тип
91	Догоубский	сброс	129	Туапсинский	сбросо-сдвиг
92	Криницкий	сброс	130	Богомольненский	сброс
93	Текосский	сброс	131	Тамюрдеринский	сброс
93a	Припшадский	сброс	132	Вишневский	сброс
94	Сосновый	сброс	133	Кипарисовый	сброс
95	Устьгуланский	сброс	134	Нижнеашейский	сброс
96	Агойского перевала	сброс	135	Виноградный	сброс
97	Прожекторный	сброс	136	Южноалексеевский	сброс
98	Западнодогоубский	сброс	137	Лазаревский	сброс
99	Гунибский	сброс	138	Кичмайский	сброс
100	Кузнецовский	сброс	139	Солониковский	сброс
100a	Северопляхский	циркообразный сброс	139a	Южносолониковский	сброс
101	Западнодзубгинский	сброс	139б	Катковский	сброс
102	Анапский	сброс	139в	Чимитский	сброс
103	Супсехский	сброс	140	Нижнешахейский	сброс
104	Супсехская	флексура	140a	Головинский	сброс
105	Марфинский	сброс	141	Берандино-Алексский	сброс
106	Суккинский	сброс	141a	Алексский	взбросо-надвиг
107	Дюрсинский	сброс	141б/141	Монастырско-Высокинский	надвиг
107a	Северодюрсинская	флексура	142	Верхнебууская	сброс-флексура
108	Гудзеевский	сброс	143	Нижнебууский	сброс
109	Большехуторский	сброс	144	Варданинская	сброс-флексура
110	Восточноозерейский	сброс	145	Учдеринская	сброс-флексура
111	Борисовский	сброс	145a	Лооская	сброс-флексура
112	Мысхакский	сброс	146	Западнодагомысский	сброс
113	Западноутришский морской	сброс	146a	Варваровская	сброс-флексура
113a	Западносупсехский	циркообразный сброс	146б	Васильевский	сброс
113б	Западношингарьский	циркообразный сброс	147	Дагомысский	сброс
113в	Утришский	циркообразный сброс	148	Южномамайский	сброс
114	Южноабрауский морской	сброс	149	Западнавагинская	флексура
114a	Южномедведевский	циркообразный сброс	150	Северобытхинский	сброс
114б	Южноозерейковский	циркообразный сброс	150a	Западнобытхинский	сброс
115	Яшамбайский	сброс	151a	Воронцовский	надвиг
116	Джанхотский морской	сброс	151б	Пластунский	надвиг
116a	Южнотеленджикский	циркообразный сброс	151в	Семеновский	взбросо-надвиг
117	Мезыбский	сброс	151г/116	Дзыхринский	надвиг
118	Южнокауковский	сброс	152	Сочинский	сброс
119	Северомандрийский	сброс	152a	Барановский	сброс
120	Дзубгинский	сброс	153	Верхнегнилушкинский	сброс
120a	Южноджанхотский	циркообразный сброс	154	Североахунский	сброс
121	Западнолермонтовский	сброс	155	Южноахунский	сброс
122	Нижнешапугский	сброс	155a	Казачьбродская	флексура
122a	Пастаджикский	сброс	156	Востономаестинский	сброс
123	Лермонтовский	сброс	157	Западнономаестинский	сброс
124	Нижненечепсуховский	сброс	158	Приморскосочинский верхнесклоновый	сброс
125	Североольгинский	сброс	159	Видненский	сброс
126	Небугский	сброс	160/117	Ачмардаринский	сброс
127	Киселевский морской	сброс			
127a	Голубой бухты	циркообразный сброс	м4	Макопсинский верхнесклоновый	сброс
127б	Южнососновый	циркообразный сброс	м4a	Южноагринский морской	сброс
127в	Южноширокомысский	циркообразный сброс	м5	Прибрежнолазаревский	
127г	Кадошский	сброс	м6	Лазаревский верхнешельфовый	сброс
128	Западнокуйбышевский	сброс	м7	Южношахейский верхнесклоновый	сброс
128a	Восточнокуйбышевский	сброс	м11	Южнотуапсинский среднесклоновый	сброс

Армяно-Широкобалковская цепь грабенов (9) включает раскрывающийся на запад Армянский грабен (9a) и сменяющие его на востоке по Эриванской (18) и Северосойньской (21a) флексурам Эриванскую (9б) и Верхнеабинскую (9г) грабен-ступени, которые разделены западной частью широтного

Североубиньсуйского сброса (21). С северо-восточной стороны от Верхнеабинской грабен-ступени выделяется небольшая Апайская ступень (9в), ограниченная Апайским сбросом (22а). К востоку от Верхнеабинской грабен-ступени, отделяясь от нее южной частью Западноапайского сброса (24а) северо-восточного простирания, находится довольно протяженный, расширяющийся к востоку грабен Широкой балки (9д).

К северу от грабена Широкой балки и Эриванской грабен-ступени располагается сложно построенное Грабово-Корабельное поднятие (10), которое можно рассматривать в качестве *Третьей части* Подзоны северного крыла. Это поднятие с севера граничит со структурами Северного крыла мегасвода по региональному Абин-Псекупскому сбросу (14). На этот сброс опирается Чубатный циркообразный сброс (14б), который ограничивает Восточночубатую циркообразную ступень (10б). На севере данного поднятия выделяются небольшой Медвежий горст (10а) ограниченный дугообразным Южномедвежим сбросом (20). К югу от него расположена Малоубинская седловина (10в), разделяющая Медвежий и, расположенный к западу от нее Грабовый горст (10г), с запада седловина ограничена Грабовым (21б), а с юга — восточной частью широтного Западноапайского (24а) сбросами. К югу от последнего располагается узкий Дербинский горст (10д), отделенный изгибающимся, но в целом субширотным Дерби-Собербашским сбросом (22) от западного Верхнеубинского горста (10е) и более восточной Южнособербашской грабен-ступени (10ж). Эти горст и грабен-степень разделены Шишанским сбросом (25а) северо-западного простирания. Южнее Южнособербашской грабен-ступени, отделяясь от нее широтным Северокорабельным сбросом (25б), располагается Корабельная горст-ступень (10з). На самом юго-востоке поднятия находится Карабетская ступень (10и), ограниченная с запада Карабетский сбросом (16).

К востоку от Грабово-Корабельного поднятия (10) и к югу от грабена Широкой балки (9д) выделяется сложно построенная *Четвертая часть* Подзоны Северного крыла. Она включает четыре крупных, разделенных разрывами продольных структуры: западную часть Герсевановско-Черногорской гряды горстов (11), Шебш-Псекупский грабен (12), Малоафипско-Гержавкинскую гряду горстов (13) и Папай-Верхнечепсинскую цепь грабенов (14).

Западная часть **Герсевановско-Черногорской гряды горстов** (11) включает узкий Герсевановский горст (11в), обрамленный с запада Восточносабской циркообразной ступенью (11а) и Южногерсевановской ступенью (11б), с юга — Тхамахинской ступенью (11г), с востока ступенью Орловой щели (11е), а с северо-востока — Северохребтовой ступенью (11д). Восточнее располагается узкая Ялтуховская горст-ступень (11ж). Все они разделены разрывами, среди которых наиболее оригинальным является западная Герсевановская взбросо-надвиговая часть Герсевановско-Сарайгорского сбросо-взброса (44). На отдельных частях этого взбросо-надвига отчетливо проявляется его надвиговая составляющая, отвечающая, по-видимому, козырьковому фрагменту Герсевановского надвига [Несмеянов, 2004, стр. 160].

Протяженный и расширяющийся на западе **Шебш-Псекупский грабен** (12) ограничен на севере Тхамахинским (29а) сбросом, а на северо-востоке Герсевановско-Сарайгорским сбросо-взбросом (44). С юго-запада он по Шебш-Псекупскому сбросу (27а) граничит со структурами Малоафипско-Гержавкинской гряды горстов, а с юго-востока по поперечному Обвалистому сбросу (34а) со структурами Шаумяновско-Пшехашхинской цепи грабенов (15).

Малоафипско-Гержавкинская гряда горстов (13) имеет сложное строение. На запад она выдается очень узким и протяженным Малоафипским горстом (13а), ограниченным с севера Абин-Безепским (24), а с юга — Церковным (32а) сбросами. Далее к востоку располагается локальное поднятие, включающее Безепский (13б) и Бергамотный (13г) горсты, разделенные Восточнобезепской седловиной (13в). Это локальное поднятие отделяется Шибановской поперечной горст-ступенью (13е) от Цезтского горста (13ж) и Южноцезтской ступени (13з). Эти структуры на востоке отделены Западночубатой седловиной (13и) от Щеткинського горста (13к), который надстраивается к юго-востоку Гежавкинской горст-ступенью (13л) и далее — Обвалистой ступенью (13м). Эта ступень и вся Четвертая часть Подзоны Северного крыла ограничиваются на юго-востоке поперечным Обвалистым сбросом (34а).

С юга эта часть Подзоны Северного крыла обрамлена **Папай-Верхнечепсинской цепью грабенов** (14), у которой на западе расположены небольшая Абинская ступень (14а) и протяженный, несколько расширяющийся к юго-востоку Папай-Верхнешебшский грабен (14б), разделенные Поперечной флексурой (32б). Далее к востоку, отделяясь поперечным Западношабанским сбросом (31а) находятся разделенные небольшим и узким Белокаменным горстом (14г), Верхнедефаньский (14в) и Синявкинский (14д) грабены. Последний отделен поперечным Западногорнарским сбросом (30е) от извилистого Верхнечепсинского грабена (14е). Белокаменный горст (14г), ограничен с севера Белокаменным северным (33б) и с юга Белокаменным (32в) сбросами.

Пятая часть Подзоны Северного крыла объединяет восточную часть Герсевановско-Черногорской гряды горстов (11), Шаумяновско-Пшехашхинскую цепь грабенов (15), Гунайский грабен (16), Каратяньско-Шессийское поднятие (17), Тубско-Шумикскую цепь грабенов (18) и Ортагеришское поднятие (19).

Восточная часть **Герсевановско-Черногорской гряды горстов** (11), включает крупный, ромбовидной формы Навагинский горст (11з), располагающиеся юго-восточнее узкий изогнутый Гейман-Шупсинский горст (11к) и обрамляющую его с северо-востока Лысую ступень (11и). Далее к востоку рассматриваемая гряда горстов объединяет ряд локальных горстов: почти квадратный Северочерногорский (11м), к которому примыкают с запада — узкий треугольной формы Нижневышкинский (11л), а с юга — также треугольный Черногорский (11н). Все они ограничены небольшими сбросами.

С юго-запада Навагинский (11з) и Гейман-Шупсинский (11к) горсты обрамляются широким **Гунайским грабеном** (16), который ограничен с севера Северогунайским (34), а с юга Маратукским (39) сбросами.

На западе пятая часть Подзоны Северного крыла к югу от Навагинского горста (11з) представлена **Шаумяновско-Пшихашинской цепью грабенов** (15). В ней выделяется протяженный и широкий Шаумяновский грабен (15б), который после поперечного Малоппишского сброса (47) надстраивается Хохопсинским грабеном (15в), который в свою очередь через Амбардепскую перемычку (15г) соединяется с Пшихашинским грабеном (15д). На северо-западе данной цепи выделяется небольшая Седловая ступень (15а).

Каратынско-Шесскийское поднятие (17) объединяет две краевые гряды горстов и разделяющее их понижение. Северная гряда включает треугольный Западнокаратынский (17а), квадратный Сардепенский (17б) и узкий, изогнутый Маратукский (17в) горсты. К южной гряде относятся треугольные Сосновкинский (17д) и Шесскийский (17е) горсты. Гряды разделены Котловинной седловиной (17г) и расположенными восточнее Восточнососновкинской высокой ступенью (17ж) и краевой Артушлыкской ступенью (17з).

Разделяя Семашинское поднятие, восточную часть Герсевановско-Черногорской гряды горстов и Ортагеришское поднятие расположена **Тубско-Шумикская цепь грабенов** (18), включающая прямоугольный Тубский (18а), Первошумикский (18б), Восточночерногорский (18в) и Шумикский (18г) грабены.

На востоке пятой части Подзоны Северного крыла, выделяется Ортагеришское поднятие (19), обрамленное с севера восточной частью Тубско-Шумикской цепи грабенов (18), а с юга — восточной частью Шаумяновско-Пшихашинской цепи грабенов (15). Это поднятие объединяет небольшой, квадратный горст Сахарной головы (19а), удлинённый Североортагеришский горст (19б) и примыкающую к нему с юга треугольную Южноортагеришскую высокую ступень (19в).

Расположенные на юго-западе Подзоны северного крыла крупные **Папай-Верхнечепсинская и Шаумяновско-Пшихашинская цепи грабенов** являются краевыми структурами и по региональному **Неберджаевско-Пшихашинскому сбросу** (52) примыкают к структурам Подзоны гряды осевых поднятий.

Подзона гряды осевых поднятий

Подзона гряды осевых поднятий представляет собой относительно узкую, слабо изгибающуюся Осевую гряду Западного сегмента мегасвода Большого Кавказа. Эта подзона поперечными структурами Кременистого горста (24) и Псебе-Грязненской цепи грабенов (25) делится на северо-западную и юго-восточную части. На северо-западе подзона граничит на юге со структурами Михайловской шовно-депресссионной зоны (42), а на юго-востоке — со структурами подзоны Южного крыла.

Северо-западная часть подзоны начинается на западе протяженной **Ерменковско-Тхабской грядой горстов** (22). В ее западной части узкий Ерменковский горст (22г) обрамляется с севера-востока тремя широкими ступенями: Верхнепсебской (22а), Горной (22б) и Брусской (22в). Они ограничены с севера Неберджаевской флексурой (52б), переходящей восточнее в Неберджаевско-Пшихашинский региональный сброс (52). Две последние ступени отделяются от осевого горста дугообразными Верхнелипкинским (52г) и Брусским (52д) сбросами. Ерменковский горст на востоке отделяется небольшой Нижнеадегойской седловиной (22д) от протяженного Тхабского горста (22е), к западной части которого примыкает с севера узкая Михайлевская ступень (22ж), а к средней с юга — Греческая ступень (22з). Южный борт Ерменковско-Тхабской гряды горстов по региональному Бабичевскому сбросу (55) сочленяется с грабенами западной части Михайловской шовно-депресссионной зоны (42). С востока к рассматриваемой гряде горстов по поперечному Подковному сбросу (56) и западному краю изгибающегося Богданковского сброса (54) примыкают три продольных структуры: Афиписко-Шапсухская гряда горстов (20), Дефановская цепь грабенов (21) и Плоско-Гунибская гряда горстов (23).

Афиписко-Шапсухская гряда разрозненных горстов (20) представлена тремя разобщенными горстами, ограниченными с севера продольным изгибающимся Неберджаевско-Пшихашинским региональным сбросом (52). На западе находится небольшой треугольный горст Большого Афиписа (20а), далее несколько больший линзовидно изогнутый Сарьяновский горст (20б), а на востоке — довольно крупный изогнутый Шапсухский горст (20в).

С юга к данной гряде горстов по Южноафипскому (57а), Южносарьяновскому (57б) и Южношап-сукскому (28) сбросам примыкает **Дефановская цепь довольно широких грабенов** (21), объединяющая более широкий Дефановский (21а) и, отделенный от него поперечным Восточнодефановским сбросом (53б), Подхребетный (21б) грабены. На юге эта цепь грабенов отделяется по Свистуновскому изгибающемуся сбросу (53) от **Плоско-Гунибской гряды горстов** (23). В этой гряде узкий западный Плоский горст (23а) по Богданковскому дугообразному сбросу (54) отделяется на юге от широкой Колдовьинской ступени (23г), а по поперечному Шамраевскому сбросу (53а) — от более широкого Шамраевского горста (23б), а тот, в свою очередь, по Трибратскому поперечному сбросу (58) — от узкого Гунибского горста (23в). С юго-запада и юга элементы данной гряды горстов отделяются по региональному Бабичевскому (55) и Гунибскому (99) сбросам от грабенов восточной части Михайловской шовно-депресссионной зоны.

Рассмотренные выше две гряды горстов и цепь грабенов на востоке, в районе замыкания Михайловской шовно-депресссионной зоны по Дымнопикетскому северному сбросу (59) контактируют с рядом поперечных структур, включающих узкий, изогнутый **Кремнистый горст** (24) и **Псебегрязненскую цепь грабенов** (25). Последняя объединяет с юго-востока на северо-запад треугольной формы Верхнепсебейский грабен (25а), Граничную перемычку (25б) и Верхнегряженский грабен (25в). Цепь грабенов обрамляется с севера Дымнопикетским южным (60), а с юга Верхнепсебеским сбросом (61), по которому грабены сочленяются с широким поперечным треугольной формы **Агойским горстом** (26). С востока к последнему по Западноиндюкскому сбросу (63) примыкает поперечный Индюкский грабен (27), а с юга по Верхнеагойскому сбросу (62) — структуры *восточной части* Подзоны Южного крыла.

Индюкский грабен (27) по Восточноиндюкскому сбросу (66) сочленяется с довольно узкой **Семашхинско-Верхнепешехской грядой горстов** (28), являющейся восточным завершением Подзоны гряды осевых поднятий. В этой гряде выделяются Семашхинский (28а), длинный Грачевский горст (28б) и надстраивающий его на востоке короткий Хукокский горст (28д). Они образуют единый осевой ствол, ограниченный с севера восточным окончанием регионального Неберджаевско-Пешехашинского сброса (52). К Семашхинскому горсту (28а) с юга по Верхнепешенахскому сбросу (65) примыкает широкие Анастасьевская ступень (28в), а к западной части Грачевского горста (28б) — Мезеуцкая (28г) ступень, разделенные северной частью поперечного Северотиххуратского сброса (67). С юга рассмотренная гряда отделяется по Мезецу-Чемплеукинскому сбросу (68) от структур *восточной части* Подзоны южного крыла.

Подзона Южного крыла

Эта подзона представлена двумя разобщенными фрагментами (Западным и Восточным), имеющим существенно различное строение.

Северо-восточный борт **Западной части** подзоны осложнен системой наложенных грабенов Михайловской шовно-депресссионной зоны. А юго-западный — представлен сложно построенной, в основном узкоблоковой **Маркотхской грядой поднятий** (32). В ней выделяются пять горстов — Неберджаевский (32б), Южномаркотхский (32г), Иордановский (32ж), Восточноиордановский (32и) и Михайловский (32л).

Первые два горста разделены седловиной Маркотхского перевала (32в), два последних — Нексисской седловиной (32к). Обе седловины ограничены небольшими сбросами (первая — сбросом Маркотхского перевала (83б) и Сахарным (83в), вторая — Западнексинским (86) и Хулаповским (87).

К западу от Неберджаевского горста по Верхнебаканской поперечной флекуре (83а) выделяется почти прямоугольная Верхнебаканская грст-ступень (32а).

С юга от гряды поднятий по Северогайдукскому сбросу (88а) отделяется узкая сильно вытянутая Гайдукская ступень (32м)

Южномаркотхский и Иордановский горсты разделены Андреевский сбросом (83д), и с севера по Маркотхскому сбросу (83г) сочленяются с Маломаркотхской высокой ступенью (32д), а по восточному окончанию Северосовхозного сброса (83) с Южноафонкинской сткпенью (32е).

Иордановский и Восточноиордановский горсты разделены Южноплоским сбросом (85), восточная часть, которого срезана крупным Восточноплоским циркообразным сбросом (84а), по которому к северо-западу отседает Западноплоская циркообразная ступень (32з)

Все структуры южного крыла с юга по региональному Гайдукскому сбросу (88) сочленяются со структурами Южной прибортовой зоны. С востока гряда ограничена северным окончанием Западнодоугабского поперечного сброса (98), пересекающим структуры Южной прибортовой зоны и шовно-депресссионную зону.

Сквозная, изгибающаяся **Михайловская шовно-депресссионная зона** (42), западным своим фрагментом входит в состав Западной части подзоны Южного крыла. От структур Подзоны гряды осевых поднятий (на севере) она отделена региональным Неберджаевско-Пшехашинским сбросом (52), а с юга ограничена двумя сбросами Северосовхозным (83) и Нексисским (84).

Этот фрагмент шовно-депресссионной зоны включает три крупных грабена: Атакайский (42а), Адегойский (42б) и Азербиевский (42в). Между собой они разделены поперечными флексурами Грушевой (55а) на западе и Скобидонской (55б) — на востоке.

Структуры в **Восточной части** Подзоны южного крыла отличаются от структур Западной части этого крыла разнообразием морфологии и размеров структурных форм. Здесь наряду с линейными формами присутствуют изометричные и мелкоблоковые фрагменты. Меняется и их преобладающая ориентировка.

Данная часть подзоны начинается на западе обширной Ципкинской ступенью (33а), принадлежащей западу **Ципкинско-Хакукейской гряды поднятий** (33). Эта ступень с юга по Северотхихуратскому сбросу (67) граничит с квадратной по форме Псешетхской ступенью (33б), которая по Восточнопсешетхскому сбросу (74б) сочленяется с небольшим треугольным Наджигским грабеном (33е). Две последние структуры по Западнотхихуратскому (74а) и Северонихегхскому (74в) сбросам сочленяются с небольшой горстовой грядой север-северо-западного простирания, состоящей из северного Тхихурайского (33в) и южного Хакукейского (33г) горстов, ограниченных с северо-востока Хакукей-Ходжиковским сбросом (73). Север Хакукейского горста осложнен Мокухоцуйской циркуобразной ступенью (33д), отделяющейся от горста Северохакукаетхским циркуобразным сбросом (73б). С юга Хакукейский горст и вся гряда поднятий обрамляется Хаджикойской седловиной (33ж), ограниченной с севера Джималтайским сбросом (75а), а с юга отделяющейся Южнохаджикойским сбросом (80а) от крупного, вытянутого в северо-западном направлении Татьяновского горста (37а) из **Татьяновско-Бзычской гряды горстов** (37). Эта субширотная гряда включает восточнее отделяющийся поперечным сбросом Хребта Звезды (70) Бзычский горст (37б). На юге по Кичмай-Бзычскому сбросу (77/77), отсекает узкая Верхнекичмайская ступень (37в).

К северу от данной гряды горстов находится **Пшенахско-Кировская цепь грабенов** (34), включающая с запада на восток: треугольный Алепсинский (34а), треугольный Псеушхонский (34б), трапезиевидный Ханугетский (34в) и суживающийся к востоку протяженный Кировский (Марьинский — 34г) грабены. Они разделены соответственно поперечными Северотхихуратским (67), Западношиблеским (72а) и Северонихегхским (73в) сбросами.

К северу от восточной части рассмотренной цепи грабенов протягивается **Шиблеско-Аутльская гряда горстов** (35), включающая трапезиевидную Шиблескую горст-ступень (35а), квадратный Гвачевский горст (35б), треугольную Дукошскую ступень (35в) и узкий Аутльский горст (35г).

К северу от восточной части этой гряды горстов, отделяясь извилистым Североаутльским сбросом (76), протягивается расширяющийся к востоку **Бекишейско-Ажуйский грабен** (36).

На юго-востоке подзоны Бзычский горст (из Татьяновско-Бзычской гряды горстов) по Кичмай-Бзычскому сбросу (77/77) соприкасается с Шаханским горстом (39б), принадлежащим Шаханской гряде (39). В западной части данной гряды расположена Стриженная ступень (39а), отделенная от горста фрагментом регионального Алексеевско-Ажекского сброса (80).

На стыке двух гряд горстов, расположен небольшой **Солохаульский грабен** (38), ограниченный с севера Тохаульским (78) и с юга — Солохаульским (79) сбросами.

С юга от Шаханской гряды горстов по Алексеевско-Ажекскому (80) и Стриженному (80а) сбросам отделяется узкий субширотный Ажекский грабен (40).

Самой южной структурой подзоны является Алекская гряда, включающая узкий широтного простирания Алексский горст (41б), и расположенную к западу от него Верхнеякорную ступень (41а). От более северных структур Алекская гряда отделена Варданским (81) и Ацинским (82) сбросами.

Следует отметить, что Ажекский грабен и Алексский горст принадлежат северной части Воронцовской шовно-блоковой зоны [Несмеянов, Воейкова, 2020; Несмеянов и др., 2021].

Периклиальная подзона.

Четвертой подзоной в Зоне осевой цепи брахисводов является, расположенная на самом западе зоны Периклиальная подзона. Она отличается, во-первых, поперечной ориентировкой основных структур, а во-вторых, преобладанием флексурных сочленений блоковых структур. В данной подзоне дугообразно изогнутое **Макитринское поднятие** (30), ограничено с севера Макитринским сбросом (51а), с запада — Гостагаевской флексурой (50б), а с юга — извилистой Верхнекуматырской флексурой (51б). Макитринское поднятие окружено структурными ступенями: на севере — Гостагаевская (29а) и Восточногостагаевская (29б), на юге — Натухаевская (31а) и Куматырская (31б). Последняя ограничена с севера дугообразной Куматырской флексурой (50г).

Периклинальная подзона только на юге ограничена Гайдукским региональным сбросом (88). На западе расположена пограничная Нижнегостагаевская флексура (50а), а на севере и востоке — западное окончание Молдаванской (17) и извилистая Натухаевская (50в) флексуры.

Соотношение новейших структур с более древними в зоне брахисводов может быть выяснено лишь в самых общих чертах. Частично это связано с неоднозначностью трактовки структур геосинклинального этапа на картах, составленных в разное время. Особенно трудно судить о совмещении новейших и более древних разрывов. В ряде случаев можно довольно уверенно наблюдать их фрагментарное совпадение. Не исключено, поэтому именно фрагментарное обновление сети позднегосинклинальных разрывов на орогенном, особенно позднеорогенном этапе.

На востоке Зоны брахисводов отмечается унаследованность отдельных геосинклинальных структур новейшими. В некоторых случаях совпадает не только простираие, но и знак преобладающих вертикальных тектонических движений. Однако в большинстве случаев наблюдается перекрещивание простираий, т.е. существенная переработка геосинклинальных структур орогенными. Это особенно характерно для южной части зоны брахисводов. Разрывным нарушениям свойственно фрагментарное обновление. При этом региональные разрывы геосинклинального этапа, как правило, наследуются локальными новейшими. Но если учесть широкое развитие надвигов при замыкании геосинклинали и подавляющую роль сбросов на орогенном этапе, то становится ясно, что общая схема новейших дислокаций как в плане, так и генезису не находит подобия в позднегеосинклинальном структурном плане [Несмеянов, 1992].

2.1.4. Южная прибортовая зона

Традиционно считалось, что Южная прибортовая зона делится Туапсинским поперечным сбросо-сдвигом (129) на западную Джанхотскую подзону и восточную подзону Большого Сочи [Несмеянов, 1992]. Однако, выяснилось, что четвертичный террасовый ряд на мысе Кадош отвечает по своему строению не западной, а восточной подзоне. Поэтому границей неоплейстоценовых подзон целесообразно считать Восточнокуйбышевский сброс (128а) [Несмеянов и др., 2021]. Очевидно, данной границей применительно ко всему новейшему этапу следует считать узкую зону между двумя указанными разрывами.

Джанхотская подзона

Джанхотская подзона делится **Анапско-Цемесской цепью грабенов** (43) на Абрауское поднятие (или полусвод — 44) и Джубгинскую сложную систему “клавишных” блоков. Указанная цепь грабенов объединяет западный Анапско-Раевский (43а) и Новороссийско-Кабардинский (43б) грабены. В днище западного из этих грабенов фиксируются куяльницкие отложения.

К югу от Анапско-Цемесской цепи грабенов расположены Абрауское (44) и Дообское (45) поднятия, между которыми и к югу от центральной части Новороссийско-Кабардинского грабена выделяются узкая, слабоизогнутая Среднецемесская антиклиналь (вал — 43в) и Южноцемесская морская ступень (43г).

Абрауское поднятие ограничено на севере Супсехским сбросом (103) и одноименной флексурой (104), а на северо-востоке — Борисовским сбросом (111). Поднятие осложнено двумя грабенами. Абраудюрсинский грабен (44г) субмеридионален и ограничен на западе Дюрсинским (107), а на востоке Большехуторским (109) сбросами. С северо-запада к нему торцово причленяется Суккинский дугообразный грабен (44б), меняющий простираие с северо-западного на субширотное. Он отделен от соседних горстов с севера Гайкодзорского (44а) — Марфовским сбросом (105), а с юга от Медведовского (44в) — Суккиным сбросом (106).

К востоку от Абраудюрсинского грабена, отделяясь от него Большехуторским сбросом (109), находится сложно построенное Васильевское поднятие. Оно состоит из наиболее приподнятого Сапунского горста (44д) и Гудзеевской горст-ступени (44ж), разделенных Восточноозерейским сбросом (110). На севере поднятия по Гудзеевскому сбросу (108) отседает небольшая ступень Волчьих ворот (44з), а на востоке по Сапунскому сбросу (89) — Восточносапунская (44е) и Малоземельская (44и) ступени, разделенные Мысхакским сбросом (112).

На западе Абрауский свод ограничен Западноутришским сбросом (113), в поднятом крыле которого наблюдаются крупные блоки отседания — морские ступени, ограниченные циркуобразными сбросами (Западносупсехская (44к) — Западносупсехским (113а), Устьсуккинская (44л) — Западношингарьским (113б), Большого Утриша (44м) — Утришским (113в) и Западномедведовская (44н) — Южномедведовским (114а)). Здесь же наблюдались сеймотектонические и сейсмогравитационные дислокации [Несмеянов, Шмидт, Щеглов, 1987]. Между устьем р. Сукко и мысом Мысхако выделяется два типа сейсмогравитационных дислокаций: 1) сейсмически возбужденные гравитационные потоки полностью дезин-

тегрированных коренных пород палеогенового флиша и консеквентно-детрузивные оползни и 2) консеквентные оползни скольжения блокового типа. Наиболее крупными гравитационными потоками считаются Утришский, Лагунный и Малый Утришский. Широкое распространение этих образований позволяет предполагать тотальную сеймотектоническую переработку данного участка [Попков и др., 2017].

Этот район активно исследуется. Детализируется строение и возраст сейсмодислокаций, осложняющих поднятое крыло Западноутришского сброса (113) [Крицкая и др., 2017; Овсяченко и др., 2019 и др.]. По результатам палеосейсмологических, археологических и дендрохронологических материалов наиболее мощное ($M_w=6,9$) историческое землетрясение, очаг которого располагался вдоль побережья полуострова Абрау между Анапой и Новороссийском, датируется XII-XIII вв. Связанная с ним сеймотектоническая подвижка по Марфовскому сбросу (105) произошла примерно 800-750 лет назад, а каменная лавина на мысе Большой Утриш характеризуется радиоуглеродными датировками 850 ± 80 лет (ИГАН4166) и 950 ± 180 лет (ГИН5071). Предполагается, что эта лавина вылетела из ниши отрыва и накрыла обвальным плащом весь мыс и прилегающую акваторию [Овсяченко и др., 2019].

К юго-востоку от Новороссийско-Кабардинского грабена (43) на западе Джубгинской системы блоков расположен трапецевидный Дообский горст (45), границы которого проходят на западе по Южнокабардинскому (90), а на востоке по Яшамбайскому (115) сбросам. К востоку от Дообского горста расположен удлиненный в юго-восточном направлении Геленджикский грабен (46), включающий Северогеленджикскую грабен-синклиналь (46а), Аэропортово-Дивноморскую антиклиналь (46б), Азербиевскую грабен-ступень (46в) и Южогеленджикскую морскую ступень (46г). Мезыбский сброс (117) отделяет этот грабен от Джанхотского поднятия (47). На юге поднятия расположен Идукопасский горст (47в), который на северо-западе по Северомандрийскому сбросу (119) граничит с Параскеевским грабеном (47б), на востоке — по южному окончанию Западнодоугабского сброса (98) — с Криничным грабеном (47г), а на юге от горста по Южноджанхотскому циркуобразному сбросу (120а) отсекает Южноджанхотская морская ступень (47е). На севере поднятия расположена, широтная Кауковская ступень (47а), ограниченная с юга Южнокауковским сбросом (118). На юге Джанхотское поднятие срезано региональным Джубгинским (морской его частью) сбросом (120). Только в районе мыса Чуговкопас, где этот сброс выходит на сушу выделяется Устьпшадская прибрежная ступень (47д).

Восточнее по Западнодоугабскому сбросу (98) с Джанхотским поднятием сочленяется имеющее прямоугольную форму Араратское поднятие (48), которое Сосновым сбросом (94) делится на более северный Высокий горст (48б) и относительно опущенную Араратскую структурную ступень (48а). К северу от последней выделяется маленькая Дохлая ступень (48в).

После узкого южного отрога Устьвуланского грабена (42е) на побережье выходит сложно построенное Джубгинское поднятие (49), расширяющееся к востоку. Оно включает западный Шепелевский горст (49а), соприкасающийся по Среднеджубгинскому сбросу (101) с Джубгинской ступенью (49б), которая в свою очередь по Западнолермонтовскому сбросу (121) сочленяется с Лермонтовским грабеном (49в). На севере к нему примыкает Пастаджикская горст-ступень (49г), осложненная Северопляхской циркуобразной ступенью (49д).

Нижнешапсугский поперечный сброс (122) отделяет Джубгинское поднятие от большой и сложно построенной Лермонтовско-Туапсинской группы ступеней (50). На ее северо-западе находится прямоугольная Пляхская структурная ступень (50а), к югу от которой по Лермонтовскому сбросу (123) к ней примыкает пониженная Новомихайловская ступень (50б). С востока к этим ступеням по Нижне-нечепсуховскому сбросу (124) причленяется квадратная Нижнепсебская ступень (50в), а далее — по Северольгинскому сбросу (125) повышенная прямоугольная Пшеничная ступень (50г). К югу от этих ступеней после Джубгинского регионального сброса (120) располагаются длинная и извилистая Ольгинская ступень (50д), а южнее нее — после Небугского сброса (126) очень узкая и также извилистая Широкомысская прибрежная ступень (50е). Последняя осложнена двумя циркуобразными сбросами — Южнососновым (127б) и Южноширокомысским (127в) по которым отсекают Южноширокомысская (50н) и Киселевская (50п) морские ступени. Восточнее на левом берегу долины р. Агой выделяется Западнокуйбышевский сброс (128), по которому Пшеничная и Ольгинская ступени отделяются от узкого субмеридианального Куйбышевского грабена (50ж). Этот грабен отделяет от основной части рассматриваемой группы ступеней расположенный на юго-востоке между Восточнокуйбышевским сбросом (122а) и Туапсинским сбросо-сдвигом (129) относительно узкий блок, который можно условно назвать Кадошским. В нем с юга на север выделяются ступени: Кадошская (50л), Паукская (50к), Южнопрожекторная (50и) и Мессажийская (50и). Эти ступени последовательно повышаются к северу по Кадошскому (127г), Восточноагойскому (96) и Паукскому (97) сбросам северо-западного простиранья.

Соотношение орогенных структур с геосинклинальными неодинаково в разных частях Джанхотской подзоны. Наиболее определенные черты некоторой унаследованности наблюдаются в пределах Абрауского поднятия. Так, ось Семисамской антиклинали проходит вдоль южного, подорванного

Варваркинским сбросом (105) борта Гайдозорского горста (44а). Восточная часть Анапско-Раевской антиклинали совпадает с Гудзеевской горст-ступенью (44ж). Восточнее на большей части Джубгинского поднятия и более восточных структур, где существенную роль играют поперечные сбросы и широко развито чередование поперечных горстов и грабенов, вряд ли можно предположить наличие сколько-нибудь существенных черт унаследованности. Разве что следствием подобной унаследованности можно считать локализованный участок палеогеновых отложений в пределах небольшого Куйбышевского грабена (50ж). На остальной территории ярче проявляется перекрещивание простираний геосинклинальных и орогенических структур.

Вдоль северного края центральной части Джанхотской подзоны Южной прибортовой зоны протягивается восточный фрагмент сквозной, изгибающейся **Михайловской шовно-депресссионной зоны** (42). Ее северной границей служат восточная часть регионального Бабичевского (55) и Гунибский (99) сбросы, а южной — локальные: Сосновый (94), Текосский (93), Кузнецовский (100) и Дымнопикетский северный (59) сбросы. Западный ее фрагмент описан выше в составе Западной части подзоны Южного крыла Зоны осевой цепи брахисводов.

В состав восточного фрагмента шовно-депресссионной зоны (на западе) входят Текосский (42д) и Дегуабский (42г) грабены северо-западного простирания, разделенные западной частью Соснового сброса (94). К восточному окончанию Текосского грабена по Устьвуланскому сбросу (95) примыкает наиболее прогнутый треугольный Устьвуланский грабен (42е). Восточнее по юго-восточному окончанию регионального Бабичевского сброса (55) к нему примыкает узкий, широтного простирания Савицкий грабен (42ж). Последний к востоку, уже в пределах зоны Осевой цепи брахисводов, надстраивается, также широтным Верхнечепсухским грабеном (42з).

Подзона Большого Сочи

В данной подзоне обособляются три главных структурных элемента. На западе подзоны — Туапсинско-Лооский состоящий из преимущественно продольных блоков. В центральной части расположен Дагомыско-Мамайский, состоящий главным образом из поперечных блоков. На востоке выделяется обширная Адлерская впадина с осложняющими ее структурами.

Туапсинско-Лооский элемент состоит из ряда групп и отдельных блоков — Туапсинско-Ашейской, Ашейско-Лазаревской, Чимитской групп, Солониковского и Волконского блоков, Нижнешахейской и Лооской групп.

Туапсинско-Ашейская группа блоков (51) включает следующие структуры (с северо-востока на юго-запад): грабен Холодного родника (51а), Ягодный горст (51б) и три последовательно опускающиеся от него к морю структурные ступени — Макопсинскую (51в), Дедеркойскую (51г), Магринскую (51д), а также Южномагринскую морскую ступень (51ж). Блоки Туапсинско-Ашейской группы разделены Богомольненским (130), Тамюрдеринским (131), Вишневым (132), Кипарисовым (133) и Южномагринским морским (М4) сбросами. Магринская прибрежная ступень почти не деформируясь, сопрягается с расположенной юго-восточнее Лазаревской ступенью (52в), входящей в Ашейско-Лазаревскую группу блоков.

Структуры Туапсинско-Ашейской и Ашейско-Лазаревской групп блоков разделены поперечным Ашейским разрывом (134).

Ашейско-Лазаревская группа блоков (52) включает северный прибортовой Алексеевский грабен (52а), центральный Ашейский горст (52б), Лазаревскую структурную ступень (52в), расположенную на северо-западе маленькую Ашейскую седловину (52г). В приморской части от Лазаревской ступени по Прибрежнолазаревскому циркуобразному сбросу (139а) отсекает Южнолазаревская морская ступень (52д). Основные блоки разделены Южноалексеевским (136) и Лазаревским (137) сбросами. При этом последний практически надстраивает расположенный восточнее Вишневский сброс (132). В результате северо-западного сужения рассматриваемой группы блоков Ашейский горст и Алексеевский грабен на западе торцово причленяются к Макопсинской структурной ступени (51в). Ашейский горст здесь существенно уже Ягодного, а Алексеевский грабен уже грабена Холодного родника.

Поскольку Магринская прибрежная ступень (51д) непосредственно переходит в Лазаревскую (52в), приходится признать, что Ашейский разрыв (134), по-видимому, не имеет сдвиговой составляющей, хотя на первый взгляд общий план расположения структур на его крыльях как будто бы позволяет допускать здесь наличие сдвига. Но сдвиг должен был бы отразиться и в смещении Магринской ступени относительно Лазаревской. Но этого не отмечается.

Перечисленные основные блоки Ашейско-Лазаревской группы срезаются с юга Солониковским сбросом (139), а с востока — торцовым по отношению к ним Виноградным сбросом (135).

К востоку от Ашейско-Лазаревской группы расположена Шайтахская ступень (53) треугольной формы, примыкающая на северо-востоке к границе Южной прибортовой зоны.

К югу от Солониковского сброса (139) выделяются, небольшой ромбовидной формы Солоникский грабен (54), ограниченный с юга Южносолониковским дугообразным сбросом (139а), и Волконско-Чимитская группа ступеней (55).

Волконско-Чимитская группа ступеней (55) включает с севера на юг: удлиненную в широтном направлении, треугольную Верхнечимитскую ступень (55а), которая по Чимитскому сбросу (139а) отделяется от расположенной южнее узкой, слабо изогнутой Устьчимитской ступени (55б). С юга эта ступень по Катковскому сбросу (139б) граничит с крупной прибрежной Волконской горст-ступенью (55в).

На юге эта группа ступеней по Кичмайскому сбросу (138) граничит с поперечной к основному простираению Южной прибортовой зоны, Нижнешахейской группой грабенов (56), юго-западный борт которых обрамляется Нижнешахейским поперечным сбросом (140). Именно по поднятому крылу этого сброса резко сокращается ширина Южной прибортовой зоны.

Основу Нижнешахейской группы грабенов составляет крупный Кичмайский грабен (56б), юго-западная часть которого, где находится приустьевой отрезок р. Шахе, относительно опущена по Головинскому сбросу (140а), образуя треугольной формы Устьшахейский грабен (56а).

Именно в его юго-восточный борт “упираются” структуры следующей к юго-востоку Лооской группы блоков (57), которая представляет собой типичную “клавишную” систему. Вдоль ее северо-восточного края протягивается прекрасно орографически выраженный Головинский грабен (57а), описанный Ю.Д. Янушевичем, Н.И. Дубровиным и В.Ф. Безруковым [1972] в числе других эрозионно-тектонических депрессий. Его северо-восточный борт образован уступом регионального Берандино-Алексского сброса (141), вдоль которого встречаются заколы свежих оползней. Юго-западный борт грабена проявлен существенно меньшим, но все-же достаточно отчетливым перегибом в рельефе. Формирующая его Верхнебуукская сброс-флексурa (142) ограничивает с северо-востока Якорный горст (57б), обрамленный с юго-запада Нижнебуукским сбросом (143). Следующий к западу Хобзинский грабен (57в) раскрывается в сторону моря. Он в свою очередь по Варданинской сброс-флексуре (144) сопрягается с Варданинским горстом (57г), а последний отделен Устьлооской сброс-флексурой (145а) от треугольной формы Лооской прибрежной ступени (57д).

Вся Лооская группа “клавишных” блоков по поперечной Восточнолооской сброс-флексуре (145) торцово причленяется к Учдеринскому горсту (58а), относящемуся к Дагомысской группе поперечных блоков (58). К этой системе относится также Дагомысский грабен (58б), ограниченный на западе Западнодагомысским сбросом (146), а на востоке — Варваровской сброс-флексурой (146а). Восточнее располагается Сергеевопольская ступень (58в), а далее, после поперечного Васильевского сброса (146б) — Мосьинский горст (58г) и более южная Барановская горст-ступень (58д), разделенные продольным Барановским сбросом (152а). С востока структуры Дагомысской группы ограничены меридиональным Сочинским сбросом (152), за которым располагается серия разновозрастных ступеней — надвиговых пластин Воронцовской шовно-блоковой зоны, делящихся на раннеорогенные (60) и позднеорогенные (59). Ступени (пластины) ограничены Воронцовским (151а) и Пластунским (151б) надвигами, а также, Семеновским взбросо-надвигом (151в).

На юге Дагомысская группа поперечных блоков граничит по Дагомысскому сбросу (147) с Мамайской группой продольных блоков (61), которая включает Южнодагомысский горст (61а), Новозаринскую седловину (61б), Устьмамайский грабен (61в) и Западносочинскую высокую ступень (61г). Первые две структуры надстраивают друг друга вдоль северного борта системы блоков и отделены от Устьмамайского грабена Южномамайским сбросом (148). Западносочинская высокая ступень ограничена с севера Западнонавагинской флексурой (149). С востока Мамайская и Дагомысская группы блоков ограничены поперечным Нижнесочинским сбросом (152), по которому они сопрягаются с западом Адлерской впадины.

Адлерская впадина является типичным раннеорогенным прогибом, выполненным песчано-глинистыми аналогами майкопской серии и на позднеорогенной стадии в основном втянутым в поднятие. Южная ее часть продолжала прогибаться и в начале позднеорогенной стадии.

Стратиграфический интервал аналогов раннеорогенных моласс понимается неоднозначно. Традиционная точка зрения опирается на схему, предложенную в 40-х годах Б.М. Келлером и В.В. Меннером [1945]. Эти исследователи выделили четыре свиты общей мощностью в районе Сочи более 1,2 км — мацестинскую, хостинскую, сочинскую и кудепстинскую, которые обычно считаются аналогами майкопской серии, поскольку три нижние свиты относят к олигоцену, а для кудепстинской не исключают принадлежность к миоцену. Однако А.Г. Лалиев [1964] сопоставляет мацестинскую и хостинскую свиты с эоценом, верхи хостинской свиты (пачку опокovidных песчаников) — с хадумской свитой (т.е. с основанием майкопа), сочинскую — с олигоценом, кудепстинскую — с миоценом, а залегающие выше с угловым несогласием дислоцированные конгломераты, обнажающиеся в устье р. Псоу у с. Веселое, он, вслед за А.Л. Козловым, параллелизует с миоплиоценом, т.е. уже с поздне-

орогенными молассами. Д.Ю. Папова и Г.С. Годерзишвили [1968] также считали мацестинскую свиту эоценовой, а хостинскую и сочинскую — олигоценовыми. Но если допустить, что подводно-оползневые тела мощных (до 500 м) “горизонтов с включениями” в мацестинской свите связаны с орогеническими поднятиями бортов Адлерской впадины, то и эту свиту следует относить к раннеорогенным молассам.

Позднее между сочинской и кудепстинской свитами была выделена мысовидненская, а выше кудепстинской — адлерская и прервинская свиты мощностью до 1,5 км. При этом мацестинская, хостинская и сочинская свиты сопоставляются с ниже-среднеолигоценовой хадумской свитой и нижней подсерией майкопа, мысовидненская и кудепстинская свиты — с верхнеолигоценовой средней ее подсерией, а адлерская и прервинская свиты — с миоценовой верхней подсерией. Но и эта корреляция признается лишь одним из возможных вариантов [Геология СССР, 1968]. В последнее время залегающая с несогласием на прервинской свите слабо дислоцированная гравийно-галечная толща мощностью до 110 м, и содержащая моллюсков *Dreissena anisoconeha* Andrus., *D. rostriformis* Dash., *Didacna incerta* Dash., *Pontoniella acuminata* Zal. и др., относится к понтическому региоярису [Лаврищев и др., 2002]. Таким образом, совершенно очевидно, что впадина выполнена разрезом раннеорогенных моласс, а в центре ее присутствуют несогласно залегающие конгломераты низов позднеорогенных моласс.

Выделение структур, осложняющих Адлерскую впадину, связано в основном с нефтепоисковыми и гидрогеологическими исследованиями. При нефтепоисковых исследованиях две цепи (антиклинальные зоны) складок здесь были выделены В.Б. Олениным и Б.А. Соколовым [1959]: северная Голицинская цепь, включающая антиклинали (с востока на запад) Берчиль, Ахштырь и Голицинская, и Гагринская цепь с антиклиналями Гигирипш, Хошупсе, Южноахштырская, Ахун и Бытх.

Важно отметить, что многие исследователи не считают самостоятельной структурой Адлерскую впадину (или Сочи-Адлерскую депрессию), а вслед за Б.М. Келлером и В.В. Меннером [1945] рассматривают раздельно зоны распространения флишевых (геосинклинальных) и абхазских (субплатформенных) фаций (например, М.С. Эристави [1961] и др.). При этом абхазские фации развиты и за пределами рассматриваемой впадины.

М.С. Эристави [1961] для зоны абхазских фаций в бассейнах рек Псоу и Мзымты выделил (с юга на север): 1) Хошупсинскую антиклиналь; 2) Сандрипшскую синклиналь; 3) Ахштырско-Багнарскую антиклиналь, кулисно сменяющуюся Ахунской брахиантиклиналью; 4) Навагинскую синклиналь и ряд складок за пределами впадины (Дзыхринская антиклиналь, кулисно замещающаяся Воронцовской антиклиналью, Монастырская синклиналь, антиклиналь Ахцу, кулисно сменяющаяся антиклиналью Кацирха).

Л.В. Когошвили [1970, 1975] на междуречье Псоу и Хашупсе к югу от Дзыхринской антиклинали выделила: 1) антиклиналь Берчиль; 2) синклиналь Салхино; 3) безымянную крупную антиклиналь; 4) синклиналь Сальме; 5) безымянную синклиналь у берега моря.

По-видимому, здесь имеет место синонимика ундулирующих шарниров антиклинальных гряд и цепей синклиналей. В частности, антиклиналь Берчиль, вероятно, является продолжением антиклинали Ахштырь (как это показано в работе В.Б. Оленина и Б.С. Соколова [1959]), синклиналь Сальме — аналогом Гумарийской синклинали, между синклиналями Салхино и Сальме расположено продолжение Мзымтинской антиклинали, трассирующееся к горе Зырху. Прибрежная синклиналь, вероятно, отвечает Адлерской¹, а к северу от нее проходит аналог Веселовской антиклинали. Несоответствие названий складок, выделенных для одной и той же территории разными авторами, ставит вопрос о необходимости проработки топонимики.

Проведенные исследования позволяют несколько дополнить картину внутреннего строения Адлерской депрессии (62–65) к югу от сложной Воронцовской системы надвигов (151).

Адлерская депрессия является типичным раннеорогенным прогибом, на позднеорогенной стадии частично втянутым в поднятие. Большую ее часть составляет Адлерская впадина, юг которой продолжал прогибаться и в начале позднеорогенной стадии. Запад и частично центр Адлерской депрессии осложнены Верецагинским грабеном (62) и прекрасно орографически выраженной Ахунско-Бытхинской грядой горстов (63), вместе с приключенной к ней с юго-запада прибрежной Ривьеро-Видненской структурной ступенью (64).

Верецагинский продольный грабен (62) расположен между северо-западной частью Адлерской впадины, отделяясь от нее Верхнегнилушкинским сбросом (153) на севере и западом Ахунско-Бытхинской гряды горстов по Северобытхинскому сбросу (150) — на юге.

Ахунско-Бытхинская продольная гряда горстов (63) на западе отделяется Нижнесочинской седловиной (63г) от Мамайской группы блоков (61) и состоит из прямоугольных менее поднятого Бытхинского (63а), наиболее поднятого Ахунского (63в) горстов и разделяющего их Мацестинского грабена (63б), имеющего треугольную форму. Эта гряда является наиболее крупной положительной структурой

¹ Н.И. Кочетов [1969] относил к Адлерской синклинали всю территорию к югу от Ахштырской антиклинали.

в пределах Адлерской депрессии. Она ограничена Северобытхинским (150), Североахунским (154) и Южноахунским (155) сбросами, существенно влияющими на распределение оползней, а Мацестинский грабен — Восточномацестинским (156) и Западномацестинским (157) сбросами.

Ривьеро-Видненская структурная ступень (64) деформирована. Ее северо-западная часть опущена, а юго-восточная приподнята и оборвана Видненским поперечным сбросом (159), образующим отчетливый уступ в рельефе, с которым связаны крупные оползневые тела.

Восточная часть Адлерской впадины (65) осложнена серией продольных складок и их цепей. На севере впадины Левашовская антиклиналь (65а) в значительной мере скрыта под аллохтоном Воронцовского надвига. Навагинская синклиналь (65б) на западе постепенно теряет свою определенность. Далее располагается Ахштырско-Берчильская антиклиналь (65в), а точнее, — антиклинальная цепь с ундулирующим шарниром, которая отделяется от Ахунского горста (63в) Нижнешиловско-Салхинской синклиналию (65г)¹

Ахунский горст, замыкаясь поперечной Казачьбродской флексурой (155а), надстраивается к юго-востоку Мзымтинской антиклиналью (65д). К югу от последней расположены Гумарийско-Сальминская синклиналь (65е) и Веселовская антиклиналь (65ж), которая, по-видимому, примыкает на западе к Ривьеро-Видненской структурной ступени (64).

Геоморфологические материалы показывают, что воздымание территории Адлерской впадины относится к плиоцену или к началу четвертичного периода. Не исключено, что и наиболее высокие поднятия типа Ахунского получили орографическое выражение в начале плиоцена. В ядрах некоторых горстов, например, Ахунского обнажаются доновейшие (доолигоценовые) отложения. Они формировались в субплатформенных условиях, которые были характерны для системы Закавказских срединных массивов — Абхазская структурно-фациальная зона. На границе этой зоны с геосинклинальным сооружением Новороссийско-Лазаревского синклинория сформировалась система шовных поднятий зоны Ацху-Кацирха. Надвиگی северного обрамления Адлерской впадины наследуют зону надвигообразования, заложившуюся в эоцене по южному обрамлению указанной системы шовных поднятий.

Адлерская впадина ограничена с севера и северо-востока сложной Воронцовской системой надвигов, описывавшейся Б.М. Келлером и В.П. Меннером [1945]; Ю.Н. Пастушенко [1962]; И.А. Воскресенским [1963]; Ч.Б. Борукаевым и В.С. Буртманом [1964]. Эти надвиگی принадлежат Воронцовской шовно-блоковой зоне, которая будет рассмотрена ниже [Несмеянов, Воейкова, 2020, Несмеянов и др., 2021]

Вся Южная прибортовая зона ограничена серией региональных и крупных локальных разрывов, преимущественно сбросов.

Северо-восточная граница проходит с северо-запада на юго-восток по Гайдукскому (88), восточной части Бабицево (55), Гунибскому (99), Псебе-Макопсинскому (75), западной части Алексеевско-Ажекского (80) и Берандино-Алексскому (141) сбросам, а также Алексскому взбросо-сбросу (141а).

Юго-западная приморская граница Южной прибортовой зоны и всего Западного сегмента мегасвода Большого Кавказа прослеживается по серии прибрежных морских сбросов и включает (с северо-запада на юго-восток): Западноутришский морской (113), Южноабрауский морской (114), Джанхотский морской (116), западную приморскую часть Джубгинского (120), Киселевский (127), Макопсинский верхнесклоновый (М4), Лазаревский верхнешельфовый (М6), Южношахейский верхнесклоновый (М7), Приморско-сочинский верхнесклоновый (158) сбросы. Не исключено, что дальнейшим продолжением этой границы можно считать, выделенную А.Б. Островским погребенную Адлерскую флексурно-разрывную зону, проходящую по Имеритинской низменности [Несмеянов, Измайлов, Воейкова, 2021, стр. 130].

Унаследованность геосинклинальных структур орогеническими (новейшими) выражается в пределах подзоны Большого Сочи прежде всего совпадением преобладающей ориентировки. Однако, даже частичное совмещение конкретных структурных форм, не говоря уже о совпадении их границ — явление скорее уникальное, чем характерное.

Отмечается совмещение линий некоторых разрывов. Характерна, например, приуроченность ряда новейших сбросов к сложной зоне древнего Чемитокваджинско-Краснополянского глубинного разлома. Здесь Кепшинский новейший сброс (77) близок к фрагментам северной и южной ветвей указанного разлома. Южноалексеевский новейший сброс (136) частично трассируется вдоль фронта Жемсийского взбросо-надвига, а Лазаревский новейший сброс (137) — вдоль Псеуапсинского взбросо-надвига. С фрагментами западной части Чемитокваджинского древнего разлома очень близок новейший Солониковский сброс (139). Не исключено, однако, что новейшие сбросы только ограничивают распространение пологих соскладчатых древних взбросо-надвиговых поверхностей, а вовсе не наследуют их. Вполне возможно также, что при трассировании структур геосинклинального этапа использовались современные орографические уступы, обусловленные новейшими разрывами.

¹ Н.И. Кочетов [1969] к северу от Ахштырской антиклинали проводил Навагинскую синклиналь, а у подножья хребта (антиклинали) Ацху-Монастырскую синклиналь

Важно подчеркнуть принципиальное различие в стиле позднегеосинклинальных и орогенических структур. Первые характеризуются в этом районе преимущественно лежащими складками, подвернутые крылья которых обычно нарушены надвигами или взбросо-надвигами с горизонтальной амплитудой до первых километров. Новейшие же структуры представлены клавиатурой орогенических блоков, которые практически независимо наложены на структуры геосинклинального этапа. Очевидно, в данном районе имеет место минимальная степень унаследованности новейшими структурами древних — уровень унаследованности достигает только сходства ориентировки структурного плана.

Новейшие блоки разделены малоамплитудными (с вертикальным смещением до первых сотен метров) сбросами и флексурами. Поэтому новейшие структуры, определяя основные черты рельефа, мало влияют на распределение литолого-стратиграфических подразделений мела, палеоцена и эоцена. Соответственно при геологической съемке в первую очередь фиксируются геосинклинальные структуры, а новейшие структуры обнаруживаются лишь с помощью специализированных геоморфологических исследований (оротектонический метод [Несмеянов, 2017]).

Фиксируются черты унаследованности и для некоторых поперечных структур. Следует, однако, помнить, что трассировка древних поперечных структур, опирающаяся на изменение мощностей меловых, реже палеогеновых толщ [Шарданов, 1962], производится весьма приблизительно. Новейшие же локальные поперечные структуры представлены преимущественно малоамплитудными сбросами и флексурами. Их совпадение в плане может рассматриваться с определенной долей вероятности. Таково совмещение новейшего Нижнешахейского сброса (140) с древней Цицинской поперечной дислокацией и Нижнесочинского новейшего сброса (152) с древней Курджипской дислокацией.

Таким образом, в пределах подзоны Большого Сочи можно предполагать весьма незначительную унаследованность новейшими орогеническими структурами древних, геосинклинальных. Она заключается в близости ориентировки главных структур и редком, фрагментарном совмещении их морфологически сходных локальных элементов.

2.2. Центральный (Эльбрусский) сегмент

В Центральном сегменте новейшего мегасвода Большого Кавказа традиционно выделялись три крупнейшие продольные структуры: осевое поднятие срединной зоны, к северу от которой располагалась Лабино-Малкинская моноклираль, а к югу — Абхазо-Сванетская ступень [Милановский, 1968]. Однако постепенно обозначилась важная роль западной фронтальной Пшехско-Адлерской зоны, которая ограничивает с запада все три упомянутые продольные зоны [Несмеянов 1992].

С севера Центральный сегмент мегасвода Большого Кавказа обрамляется южными элементами новейших Восточно-Кубанского краевого прогиба и Ставропольского свода.

2.2.1. Основные неоструктурные элементы Центрального сегмента мегасвода

Общая схема строения Центрального сегмента новейшего мегасвода Большого Кавказа представлена на рис. 2.10

Установлено, что новейшая Пшехско-Адлерская зона, которую ранее считали региональной флексурой [Милановский, 1968], представляет собой широкую и закономерно построенную полосу развития поперечных и диагональных к оси мегасвода разрывов и блоков [Несмеянов, 1992]. В ее пределах исчезает продольная структурная зональность, свойственная Западному и основной части Центрального сегментов мегасвода.

От Западного сегмента данную зону отделяет крупный сбросовый уступ, к востоку от которого располагаются фронтальные поднятия и тыловые грабены. Общая ширина Пшехско-Адлерской зоны достигает 60 км на севере, примерно до 15 км суживается в центре и затем вновь расширяется до 50 км. Но далее на юг она опять резко суживается при сочленении с подходящей с запада Воронцовской шовно-блоковой зоной [Несмеянов, Воейкова, 2020]. Южнее, уже в пределах Абхазии она представлена, по существу, единой линией флексур и малоамплитудных сбросов, которая служит продолжением западного орографически выраженного сбросового уступа [Несмеянов, 1992].

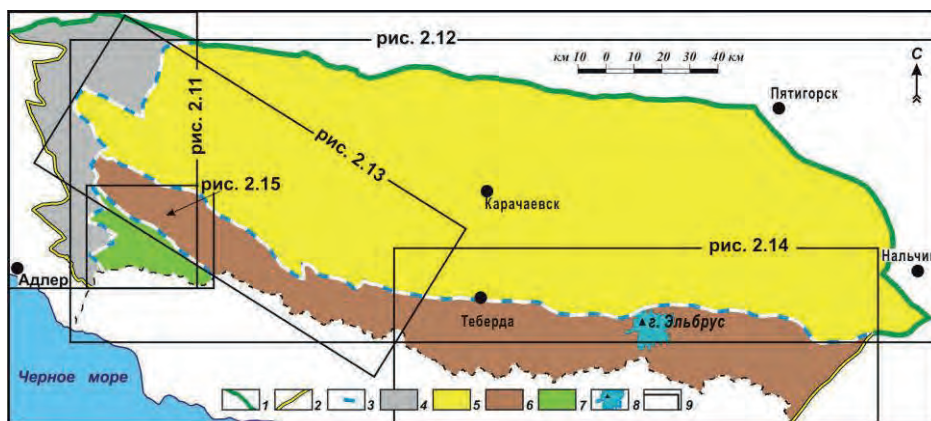


Рис 2.10. Схема неоструктурного районирования Российской части Центрального сегмента Мегасвода Большого Кавказа
 1-3 — границы: 1 — Мегасвода Большого Кавказа, 2 — сегментов мегасвода, 3 — зон, 4-7 — зоны: 4 — Пшехско-Адлерская, 5 — Северного ступенчатого склона (Лабино-Малкинская), 6 — Срединная; 7 — Южного ступенчатого склона (Абхазо-Сванетская); 8 — вулкан Эльбрус, 9 — контуры участков, показанных на рисунках 2.11-2.15.

Зона северного ступенчатого склона (Лабино-Малкинская) неоднородна. По мере удаления к востоку от Пшехско-Адлерской зоны интенсивность глыбового дробления снижается. При этом многие сочленения блоковых структур становятся сначала флексурно-разрывными, а затем и просто флексурными. Да и сам восточный борт мегасвода в пределах этой зоны обусловлен широкой региональной Нальчикской флексурой.

Срединная зона представлена относительно узкой полосой наиболее высоких горстов. На их сочленениях местами формируются узкие грабены, что свидетельствует об обстановке преобладания растяжений в процессе новейшего орогенеза. В данной зоне также наблюдается постепенное укрупнение блоковых структур к востоку.

Зона южного ступенчатого склона (Абхазо-Сванетская) попадает на территорию Российской Федерации своей незначительной западной частью. Она характеризуется “клавишным” чередованием цепей грабенов и гряд горстов.

Границами основных продольных зон Центрального сегмента служат Пшекиш-Тырныаузская и Мзымтинская *шовно-депресссионные зоны* [Несмеянов, 1992; Nesmeyanov, Voeuykova, 2018].

2.2.2. Строение главных неоструктурных подразделений Центрального сегмента

Основные новейшие структуры Центрального сегмента имеют сложное строение, определяющееся иерархией как блоковых (табл. 2.4), так и разрывно-флексурных структур (табл. 2.5).

Специфика тектонического строения Центрального Кавказа в значительной мере объясняется высоким положением жесткого палеозойского фундамента, который в ряде тектонических зон выходит на поверхность или залегает на небольшой глубине. Поэтому здесь, особенно в приосевой зоне, явственно проявляются глыбовые структуры и системы глубинных разломов [Милановский, 1968, с. 15].

Существующие различия в морфологии выделяемых структур объясняются неодинаковой консолидированностью деформируемых горных пород. Данное обстоятельство сказывается на сходстве структур Срединной зоны и зоны Северного ступенчатого склона (Лабино-Малкинской), с одной стороны, и на отличии их от структур зоны Южного ступенчатого склона (Абхазо-Сванетской), с другой. Дело в том, что на значительной части Срединной и Лабино-Малкинской зон деформациям подвергаются более “жесткие”, в разной степени метаморфизованные образования доюрского фундамента, а на остальной их части этот фундамент перекрыт маломощными мезозойскими отложениями, которые деформируются конформно с фундаментом. В пределах Южного ступенчатого склона развиты не только пластичные мощные терригенные толщи, но и вулканогенные и карбонатные образования мезозоя и палеогена. Поэтому и здесь общий блоковый характер орогенических деформаций проявился достаточно отчетливо. Но ориентировка новейших структур в Абхазо-Сванетской зоне более разнообразная, конфигурация их прихотливее, а дифференцированность выше.

Историко-геологическая роль фундамента в пределах рассматриваемых зон различна, на что указывал Е.Е. Милановский [1968]. Северный ступенчатый склон сформирован на полого наклоненном к северу Лабино-Малкинском (Северо-Кавказском) краевом массиве, вовлеченном в новейшее сводовое воздымание. Это воздымание Е.Е. Милановский считал в основном миоплиоценовым. Срединная же зона отвечает в древней структуре горстантиклинорию Центрального Кавказа, т.е. является поднятием, унаследованным с позднегеосинклинальной стадии геологического развития.

Таблица 2.4.

Блочные структуры

продолжение табл. 2.4

№ структур	Название	Тип
1-7	Пшехско-Адлерская зона	
1	<i>Северная группа блоков</i>	
	1а	Хокодзинская ступень
	1б	Баранчиковская ступень
	1в	Каменноостская ступень
	2а	Сапунская горст-ступень
	2б	Западнодаховская седловина
3	Гуамский	горст
4	Восточнодаховский	горст
5	<i>Гряда западных фронтальных горстов</i>	
	5а	Матазыкская горст-ступень
	5б	Лагонакский горст
	5в-1	Нагойчукский горст
	5в-2	Каменноморская горст-ступень
	5в3	Холодного родника грабен-ступень
	5г	Мессоуская горст-ступень
	5д	Верхнецицинский грабен
	5е-1	Фишт-Оптенский горст
	5е-2	Южнофиштская высокая ступень
	5ж-1	Кутский горст
	5ж-2	Иегошская горст-ступень
	5з	Амукский горст
	5и-1	Никаноровская горст-ступень
	5и-2	Сапунский горст
	5к-1	Ахцуйский горст
	5к-2	Высокий горст
	5к-3	Восточновысокинская горст-ступень
	5л	Глубокоярский грабен
	5м-1	Западноглубокоярская ступень
	5м-2	Дзыхринский горст
	5м-3	Южнодзыхринская горст-ступень
	5м-4	Цхистинская высокая ступень
6	<i>Мезмай-Дудугушская группа ступеней</i>	
	6а	Мезмайская высокая ступень
	6б	Дудугушская ступень
	6в	Бзыкская грабен-ступень
7	<i>Группа тыловых грабенов</i>	
	7а	Новопротладненский грабен
	7б-1	Скаженная грабен-ступень
	7б-2	Восточнобзыкский грабен
	7б-3	Устьберезовый грабен
	7в-1	Североаишхинская грабен-ступень
	7в-2	Верхневижепсинский грабен
	7в-3	Портартурская грабен-ступень
	7в-4	Медовеевская грабен-ступень
	7г	Чвижепсинский грабен
	7д-1	Устьчвижепсинский грабен
	7д-2	Галионовая грабен-ступень
	7е-1	Кепшинский грабен
	7е-2	Кешский грабен
8-19	Зона Северного ступенчатого склона (Лабино-Малкинская)	
8	Ачигоховская	перемычка
9	Пастбищного хребта (Пастбищно-Джинальский горст)	гряда горстов
10	Шедокско-Кабардинская	цепь впадин
	10а	Шедокская ступень
	10б	Тегин-Джегутинский грабен
	10в	Кабардинская грабен-ступень
	10г	Нижнечегемская ступень
11	Скалистого хребта	гряда горстов
	11а	Андрюкская горст-ступень
	11б	Джангурский горст
	11в	Скалистого хребта горст
12	Псебай-Бечасынская	цепь грабенов
	12а	Псебай-Карачаевский грабен
	12б	Бечасынская грабен-ступень

№ структур	Название	Тип
13	Тхачская	гряда горстов
	13а	Корьтинская горст-ступень
	13б	Бульварная ступень
	13в	Большетхачский горст
	13г	Бабукская ступень
	13д	Сундукинский горст
	13е	Бугунджинская грабен-ступень
	13ж	Полковая ступень
	13з	Никитинская высокая ступень
14	Хамышкинско-Бекесская	цепь грабенов
	14а	Хамышкинский грабен
	14б	Кишский грабен
	14в	Северобамбацкая перемычка
	14г	Уруштенский грабен
	14д	Устьуруштенский грабен
	14е	Бекесский грабен
15	Бахмутско-Ацгарский	ступенчатый склон
	15а	Бахмутская ступень
	15б	Рожжаосская ступень
	15в	Ацгарская ступень
16	Инженерно-Бамбацкая	гряда горстов
	16а	Инженерная горст-ступень
	16б	Пшекишская горст-ступень
	16в	Бамбацкий горст
17	Балкано-Абиширская	гряда горстов
	17а	Балканская горст-ступень
	17б	Мастаканская ступень
	17в	Абиширский горст
	17г	Верхнеархызская ступень
18	Эльбашинская	гряда горстов
18	Эльбашинский	горст
19	Пшекиш-Тырныаузская шовно-депресссионная зона	
19	Пшекиш-Тырныаузская	цепь шовных грабенов
	19а	Гузерицплский грабен
	19б	Козлиный грабен
	19в	Аспидная перемычка
	19г	Аспидный грабен
	19д	Алоусский грабен
	19е	Ачиптинский грабен
	19ж	Умпырская перемычка
	19з	Загеданский грабен
	19и	Архызский грабен
	19к	Тебердинский грабен
	19л	Шаукольский грабен
	19м	Северотырныаузский грабен
	19н	Тырныаузский грабен
20-23	Серединная зона высокоподнятых горстов	
20	Чугушская	гряда горстов
	20а	Абагская ступень
	20б	Чугушский горст
	20в	Верхнекишская седловина
	20г	Псеашхинский горст
	20д	Ассаринская горст-ступень
	20е	Южнопсеашхинская горст-ступень
	20ж	Аишхинская горст-ступень
	20з	Южноассаринская высокая ступень
	20и	Южноаишхинская ступень
	20к	Санчаринская седловина
21	Софийско-Эрцогская	гряда горстов
	21а	Аркасаринская горст-ступень
	21б	Софийский горст
	21в	Эрцогский горст

продолжение табл. 2.4

№ структур	Название	Тип
22	Нахарско-Верхнечегемская	гряда горстов
	22а Нахарский	горст
	22б Верхнечегемский	горст
	22в Башильская	горст-ступень
	22г Эльтубюнская	ступень
23	Эльбрусская	клавишная система блоков
	23а Кышкаджерский	горст
	23б Хатигорский	горст
	23в Бадукская	горст-ступень
	23г Клухорский	грабен
	23д Мусатчерийская	горст-ступень
	23е Алибек-Домбайский	грабен
	23ж Северокуршинская	высокая ступень
	23з Куршоуская	горст-ступень
	23и Западноэльбрусская	горст-ступень
	23к Эльбрусская	горст-ступень
	23л Нижнечиринкольская	седловина
	23м Куршинский	горст
	23н Даут-Верхнекубанский	грабен
	23п Кукуртли-Колбашильская	горст-ступень
	23р Азауская	горст-ступень
	23с Далар-Верхнебаксанский	грабен

продолжение табл. 2.4

№ структур	Название	Тип
24	Зона Южного ступенчатого склона (Абхазо-Сванетская)	
	24а Ачипсинский	грабен
	24б Нижнелаурская	грабен-ступень
	24в Псекоховская	грабен-ступень
	24г Нижнепслухская	грабен-ступень
	24д Эстосадокский	грабен
	24е Долгинский	грабен
	24ж Бзычский	грабен
25	Ачишхинская	группа блоков
	25а Ачишхинский	горст
	25б Хмелевский	горст
	25в Южноачишхинская	ступень
	25г Западнобешенская	горст-ступень
	25д Бешенский	грабен
	25е Южнохмелевская	ступень
26	Аибгинская	гряда горстов
	26а Аибгинский	горст
	26б Верхнержаная	ступень
	26в Североаибгинская	ступень
	26г Южноаибгинская	ступень
	26д Западноагепстская	горст-ступень
	26е Агепстский	горст
27	Пихтовая	группа блоков
	27а Пихтовый	горст
	27б Верхнегалионовая	высокая ступень
	27в Североподковная	ступень
	27г Верхнеарквинская	ступень
	27д Верхнепсоуский	грабен

Таблица 2.5

Разрывы и флексуры Центрального сегмента

№ структур	Название	тип	№ структур	Название	тип
1	Кредянский	сброс	21	Псебайский	сброс
1а/4а*	Шпильская	флексура	22	Северокорытинский	сброс
2/12в	Волчьих ворот	сброс	22а	Курджиновская	флексура
2а/4б	Самурский	сброс	23	Бугунджинский	сброс
3/12б	Северогоумский	сброс	24	Бурный	сброс
3а	Восточногуамский	сброс	25	Слесаренский	сброс
3б	Руфабзовский	сброс	26	Колокольненский	сброс
3в	Западнодаховский	сброс	27	Восточнотхачский	сброс
4	Баракаевская	флексура	28	Малобабуковский	сброс
5	Умрихинский	сброс	28а	Малобамбакская	флексура
5а	Бачуринская	флексура	29	Ачешбокский	сброс
5б	Устьдзегутинская	флексура	30	Северохамышкинский	сброс
6	Кисловодский	сброс	31	Южнобамбакский	сброс
7а	Южношедокская	флексура	32	Южнобекесский	сброс
7б	Южнотегинская	флексура	33	Белоскальный	сброс
7в	Эмуркайская	флексура	34	Северочапаловский	сброс
8	Южногуамский	сброс	35	Южнохамышкинский	сброс
9	Ахметовский	сброс	36	Южнокишский	сброс
9а	Лысая	флексура	37	Южнорожжаоский	сброс
10а	Лахрановская	флексура	38	Филимоновский	сброс
10б	Бедыкская	флексура	39	Устькишский	сброс
11	Нальчиковский	сброс	40	Мордовский	сброс
11а	Нальчикская	флексура	41	Восточнобамбакский	сброс
12/13в	Западноматязьский	сброс	42	Восточноуруштеньский	сброс
13/13а	Южноматязьский	сброс	43	Джентуский	сброс
14	Востоchnолагонакский	сброс	44	Североархызский	сброс
15/38а	Западнолагонакский	сброс	45	Южноацгаринский	сброс
16/38	Агуловско-Верхнецицинский	сброс	46	Старожилишный	сброс
17	Цербелевский	сброс	47	Верхнетебердинский	сброс
18	Буреломная	флексура	48	Северомастаканский	сброс
19	Западнокорытинский	сброс	49	Архызский	сброс
19а	Западноачхокская	флексура	50	Марухский	сброс
20	Востоchnоачхокский	сброс	51	Южноэльбашинский	сброс
20а	Востоchnоачхокская	флексура	52	Былымский	сброс
20б	Казачья	флексура	52а	Кашхатауская	флексура

№ структур	Название	тип	№ структур	Название	тип
53	Тырныаузский	сброс	90	Североабагский	сброс
54	Мурзикальская	флексура	90а	Западноаспидный	сброс
55	Восточномессоуский	сброс	90б	Восточноаспидный	сброс
56	Западноагойчукский	сброс	90в	Алоуский	сброс
57	Абадзешская	флексура	90г	Западноумпырский	сброс
58	Северооштенский	сброс	90д	Восточноумпырский	сброс
59/36	Фиштский	сброс	91	Битиктебейский	сброс
60	Восточнооштенский	сброс	92	Загеданский	сброс
61	Южнофиштский	сброс	92а	Северогорячевский	сброс
62	Бзышский	сброс	93	Верхнелабинский	сброс
63	Восточночурский	сброс	94	Дамхурцский	сброс
64	Бзыкский	сброс	95а	Чугушский	сброс
65	Иегошский	сброс	95б	Западноуруштенский	сброс
65а	Западночвижепсинский	сброс	95в	Восточноассаринский	сброс
65б	Верхнечвижепсинский	сброс	95г	Западноаишховский	сброс
66	Бирючкинский	сброс	96	Западноабагский	сброс
67	Чвижепсинский	сброс	97	Западночугушский	сброс
68	Северомзымтинский	сбросо-взброс	98	Восточнобзыкский	сброс
68а	Аишховский	сброс	99в	Западнокышкаджерский	сброс
68а-1	Южноассаринский	сброс	99г	Верхнедаудский	сброс
68б	Псеашхинский	надвиг	99д	Узункольский	сброс
68в	Среднелаурский	сброс	99е	Кюкюртлюйский	сброс
68г	Южнопсекохский	сброс	99ж	Куршоуский	сброс
68д	Карзаковский	сброс	100	Итколбашинский	сброс
68е	Тихинский	сброс	101	Южнотебердинский	сброс
69/77а	Североамукский	сброс	101а	Кюйгенкаинский	сброс
70	Западноаишхинский	сброс	101б	Башильский	сброс
71	Североаишхинский	сброс	102	Чиринкольский	сброс
72	Устьелухский	сброс	102а	Верхнебаксанский	сброс
72а	Этосадокский	сброс	102б	Терскольский	сброс
73	Южноаишхинский	сброс	103	Клухорский	сброс
73а	Верхнемедовеевский	сброс	103а	Северомусатчерский	сброс
73б	Круглополянский	сброс	104	Южнодомбайский	сброс
73в	Северобешенский	сброс	104а	Домбайский	сброс
73г	Южнобешенский	сброс	105	Марухбашинский	сброс
74	Чхалтинский	сброс	106	Агептский	сброс
74а	Североаибгинский	надвиг	107	Южноаибгинский	сброс
74б	Каменностолбовой	сброс	108	Верхнепсоуский	сброс
74в	Туриный	сброс	110	Северодзыхринский	сброс
74г	Западноагептский	сброс	110а	Глубокоярский	сброс
75	Мзымтинский	сброс	111	Кешский	сброс
76	Южномзымтинский	сброс	111а	Южнокепшинский	сброс
76а	Северогалионовский	сброс	111б	Восточновысокинский	сброс
76б	Среднегалионовский	сброс	112/77б	Западноахцуйская	флексура
76в	Верхнегалионовский	сброс	116/151г	Дзыхринский	надвиг
77/77	Кепшинский (Кичмай-Бзыкский)	сброс	116а	Верхнедзыхринский	надвиг
77а	Востококешский	сброс	117/160	Ачмардаринский	сброс
77б	Арквапихтинский	сброс	120/29	Безенгийский	сдвиг
77в	Восточноиканоровский	сброс	141/141б	Монастырско-Высокинский	надвиг
			* второй номер, после / — номер разрыва в соседнем сегменте		

Пшехско-Адлерская поперечная шовно-блоковая зона

Эта поперечная структура на западном краю Центрального Кавказа, выделенная в конце 50-х годов В.Е. Хаиным и М.Г. Ломизе [1959, 1961], нашла широкое отражение в геологической литературе. Согласно традиционной трактовке, данная структура представляет собой широкую полосу глубинных нарушений, выраженную на поверхности Цицинским и Курджипским небольшими новейшими поперечными разрывами. Зона имеет древнее заложение, так как уже с юры (с келловей) влияла на фациальный состав и мощности образований мезозоя. В оксфордско-титонское время на восточном поднятом крыле Цицинского древнего поперечного разлома формируется ряд крупных рифовых тел, а на западном, опущенном — пласты брекчий¹.

Активное развитие данной зоны фиксируется до среднего эоцена включительно. Позже ее влияние ослабевает. Вновь она проявляется, по данным В.Е. Хаина и М.Г. Ломизе [1961], с сармата, т.е. в позднеорогенную эпоху. Однако на юге она была активна и в раннеорогенную эпоху, что подтверждается наличием пластов обвальнопользовного материала — “горизонтов с включениями”, по Б.М. Келлеру и В.В. Меннеру [1945], — в олигоцене Адлерской впадины.

¹ Впервые на резкое изменение фаций и мощностей юрских и меловых отложений в междуречьи Пшехи и Белой обратил внимание В.В. Белоусов [Белоусов, Трошихин, 1937]. Но он связывал это с границей продольных структур — геоантиклинали Северо-Западного Кавказа и Главной Кавказской геосинклинали.

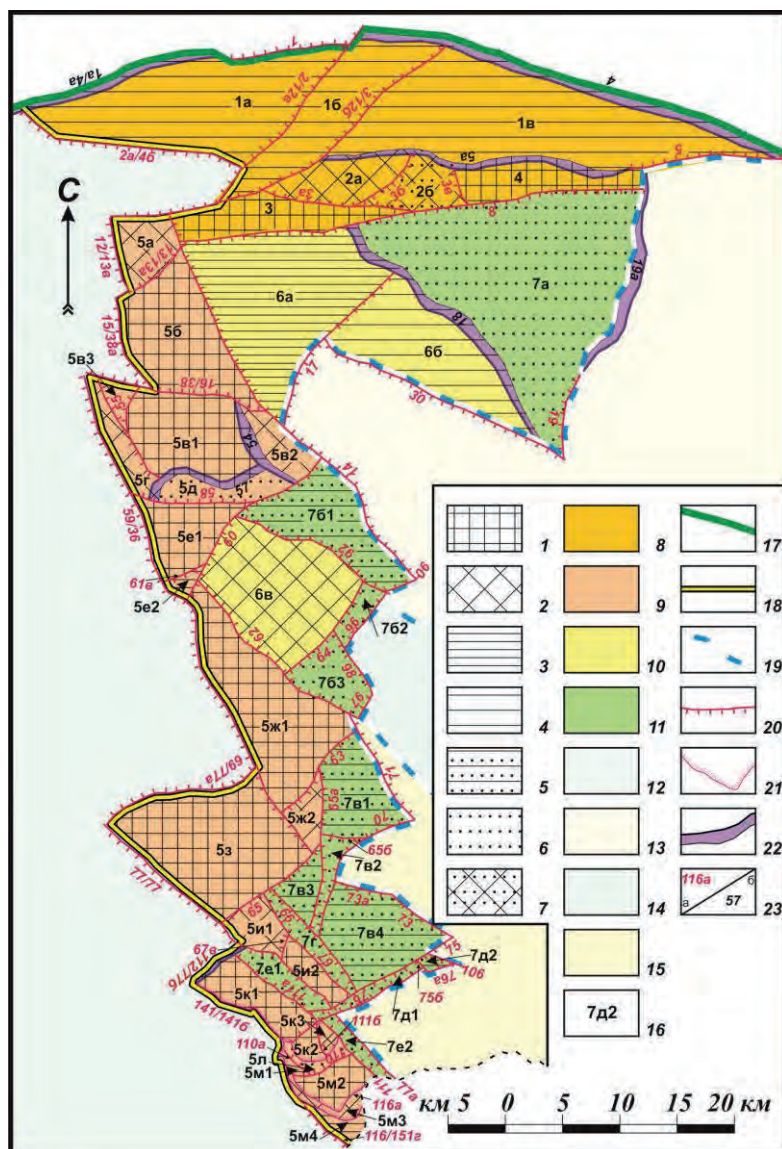


Рис. 2.11. Схема неоструктурного районирования

Пшехско-Адлерской зоны

1-7 — типы блоковых структур: 1 — горсты, 2 — горст-ступени, 3 — высокие ступени, 4 — ступени, 5 — грабен-ступени, 6 — грабены, 7 — седловины; 8-15 — группы блоков: 8 — северная, 9 — гряда западных фронтальных горстов, 10 — Мезмай-Дудугушская группа ступеней, 11 — группа тыловых грабенов, 12 — Западного сегмента, 13 — зоны Северного ступенчатого склона (Лабино-Малкинской), 14 — Пшекиш-Тырныаузской цепи шовных грабенов, 15 — зоны Южного ступенчатого склона (Абхазо-Сванетской); 16 — номера блоковых структур (см. табл. 2.4); 17-20 — границы: 17 — мегасвода Большого Кавказа, 18 — сегментов мегасвода, 19 — зон, 20-21 — разрывные структуры: 20 — сбросы, 21 — надвиги; 22 — флексуры; 23 — номера разрывных структур (см. табл. 2.5): а — разрывов, б — флексур.

В.Е. Хаин и М.Г. Ломизе связывали с воздействием Пшехско-Адлерской поперечной зоны ряд структурных изменений в районе долины, р. Мзымты: вырождение к востоку Чвежипсинской структурно-фациальной зоны с ее переходными от флишевых к нефлишевым фациям и напряженной складчато-надвиговой структурой, а также окончание подходящего с запада Воронцовского шарьяжа. На севере, по их мнению, данная поперечная зона ограничивает с запада Адыгейское (Майкопское) поднятие. В.Н. Дублянский, Ю.Д. Янушевич и А.М. Капралов [1980] трассировали поперечную зону Циге на юг в районы долин рек Мацесты и Бзугу.

Следует заметить, что еще В.В. Белоусов и Б.М. Трошихин [1937] обрамляли это плато разрывами, но, исходя из общих теоретических концепций, считали эти разрывы преимущественно надвигами. В.Е. Хаин [1984] также склонялся к покровно-надвиговой природе верхнеюрских карбонатных образований района гор Фишт и Оштен. Максимальное проявление складчато-надвиговых деформаций он относил к концу миоцена — началу плиоцена. Однако детальное изучение возрастного расчленения рельефа и строения новейших структур [Несмеянов, 1992, 1999] показало, что новейшие разрывы представлены преимущественно сбросами, а складчато-надвиговые структуры являются доновейшими.

Для фиксации новейших движений использовались деформации поверхности Лагонакского плато, которые считались позднемиоценовыми или плиоценовыми [Хаин, Ломизе, 1959]. Предпочтение отдавалось первому варианту датировки [Ломизе, Хаин, 1965; Миллановский, 1968]. Однако допущение об одновозрастности и древности рельефа Лагонакского плато не подтверждается реальным строением речных долин [Несмеянов, 1999]. Здесь, так же как и за пределами плато, могут быть прослежены разновозрастные элементы рельефа.

Применение оротектонического метода позволило существенно уточнить и детализировать неотектоническое районирование Пшехско-Адлерской шовно-блоковой зоны, поперечной к простиранию мегасвода Большого Кавказа. Эта новейшая шовная зона характеризуется интенсивным неотектоническим дроблением (см. табл. 2.4), с преобладанием поперечных и диагональных разрывных дислокаций (рис. 2.11).

У северного края мегасвода выделяется **Северная группа блоков** (1-4) с преобладанием продольных структур. Эта группа блоков включает северный краевой ряд структурных ступеней (1), состоящий из Хокодзинской (1а), Баранчиковской (1б) и Каменноостской (1в) ступеней, и южный ряд, объединяющий Гуамский горст (3), Сапунскую горст-ступень (2а), Западнодаховскую седловину (2б) и Восточнодаховский горст (4). Северная группа блоков является самой широкой частью Пшехско-Адлерской зоны. В то же время она отличается от основного ствола данной зоны, сближаясь по набору локальных структур и их ориентировке с дислокациями Лабино-Малкинсклй зоны.

На расположенной южнее большей части зоны наблюдается однотипная смена субмеридиональных структур. С запада зоны располагается четко орографически выраженный в виде крупного сбросового уступа (борта) край зоны максимальной густоты поперечных дислокаций. Этот край представлен *разрывным*, преимущественно *сбросовым уступом* высотой в несколько сотен метров. В расположенную восточнее область интенсивного поперечного дробления мегасвода входят два пояса блоков: **фронтальных горстов** (5) и **тыловых грабен** (7). Между ними местами выделяется прерывистая полоса **промежуточных структурных ступеней** (6).

В *сбросовом уступе* на некоторых участках, например в районе гор Фишт и Пшеха-су, можно предположить новейшие смещения по нему с амплитудой почти до 1 км. Он включает Северогуамский (3/12б), Западнолаганакский (15/38а), Фиштский (59/36), Североамукский (69/77а), Кепшинский (77/77), Ачмардаринский (117/160) сбросы и Ачмардаринскую флексуру (118).

Гряда западных фронтальных горстов (5) неравномерна по высоте. Наиболее приподнята ее северная часть, которая обычно относится к Лагонакскому плато (массиву или нагорью) и включает: Матазыкскую горст-ступень (5а), Лагонакский горст (5б) и треугольной формы мелко дробленное поднятие, разделенное широтным Верхнецицинским грабеном (5д). К северу от этого грабена находится квадратный Нагойчукский горст (5в-1), обрамленный с востока Каменноморской горст-ступенью (5в-2), а с запада — грабен-ступенью Холодного родника (5в-3) и краевой Мессоуской горст-ступенью (5г). К югу от упомянутого грабена находится треугольной формы поднятие (5е), объединяющее структуры с наиболее известными вершинами: Фишт-Оштенский горст (5е-1) и Южно-фиштскую высокую ступень (5е-2). Этими структурами как бы выклинивается к югу северная часть гряды фронтальных горстов.

Расположенные южнее фронтальные блоки существенно ниже. В них намечается две разнотипные части.

Центральная часть гряды фронтальных горстов представлена крупными Кутским (5ж-1) и Амуksким (5з) горстами и примыкающей к их сочленению Игошской горст-ступенью (5ж-2).

Южная часть гряды горстов, к которой примыкает с запада Воронцовская шовно-блоковая зона, складывается мелкими горстовыми поднятиями, которые разделены продольными и поперечными грабенами. Никаноровская горст-ступень (5и-1) и Сапунский горст (5и-2) образуют локальную гряду, которая отделена Кепшинским грабеном (7е-1) от Ахцуйского горста (5к-1). Последний надстраивается с юга Высоким горстом (5к-2) и Восточновысокинкой горст-ступенью (5к-3). Эти структуры отделены широтным Глубокоярским грабеном (5л) от расположенных южнее Западноглубокоярской ступени (5м-1), Дзыхринского горста (5м-2), Южнодзыхринской горст-ступени (5м-3) и Цхистинской высокой ступени (5м-4).

Прерывистая полоса промежуточных Мезмай-Дудугушских структурных ступеней (6) представлена на севере Мезмайской высокой ступенью (6а) и Дудугушской ступенью (6б), а южнее — Бзыкской грабен-ступенью (6в).

Группа (пояс) тыловых грабен (7) включает: на севере Новопрехладннский грабен (7а); в средней части зоны — Скаженную грабен-ступень (7б-1), Восточнбзыкский грабен (7б-2) и Устьберезовый грабен (7б-3); на юге — Североачишхинскую грабен-ступень (7в-1), Верхнечвижепсинский грабен (7в-2), Португальскую грабен-ступень (7в-3), Медовеевскую грабен-ступень (7в-4), Чвижепсинский грабен (7г), Устьчвижепсинский грабен (7д-1), Галионовую грабен-ступень (7д-2) и Кешский грабен (7е-2).

Набор и расположение главных структур, формирующих Пшехско-Адлерскую зону (краевой сбросовый уступ, пояса фронтальных поднятий и тыловых грабен), позволил высказать предположение о ее природе [Несмеянов, 1992]. Зона в целом представляет собой крупный блок гравитационного отседания т.е. первоначально единую перекошенную структурно-орографическую ступень на западном фазе поднятия Центрального сегмента. У подобных блоков, напоминающих гигантские блоковые оползни, оказывается аномально приподнятым фронтальный борт и несколько опущенным — тыловой.

Конечно, столь крупные блоки при перекосе не могли остаться монолитными и раскололись на более мелкие. Практически всю основную часть Пшехско-Адлерской поперечной региональной структуры можно представить в виде Лагонакской, Фиштской, Кутской и Амуksкой перекошенных локальных структурно-орографических ступеней [Несмеянов, 1992]. У каждой из них приподняты западные фланги и опущен восточный фланг.

Соответственно крупный разрывный уступ на западном торце Центрального сегмента мегасвода Большого Кавказа обрамлен системой опущенных, как бы “отсевших” к западу блоков на восточном краю Западного сегмента. К этой системе относятся Черниговский грабен (5), Северосеребрянская ступень (4г-1), Серебрянский грабен (15к), Тубский (15д) и Шумикский (15и) грабены.

Подобный набор поперечных структур, включающий передовой прогиб, фронтальный горст и тыловой грабен, возможен, скорее всего, в условиях продольного растяжения ундулирующего шарнира мегасвода. Предлагаемая трактовка позволяет объяснить естественность давно фиксируемого многими исследователями крупного перегиба в рельефе Главного Кавказского хребта [Хаин, Муратов, 1962; Милановский, 1968 и др.]. Данный перегиб по своему положению и стилю наследует мезозойский. Следовательно, он имеет более древнее заложение, чем любые, даже самые крупные новейшие продольные структуры. Этим предопределяется и тот факт, что подобные продольные новейшие структуры не прослеживаются через данную поперечную зону.

Указанный структурный перегиб и западный фронт Центрального сегмента совпадают в основном на севере мегасвода с Цицинской поперечной зоной, трассировавшейся В.Е. Хаиным и М.Г. Ломизе [1961]. Следует, однако, помнить, что западный борт новейшей Пшехско-Адлерской зоны диагонален по отношению к выделявшимся В.Е. Хаиным и М.Г. Ломизе Цицинской и Курджипской зонам крупных поперечных разломов, совпадая на севере с первой из них, а на юге — со второй.

Соотношение новейших структур Пшехско-Адлерской поперечной зоны со структурами геосинклинального этапа позволило наметить отдельные унаследованные элементы, в основном разрывные (Западнолаганакский, Фиштский и другие сбросы). В районе Лагонакского плато наблюдается некоторый разворот к северу геосинклинальных структур. Именно здесь В.Е. Хаин и М.Г. Ломизе [1961] проводили параллельную новейшему западному борту зоны полосу юрских рифов. Но южнее геосинклинальные структуры имеют преимущественно “кавказскую” ориентировку и диагональны по отношению к зоне в целом. Однако ряд локальных новейших структур, относящихся к тыловым структурно-орографическим ступеням, ориентирован сходно с геосинклинальными структурами. Таким образом, наиболее четко унаследованными являются северные меридиональные элементы Пшехско-Адлерской поперечной зоны. На юге наследуются только отдельные локальные структуры.

Итак, Пшехско-Адлерская поперечная зона обладает чертами длительной унаследованности развития (особенно на севере). Она формировалась на орогеническом этапе как осложнение крупного флексурообразного перегиба (ундуляции шарнира) мегасвода, с которым была связана зона поперечного растяжения. В этой зоне возникла группа перекашивавшихся в процессе отседания структурных ступеней, западные фланги которых “задирались”. В результате на этих флангах образовались высокие поднятия (горсты), а их западный край стал отчетливо выраженным в рельефе уступом. Древность заложения и унаследованность развития поперечной зоны не позволили соединиться продольным структурам Западного и Центрального сегментов мегасвода.

Следовательно, Пшехско-Адлерская зона — это региональная поперечная структура древнего заложения, длительного унаследованного развития и, судя по ее орографической выраженности, активного новообразования. Выклинивание в ее пределах продольных шовно-депресссионных зон, также характеризующихся древним заложением, например Пшекиш-Тырныаузской, свидетельствует о существовании здесь структурных узлов торцового (Т-образного) типа, которые тоже должны иметь древнее заложение.

Зона северного ступенчатого склона (Лабино-Малкинская)

Обширная зона Северного ступенчатого склона (рис. 2.12) обрамлена с севера и востока практически не дифференцированной грядой горстов Пастбищного хребта, представленной единым Пастбищно-Джинальским горстом (9). Эта структура отделяется на севере узкой Устьдзегутинской флексурой (5б) от южных элементов Ставропольского свода, а на востоке — широкой Нальчикской флексурой (11а) от Кабардинской впадины Терско-Дагестанского прогиба. Ширина этой флексуры определяется протяженностью зоны четвертичных “террасовых ножиц” по рекам Подкумок, Малка, Баксан и Чегем [Рейснер, Богачкин, 1989]. К изгибу горста, сочленению и периферии указанных флексур тяготеют Минераловодский район и область Пятигорских лакколитов.

Пастбищно-Джинальский горст отделяется Кисловодским сбросом (6) от расширяющейся к востоку **Шедокско-Кабардинской цепи впадин** (10). Эта цепь отделяется на западе **Ачкоховской перемычкой** (8) от Новопрохладненского грабена (7). К востоку от указанной перемычки располагаются относительно узкая Шедокская ступень (10а), Тенгин-Дзегутинский грабен (10б) и разделенные флексурами широкие Кабардинская грабен-ступень (10в) и Нижнечегемская структурная ступень (10г).

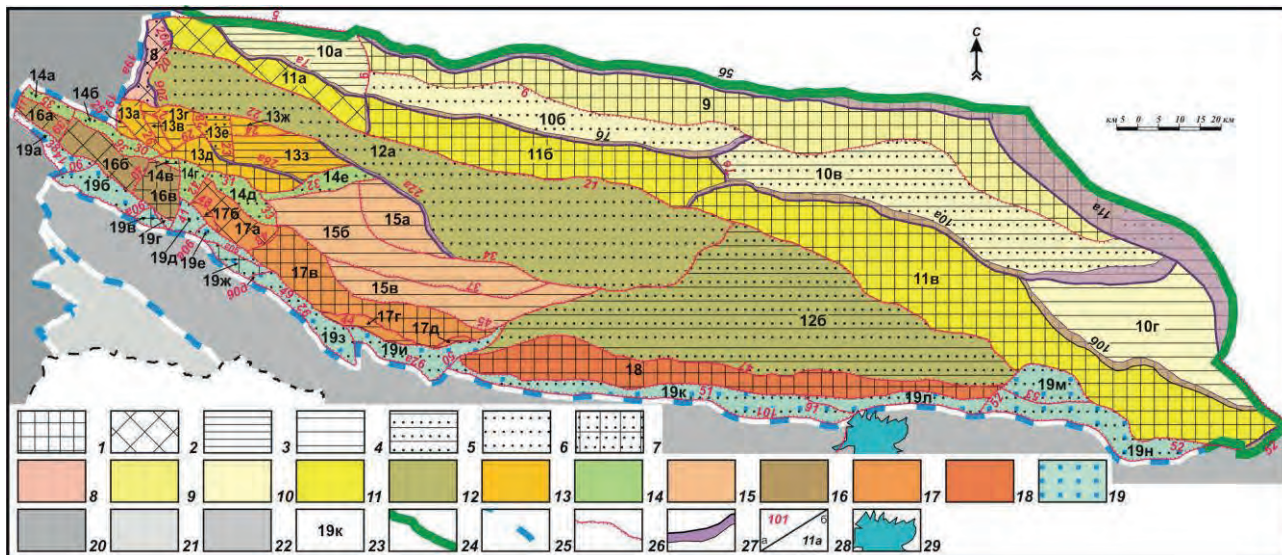


Рис. 2.12. Схема неоструктурного районирования Лабино-Малкинской зоны

1-7 — типы блоковых структур: 1 — горсты, 2 — горст-ступени, 3 — высокие ступени, 4 — ступени, 5 — грабен-ступени, 6 — грабены, 7 — перемычки; 8-22 — группы блоков: 8 — Ачигоховской перемычки, 9 — гряды горстов Пастбищного хребта, 10 — Шедокско-Кабардинской цепи впадин, 11 — гряды горстов Скалистого хребта, 12 — Псебай-Бечасынской цепи грабенов, 13 — Тхачской гряды горстов, 14 — Хамышкинско-Бекесской цепи грабенов, 15 — Бахмутско-Ацгарского ступенчатого склона; 16 — Инженерно-Бамбакской гряды горстов, 17 — Балкано-Абиширской гряды горстов, 18 — Эльбашинской гряды горстов, 19 — Пшекиш-Тырныаузской цепи шовных грабенов, 20 — Пшехско-Адлерской зоны, 21 — зоны Южного ступенчатого склона (Абхазо-Сванетской), 22 — Серединой зоны высокоподнятых горстов; 23 — номера блоковых структур (см. табл. 2.4); 24-25 — границы: 24 — мегасвода, 25 — зон; 26 — сбросы; 27 — флексуры; 28 — номера разрывных структур (см. табл. 2.5); а — разрывов, б — флексур; 29 — вулкан Эльбрус.

Относительно узкая **гряда горстов Скалистого хребта** (11) включает Андрюкскую горст-ступень (11а), Джангурский горст (11б) и горст Скалистого хребта (11в). Е.Е. Милановский [1968, с. 145] полагал, что уровни водоразделов куэсты Скалистого хребта близки к уровню “исходной” верхнемиоценовой денудационной поверхности.

Упомянутые выше три крупные северные структурные элемента пересекают всю Лабино-Малкинскую зону.

Псебай-Бечасынская цепь грабенов (12) доходит на востоке до края восточной части Пшекиш-Тырныаузской шовно-депресссионной зоны и включает расширяющийся к востоку Псебай-Карачаевский грабен (12а) и Бечасынскую грабен-ступень (12б) треугольной формы. По Е.Е. Милановскому [1968, с. 146], Бечасынская денудационная поверхность является средне-верхнеплиоценовой (по современным схемам — верхнеплиоценово-раннеэоплейстоценовой), восточнее, в долинах Малки и Баксана, датированной приуроченными к ней останцами липаритовых лав. Данная поверхность, по его мнению, врезана в верхнемиоценовый уровень на 0,5-0,8 км.

Расположенные южнее основные подразделения Лабино-Малкинской зоны отличаются гораздо большей дифференцированностью и локализованностью. Так, **Тхачская гряда горстов** (13) находится у западного края рассматриваемой зоны, примыкая с востока к Новопротладненскому грабену (7а) и обрамляясь с юга Хамышкинско-Бекесской цепью грабенов (14). Сама Тхачская гряда горстов включает семь небольших и различно ориентированных блоков. На ее западе узкий Большетхачский горст (13в) обрамляется с запада Корытинской горст-ступенью (13а) и Бульварной ступенью (13б), а с востока — Бабукской ступенью (13г). С юго-востока к этим блокам причленяется относительно протяженный Сундукский горст (13д), к северу от которого расположены меридиональная Бугужинская грабен-ступень (13е) и широтные Никитинская высокая ступень (13з) и Полковая ступень (13ж).

Дугообразно изогнутая **Хамышкинско-Бекесская цепь грабенов** (14) на западе глубоко внедряется в Пшехско-Адлерскую зону, достигая Мезмайской высокой ступени (6а). Она объединяет ряд продольных и поперечных грабенов. На западе она начинается продольными Хамышкинским (14а) и Кешским (14б) грабенами и Северобамбакской перемычкой (14в), затем следуют поперечные Уруштенский (14г) и Устьуруштенский (14д) грабены, и заканчивается данная цепь субширотным продольным Бекесским грабеном (14е).

Восточнее расположен **Бахмутско-Ацгарский ступенчатый склон** (15), включающий три последовательно снижающихся ступени: Ацгарскую (15в), Рожкаоскую (15б) и Бахмутскую (15а).

Рядом с западной частью Хамышкинско-Бекесской цепи впадин (14) в Пшехско-Адлерскую зону внедряется **Инженерно-Бамбакская гряда горстов** (16), включающая Инженерную (16а) и Пшекишскую (16б) горст-ступени и Бамбакский горст (16в). Далее к востоку отделяясь Уруштенским поперечным грабеном (14г) данная гряда горстов надстраивается более сложно построенной **Балкано-Абиширской грядой горстов** (17). Она начинается Балканской горст-ступенью (17а) и Мастаканской

ступенью (17б) и продолжается протяженным Абиширским горстом (17в), к которому с юга примыкают Верхнеархызская (17г) и Старожилищная (17д) ступени.

Восточнее за поперечным отрогом Архызского грабена (19з) вдоль северного борта восточной части Пшекиш-Тырныаузской шовно-депресссионной зоны (19) протягивается узкая *Эльбашинская гряда горстов* (18), представленная единым горстом.

Вдоль южной границы Лабино-Малкинской зоны протягивается сложно построенная *Пшекиш-Тырныаузская шовно-депресссионная зона*.

Длительно унаследованная разобщенность Лабино-Малкинской и Срединной структурных зон подчеркивается древностью разделяющей их *Пшекиш-Тырныаузской шовно-депресссионной зоны*, которая, по мнению ряда исследователей, заложилась еще в раннем палеозое [Ажгирей, 1984] и продолжает развиваться до настоящего времени.

Е.Е. Милановский [1968, с. 15] полагал, что Пшекиш-Тырныаузская шовно-депресссионная зона служила на протяжении большей части альпийского этапа северной границей (краевым швом) геосинклинальной области. В строении этой зоны “принимают участие сильно смятые эвгеосинклинальные формации нижнего и среднего палеозоя (до нижнего карбона включительно), слагающие сжатый (особенно в восточной части) грабен-синклиорий, затем молассы верхнего палеозоя и сохранившиеся в отдельных грабен-синклиналях (главным образом, в северо-западной и восточной частях зоны) отложения лейаса и доггера, относительно более мощные, чем в Лабино-Малкинской зоне. Характерной особенностью зоны является наличие нескольких тесно сближенных длительно развивавшихся (со среднего палеозоя до мезозоя и кайнозоя) продольных разрывов, сопровождающихся разновозрастными интрузиями. По-видимому, эти разрывы служат поверхностным выражением единого крупнейшего глубинного Тырныаузского разлома” [Милановский, 1968, с. 16].

Новейшая структура Пшекиш-Тырныаузской шовой зоны описывается Е.Е. Милановским [1968, с. 143, 145] по материалам геологического картирования как весьма сложная и на разных участках существенно различная. Средний ее отрезок от р. Аксарта до р. Чегема представляет, по его мнению, промежуточную ступень на северном крыле Главного хребта. Продольные разломы здесь проявляли новейшую активность лишь на отдельных участках, например, в бассейне р. Кубани и в междуречьи Баксана и Чегема, а в бассейне р. Костанты с конца плиоцена развивался крутой разрыв с поднятым южным крылом. В Чегемском пересечении этой зоны продольные профили плейстоценовых террас выявляют южнее сел. Акторпак локальную антиклинальную деформацию амплитудой в несколько десятков метров. В Приэльбрусье в четвертичное время формировались небольшие овальные приразломные депрессии (Кизилкольская, Верхнехудесская), возможно, имеющие вулканотектоническую природу. В западной части зоны в пределах Архыз-Уруштенской грабен-синклинали происходили относительные опускания, подтверждаемые мощной четвертичной аккумуляцией в долине Большой Лабь, у сел. Загедан в долине Большого Зеленчука у сел. Архыз.

Некоторые авторы рассматривают Пшекиш-Тырныаузскую зону как горстообразную на новейшем этапе развития [Короновский, Демина, 2007, с. 254], в которой разломы общекавказского простирания создали в плиоцен-четвертичное время “ступенчатую структуру, понижающуюся к южному краю Лабино-Малкинской зоны”, а поперечные флексуры и разломы вместе с субширотными образовали “клавишную структуру, в которой помимо субмеридионального расплющивания явно устанавливаются обстановки локального растяжения” [там же, с. 256].

Молодая активность Пшекиш-Тырныаузской зоны подчеркивается проявлениями магматизма. Например, в долине Баксана у г. Тырныауза располагается интрузия эльджуртинских биотитовых гранитов и прорывающих ее трех штоков риолитов. Абсолютный возраст эльджуртинских гранитов колеблется от 1.90 ± 0.15 до 1.80 ± 0.15 млн. лет, а прорывающих их штоков риолитов и различных кислых даек — от 1.89 ± 0.15 до 1.20 ± 0.20 млн. лет [Борсук, 1979; Короновский, Демина, 2007, с. 260].

Применение оротектонического метода при более детальном неоструктурном районировании показало, что наиболее характерными новейшими элементами этой зоны служат протяженные продольные грабены, а местами и смежные с ними горсты [Несмеянов, 1992]. В результате оказалось, что в новейшем структурном плане Пшекиш-Тырныаузская шовно-депресссионная зона представлена узкой и весьма протяженной (300 км) цепью грабенов (рис. 2.13, 2.14). В ее строении выделяется две разнородные части, с границей на меридиане Архыза.

Западная часть этой зоны запад-северо-западного простирания характеризуется серией относительно коротких блоковых элементов. В ней с запада на восток сменяются Гузерипльский грабен (19а), Козлиный грабен (19б), Аспидная перемычка (19в), Аспидный грабен (19г), Алоуский грабен (19д), Ачипстинский грабен (19е), Загеданский грабен (19ж) и Архызский грабен (19и), северо-восточная часть которого является ответвлением к северу от общего простирания цепи грабенов.

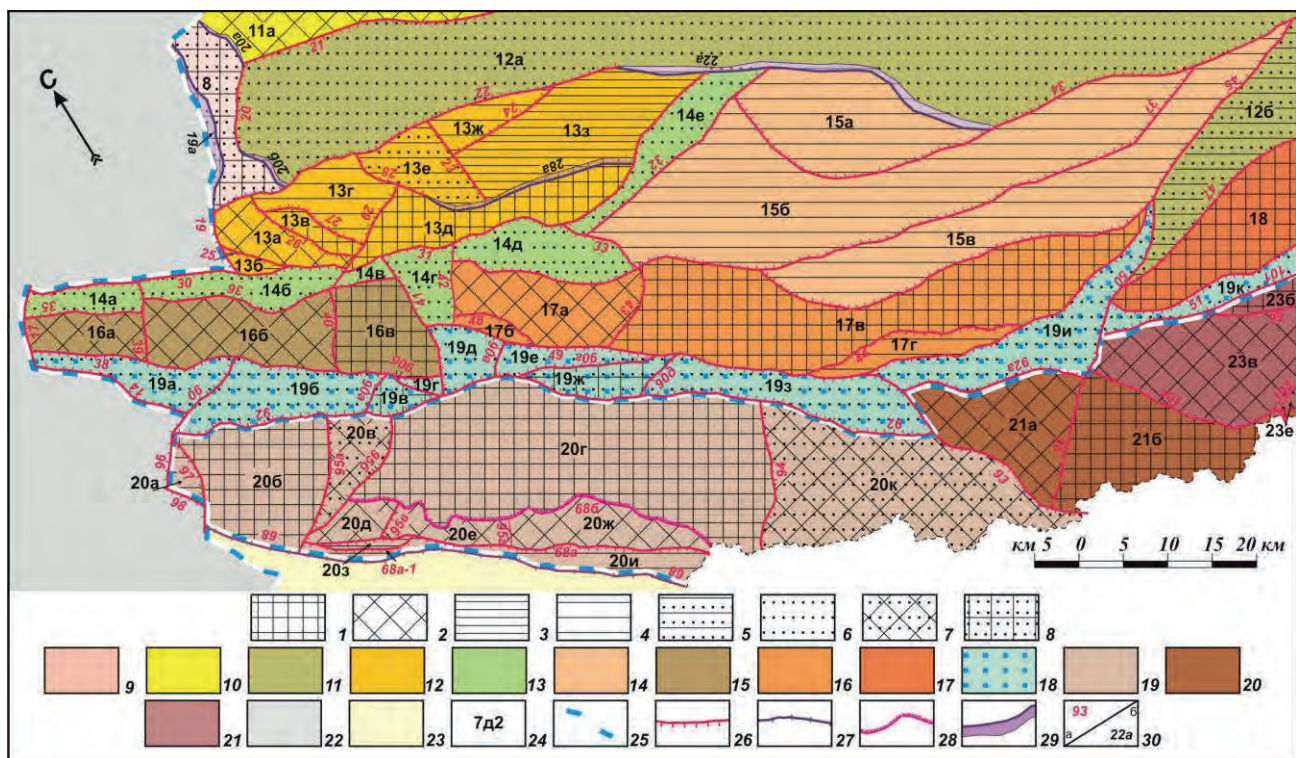


Рис. 2.13. Схема неоструктурного районирования Пшекиш-Тырныаузская шовно-депрессивной зоны (западный фрагмент) и смежных структур.

1-8 — типы блоковых структур: 1 — горсты, 2 — горст-ступени, 3 — высокие ступени, 4 — ступени, 5 — грабен-ступени, 6 — грабены, 7 — седловины, 8 — перемычки; 9-23 — группы блоков: 9 — Ачи́ковской перемычки, 10 — гряды горстов Скалистого хребта, 11 — Псебай-Бечасынской цепи грабенов, 12 — Тхачской гряды горстов, 13 — Хамышкинско-Бекесской цепи грабенов, 14 — Бахмутско-Ацгарского ступенчатого склона; 15 — Инженерно-Бамбакской гряды горстов, 16 — Балкано-Абиширской гряды горстов, 17 — Эльбашинской гряды горстов, 18 — Пшекиш-Тырныаузской цепи шовных грабенов, 19 — Чугушской гряды горстов, 20 — Софийско-Эрцогской гряды горстов, 21 — Эльбрусской клавишной системы блоков, 22 — Пшехско-Адлерской зоны, 23 — зоны Южного ступенчатого склона (Абхазо-Сванетской); 24 — номера блоковых структур (см. табл. 2.4); 25 — границы зон; 26 — сбросы; 27 — сбросо-взбросы; 28 — надвиги; 29 — флексуры; 30 — номера разрывных структур (см. табл. 2.5): а — разрывов, б — флексур.

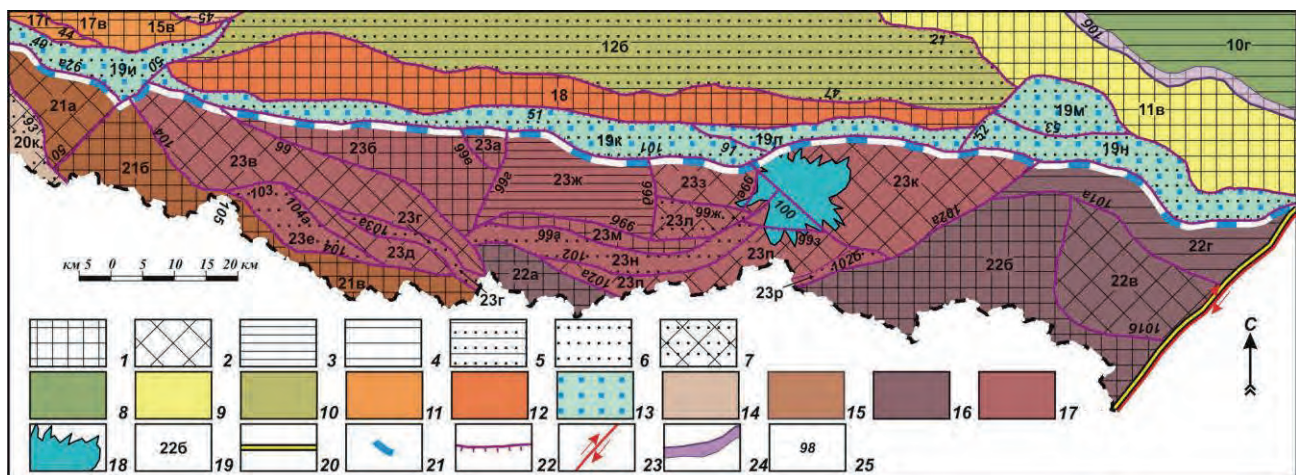


Рис. 2.14. Схема неоструктурного районирования Пшекиш-Тырныаузская шовно-депрессивной зоны (восточный фрагмент) и смежных структур.

1-7 — типы блоковых структур: 1 — горсты, 2 — горст-ступени, 3 — высокие ступени, 4 — ступени, 5 — грабен-ступени, 6 — грабены, 7 — седловины; 8-17 — группы блоков: 8 — Шедокско-Кабардинской цепи впадин, 9 — гряды горстов Скалистого хребта, 10 — Псебай-Бечасынской цепи грабенов, 11 — Балкано-Абиширской гряды горстов, 12 — Эльбашинской гряды горстов, 13 — Пшекиш-Тырныаузской цепи шовных грабенов, 14 — Чугушской гряды горстов, 15 — Софийско-Эрцогской гряды горстов, 16 — Нахарско-Верхнечегемской гряды горстов, 17 — Эльбрусской клавишной системы блоков; 18 — ледники вулкана Эльбрус; 19 — номера блоковых структур (см. табл. 2.4); 20-22 — границы: 20 — сегментов, 21 — зон; 22 — сбросы; 23 — сдвиг; 24 — флексуры; 25 — номера разрывных структур (см. табл. 2.5).

Восточная часть данной зоны в основном широтна и представлена весьма протяженными (щелевидными) Тебердинским (19к) и Шаукольским (19л) грабенами, которые с севера сопровождаются узким Эльбашинским горстом (18). Восточнее происходит локальное расширение зоны за счет Северотырныаузского грабена (19м) и изгиб зоны в расположенном южнее осевом Тырныаузском грабене (19н). Этот изгиб характерен именно для новейшего структурного плана и связан, очевидно, со сдвиговыми неотектоническими деформациями на сочленении Центрального и Казбекского сегментов мегасвода.

На западе Е.Е. Милановский [1968] в выделяемой им Архыз-Уруштенской грабен-синклинали допускал относительные опускания, обусловившие мощную аккумуляцию четвертичных осадков в долинах Большой Лабы у с. Загедан и Большого Зеленчука у с. Архыз (Загедано-Архызская грабенообразная депрессия, по Н.И. Кочетову [1981]).

Для новейшего этапа Е.Е. Милановский указывал в Пшекиш-Тырныаузской шовной зоне молодые (главным образом плиоценовые, но местами и четвертичные) подвижки по крутым разломам с амплитудой в несколько сотен метров, как правило, с относительно приподнятыми южными крыльями. По Е.А. Долгинову [1959], обрамляющие эти структуры крупные разрывы представлены, либо сбросами, либо “козырьковыми” надвигами. При этом цепь новейших грабенов не полностью совпадает с полосой так называемых “юрских депрессий”. Грабены, выполненные юрскими отложениями, в отличие от новейших, не образуют непрерывной цепи и во многих местах либо несколько смещены к северу или югу, либо по ширине (например, в районе с. Архыз). Очевидно, формирование юрских грабенов, их сложных складчатых деформаций и кливажа, а также большие (до 1-1,5 км) перемещения по разрывам относятся к геосинклинальному этапу геологического развития.

Сказанное свидетельствует о существенной новейшей перестройке данной шовной структуры. В то же время, существование разновозрастных близко совпадающих цепей шовных грабенов указывает на высокую степень унаследованности новейших структур Пшекиш-Тырныаузской шовно-депрессиионной зоны.

Все сказанное позволяет фиксировать последовательное усложнение строения Лабино-Малкинской зоны к западу и югу, в сторону поперечной (Пшехско-Адлерской шовно-блоковой) и продольной (Пшекиш-Тырныаузской шовно-депрессиионной) зон.

Срединная зона высокоподнятых горстов

Зона осевых поднятий в Центральном сегменте мегасвода делится на четыре части с определенными особенностями строения (см. рис. 2.13, 2.14).

Западная **Чугушская гряда горстов** (20) представлена достаточно монолитной осевой грядой, образованной Псеашхинским горстом (20г), который с запада отделен Верхнекишской седловиной (20в) от передового Чугушского горста (20б), сопровождаемого фронтальной Абагской ступенью (20а). Южный край Псеашхинского горста обрамлен целой серией прибортовых блоков, включающей Аксаринскую (20д), Южнопсеашхинскую (20е), Аишхинскую (20ж) грабен-ступени, Южноассаринскую высокую ступень (20з), Южноаишхинскую ступень (20и). На востоке Псеашхинский горст надстраивается обширной Санчаринской седловиной (20к), которой он отделяется от **Софийско-Эрцогской гряды горстов** (21). Эта гряда включает три крупных элемента: Аксаринскую горст-ступень (21а), Софийский (21б) и Эрцогский (21в) горсты. Данная гряда в свою очередь надстраивается **Нахарско-Вернечегемской грядой горстов** (22), которая объединяет Нахарский (22а) и Верхнечегемский (22б) горсты и Эльтубюнскую ступень (22в).

К северу от двух последних осевых гряд горстов располагается обширная **Эльбрусская клавишная система блоков** (23), построенная в целом веерообразно. *Западную часть данного веера* слагают: Алибек-Домбайский грабен (23е), Мусатчерийская горст-ступень (23д), Клухорский грабен (23г), Бадукская горст-ступень (23в), Хатигорский (23б) и Кышкаджерский (23а) горсты. В *восточную часть веера* входят: Северокуршинская высокая ступень (23ж), Куршоуская (23з), Западноэльбрусская (23и) и Нижнечиринкольская (23л) горст-ступени, Куршинский горст (23м), Даут-Верхнекубанский грабен (23н), Азауская горст-ступень (23п) и Далар-Верхнебаксанский грабен (23р). С востока ко всей этой части веера примыкает обширная треугольной формы Эльбрусская горст-ступень (23к). Вулкан Эльбрус находится на сочленении западного угла этой горст-ступени с Западноэльбрусской (23и) и Азауской (23п) горст-ступенями.

Южным ограничением Срединной зоны обычно считают систему разрывов, объединяемых в так называемую зону Главного Кавказского надвига или Главного Кавказского разлома. Здесь предполагались пологие сместители, по которым палеозойский фундамент надвинут на юрские отложения. Указанный разлом традиционно считается надвигом или поддвигом Закавказского массива на север под Большой Кавказ со значительной амплитудой перекрытия южного — лежащего крыла, т.е. Закавказского массива. Он представляет собой шов на границе Евразийской плиты и Закавказского массива [Леонов, 2007, с. 327].

Однако в последние годы эта альпийского этапа структура рассматривается как “срыв взбросового типа” на опрокинутом к югу контакте фундамента и чехла с плоскостью, наклоненной к северу под углом 65-70° и только в локальных “козырьковых” структурах — под углами до 40° [Сомин, 2007, с. 133]. Под углами 65° или круче этот разлом прослеживается на Центральном Кавказе по геофизическим материалам до глубины 80 км [Шемпелев и др., 2001, 2005].

Поскольку во многих местах к плоскости сместителя данного разлома примыкают базальные слои лейаса с конгломератами, содержащими обломки пород фундамента [Адамия, 1968; Топчишвили и др., 2006], разлом интерпретируется как “большой, переходящий во взброс срыв на границе фундамента и сложно дислоцированного чехла” [Сомин, 2007, с. 134].

Зона Главного Кавказского разлома “запечатана среднеюрскими (и частью более молодыми?) интрузивными массивами”, состав которых “исключает вероятность субдукционного процесса после средней юры” [Сомин, 2007, с. 140]. Крутой наклон сместителя Главного Кавказского разлома установлен от массивов Чугуш и Фишт на западе до Азербайджана на востоке [Леонов, 2007, с. 327].

Е.Е. Милановский [1968] сомневался, что в этой зоне имели место в плиоцене-антропогене большие подвижки, так как в некоторых местах она “залечена” интрузиями позднего мела (?) или палеогена (неоинтрузии Кабари, Цурунгал). Но с фронтом Главного надвига совпадает очень резкий геоморфологический уступ, который нельзя объяснить только различиями в денудационной стойкости гранитов и юрских сланцев. Поэтому Е.Е. Милановский предполагал, что зона Главного надвига выражена в новейшей структуре флексурной ступенью, наложенной на древнюю складчато-надвиговую структуру. Однако современные геоморфологические материалы позволили проследить здесь новейшую Мзымтинскую шовно-депресссионную зону, северным бортом которой служит Главный Кавказский разлом [Несмеянов, 1992].

Можно согласиться с Е.Е. Милановским [1968], считавшим завышенными оценки разрывных смещений в зоне Главного надвига в 1-1,5 км с конца плиоцена (по А.Л. Цагарели [1964]) и 0,1-0,2 км с позднеледникового времени (по В.А. Растворовой и Е.А. Щербаковой [1963]). Вероятно, в данных оценках за новейшие принимаются и мезозойские смещения.

Зона Южного ступенчатого склона (Абхазо-Сванетская)

Вдоль северо-восточной границы Зоны Южного ступенчатого склона протягивается сложно построенная Мзымтинская шовно-депресссионная зона (цепь шовных грабенов), ограниченная региональными разрывами (сбросами и взбросами) с амплитудой новейших смещений до первых сотен метров (рис. 2.15).

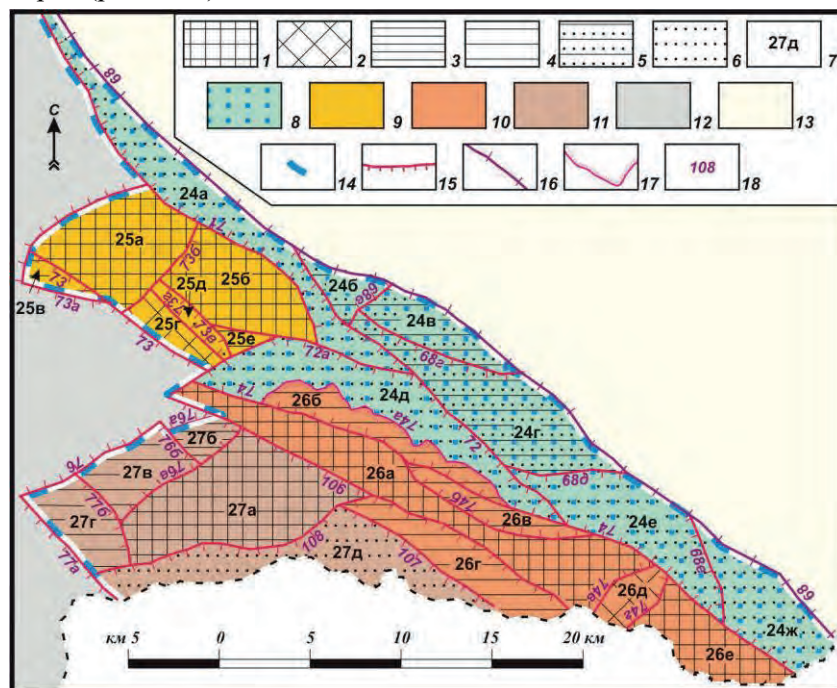


Рис. 2.15. Схема неоструктурного районирования

Зоны Южного ступенчатого склона (Абхазо-Сванетской)

1-6 — типы блоковых структур: 1 — горсты, 2 — горст-ступени, 3 — высокие ступени, 4 — ступени, 5 — грабен-ступени, 6 — грабены; 7 — номера блоковых структур (см. табл. 2.4); 8-13 — группы блоков: 8 — Мзымтинской цепи шовных грабенов, 9 — Ачишгинской группы блоков, 10 — Аибгинской группы горстов, 11 — Пихтовой группы блоков, 12 — Пшехско-Адлерской зоны, 13 — Срединной зоны высокоподнятых горстов; 14 — границы зон; 15 — сбросы; 16 — сбросо-взбросы; 17 — надвиги; 18 — номера разрывных структур (см. табл. 2.5).

В пределы России попадает только западная часть шовно-депресссионной зоны, представленная расширяющейся к западу и расщепляющейся системой грабенов (24). Северная ветвь образована Ачипсинским грабеном (24а), который надстраивается к юго-востоку Нижнелаурской (24б), Псекоховской (24в) и Нижнепслухской (24г) грабен-ступенями, а далее — Долгинским (24е) и Бзычским (24ж) осевыми грабенами. Южную ветвь образует западная часть Эстосадовского грабена (24д).

Здесь и восточнее Мзымтинская шовно-депресссионная зона обладает южным разрывно-грабеновым оперением, но практически лишена северного оперения [Несмеянов, 1992].

Важно отметить, что новейшая Мзымтинская шовная зона отличается от зоны Главного Кавказского разлома по тектодинамической обстановке формирования. Если зона Главного разлома, по

крайней мере, в позднегеосинклинальную стадию развивалась в условиях горизонтального сжатия, то Мзымтинская шовная зона представляет собой результат заклинивания проседающих шовных блоков в условиях растяжения, которые обычны на исходных флексурных перегибах при сводовых воздыманиях. Следовательно, Мзымтинская шовная зона отличается от Пшекиш-Тырныаузской меньшей степенью унаследованности, хотя и сходна по времени заложения (палеозой, по Г.Д. Ажгирею [1984]).

Таким образом, главные продольные структурные зоны основной части Центрального сегмента мегасвода Большого Кавказа разграничены между собой крупными шовно-депресссионными зонами, которые выклиниваются при приближении к Пшехско-Адлерской поперечной зоне. Эти зоны отличаются древним заложением, но разной степенью унаследованности структурных форм.

Расположенная в пределах Российской территории более южная часть Абхазо-Сванетской зоны (см. рис. 2.15) включает находящиеся к югу от Мзымтинской шовно-депресссионной зоны три основных подразделения: Ачишхинскую группу блоков (25), Аибгинскую гряду горстов (26) и Пихтовую группу блоков (27). Первые две располагаются вдоль южного борта Мзымтинской шовно-депресссионной зоны, а Пихтовая, отличающаяся северо-восточным простиранием, торцово причленяется с юга к Аибгинской гряде. Такое разнообразие простираний свойственно всей расположенной восточнее большей части Абхазо-Сванетской зоны [Несмеянов, 1992].

Ачишхинская группа блоков (25) имеет в целом прямоугольную форму. На ее северо-западе находится Ачишхинский горст (25а), к которому примыкает с юга Южноачишхинская ступень (25в). Северный Хмелевский горст (25б) отделен Бешенским грабеном (25д) от Западнбешенской горст-ступени (25г) и обрамляется Южнохмелевской ступенью (25е).

Аибгинская гряда горстов (26) предстала горной грядой, сопровождающей с юга Мзымтинскую шовную зону. В этой гряде осевые поднятия, включающие Аибгинский горст (26а), Западноагепстскую горст-ступень (26д) и Агепстский горст (26е), обрамлены с севера Верхнержаной (26б) и Североаибгинской (26в) ступнями, а с юга — Южноаибгинской ступенью (26г).

Пихтовая группа блоков (27) восток-северо-восточного простирания представлена Пихтовым горстом (27а), который обрамлен с запада Верхнеарквинской ступенью (27г), а с северо-запада — Североподковной ступенью (27в) и Верхнегалионовой высокой ступенью (27б). На юге Пихтовый горст и Верхнеарквинская ступень граничат с Верхнепсоуским грабеном (27д), большая часть которого находится в Абхазии.

На территории Центрального сегмента мегасвода Большого Кавказа проводившиеся ранее более детальные оротектонические исследования использовались при инженерно-геологических изысканиях для проектирования: 1) горного кластера Олимпийских объектов Красная Поляна [Несмеянов, 1992, 1999; Несмеянов, Воейкова, Мурый, 2011, 2016_{1,2}; Вадачкория и др., 2014_{1,2}; Несмеянов и др., 2015], 2) курортно-туристического комплекса Лагонаки, 3) курортного комплекса Архыз.

2.3. Казбекский (Осетино-Ингушский) сегмент

Обособление самостоятельного Казбекского сегмента обусловлено неоднородностью выделявшегося ранее обширного Восточного сегмента. Автор этого первоначального сегментирования новейшего мегасвода Большого Кавказа Е.Е. Милановский отмечал эту неоднородность, выделяя Осетино-Ингушский участок, расположенный между долиной р. Ардона на западе и левобережьем р. Аргуна на востоке [Милановский, 1968, с. 170] и обособляя его от расположенного к востоку от р. Аргун Северо-Дагестанского участка [там же, с. 178]. Поэтому представляется целесообразным именовать рассматриваемый сегмент Казбекским (Осетино-Ингушским).

Специфика строения данного сегмента обусловлена более глубоким залеганием палеозойского фундамента, чем в Центральном сегменте.

Второй особенностью Казбекского сегмента является его значительная суженность по сравнению, как с Центральным, так и с Восточным сегментами. Е.Е. Милановский [1968, с. 159] полагал, что северный участок данного сегмента “сохранил в новейшей стадии тенденции к опусканию и вошел в состав юго-западной части Терского краевого прогиба (к югу от Сунженского поднятия)”. Эта территория включает соответственно Осетинскую и Чеченскую впадины, разделенные Датых-Назрановской седловиной. Она располагается ныне за пределами мегасвода Большого Кавказа.

Третьей специфической чертой российской части Казбекского сегмента служит преобладание на большей его части широтных новейших структур. Именно смена простираний с широтного на юго-восточное служит одним из критериев проведения границы между Казбекским и Восточным сегментами мегасвода.

Важно отметить также, что опираясь на материалы геологических съемок, Е.Е. Милановский характеризует большинство локальных структур в Северном крыле данного сегмента как складчатые или складчато-блоковые структуры, например, им описываются: Фетхусская антиклиналь, Балтинская

приразломная синклиналь, Лысогорско-Тарская антиклиналь, Редантская приразломная синклиналь и Верхнетерская, Кельская, Тарская впадины и т.п.

Однако картирование с применением оротектонического метода позднеорогенных структур показало, что многие локальные дислокации, будучи ограничены разрывами, должны считаться блоковыми структурами (структурными ступенями, горстами и т.п.) [Аверьянова и др., 1996] (рис 2.16). Этот подход используется и в настоящем исследовании.

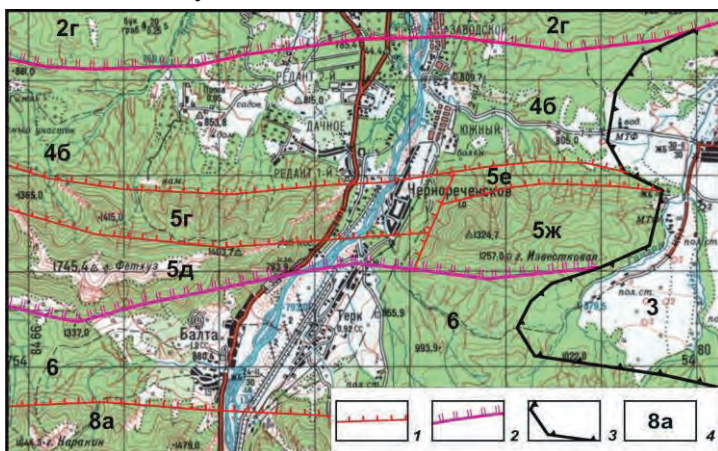


Рис. 2.16. Район преобладания позднеорогенных блоковых и складчато-блоковых структур, считавшихся ранее складчатыми.

1 — сбросы, 2 — сбросо-взбросы, 3 — пликативные границы наложенной впадины, 4 — номера блоковых и складчатых структур (цифрами обозначены: 2г — Кажчибоская горст-ступень, 3 — Тарская наложенная впадина, 46 — Редантский грабен, 5г — Южноредантская ступень, 5д — Фетхузский горст, 5е — Североизвестковая ступень, 5ж — Известковый горст, 6 — Балтинский грабен, 8а — Кионхох-Цорейламский горст).

С севера Казбекский сегмент мегасвода Большого Кавказа обрамляется южными элементами западной части новейшего Терско-Дагестанского краевого прогиба: Осетинской впадины, Датых-Назрановской перемычки и Чеченской впадины [Милановский, 1968].

2.3.1. Основные неоструктурные элементы Казбекского сегмента мегасвода

Схема основных неоструктурных элементов данного сегмента, предложенная Е.Е. Милановским [1968] сохранила свое значение до настоящего времени. В ней Северное крыло (зона) делится на внешнюю и внутреннюю подзоны и граничит на юге со Срединной зоной, которая представлена сочленением восточной части поднятия Центрального Кавказа с западным окончанием Бокового хребта (рис. 2.17).

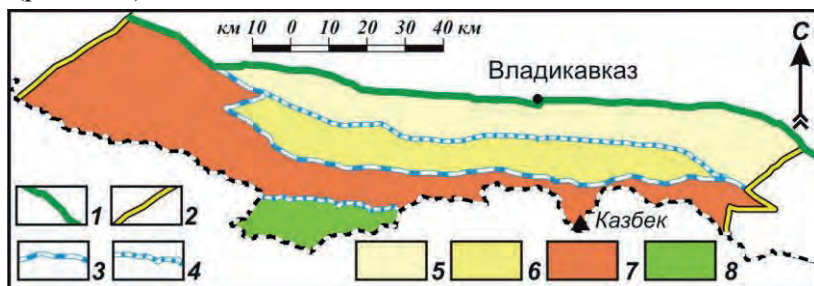


Рис. 2.17. Схема неоструктурного районирования Российской части Казбекского сегмента мегасвода Большого Кавказа

1-4 — границы: 1 — мегасвода Большого Кавказа, 2 — сегментов мегасвода, 3 — зон, 4 — подзон; 5-8 — структурные элементы мегасвода: 5-6 — подзоны зоны Северного крыла: 5 — Внешняя, 6 — Внутренняя; 7 — зона Центральных поднятий; 8 — зона Южного крыла.

северным крылом, особенно крутая (до вертикальной) в породах палеогена и миоцена и более пологая — в более молодых слоях. Вертикальная амплитуда ее достигает 3 км. Очевидно, эта региональная флексура обусловлена длительными глыбовыми подвижками в фундаменте. Но если в третичное время северное крыло этого глубинного нарушения опускалось, то с конца плиоцена это крыло стало “задираться”, а южное оказалось относительно опущенным; подобный план движений наиболее резко выражен в залегании свиты рухс-дзуар (N_2^3). В зоне Владикавказского разлома она образует асимметричную надразломную Лысогорско-Тарскую антиклиаль с пологим северным ($10-15^\circ$) и крутым южным крылом ($30-40^\circ$), переходящим к югу в Редантскую приразломную синклиналь”. Учитывается и зона Осетинских надвигов, которые “прилегают к зоне краевого глубинного Владикавказского разлома и, вероятно, являются его поверхностным отражением” [Милановский, 1968, с. 173]. Таким образом, зона Владикавказского разлома охватывает Владикавказскую краевую флексуру южного борта Осетинской впадины с амплитудой 2-4 км [Станулис, Хлуднев, 1987] и довольно широкую полосу поднятых новейших структур, разграниченных надвигами, которые в “западной части Северной Осетии, в бассейнах Фиагдона и Ардона являются “мертвыми” структурами, по-

Северным ограничением данного сегмента и мегасвода здесь традиционно считался Владикавказский глубинный разлом, имеющий довольно широкую и сложно построенную разломную зону. Как пишет Е.Е. Милановский [1968, с. 175], “Владикавказский разлом ранее констатировался лишь в бассейне Камбилеевки, а западнее на всем протяжении границы Большого Кавказа и Осетинской впадины была прослежена крупнейшая флексура с относительно опущен-

видимому, уже с позднего плиоцена. Однако восточнее в бассейнах Гизельдона, Терека и Камбилеевки, где разломы становятся круче и приобретают характер взбросов, продолжительность их “жизни” увеличивается, и мы ощущаем отчетливые признаки их развития в течение всего антропогена” [Милановский, 1968, с. 174]. По геофизическим данным на границе Большого Кавказа и Осетинской впадины амплитуда смещения кровли фундамента достигает 5–6 км [Шемпелев, 1982].

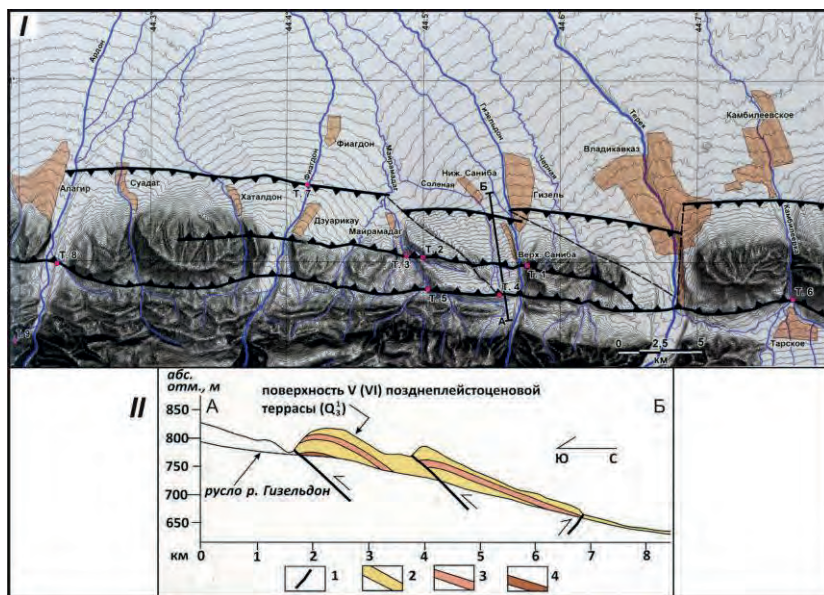


Рис. 2.18 Схема Владикавказской разломной зоны (I) и продольный профиль вдоль левого борта р. Гизельдон по линии А-Б (II) [Рогожин и др., 2014].

1 — разрывы, установленные в неоген-четвертичных отложениях; 2 — аллювиальные отложения; 3 — пачка грубообломочных отложений; 4 — конгломераты свиты Рухс-Дзуар

По результатам детальных геолого-геофизических исследований широкая зона Владикавказского разлома представлена тремя основными разнотипными разрывными ветвями: северной, средней и южной (рис 2.18 [Овсученко и др., 2008; Горбатков и др., 2010; Рогожин и др., 2014]). У северной ветви поднятым служит южное крыло, а у средней и южной — северные крылья. Кроме того, северная и южная ветви сегментированы за счет смещений поперечными локальными разрывами. Соответственно, в понимаемой таким образом зоне Владикавказского разлома могут выделяться разномасштабные приповерхностные блоковые структуры новейшего мегасвода, северной границей которого на земной поверхности можно считать северную ветвь Владикавказского разлома.

Поскольку рассматриваемая краевая структура включает региональную нарушенную разрывами флексуру южного борта Осетинской впадины, а также ограниченные разрывами блоки к югу от нее, предложено считать эту краевую структуру Владикавказской флексурно-разрывной шовной зоной [Аверьянова и др., 1996].

Западной границей рассматриваемого сегмента служит Безенгийский¹ правый сдвиг [Несмеянов и др., 1996]. Восточная граница определяется, как уже было сказано выше, сменой простираний основных структур с широтного, свойственного Казбекскому сегменту, на юго-восточное, характерное для Восточного сегмента.

Все выделенные Е.Е. Милановским региональные структуры включают большое количество локальных, преимущественно блоковых, структур (табл. 2.6), ограниченных разрывами (табл. 2.7).

2.3.2. Зона Северного крыла

Зона Северного крыла, как было отмечено выше, делится на внешнюю и внутреннюю подзоны.

Внешняя подзона Северного крыла мегасвода

Внешняя подзона представлена наиболее узкими структурами преимущественно широтной ориентировки (рис. 2.19).

Подзона включает (с севера на юг): 1) Алагир-Владикавказскую краевую цепь структурных ступеней, 2) Дзагарисскую гряду поднятий, 3) Тарскую наложенную впадину, 4) Редантскую цепь грабенов, 5) Фетхузскую гряду поднятий, 6) Балтинский грабен, 7) Восточную группу поперечных структурных ступеней. Из них две первые располагаются между ветвями Владикавказского разлома. Перечисленные структуры, за исключением Тарской впадины, делятся на ряд локальных блоковых или складчато-блоковых структур.

¹ Е.Е. Милановский [1968, с. 143] выделял “Безенгийский поперечный разлом, к которому приурочена прямолинейная долина верхнего течения р. Черек Безингийского”.

Блочные структуры

продолжение табл. 2.6

Номер	Название	Тип
Казбекский сегмент		
1-9	Зона Северного крыла	
1-7	Внешняя подзона	
1	Алагир-Владикавказская краевая цепь	структурных ступеней
	1а Алагирская	ступень
	1б Верхнесанибайская	ступень
	1в Южновладикавказская	ступень
	1г Южномужичинская	ступень
	1д Североболойламская	ступень
	1е Клакбайская	ступень
	1ж Келахбасская	ступень
2	Дзагарисская	гряда поднятий
	2а Сурхское	поднятия
	2б Дзагарисский	горст
	2в Гагаборская	горст-ступень
	2г Кажчибосская	горст-ступень
3	Тарская	наложенная впадина
4	Редантская	цепь грабен
	4а Тагардонский	грабен
	4б Редантский	грабен
	4в Верхнеалкунский	грабен
5	Фетхузская	гряда поднятий
	5а Тагаррагская	ступень
	5б Хошхаранрагская	высокая ступень
	5в Хосавдрагский	горст
	5г Южноредантская	ступень
	5д Фетхузский	горст
	5е Североизвестковая	ступень
	5ж Известковый	горст
	5з Мордламская	ступень
	5и Борзонтский	горст-ступень
	5к Восточноборзонтский	циркообразная ступень
6	Балтинский	грабен
7	Восточная группа поперечных	структурных ступеней
	7а Варгиламская	ступень
	7б Юкерламская	ступень

Номер	Название	Тип
8-9	Внутренняя подзона	
8	Скалистого хребта	гряда поднятий
	8а Кионхох-Порейламский	горст
	8б Коскинская	горст-ступень
	8в Каракинская	ступень
9	Садонская шовно-депресссионная зона	
	9а Айгамугский	грабен
	9б Лахуранхохская	перемычка
	9в Среднеардонский	грабен
	9г Архонская	перемычка
	9д Верхнефиагдонский	грабен
	9е Южнохианхохская	перемычка
	9ж Терек-Ассинский	грабен
10	Зона Центральных поднятий	
10	Балкарская	группа блоков
	10а Эмеллийская	ступень
	10б Верхнебалкарская	высокая ступень
	10в Дыхтауский	горст
	10г Галдорская	горст-ступень
	10д Кушеская	горст-ступень
	10е Верхнегалаузская	ступень
	10ж Айламская	ступень
11	грабен Верхнеурухской шовно-депресссионной зоны	
12	Цей-Казбекское	поднятия
	12а Гезевская	горст-ступень
	12б Мостоцетевская	ступень
	12в Лабадинская	горст-ступень
	12г Цейская	ступень
	12д Цейхохская	высокая ступень
	12е Скаронская	ступень
	12ж Цейско-Казбекский	горст
	12з Бастыламская	ступень
13-15	Зона Южного крыла	
13	Мамисонская	система прогибов
	13а Мамихдонская	грабен-ступень
	13б Нижнемамихдонский	грабен
	13в Зарамагская	горст-ступень
14	Рокская	гряда поднятий
	14а Халадинский	горст
	14б Зекарский	горст
	14в Рокская	горст-ступень
	14г Зилгахохский	горст
15	Хевсуретская	седловина

Алагир-Владикавказская краевая цепь структурных ступеней (1) расположена между Северной (Алагирской — 1) и Средней (2) ветвями Владикавказского разлома. Ее западным элементом является Алагирская ступень (1а), отделенная от прямоугольной Верхнесанибайской ступени (1б), которая в свою очередь отграничивается на востоке Восточносанидинским поперечным сбросом (4б) от треугольной Южновладикавказской ступени (1в). Последняя в свою очередь отделяется меридиональным Заводским сбросо-сдвигом (4в) от протяженных и разделенных Северодзагарисским взбросом (2а) от Южномужичинской ступени (1г) и Кажчибасской горст-ступени (2г), которая принадлежит восточной части Дзагарисской гряды поднятий (2).

Восточную часть Алагир-Владикавказской цепи ступеней образуют три небольших ступени: Североболойламская (1д), Клакбайская (1е) и Келахбайская (1ж), ограниченных соответственно Хаихинским (14), Хачкочским (19/13) и Нашахаламским (20) сбросами.

Западная часть *Дзагарисской гряды поднятий* (2) неоднородна. На самом ее западе располагается обширное Сурхское поднятие (2а) с пликативным северным бортом. Восточнее находятся узкие Гагаборская горст-антиклиналь (2в) и Дзагарисский горст (2б), разделенные Северодзагарисским взбросом (2а) из Средней ветви Владикавказского разлома. А вся Дзагарисская гряда (2) ограничена с юга Южной (Североредантский взброс) ветвью (3) этого разлома.

Южнее находится узкая *Редантская цепь грабен* (4), в которой с запада на восток выделяются Тагардонский (4а), Редантский (4б) и Верхнеалкунский (4в) грабены. Два последних разделены изометричной Тарской наложенной впадиной (3), которая разделяет также и Фетхузскую гряду поднятий (5).

Таблица 2.7.

Разрывные структуры

Номер	Название	Тип	Номер	Название	Тип
1-4	Зона Владикавказского глубинного разлома		21	Яцебкортский	сброс
1	Северная (Алагирская)		22/27	Верхнебарский	сброс
	1а	Суадагский	23	Южнобалтинский	сброс
	1б	Санибаский	Внутренняя подзона		
	1в	Гизельский	24	Каракинский	сброс
	1г	Западномужичинский	25	Северосадонский	надвиг
	1д	Мужичинская	25а	Дашсарский	надвиг
2	Средняя		25б	Цорейламский	взброс
	2а	Северодзагариский	26	Кушеский	сброс
	2б	Северокориламский	27	Южносадонский	сброс
3	Южная (Североредантский взброс) ветвь		28/30а	Цеяхох-Бастыламский	сброс
4	Поперечные сбросы		29/120	Безенгийский	сдвиг
	4а	Востоchnомайрамадагский	30	Иткайбашский	сброс
	4б	Востоchnосанидинский	31	Туялинский	сброс
	4в	Заводской	32	Верхнехазнидонский	сброс
	4г	Верхненетхойский	33	Хошхинхохский	сброс
	4д	Цраудонская	34	Южногалдорский	сброс
5	Тагардонский		34а	Южношахарский	сброс
6	Ахшиногадский		35	Чирхский	сброс
7	Северохосавдрагский		35а	Мостоцетевский	сброс
8	Среднегизельдонский		35б	Западнолабадинский	сброс
9	Южноредантский		36	Караугомский	сброс
10	Северофетхузский		37	Цеядонский	сброс
11	Чернореченский		38	Николаевский	сброс
12	Североизвестковый		39/31	Вегилам-Снеговой	сброс
13	Балтинский		40	Битехинский	сброс
14	Хаихинский		41/76а	Апунта-Маистийский	сброс
15	Мордламский		42	Главный Кавказский	надвиг
16	Ушкортский		43	Зарамагский	сброс
17	Осухинский		44	Техтанский	сброс
	17а	Борзонтский	45	Северорокский	сброс
18	Шалажаский		45а	Халацинский	сброс
19/13	Хочкочский		46	Саухохский	сброс
20	Нашахаламский		47	Сбавский	сброс

* второй номер, после / — номер разрыва в соседнем сегменте

Тарская наложенная впадина (3) выполнена средне- и верхнелепестовыми отложениями мощностью до 180 м, а р. Камбилеевка и ее притоки врезаются в плоскую поверхность поздней верхнелепестовой террасы, слагающей поверхность впадины, всего на 10-15 м [Милановский, 1968, с. 177].

Фетхузская гряда поднятий (5) построена веерообразно. Два ее полувеера разделены Тарской наложенной впадиной. В каждом полувеере наиболее приподнят южный блок (горст), к северу от которого находятся структурные ступени.

В западном полувеере юго-восточная гряда горстов включает, разделенные поперечными Среднегизельдонским сдвиго-сбросом (8) и Чернореченским сбросом (11), Хосавдрагский (5в), Фетхузский (5д) и Известковый (5ж) горсты. К северу от первого из них расположена, после Северохосавдрагского сброса (7), Хошхарангатская высокая ступень (5б), а после Ашиногатского сброса (6) — Тагаррагская ступень (5а), ограниченная с севера Тагардонским сбросом (5). К северу от Фетхузского горста (5д), отделяясь Южноредантским сбросом (9), находится Южноредантская ступень (5г), а к северу от Известкового горста (5ж), отделяясь Североизвестковым сбросом (12), — Североизвестковая ступень (5е). Обе краевые ступени отделены от Редантского грабена (4б) Южноредантским сбросом (9).

В основании восточного полувеера расположена Борзонтская горст-ступень (5и) с Восточноборзонтской циркуобразной ступенью (5к). А к северу от них, отделяясь Мордламским сбросом (15) находится расширяющаяся к востоку Мордламская ступень (5з). Она граничит с Верхнеалкунским грабеном (4в) по Хаихинскому сбросу (14).

Западный полувеер Фетхузской гряды поднятий отделен от Балтинского грабена (6) Балтинским взбросом (13), а Борзонтская горст-ступень (5и) — Ушкортским сбросом (16).

Балтинский грабен (6) является краевым перед Грядой поднятий Скалистого хребта (8), относящейся к Внутренней подзоне Зоны Северного крыла.

Восточная группа поперечных структурных ступеней (7) располагается у восточного края Казбекского сегмента мегасвода. Она представлена двумя прямоугольными ступенями: северной Варгиламской (7а) и южной Юкерламской (7б), разделенными Яцебкортским сбросом (21). С запада они ограничены Осухонским поперечным сбросом (17), с севера — Нашалахамским продольным сбросом (20), с юга — восточными окончаниями Южнобалтинского (23) и Южносадонского (27) региональных сбросов, а с востока — Верхнебарским краевым сбросом (22/27).

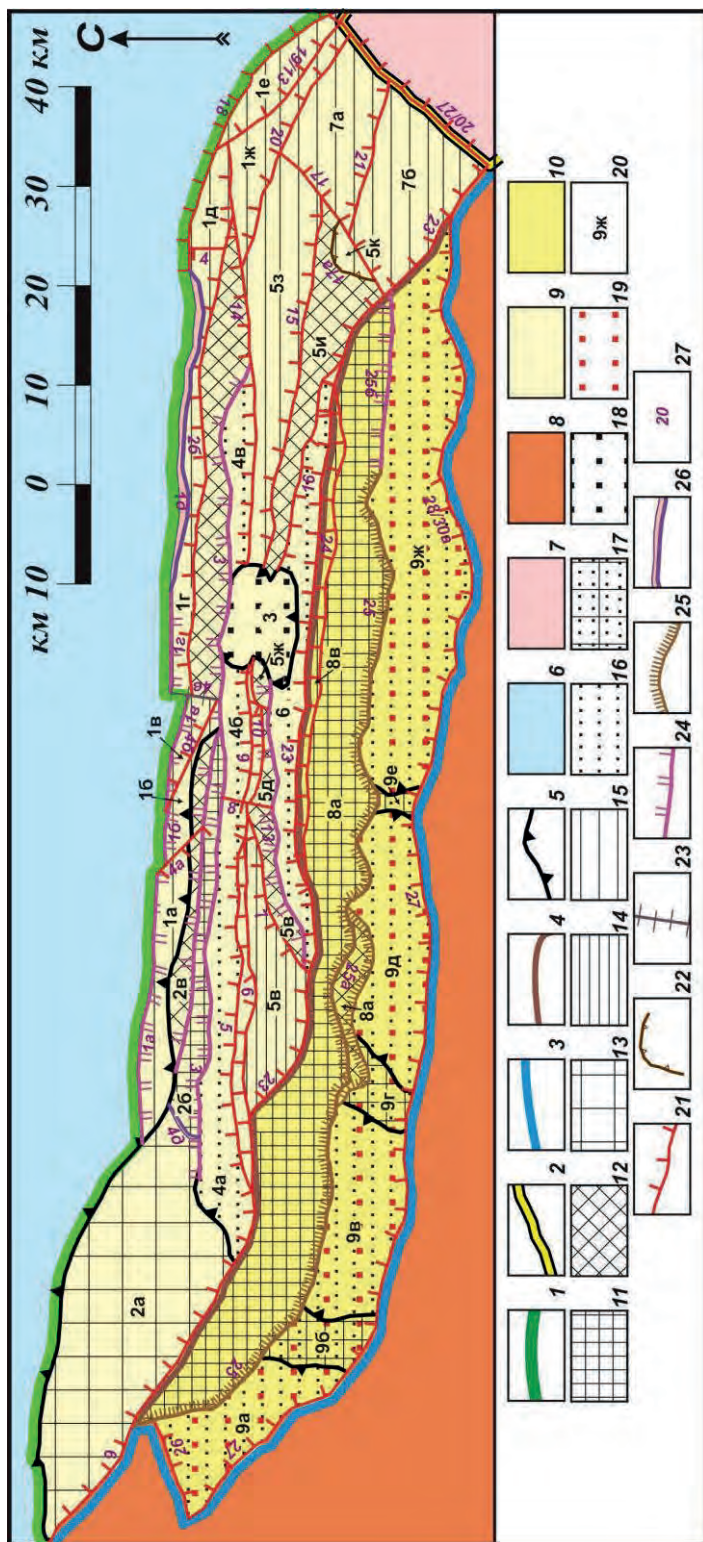


Рис. 2.19. Схема неоструктурного районирования зоны Северного крыла Казбекского сегмента мегасвода Большого Кавказа.

1-5 — границы: 1 — мегасвода Большого Кавказа, 2 — сегментов мегасвода, 3 — зон, 4 — подзон; 5 — пликативные границы локальных структур; 6 — Терско-Каспийский краевой прогиб; 7-10 — структурные элементы мегасвода: 7 — Восточный сегмент; 8-10 — структурные элементы Казбекского сегмента; 8 — зона Централных поднятий, 9-10 — подзоны зоны Северного крыла: 9 — Внешняя, 10 — Внутренняя; 11-19 — типы блоковых и складчатых структур: 11 — горсты, 12 — горст-ступени, 13 — поднятия, 14 — высокие ступени, 15 — ступени, 16 — грабены, 17 — перегибы; 18 — наложенные впадины, 19 — шовно-депресссионные зоны; 20 — номера блоковых и складчатых структур (см. таб. 2.6); 21-25 — разрывные структуры: 21 — сбросы, 22 — циркуобразные сбросы, 23 — сбросо-сдвиги, 24 — взбросы, 25 — надвиги; 26 — флексуры; 27 — номера разрывов и флексур (см. таб. 2.7).

С запада на восток в ней выделяются: Айгамутский грабен (9а), Лахуранхохская перемычка (9б), Среднеардонский грабен (9в), Архонская перемычка (9г), Верхнефиагдонский грабен (9д), Южнохихская перемычка (9е) и Терек-Ассинский грабен (9ж).

Западный край шовно-депресссионной зоны ограничен Кушеским (26) торцовым сбросом, а восточный — восточным окончанием Южнобалтинского сброса (23).

Юг Садонской шовной зоны и всего Северного крыла мегасвода ограничен протяженным и местами извилистым Южносадонским сбросом (27).

Вся Внешняя подзона Северного крыла мегасвода ограничена с юга Ашиногагским (6) и Южнобалтинским (23) сбросами.

Внутренняя подзона Северного крыла мегасвода

Внутренняя подзона включает: Гряды поднятий Скалистого хребта (8) и Садонскую шовно-депресссионную зону (9).

Гряды поднятий Скалистого хребта (8) образована в основном протяженным Кионхох-Цорейламским горстом (8а), восточная часть которого обрамлена с севера узкой Каракинской ступенью (8в). С юга упомянутый горст ограничен Урух-Северосадонским надвигом (25), от центральной части которого отводится Дашсарский надвиг (25а). Между этими двумя надвигами зажата узкая и извилистая Коскинская горст-ступень (8б) или тектонический клин. У восточного окончания Кионхох-Цорейламского горста Урух-Северосадонский надвиг сменяется Цорейламским взбросом (25б).

К югу от надвигов, обрамляющих гряды поднятий Скалистого хребта, располагается столь же протяженная **Садонская шовно-депресссионная зона** (9). Она включает цепь грабенов (точнее габенячей), разделенных пликативными перемычками (рис. 2.20).

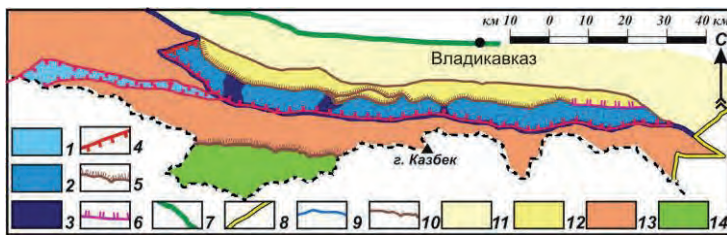


Рис. 2.20. Верхнеурухская и Садонская шовно-депресссионные зоны и смежные структуры.

1 — грабены Верхнеурухской шовно-депресссионной зоны; 2-3 — Садонская шовно-депресссионная зона: 2 — грабены, 3 — перемычки; 4-6 — разрывы: 4 — сбросы, 5 — надвиги, 6 — взбросы; 7-14 — элементы общего районирования: 7-10 — границы: 7 — мегасвода Большого Кавказа, 8 — сегментов мегасвода, 9 — зон, 10 — подзон; 11-14 — структурные элементы Мегасвода: 11-12 — подзоны зоны Северного крыла: 11 — Внешняя, 12 — Внутренняя; 13 — зона Центральных поднятий; 14 — зона Южного крыла.

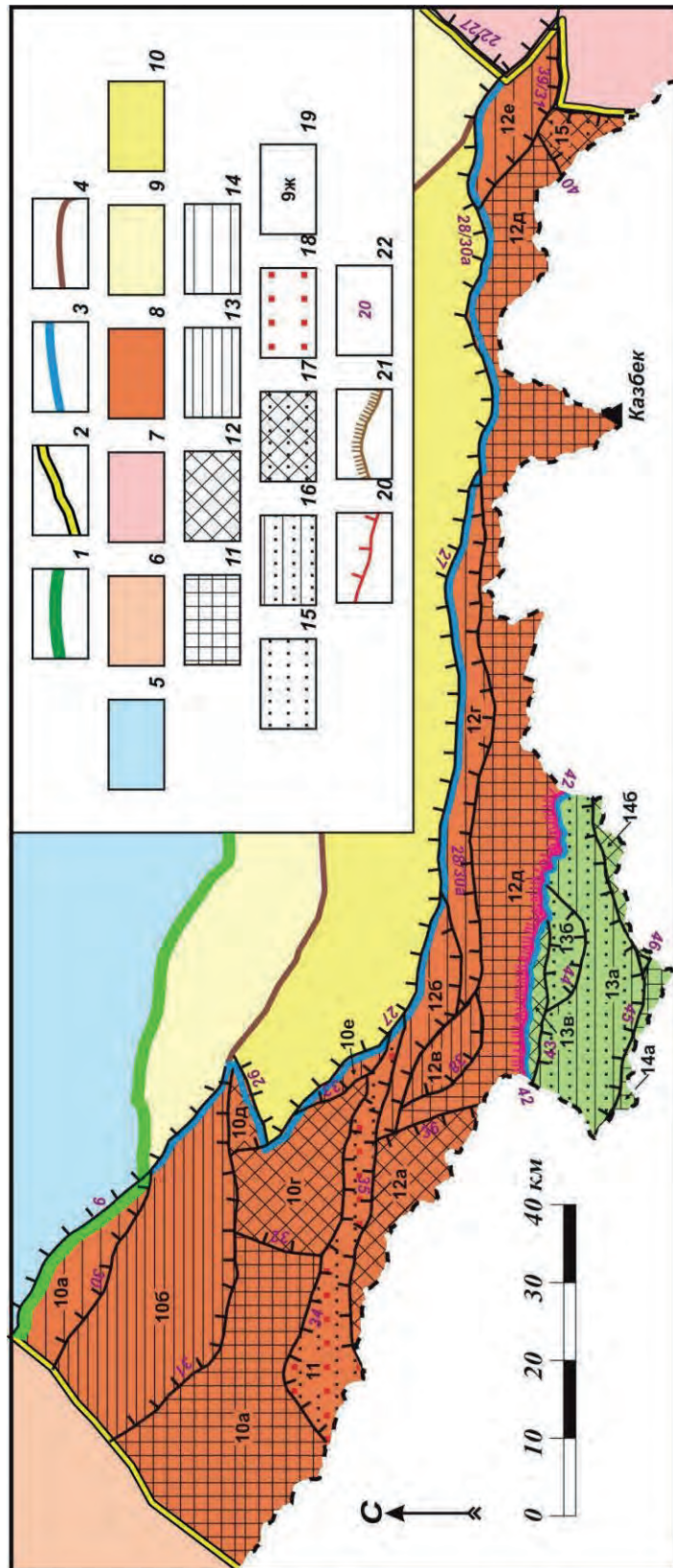


Рис. 2.21. Схема неструктурного районирования зон Центральных поднятий и Южного крыла Казбекского сегмента Большого Кавказа. 1-4 — границы: 1 — мегасвода Большого Кавказа, 2 — сегментов мегасвода, 3 — зон, 4 — подзон; 5 — Терско-Каспийский краевой прогиб; 6-10 — структурные элементы мегасвода: 6-7 — Центральный, 7 — Восточный; 8-10 — структурные элементы Казбекского сегмента: 8 — зона Центральных поднятий, 9-10 — подзоны зоны Северного крыла: 9 — Внешняя, 10 — Внутренняя; 11-18 — типы блоковых структур зон Центральных поднятий и Южного крыла; 11 — горсты, 12 — горст-ступени, 13 — высокие ступени, 14 — ступени, 15 — грабены, 16 — грабен-ступени, 17 — грабен-разрывы, 18 — шовно-депресссионные зоны; 19 — номера блоковых структур (см. таб. 2.6); 20 — сбросы, 21 — надвиги; 22 — номера разрывов (см. таб. 2.7).

2.2.3. Зона Центральных поднятий

Зона Центральных поднятий на западе расширяясь замещает зону Северного крыла. Она попадает на территорию России частично и включает: Балкарскую группу блоков (10), грабен Верхнеурухской шовно-депресссионной зоны (11), Цей-Казбекское поднятие (12) (рис. 2.21).

Балкарская группа блоков (10) образует северную часть западного расширения Зоны Центральных поднятий. Здесь наиболее приподнята южная гряда, включающая с запада на восток Дыхтауский горст (10в), Галдорскую горст-ступень (10г) и расположенные восточнее Кушетскую горст-ступень (10д) и узкую Верхнегалаузскую ступень (10е), служащую обрамлением Айгамутского грабена (9а) из Садонской шовной зоны.

К северу от упомянутых горста и двух горст-ступеней располагаются последовательно снижающиеся обширная Верхнебалкарская высокая ступень (10б), узкая краевая Эмеллийская ступень (10а), северный борт которой служит границей мегасвода, обрываясь западным сегментом Ахшиногагского сброса (6).

К югу от южных горста и горст-ступеней Балкарской группы блоков проходит узкий широтный **Грабен Верхнеурухской шовно-депресссионной зоны (11)**, который, вероятно, является ответвлением от Садонской шовно-депресссионной зоны. Только у самой границы России окончание грабена, расширяясь, поворачивает к юго-западу. Северным ограничением этой шовной зоны служит Южногалдорский сброс (34), а южным — Чирхский сброс (35).

Цей-Казбекское поднятие (12) образует основной довольно узкий ствол Осевого поднятия. Его западным элементом служит Лабадинская горст-ступень (12а), которая граничит по Караугомскому сбросу (36) с весьма протяженным и расширяющимся к востоку Цейско-Казбекским горстом (12д), где находится и вулкан Казбек.

К северо-западному краю этого горста примыкают две небольшие Цейхохская (12в) и Цейская (12в) ступени и протяженная Скаронская ступень (12г), которая обрамляет южный борт центральной части Садонской шовной зоны, отделяясь от нее по Южносадонскому сбросу (27). А от Цейско-Казбекского горста (12д) она отделена западной частью Цейхох-Бастыламского сброса (28/30а). Указанный горст граничит со структурами Южного склона по Главному Кавказскому сбросу (42). На востоке этот горст по Битехинскому сбросу (40) граничит с широкой на юге и суживающейся к северу **Хевсуретской седловиной (15)**, которая разделяет осевые поднятия Казбекского и Восточного сегментов мегасвода.

2.3.4. Зона Южного крыла.

Попадающая в пределы рассматриваемой территории часть **Зоны Южного крыла** включает Мамисонскую систему прогибов (13) и Рокскую группу поднятий (14).

Мамисонская система прогибов (13) представлена широкой и суживающейся к востоку Мамихдонской грабен-ступенью (13а), в средней части которой на севере находится небольшой, изогнутый Нижнемамихдонский грабен (13б). К северу от него, отделяясь также от грабен-ступени по Замарагскому сбросу (43), располагается узкая Замарагская горст-ступень (13в).

На юге Мамихдонская грабен-ступень по Северорокскому сбросу (45) граничит с **Рокской группой поднятий (14)**. Последняя в пределах России включает Шода-Халацкий горст (14а), Рокскую горст-ступень (14б) и западный край Зилгахохского горста (14в). Эти структуры разделены локальными поперечными Саухохским (46) и Сбавским (47) сбросами.

Полученные оригинальные данные, отсутствующие в стандартных материалах по геологической съемке, полезны для строительного проектирования и геоэкологии. Они были использованы, например, при инженерно-геологических исследованиях и проектировании курортно-туристического комплекса Мамисон.

2.4. Восточный (Дагестанский) сегмент

Е.Е. Милановский [1968, с. 160] проводил северную границу рассматриваемой части Большого Кавказа по зоне Сулакского глубинного разлома, выраженной на поверхности крупной флексурой. Восточной границей Дагестанской части мегасвода он также считал прямолинейную флексуру юго-восточного простираения. Он выделял здесь зоны Северного крыла и Срединную, а в пределах последней — поднятия Бокового и Главного хребтов, разделенные Бежетино-Самурской депрессией. Все эти основные структуры использовались и при более позднем районировании [Никитин, 1987; Шолпо и др., 1993; Черкашин и др., 2012], в том числе детальном [Аверьянова и др., 1996].

2.4.1. Основные черты строения Восточного сегмента мегасвода

С севера Восточный сегмент мегасвода Большого Кавказа обрамляется южными элементами Махачкалинского приорогенного крыла средней части Терско-Дагестанского новейшего краевого прогиба [Аверьянова и др., 1996].

С востока Восточный сегмент мегасвода по крупному Восточному краевому сбросу (75) граничит с Внутренней зоной Южно-Дагестанского участка новейшего Терско-Дагестанского краевого прогиба [Милановский, 1968]. В пределах данного участка на рассматриваемую территорию попадает часть Сергокалинской структурной ступени [Несмеянов, Воейкова, 1994]. Самый юг Восточного сегмента мегасвода сопрягается с севером Кусарского краевого прогиба [Милановский, 1968].

Восточный (Дагестанский) сегмент мегасвода характеризуется большей, чем у Казбекского сегмента, шириной и постепенным разворотом структур от субширотных на западе до почти субмеридиональных на востоке. Сегмент включает специфически построенные зоны: Северо-восточную и Центральные поднятий (рис. 2.22, табл. 2.8, 2.9).

Блочные структуры

Номер	Название	Тип
Восточный сегмент		
<i>Северо-восточная зона</i>		
<i>Западная подзона</i>		
1	Нуйкорт-Керкетское северное краевое поднятие	
	1а Харачойская	ступень
	1б Нуйкортская	горст-ступень
	1в Керкетская	высокая ступень
	1г Леникорская	ступень
	1д Кашкерламский	горст
2	Беной-Дайская	цепь грабен
	2а Бенойский	грабен
	2б Дайский	грабен
3	Андийский поперечный	грабен
4	Дайхохско-Киятлинская	гряда поднятий
	4а Асхойская	горст-ступень
	4б Южнодайламская	ступень
	4в Дайхохская	горст-ступень
	4г Хиндойламский	горст
	4д Чанкойская	высокая ступень
	4е Киятлинская	ступень
5	Амуши-Хунзахская	система прогибов
	5а Адилинская	ступень
	5б Ботлих-Амушский	грабен
	5в Кванхидатлийская	ступень
	5г Хунзахская	грабен-ступень
6	Аржунинский	горст
7	Южная красная	цепь грабен
	7а Итумкалинский	грабен
	7б Сусулкортская	ступень
	7в Верхнегадери́йская	перемычка
	7г Гигатлинский	грабен
	7д Изанийская	перемычка
	7е Телетлинский	грабен
<i>Восточная подзона</i>		
8	Северная	гряда горстов
	8а Суябимеэрская	горст-ступень
	8б Салатауский	горст
	8в Гимринский	горст
9	Салатауская	антиклиналь с размытым сводом
10	Аргванийская	синклиналь
11	Гимринско-Апшинская	антиклинальная гряда
	11а Гимринско-Ирганайская	антиклиналь с частично размытым сводом
	11б Кадар-Апшинская	антиклиналь с частично размытым сводом
12	Бетлинско-Урминская	цепь синклиналей
	12а Северогабуршинская	седловина
	12б Бетлинская	синклиналь
	12в Урминская	синклиналь
13	Балул-Северомугринская	антиклинальная гряда
	13а Балулская	горст-антиклиналь
	13б Куркурахская	перемычка
	13в Северомугринская	антиклиналь с размытым сводом
14	Аймак-Левашинская	цепь синклиналей
	14а Аймакинская	грабен-синклиналь
	14б Орада-Чуглинская	перемычка
	14в Левашинская	синклиналь
	14г Западноварасманская	седловина
15	Аракмеэр-Цагналамузская	антиклинальная гряда
	15а Аракмеэрская	антиклиналь с частично размытым сводом
	15б Хохбортская	перемычка
	15в Цагналамузская	горст-антиклиналь

продолжение табл. 2.8

Номер	Название	Тип
16	Северокиятлинская	синклиналь
17	Мочохско-Барчуминская	цепь грабен-синклиналей
	17а Мочохская	грабен-синклиналь
	17б Гергебильская	грабен-синклиналь
	17в Барчуминский	грабен
18	Ихгохско-Айлитимахинская	горст-антиклинальная гряда
	18а Ихгохский	горст
	18б Гергебильгэсская	горст-антиклиналь
	18в Амалтенская	размытая седловина
	18г Айлитимахинская	горст-антиклиналь
	18д Кавкамахинская	перемычка
19	Рагданчай-Усишская	цепь грабен-синклиналей
	19а Рагданчайская	синклиналь
	19б Акушинская	грабен-синклиналь
	19в Герхмахинская	грабен-синклиналь
	19г Усишская	синклиналь
20	Хиндах-Дейбугская	антиклинальная гряда
	20а Хиндахская	антиклиналь с размытым сводом
	20б Кегерская	седловина
	20в Североуллучарская	горст-антиклиналь с размытым сводом
	20г Бутридагская	седловина
	20д Дейбугская	антиклиналь с размытым сводом
21	Гуниб-Нахорухская	цепь прогибов
	21а Гунибская	грабен-синклиналь
	21б Ругуджинский	грабен
	21в Нахорухская	грабен-ступень
22	Юго-западная	краевая группа блоков
	22а Бухтынская	ступень
	22б Вачинская	ступень
	22в Нижнехунни́хский	грабен
	22г Шунудагский	горст
	22д Сарибакуская	ступень
23	Восточная	краевая группа ступеней
	23а Шамхалдагская	ступень
	23б Урахинская	ступень
	23в Верхнемуде́бкинская	ступень
<i>Южная подзона</i>		
24	Северная	группа блоков
	24а Кулийская	ступень
	24б Убардабанская	ступень
	24в Кубачинская	грабен-ступень
25	Восточная	краевая группа блоков
	25а Уркарахская	ступень
	25б Карасыртский	горст
	25в Кабирская	грабен-ступень
26	Центральная	группа блоков
	26а Джабудагская	горст-ступень
	26б Джуфудагский	горст
	26в Шарайская	ступень
	26г Буркиханская	грабен-ступень
	26д Тпигская	грабен-ступень
	26е Чимидагская	седловина
	26ж Колохдагский	горст
27	Западная краевая	группа блоков
	27а Ричайская	ступень
	27б Верхнекурахский	грабен
	27в Рунердагская	ступень
<i>Зона центральных поднятий</i>		
<i>Подзона Бокового хребта</i>		
28	Кобуламское	поднятие
	28а Кобуламский	горст
	28б Саситлийская	горст-ступень
	28в Хваршинская	горст-ступень
	28г Тебулинская	ступень
	28д Пероиламская	циркообразная ступень

№ структур	название		тип
29	Северо-восточная		краевая группа ступней
	29а	Тиндинская	ступень
	29б	Хебдинская	ступень
	29в	Пурибская	ступень
	29г	Хулисмаская	ступень
	29д	Ругольдаская	высокая ступень
30	Бокового хребта		центральное поднятие
	30а	Кадская	горст-ступень
	30б	Богосская	горст-ступень
	30в	Анцухская	высокая ступень
	30г	Гечбичский	горст
31	Юго-восточная		группа горстов
	31а	Самурский	горст
	31б	Лаказанийская	седловина
	31в	Карасамурский	грабен
	31г	Хултайдагский	горст
<i>Подзона осевых прогибов</i>			
32	Северо-западная		группа горстов
	32а	Верхнеандийский	грабен
	32б	Метлютская	седловина
	32в	Кидеройский	грабен

продолжение табл. 2.8

номер	название		тип
33	<i>Бежтино-Самурская шовно-депресссионная зона</i>		
	33а	Верхнехзанорская	перемычка
	33б	Бежтинский	грабен
	33в	Самурский	грабен
<i>Подзона Главного хребта</i>			
34	Осевая		гряда горстов
	34а	Кириотинская	горст-ступень
	34б	Шавиклдинский	горст
	34в	Богосский	горст
	34г	Ношимарская	горст-ступень
	34д	Гутонский	горст
	34е	Ахвайская	горст-ступень
	34ж	Базыкинский	горст
	34з	Цайлаханская	горст-ступень
	34и	Базардюзинский	горст
35	Верхнеахтычайский		грабен
36	Северовосточная		гряда горстов
	36а	Шалбуздагский	горст
	36б	Микрахская	седловина
	36в	Шагдагский	горст

Таблица 2.9.

Разрывные структуры

№ структур	название		тип
Восточный сегмент			
Северо-восточная зона			
Западная подзона			
1	Дартендук-Салатауский		сброс
2	Тюрьеламский		сброс
	2а	Петхойламская	флексура
3	Западнобандукский		сброс
	3а	Шатойская	флексура
4	Бенойский		сброс
5	Шариламская		флексура
6	Южнобахеламский		сброс
7	Кашкерламский		сброс
8	Сэдубильская		флексура
9	Ишхойламский		сброс
10	Буцрахский		сброс
11	Зилойская		флексура
12	Дайский		сброс
19/13	Хочкочский		сброс
	13а	Тунжааульская	флексура
14	Североболгинский		сброс
15	Верхнеинзахский		сброс
16	Хиндойламский		сброс
17	Ансатинский		сброс
18	Киятлинский		сброс
19	Северомунийский		сброс
20	Шодродайский		сброс
21	Североаржунтинский		сброс
22	Амиштайская		флексура
23	Южноихгохский		сброс
24	Западномиарсойская		флексура
25	Ботлихская		флексура
26	Годоберийская		флексура
27/22	Верхнебарский		сброс
28	Асхой-Зонгохский		сброс
29	Маалийская		флексура
30	Южношаройская		флексура
30а/28	Цеяхох-Бастыламский		сброс
31/39	Вегилам-Снеговой		сброс
31а	Чамгоинский		циркообразный сброс
32	Батлахатлийская		флексура
33	Гигатлингэсский		сброс
	33а	Изанийская	флексура
	33б	Болнухский	сброс
Восточная подзона			
34	Северогимринский		сброс

продолжение табл. 2.9

№ структур		название	тип
35		Востоchnосалатауская	флексура
36		Салатау-Гимринский	сброс
37		Родотльскй	сброс
38		Ихгох-Ганцейшальский	сброс
39		Западнокудутьская	флексура
40		Балульский	сброс
41		Мугинский	сброс
42		Варасманский	сброс
43		Кицнубураский	сброс
	43а	Дегвайская	флексура
44		Аталгинский	сброс
45		Дубримахинский	сброс
46		Западночохский	сброс
47		Ругуджинская	флексура
48		Северошангодский	сброс
	48а	Унчукатльская	флексура
49		Кумухская	флексура
50		Уллучараский	сброс
51		Инзимахинская	флексура
52		Востоchnовихлиский	сброс
53		Шовкраский	сброс
54		Мурсруйский	сброс
55		Харбукский	сброс
56		Сумбатльская	флексура
57		Бацадинская	флексура
Южная подзона			
58		Востоchnокубачинский	сброс
59		Чинганский	сброс
60		Кокмадагский	сброс
61		Аккусандейский	сброс
62		Худигский	сброс
63		Уллучай-Курахский	сброс
64		Карасыртский	сброс
65		Шараозерская	флексура
66		Северогумцидагская	флексура
67		Северотпинская	флексура
68		Хургабек-Питадагский	сброс
69		Карахский	сброс
70		Кологдагский	сброс
71		Бедюкская	флексура
72		Тукуидалыкский	сброс
73		Кутулский	сброс
74		Нижнесамурский	сброс
75		Восточный краевой	сброс
	75а	Исликская	флексура

№ структур	название	тип
Зона центральных поднятий		
<i>Подзона Бокового хребта</i>		
76	Тушетско-Акарабакский	сброс
76a/41	Ацунта-Маистийский	сброс
77	Снеговой	сброс
78	Купигунийский	сброс
79	Хушетский	сброс
80	Устьхваршинский	сброс
81	Тиндинская	флексура
82	Гамчильский	сброс
83	Ценебский	сброс
84	Канарский	сброс
85	Бежира-Чулытунский	сброс
86	Гариский	сброс
87	Восточнобогосский	сброс
88	Нукулорский	сброс
89	Верхнесамурский	сброс
90	Балиалский	сброс
91	Катрухский	сброс
92	Ихрекский	сброс
* второй номер, после / — номер разрыва в соседнем сегменте		

продолжение табл. 2.9

№ структур	название	тип
<i>Подзона осевых прогибов</i>		
93	Кабданский	сброс
94	Кусанский	сброс
95	Хейрахский	сброс
96	Западнобогосский	сброс
97	Восточногенухский	сброс
98	Тляртинский	взброс
99	Восточнотляртинский	взброс
100	Южнобежтинский	сброс
101	Кусур-Мискинджийский	сброс
<i>Подзона Главного хребта</i>		
102	Какитльский	сброс
103	Созольский	сброс
104	Хечек-Верхнемулларчайский	сброс
105	Чарисина-Шагдагский	сброс
106	Микрахский	сброс
107	Каладжухский	сброс
108	Джюмайский	сброс
109	Даличайская	флексура
110	Западноалкамудский	сброс

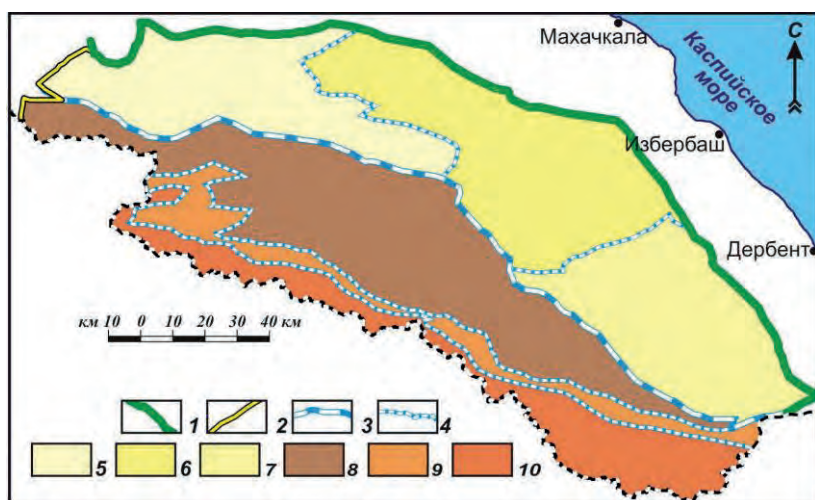


Рис 2.22. Схема неструктурного районирования Российской части Северо-восточного сегмента Мегасвода Большого Кавказа

1-4 — границы: 1 — мегасвода Большого Кавказа, 2 — сегментов мегасвода, 3 — зон, 4 — подзон Восточного сегмента; 5-10 — структурные элементы мегасвода: 5-7 — подзоны Северо-Восточной зоны: 5 — Западная, 6 — Восточная; 7 — Южная; 8-10 — подзоны зоны Центральных поднятий: 8 — Бокового хребта, 9 — Осевых прогибов, 10 — Главного хребта.

Амуши-Хунзахскую систему прогибов (5), Аржунинский горст (6), Южную краевую цепь грабенов (7).

Западный край подзоны выступает к северу от северного края востока Казбекского сегмента, ограниченного с севера Хочкочским сбросом (19/13). Этот край и граница мегасвода проходят по меридиональной Шатойской флексуре (3а) и Западнобандукскому сбросу (3), связанным с долиной Аргуна. К ним с востока подходят структуры **Нуйкорт-Керкетского северного краевого поднятия** (1) и Беной-Дайской цепи грабенов (2). Указанное краевое поднятие представлено здесь Нуйкортской горст-ступенью (1б), к которой подходят с северо-востока краевая Харачойская ступень (1а), а с востока — обширная Керкетская высокая ступень (1в). Последняя на востоке доходит до Ишхойламского сброса (9) на границе с Восточной подзоной, а на юге по Южнобахеламскому сбросу (6) сочленяется с клиновидной Леникорской ступенью (1г) и по Дайскому сбросу (12) — с узким широтным Кашкерламским горстом (1д). Еще восточнее с юга к Керкетской высокой ступени (1в) причленяется по Сзудубильской флексуре (8) северный торец субмеридионального Андийского поперечного грабена (3), который на востоке по Буцрахскому сбросу (10) граничит со структурами Восточной подзоны.

Северной границей Нуйкот-Керкетского северного краевого поднятия (1) и мегасвода служит западная часть Дартендук-Салатайского сброса (1).

2.4.2. Северо-восточная зона

Северо-восточная зона Восточного сегмента мегасвода облекает Восточный сегмент с севера и востока и делится на три подзоны: Западную, Восточную и Южную. Западная и Южная подзоны объединяют преимущественно блоковые структуры, а расположенная между ними Восточная подзона — в основном складчатые.

Западная подзона

Данная подзона включает преимущественно субширотные структуры (рис. 2.23): Нуйкорт-Керкетское северное краевое поднятие (1), Беной-Дайскую цепь грабенов (2), Андийский поперечный грабен (3), Дайхохско-Киятлинскую гряду поднятий (4),

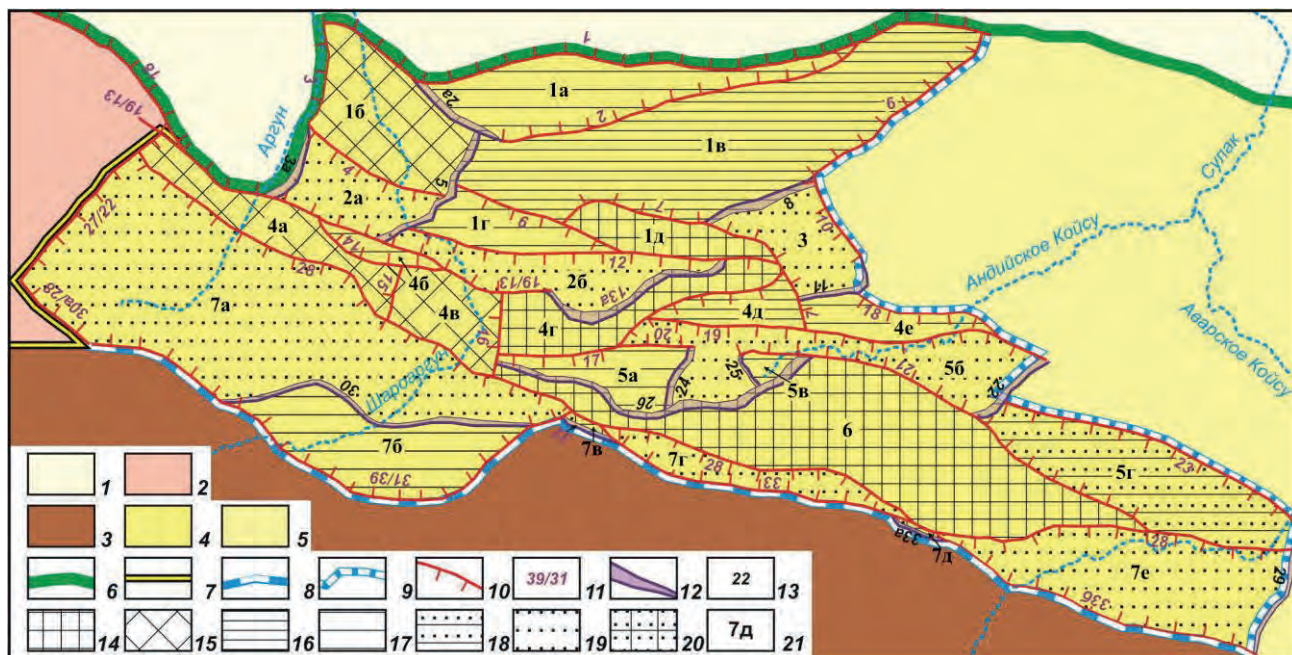


Рис. 2.23. Схема неоструктурного районирования Западной подзоны Северо-восточной зоны Восточного сегмента
 1 — Терско-Каспийский краевой прогиб; 2 — Казбекский сегмент; 3 — Зона центральных поднятий, 4-5 — Северо-восточная зона; 4 — Западная подзона, 5 — Восточная подзона; 6-9 — границы: 6 — мегасвода Большого Кавказа, 7 — сегментов мегасвода, 8 — зон, 9 — подзон; 10 — сбросы; 11 — номера разрывов; 12 — флексур; 13 — номера флексур (см. табл. 2.9); 14-20 — типы блоковых структур Западной подзоны: 14 — горсты, 15 — горст-ступени, 16 — высокие ступени, 17 — ступени, 18 — грабен-ступени, 19 — грабены, 20 — перемычки; 21 — номера блоковых структур (см. табл. 2.8).

Беной-Дайкая цепь грабенов (2) включает западный Бенойский (2а) и восточный Дайский (2б) широтные грабены, разделенные южной частью Шариламской меридиональной флексурой (5). Дайский грабен, ограниченный с севера Дайским сбросом (12), а с юга — восточной частью Хочкочского сброса (19/13) и Тунжааульской изгибающейся флексурой (13а).

Расположенные южнее Дайхохско-Киятинская гряда поднятий (4) и более южная Южная краевая цепь грабенов (7) значительно выступают к западу, где по субмеридиональному Верхнебарскому сбросу (27/22) граничат со структурами Казбекского сегмента.

Узкая широтная **Дайхохско-Киятинская гряда поднятий** (4) включает Асхойскую горст-ступень (4а), Южнодайламскую ступень (4б), Дайхохскую горст-ступень (4в), Хиндойламский горст (4г), подходящую к нему с юга клиновидную Чикойскую высокую ступень (4д) и более восточную Киятлинскую ступень (4е), которая по Киятлинскому сбросу (18) облекает с юга западный выступ Восточной подзоны.

Широкая **Южная краевая цепь грабенов** (7) по изгибающейся системе сбросов, включающей Вегилам-Снеговой (31/39), Гигатлингэсский (33) и Болнухский (33б) сбросы, граничит с Зоной Центральных поднятий. Эта цепь грабенов представлена на западе широким Итумкалинским грабеном (7а), к юго-востоку от которого, отделяясь Южношаройской флексурой (30), подходит линзовидная Сукулкортская ступень (7б). Восточнее к этой цепи грабенов после маленькой Верхнегадериийской перемычки (7в) относится узкий Гигатлинский грабен (7г), который, в свою очередь, отделяется Изанийской премычкой (7д) от расширяющегося к востоку Телетлинского грабена (7е). Последний вместе с Хунзахской горст-ступенью (5г) по меридиональной Маалийской флексуре (29) торцово причленяется к границе с Западной подзоной.

К востоку от центра Западной подзоны между рассмотренными выше Дайхох-Киятлинской грядой поднятий (4) и Южной краевой цепью грабенов (7) простирается **Амуши-Хунзахская система прогибов** (5) и более южный линзовидно расширяющийся посередине **Аржунинский горст** (6). Система прогибов включает западную Алилэнскую ступень (5а), сложный (с Ботлихским и Амушинским расширениями) Ботлих-Амушинский грабен (5б), небольшую треугольной формы Кванхидатльскую ступень (5в) и протяженную Хунзахскую грабен-ступень (5г), которая по Южноихгохскому сбросу (23) граничит с югом западного выступа Восточной подзоны.

Восточная подзона

Как было сказано выше, эта подзона характеризуется широким развитием брахиморфных складчатых структур. Эти структуры неоднократно описывались [Криволуцкий, 1954; Сорский, Шолпо, 1962 и др.] и трассировка их осей используется до последнего времени [Черкашин и др., 2012]. Традиционно считается, что в поперечном сечении антиклиналям свойственна коробчатая (сундучная) форма, а синклинали могут быть как коробчатыми (корытообразными), так и острыми килевидными. Широкие, плоские своды антиклиналей нередко осложняются куполовидными вздутиями (рис. 2.24).

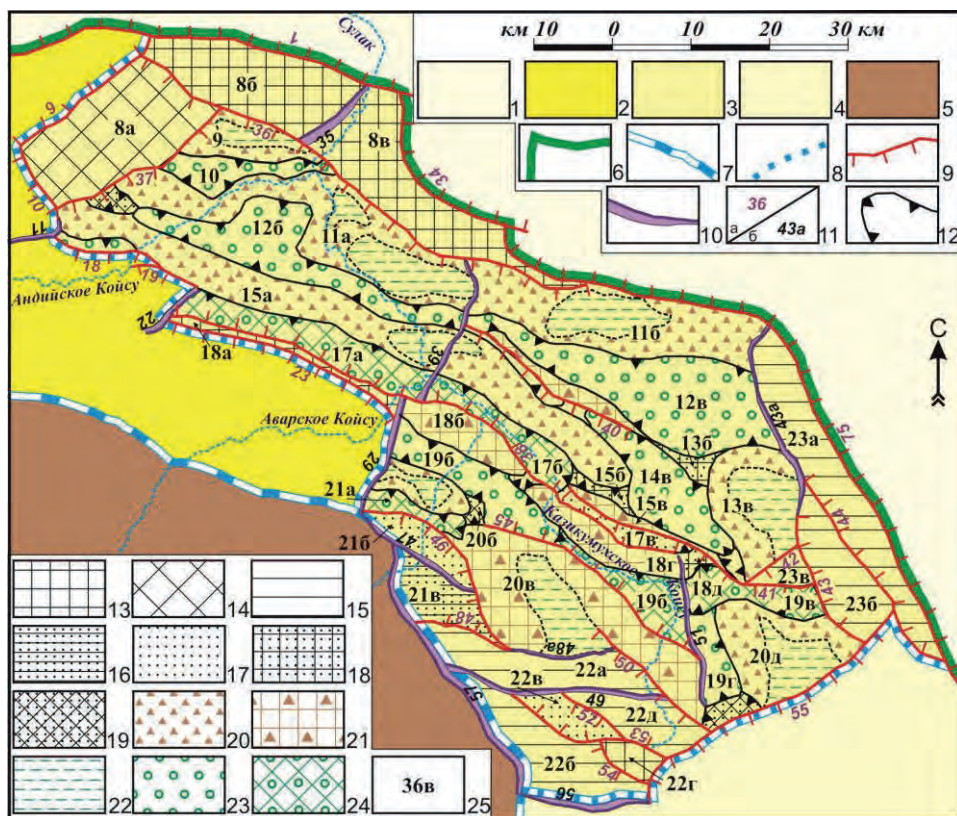


Рис 2.24. Схема неоструктурного районирования Северо-восточной зоны Восточного сегмента

1 — Терско-Каспийский краевой прогиб; 2-3 — подзоны Северо-восточной зоны: 2 — Западная, 3 — Восточная 4 — Южная; 5 — Зона центральных поднятий; 6-8 — границы: 6 — мегасвода Большого Кавказа, 7 — зон, 8 — подзон; 9 — сбросы; 10 — флексуры; 11 — номера разрывов и флексур (см. табл. 2.9): а — разрывов, б — флексур; 12 — пликативные сочленения; 13-24 — типы блоковых и складчатых структур Восточной подзоны: 13 — горсты, 14 — горст-ступени, 15 — ступени, 16 — грабен-ступени, 17 — грабены, 18 — перемычки, 19 — седловины; 20 — антиклинали, 21 — горст-антиклинали, 22 — днища размытых сводов антиклиналей, 23 — синклинали, 24 — грабен-синклинали, 25 — номера блоковых структур (см. табл. 2.8).

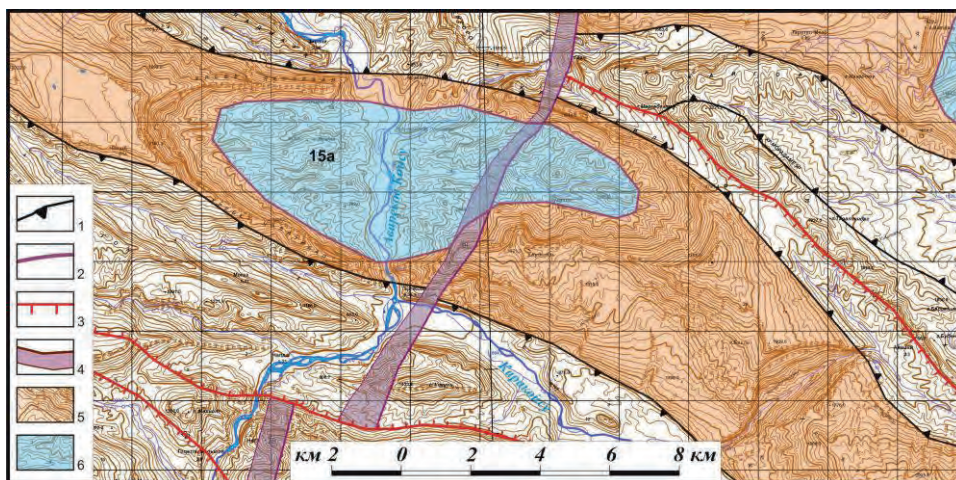


Рис 2.25. Аракмезрская антиклиналь с размытым сводом (15а)

1 — границы пликативных структур; 2 — границы днища размытого свода; 3 — сбросы; 4 — флексуры; 5 — антиклинали; 6 — днища размытых сводов

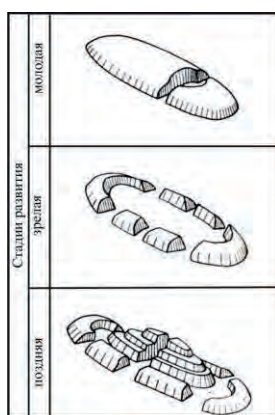


Рис 2.26. Стадии развития адырных (антиклинальных) поднятий в рельефе впадин Тянь-Шаня [Несмеянов, 1974].

По Е.Е. Милановскому [1968, с. 179], “время наиболее интенсивного складкообразования падает на начало неотектонической стадии, т.е. на конец миоцена — средний плиоцен, поскольку палеогеновые и даже миоценовые отложения, до нижнего сармата включительно в пределах синклиналей дислоцированы конформно с меловыми и наклонены на их крыльях местами до 80-85° (Акушинская синклиналь)”.

Характерной чертой ряда крупных антиклиналей является размытость их сводов с образованием на месте таких сводов плоскодонных орографических впадин, окруженных обрывами или гребнями. Такие складки ниже будут именоваться “антиклиналь с размытым сводом” (рис. 2.25).

Следует отметить, что подобные преобразования характерны для складок, в строении которых относительно пластичные отложения перекрываются более прочными, например, во впадинах Средней Азии, где на песчано-глинистые породы налегают сцементированные конгломераты. Там антиклинальные увалы первой стадии после разрушения свода сменяются кольцевой грядой (рис. 2.26) [Несмеянов, 1975]. Во всех случаях разрушение сводов происходит за счет расширения и часто слияния речных долин, пересекающих эти антиклинали. Такому расширению способствует снижение прочности сводов

за счет повышения их трещиноватости. Соответственно, следует выделять две стадии орографического преобразования антиклинальных складок, когда антиклиналь-увал сменяется антиклиналью с размытым сводом. Характерно присутствие отдельных не полных антиклиналей с размытым сводом, т.е. “полуантиклиналей”, срезанных поперечными сбросами (рис. 2.27).

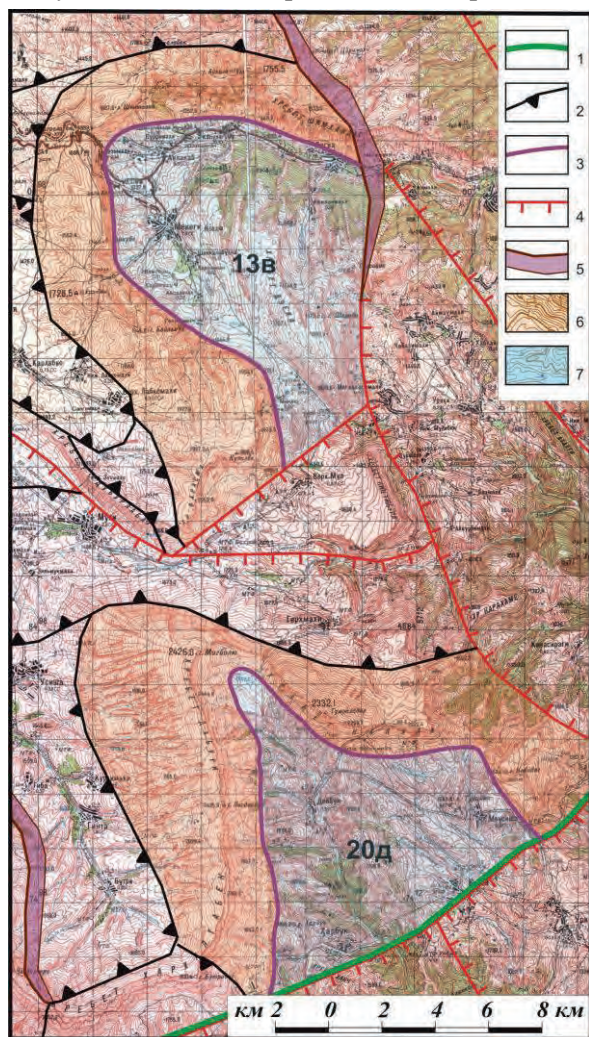


Рис. 2.27. Северомугринская (13в) и Дейбукская (20д) “полуантиклинали” с размытыми сводами.

1 — граница Восточной и Южной подзон Северо-Восточной зоны; 2 — границы пикативных структур; 3 — границы днщ размытых сводов антиклиналей; 4 — сбросы; 5 — флексуры; 6 — антиклинали; 7 — днща размытых сводов.

мент), на востоке она расширяется и характеризуется размытым сводом (Ирганайский фрагмент). Восточная Кадар-Апшинская антиклиналь (11б) с размытым сводом на севере ограничена северо-западной частью Восточного краевого сброса (75).

Бетлинско-Урминская цепь синклиналей (12) начинается на западе небольшой, срезанной поперечным Рототльским сбросом (37) Северогабуршинской седловиной (12а). К ней примыкает на востоке протяженная и узкая, но с расширением посередине, Бетлинская синклиналь (12б), которая отделяется упоминавшейся выше субмеридиональной Западнокудутьской флексурой (39) от расширяющейся в восточном направлении Урминской синклинали (12в).

На юге Урминская синклиналь граничит с **Балул-Северомугринской антиклинальной грядой** (13), которая состоит из двух разнотипных частей. Западная часть представлена узкими Балулской горст-антиклиналью (13а) с южным бортом, подорванным Балулским сбросом (40) и треугольной Куркурахской перемычкой (13б). Восточной частью этой антиклинальной зоны служит Северомугринская антиклиналь меридионального простираения с обширным размытым сводом (13в) и с основанием, подорванным Варасманским сбросом (40).

Также к востоку от Западнокудутьской флексуры (39) располагается **Аймак-Левашинская цепь синклиналей** (14). Она начинается на западе узкой Аймакской грабен-синклиналью (14а), которая отделяется небольшой Орада-Чуглинской перемычкой (14б) от расширяющейся к востоку Левашинской синклинали (14в). Северное крыло первой синклинали, перемычки и части Левашинской син-

Восточная подзона объединяет различно ориентированные преимущественно складчатые структуры: Северную гряду горстов (8), Салатаусскую антиклиналь с размытым сводом (9), Аргванийскую синклиналь (10), Гимринско-Апшинскую антиклинальную гряду (11), Бетлинско-Урминскую цепь синклиналей (12), Балул-Северомугринскую антиклинальную гряду (13), Аймак-Левашинскую цепь синклиналей (14), Аракмеэр-Цагналамузскую антиклинальную гряду (15), Северокиятлинскую синклиналь (16), Мочохско-Барчуминскую цепь грабен-синклиналей (17), Ихгохско-Айлитимахинскую горст-антиклинальную гряду (18), Рагданчай-Усйшскую цепь грабен-синклиналей (19), Хиндах-Дейбугскую гряду горст-антиклиналей с размытыми сводами (20), Гуниб-Нахорухскую цепь прогибов (21), Юго-западную краевую группу блоков (22), Восточную краевую группу ступеней (23).

Северная гряда горстов (8) обрамляет северный и северо-восточный края Восточной подзоны. На западном краю этой гряды по Буцрахскому (10) и Ишхойламскому (9) сбросам с Западной подзоной граничат прямоугольная Суябимеэрская горст-ступень (8а) и субширотный Салатауский горст (8б). Продолжением последнего к востоку служит Гимринский горст (8в). Проходящие вдоль северного края двух последних горстов краевые Дартендук-Салатауский (1) и Северогимринский (34) сбросы ограничивают эту часть мегасвода Большого Кавказа.

К южному сочленению Суябимеэрской горст-ступени (8а) и Салатауского горста (8а) примыкает **Салатауская антиклиналь** с размытым сводом (9), по южному борту которой протягивается узкая **Аргванийская синклиналь** (10). К югу от последней и далее вдоль края подзоны и мегасвода проходит **Гимринско-Апшинская антиклинальная гряда** (11). Она включает две антиклинали с частично размытыми сводами, разделенные субмеридиональной Западнокудутьской флексурой (39). Западная из этих антиклиналей — Гимринско-Ирганайская (11а) на западе узкая и извилистая (Гимринский фрагмент), на востоке она расширяется и характеризуется размытым сводом (Ирганайский фрагмент). Восточная

клинали нарушено Балулским сбросом (40). На юге к Левашинской синклинали примыкает Западно-варасманская седловина (14г), разделяющая юг Северомугринской антиклинали (13в) и восток Цагналамузской горст-антиклинали (15в).

Протяженная и узкая Аракмеэр-Цагналамузская антиклинальная гряда (15) состоит из двух частей. Западная часть объединяет крупную Аракмеэрскую антиклиналь (15а), свод которой размыт на небольшом протяжении при пересечении этой складки поперечной Западнокудутьской флексурой (39). Юго-восточная часть данной гряды включает широтные маленькую Хохбортскую перемычку (15б) и более протяженную и узкую Цагналамузскую горст-антиклиналь (15в), южный борт которой оборван Мугинским сбросом (41).

С юга к западному окончанию Аракмеэрской антиклинали (15а) примыкает небольшая и узкая Северокиятльская синклинали (16), которая по Киятлинскому сбросу (18) граничит с Восточной подзоной. Восточнее вдоль той же антиклинали протягивается широкая Мочохская грабен-синклинали (17а), которая составляет западную часть Мочохско-Барчуминской цепи грабен-синклиналей (17). К востоку от поперечной Западнокудутьской флексуры (39) эта цепь продолжается почти столь же широкой Гергебильской грабен-синклинали (17б), которая далее к юго-востоку надстраивается узким изгибающимся Барчуминским грабеном (17в). Этот грабен обрамляется с севера Мугинским (41), а с юга — Ихгох-Ганцейшалесским (38) сбросами. Ихгох-Ганцейшалесский сброс ограничивает с юга все структуры Мочохско-Барчуминской грабен-синклинали цепи. Соответственно он ограничивает с севера почти все структуры Ихгохско-Айлитимахинской горст-антиклинальной гряды (18). Эта гряда начинается на западе очень узким Ихгохским горстом (18а), являющимся пограничной южной структурой, стыкующейся по Южноихгохскому сбросу (23) со структурами юго-восточного выступа Западной подзоны. Далее к востоку после поперечной (меридионального простирания) Маалийской флексуры (29) рассматриваемая гряда представлена Гергибельгэсской горст-антиклиналью (18б), сопрягающейся Алматенской размытой седловиной (18в) с изогнутой Айлитимахинской горст-антиклиналью (18г), которая отделяется северным концом Инзимахинской меридиональной флексуры (51) от небольшой Кавкамахинской перемычки (18д).

Следующая к югу **Рагданчай-Усишская цепь грабен-синклиналей** (19) является северной из группы структур, начинающихся на западе от меридиональной Маалийской флексуры (29), которая служит границей с юго-восточным выступом Западной подзоны. Рассматриваемая цепь грабен-синклиналей начинается довольно широкой Рагданчайской синклинали (19а), которая продолжается к юго-востоку сначала очень узкой, но расширяющейся далее Акушинской грабен-синклинали (19б). Ее южный борт, также как и южный торец Рагданчайской синклинали (19а) ограничивается Дубримаксинским сбросом (45), а восточный край Акушинской грабен-синклинали определяется меридиональной Инзимахинской флексурой (51). К востоку от этой флексуры рассматриваемая цепь грабен-синклиналей раздваивается. Ее северная субширотная ветвь представлена Герхмахинской грабен-синклинали (19в) с северным крылом, подорванным Мугинским сбросом (41). Южная ветвь, примыкающая на западе к Инзимахинской флексуре (51), представлена Усишской синклинали (19г).

Следующая к югу **Хундах-Дейбукская антиклинальная гряда** (20) включает три разновасштабных антиклинали с размытыми сводами и разделенные небольшими седловинами. Западная относительно небольшая широтного простирания Хундахская антиклиналь с размытым сводом (20а) отделяется маленькой изгибающейся Кегерской седловиной (20б) от очень большой северо-западного простирания Североуллучаринской горст-антиклиналью с размытым сводом (20в). Ее юго-западный борт нарушен Западноохским сбросом (46), а на юге она срезается широтной Унчукатльской флексурой (48а) и Уллучараским сбросом (50) северо-западного простирания. На востоке северо-восточный край этой горст-антиклинали отделяется южным концом Инзимахинской меридиональной флексуры (51) от Усишской синклинали (19г), а южнее восточный край Североуллучарской горст-антиклинали (20в) отделяется Бутридагской седловиной (20г) от крупной субмеридионального простирания Дейбукской антиклинали с размытым сводом (20д). Эта антиклиналь и Бутридагская седловина срезаются с юга субширотным Харбухским сбросом (55), который служит границей Восточной и Южной подзон.

Гуниб-Нахорухская цепь грабен-синклиналей (21) является западной краевой структурой, граничащей по субмеридиональным Маалийской (29) и Бацадинской (57) флексурам с подзоной Бокового хребта (и зоной Центральных поднятий). Эта цепь включает субширотную Гунибскую грабен-синклинали (21а), Ругуджинский грабен (21б) и Нахорухскую грабен-ступень (21в). Ругуджинский грабен ограничен с севера дугообразным Западноохским сбросом (46), а с юга — Ругуджинской флексурой (47). Нахорухская грабен-ступень ограничивается с юга Северошангодским сбросом (48).

Юго-западная краевая группа блоков (22) Восточной подзоны представлена на севере широтной Бухтынской ступенью (22а), которая с севера ограничена Северошангодским сбросом (48) и продолжающей его к востоку Унчукатльской флексурой (48а), а с юга — также широтной Кумухской флексурой (49). К югу от последней располагаются: на западе Вачинская ступень (22б), в середине —

Нижнехуннинский грабен (22в) и Шунудагский горст (22г), а на востоке — Сарibaкуская ступень (22д). Эти структуры разделены Восточновихлиским (52), Шовкраским (53) и Мурсруйским (54) сбросами северо-западного простираия. С юга вся эта группа блоков отделяется Сумбатльской флексурой (56) и Харбуцким сбросом (55) от структур Южной подзоны.

Восточная краевая группа ступеней (23) включает три последовательно увеличивающихся в размерах ступени. Самая маленькая треугольной формы Верхнемудебкинская ступень (23в) расклинивает северную Северомугринскую антиклиналь с размытым сводом (13в) и Герхмахинскую грабен-синклиналь (19в), отделяясь от них по Варасманскому (42) и Мугинскому (41) сбросам. Восточнее располагаются Урахинская (23б) и краевая Шамхалдагская (23а) ступени. Последняя на востоке граничит с краевым прогибом по Восточному краевому сбросу (75). Урахинская ступень ограничена с востока Дегвайской флексурой (43а) и Аталгинским сбросом (44), а с запада — южным окончанием упомянутой флексуры и Кицтубураским сбросом (43).

Южная подзона

Южная подзона объединяет различно ориентированные группы блоков: Северную, Восточную, Центральную и Западную (рис. 2.28).

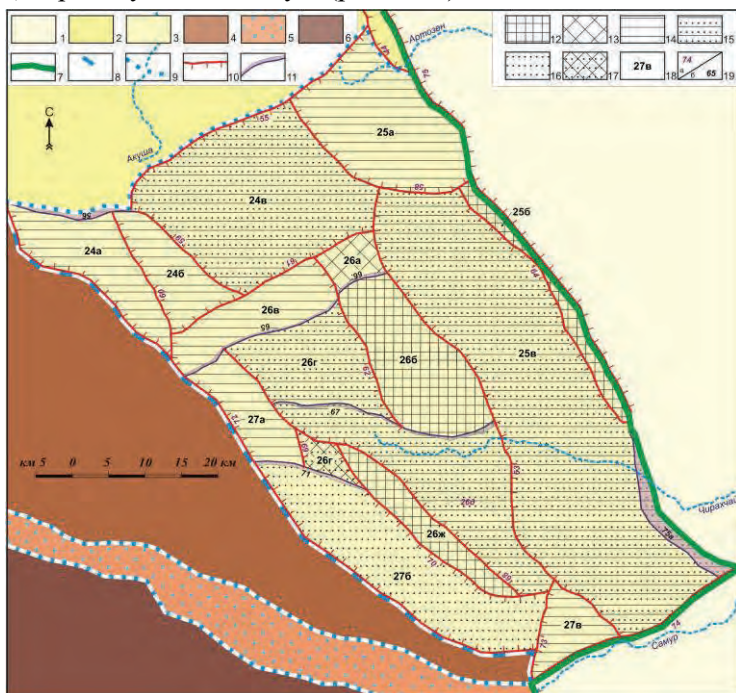


Рис. 2.28. Схема неоструктурного районирования Южной подзоны Северо-восточной зоны Восточного сегмента

1 — Терско-Каспийский краевой прогиб; 2-3 — подзоны Северо-восточной зоны; 2 — Восточная, 3 — Южная; 4-6 — подзоны Зоны центральных поднятий: 4 — Бокового хребта, 5 — осевых прогибов; 6 — Главного хребта; 7-9 — границы: 7 — мегасвода Большого Кавказа, 8 — зон, 9 — подзон; 10 — сбросы; 11 — флексуры; 12-17 — типы блоковых структур Южной подзоны: 12 — горсты, 13 — горст-ступени, 14 — ступени, 15 — грабен-ступени, 16 — грабены, 17 — седловины; 18-19 — номера структур: 18 — блоковых (см. табл. 2.8), 19 — разрывных и флексурных (см. табл. 2.9): а — разрывов, б — флексур

(25а), чрезвычайно узкий прибортовой Карасыртский горст (25б) и очень большую меридиональную Кабирскую грабен-ступень (25в). Они последовательно ограничены с запада Восточнокубачинским (58), Карасыртским (64) и Улучайкурахским (63) сбросами. С востока их ограничивают Восточный краевой сброс (75) и надстраивающая его к югу широкая Исликская флексура (75а).

Западная краевая группа блоков (27) включает с севера на юг узкие Ричайскую ступень (27а), большой Верхнекурахский грабен (27б) и Рунердагскую ступень (27в) треугольной формы. С запада эта группа ограничена Тукуидалыкским сбросом (72), с востока — Хургабек-Питадагским (68), Карахским (69) сбросами, Бедюкской флексурой (71), Кологдагским сбросом (70) и южным фрагментом Улучай-Курахского сброса (63). Рунердагская ступень (27в) ограничена с северо-запада Кутулским сбросом (73).

2.4.3. Зона центральных поднятий

Зона центральных поднятий включает подзоны Бокового и Главного хребтов, разделенные подзоной Осевых прогибов (рис. 2.29, 2.30).

Южная подзона объединяет блоковые структуры, обычно более крупные по площади, чем складчатые структуры Восточной подзоны. Характерно, что рубеж между этими подзонами представляет собой практически прямолинейный разрывно-флексурный поперечник, включающий с запада на восток Сумбатльскую флексуру (56), Харбуцкий сброс (55) и южный фрагмент Алтагирского сброса (44). Западный борт на границе с Зонай Центральных поднятий определяется Тукуидалыкским сбросом (72), восточный край — Восточным краевым сбросом (75), а южный — Нижнесамурским сбросом (74).

Северная группа блоков (24) включает три последовательно снижающихся к востоку ступени: Кулийскую ступень (24а), Убардабанскую ступень (24б) и широкую, почти квадратную в плане Кубачинскую грабен-ступень (24в). Они разделены субмеридиональными Кокмадагским (60) и Чинганским (59) сбросами, а с юга ограничены Аккусандейским широтным сбросом (61).

Восточная краевая группа блоков (25) объединяет северную почти изометричной формы Уркарахскую ступень

Подзона Бокового хребта

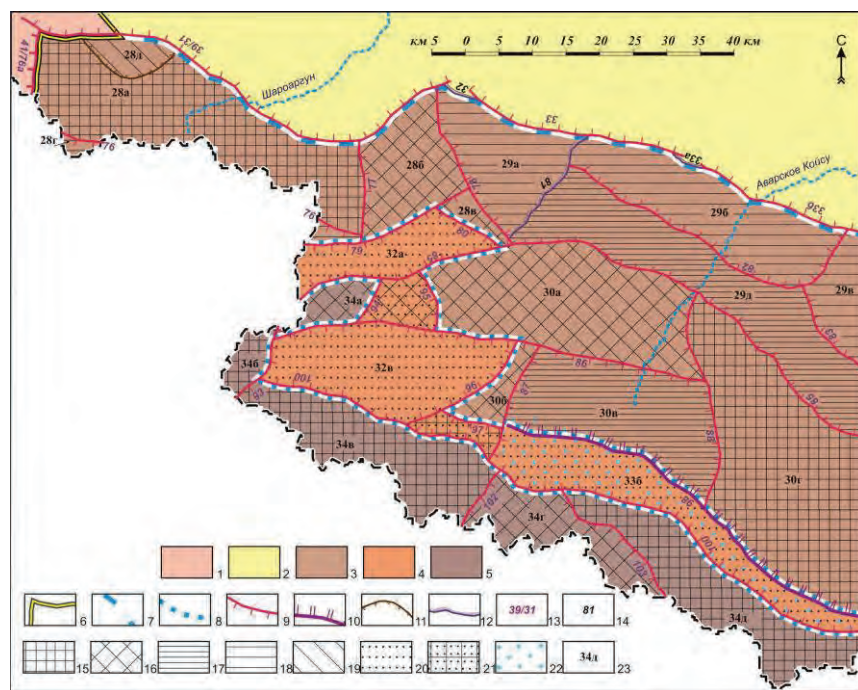


Рис. 2.29. Схема неоструктурного районирования западной части зоны Центральных поднятий Восточного сегмента

1 — Казбекский сегмент; 2 — Северо-восточная зона; 3-5 — подзоны Зоны центральных поднятий: 3 — подзона Бокового хребта, 4 — подзона осевых прогибов; 5 — подзона Главного хребта; 6-8 — границы: 6 — сегментов, 7 — зон, 8 — подзон; 9 — сбросы; 10 — взбросы; 11 — циркуобразные сбросы; 12 — флексуры; 13-14 — номера разрывных структур (см. табл. 2.9): 13 — разрывов, 14 — флексур; 15-22 — типы блоковых структур зоны Центральных поднятий: 15 — горсты, 16 — горст-ступени, 17 — высокие ступени, 18 — ступени, 19 — циркуобразные ступени, 20 — грабены, 21 — перемычки, 22 — шовно-депресссионная зона; 23 — номера блоковых структур (см. табл. 2.8)

Она Подзона объединяет: Кобуламское поднятие (28), Северо-восточную краевую группу ступеней (29), Центральное поднятие Бокового хребта (30), Юго-восточную группу горстов (31).

Кобуламское поднятие (28) включает на западе прямоугольный Кобуламский горст (28а), который на юге отделяется Тушетско-Акарабакским сбросом (76) от узкой Тебулинской ступени (28г).

С севера эти две фронтальные структуры ограничиваются Вегилам-Снеговым сбросом (31/39), с юга — Хушетским сбросом (79), с востока — Снеговым сбросом (77), а с запада — Ацунта-Маистийским сбросом (41/76) на границе с Казбекским сегментом. Данное поднятие заканчивается на востоке двумя небольшими блоками: квадратной формы — Саситлийской горст-ступенью (28б) и отходящей от нее к юго-востоку узкой Хваршинской горст-ступенью (28в), которые на востоке ограничиваются по Купигунийскому сбросу (78).

Северо-восточная краевая группа ступеней (29) начинается на западе имеющей треугольную форму Тиндинской ступенью (29а), которая отделяется Тиндинской флексурой (81) от узкой и протяженной Ругальданской высокой ступени (29д). Последняя с юга граничит по Бежира-Чультыгскому сбросу (85) со структурами Центрального поднятия (30), а на севере сопровождается тремя менее крупными и более низкими ступенями, отделяясь от них соответственно по трем дугообразным сбросам: Гамчильскому (82), Ценебскому (83) и Канарскому (84). Западная из этих ступеней — Хебдинская (29б) имеет прямоугольную форму, средняя — Цурибская (29в) — овальную, а третья — Хулисмаяская (29г) — узкую клиновидную. На севере эта группа ступеней граничит по серии краевых структур: Гигатлигэсскому сбросу (33), короткой Изанийской флекуре (33а), Болнухскому сбросу (33б), западу Ругуджинской флексуры (47) и Бацадинской флексурам (57) со структурами Восточной и Южной подзон Северо-восточной зоны.

Центральное поднятие Бокового хребта (30) имеет на западе “зубчатую” разрывную границу с грабенами запада Подзоны осевых прогибов. К этой границе подходит крупная Кадская (30а) и маленькая узкая Богосская (30б) грабен-ступени. К югу от первой из них, гранича по Гирискому сбросу (86) располагается Анцухская высокая ступень (30в), имеющая прямоугольную форму. Эта высокая ступень и Кадская горст-ступень (30а) отделяются с востока по Нукулорскому поперечному сбросу (88) от обширного, в целом прямоугольного Гечбичского горста (30г).

Данные горст и Анцухская высокая ступень (30в) граничат на юге по Тляратинскому взбросу (98) с Бежтинским грабеном (33б) из подзоны Осевых прогибов. Гечбичский горст (30г) по Верхнесамурскому поперечному сбросу (89) отделяется от **Юго-восточной группы горстов** (31). К этому сбросу примыкает на севере небольшая и узкая Лаказаниская седловина (31б), а южнее — западный торец протяженного Хултайдагского горста (31г). К упомянутой седловине с востока по Балиалскому сбросу (90) примыкает протяженный, широкий в центре и сильно суживающийся на востоке Самурский горст (31а). Он по Катрухскому сбросу (91) граничит с узким (щелевидным) Карасамурским грабеном (31в), который с юга отделяется Ихрекским сбросом (92) от Хултайдагского горста (31д). Вся Юго-восточная группа горстов сопрягается с протяженным Самурским грабеном (33в) по Южнобежтинскому сбросу (100).

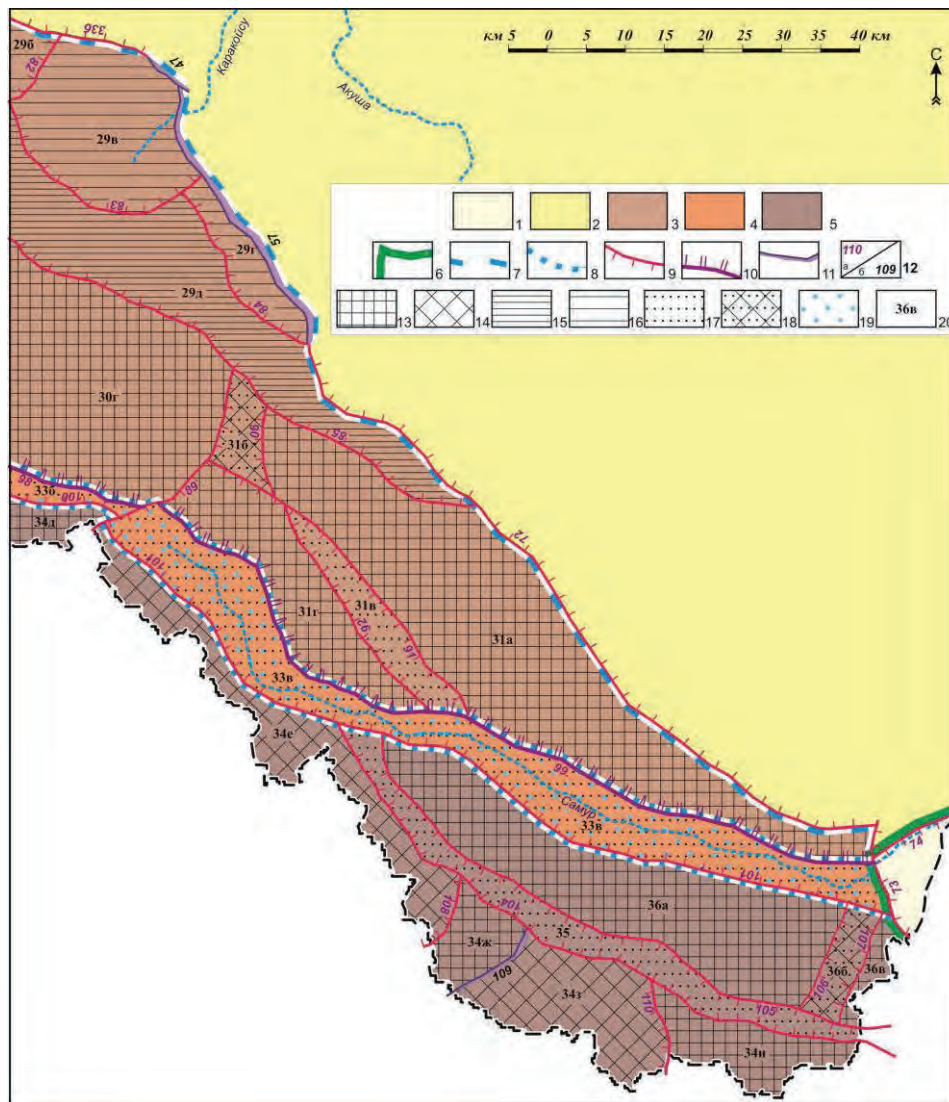


Рис. 2.30. Схема неоструктурного районирования восточной части зоны Центральных поднятий Восточного сегмента

1 — Кусарский краевой прогиб; 2 — Северо-восточная зона; 3-5 — подзоны Зоны центральных поднятий: 3 — подзона Бокового хребта, 4 — подзона осевых прогибов; 5 — подзона Главного хребта; 6-8 — границы: 6 — Ммегасвода, 7 — зон, 8 — подзон; 9 — сбросы; 10 — взбросы; 11 — флексуры; 12 — номера разрывов и флексур (см. табл. 2.9): а — разрывов, б — флексур; 13-19 — типы блоковых структур зоны Центральных поднятий: 13 — горсты, 14 — горст-ступени, 15 — высокие ступени, 16 — ступени, 17 — грабены, 18 — седловины, 19 — шовно-депресссионная зона; 20 — номера блоковых структур (см. табл. 2.8)

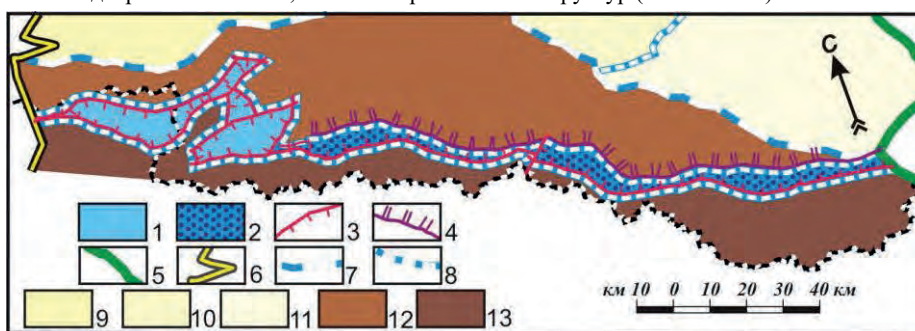


Рис. 2.31. Строение подзоны Осевых прогибов.

1-2 — грабены подзоны Осевых прогибов: 1 — северо-западная группа грабенов, 2 — Бежтино-Самурская шовно-депресссионная зона; 3-4 — разрывы: 3 — сбросы, 4 — взбросы; 5-8 — границы: 5 — мегасвода Большого Кавказа, 6 — сегментов мегасвода, 7 — зон, 8 — подзон; 9-11 — подзоны Северо-Восточной зоны: 9 — Западная, 10 — Восточная; 11 — Южная; 12-13 — подзоны зоны Центральных поднятий: 12 — Бокового хребта, 13 — Главного хребта.

грабен — Кидеройский (32в), имеющий в целом прямоугольную форму, но с дугообразным восточным бортом, определяемым Восточногенухским сбросом (97). Западным краем грабена служит Кабданский сброс (93), а южным — западная часть извилистого Южнобежтинского сброса (100).

Подзона Осевых прогибов

Эта подзона включает: Северо-западную группу грабенов (32) и Бежтино-Самурскую шовно-депресссионную зону (33). Подзона осевых прогибов пересекает весь Восточный сегмент мегасвода (рис. 2.31).

Северо-западная группа грабенов (32), в которой наиболее крупные грабены ориентированы диагонально к общему простиранию подзоны Осевых прогибов. Эта группа представлена в основном двумя крупными грабенами диагональной ориентировки. Из-за этого их общие контуры извилисты. Северный Верхнеандийский грабен (32а) дугообразен и западным торцом примыкает к Хевсуретской поперечной седловине (15) из Казбекского сегмента. С севера этот грабен отделен Хушетским (79) и Усть-хваршинским (80) сбросами от Кобуламского поднятия (28). С

юга он ограничен западной частью Бежир-Чультынского сброса (85) от небольшой Метлютской седловины (326) и примыкающих к ней окончаний Центрального поднятия (Кадская горст-ступень — 30а) и Осевого гряды подзоны Главного хребта (Кириотинская горст-ступень — 34а). К югу от Метлютской седловины, отделяясь от нее Гарииским сбросом (86), располагается второй крупный

Далее к востоку почти на 150 км протягивается **Бежтино-Самурская шовно-депресссионная зона** (33), ориентированная в целом с северо-запада на юго-восток. Она делится поперечным сбросом на два крупных самостоятельных грабена. С северо-востока зона ограничена взбросом, а с юго-запада — сбросами. По характеру ограничивающих данную зону разрывных структур она ближе к Садонской шовно-депресссионной зоне.

Рассматриваемая зона начинается на западе небольшой прямоугольной формы Верхнехзанорской перемычкой (33а), ограниченной с востока поперечным Восточнобогосским сбросом (87), а с севера — Восточногенухским сбросом (97). С юга она и расположенный восточнее длинный, изгибающийся Бежтинский грабен (33б) ограничены Южнобежтинским сбросом (100). Суженная восточная часть Бежтинского грабена отделяется по Верхнесамурскому поперечному сбросу (89) от более широкого изгибающегося Самурского грабена (33в). Этот грабен ограничен с севера Восточнотляратинским взбросом (99), с юга — Кусур-Мискинджийским сбросом (101), а с юго-востока — поперечным Кутулским сбросом (73).

Подзона Главного хребта

В пределах России подзона Главного хребта включает: Осевою грядю горстов (34), Верхнеахтычайский грабен (35) и Северо-восточную грядю горстов (36). Данная подзона попадает в пределы России только своей северной частью. Здесь основной является **Осевая гряда горстов** (34). На западе в пределах России находятся ее Кириотинская горст-ступень (34а) и часть Шавиклдинского горста (34б). Он разделяется и отделяется от более восточных структур Кабданским сбросом (93), к востоку от которого расположен Богосский горст (34в). Он, в свою очередь, отделен поперечным Какитльским сбросом (102) от южной Ношимарской горст-ступени (34г), которая отделяется Созольским диагональным сбросом (103) от Гутонского горста (34д). Эта часть Осевой гряды горстов ограничена с севера Южнобежтинским сбросом (100).

Гутонский горст (34д) по Верхнесамурскому поперечному сбросу (89) граничит с обширной Ахвахской горст-ступенью (34е), которая на востоке отделяется по Джюмайскому поперечному сбросу (108) от небольшого прямоугольного Бзыкинского горста (34ж). Последний отделен поперечной-Даличайской флекурой (109) от Цайлаханской горст-ступени (34з). А она по Западномалкамудскому сбросу (110) граничит с Базардюзинским горстом (34и). Четыре последние указанные выше блоковые структуры граничат на севере с узким, протяженным и дугообразно изогнутым **Верхнеахтычайским грабеном** (35). Этот грабен западным торцом подходит к Самурскому грабену (33в), а на востоке уходит за пределы России. Северным краем Верхнеахтычайского грабена служит Чарисина-Шахдагский сброс (105), которым он отделяется от **Северо-восточной** (Шалбуздаг-Шахдарской) **гряды горстов** (36), граничащей на севере с Самурским грабеном (33в) по Кусур-Мискинджийскому сбросу (101). Гряда включает протяженный западный Шалбуздагский горст (36а), узкую Микрахскую седловину (36б) и западную часть Шахдагского горста (36в). Седловина ограничена короткими поперечными сбросами: с запада Микрахским (106), а с востока — Каладжухским (107).

3. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ НЕОСТРУКТУРНОГО РАЙОНИРОВАНИЯ МЕГАСВОДА

В процессе работ по среднемасштабному неоструктурному районированию и типизации новейших структур возник ряд проблем, на которые следует обратить особое внимание. Большинство таких проблем касается различных сочленений и пограничных структур, имеющих преимущественно разрывную природу и нередко представляющих опасность для строительства. Важны проблемы сегментации мегасвода и своеобразия строения отдельных сегментов. Начинают разрабатываться проблемы новейших структурных перестроек и глубинного проявления разновозрастных структурных планов.

Следует отметить, что анализируемые проблемы, во-первых, разработаны с разной детальностью, а во-вторых, они часто оказываются взаимосвязанными.

3.1. Проблема выделения активных структур.

В инженерной геотектонике обычно рассматривается два разномасштабных типа активных структур: активные разрывы и шовные зоны. Активные разрывы могут нарушать устойчивость отдельных сооружений, а шовные зоны являются важнейшими представителями сейсмогенерирующих структур, с которыми связаны опасные землетрясения [Несмеянов, 2017].

3.1.1. Методы и результаты выявления активных разрывов

Эти проблемы возникли и решались уже при начавшемся ранее изучении Западного Кавказа [Несмеянов, 1992, 2004].

Соотношение результатов применения линеаментного и оротектонического методов.

Выявление активных разрывных нарушений — одна из актуальных задач инженерно-геологических и сейсмотектонических исследований. В настоящее время эта задача решается преимущественно с помощью применения линеаментного метода, при котором локальные часто разрозненные линейные элементы, обнаруживаемые преимущественно при аэрокосмическом дешифрировании, объединяются в протяженные линеаменты. Далее подобные линеаменты часто интерпретируются в качестве активных разрывов. При этом обычно не указывается ни тип разрыва, ни направление, ни величина разрывных смещений. Соответственно при сейсмотектонических интерпретациях используется только протяженность выявленных линеаментов.

На Кавказе линеаментный метод лучше выявляет древние разрывные структуры, более высокоамплитудные, чем новейшие [Несмеянов, 1992].

Более трудоемкий **оротектонический метод** [Несмеянов, 2017] позволяет выявлять собственно активные разрывы, определять их тип, величину и интенсивность разрывных смещений и по специальной методике прогнозировать величину максимальных возможных разрывных смещений за срок службы проектируемого инженерного сооружения [Несмеянов, 2004].

Уточнение схемы активных тектонических разрывов.

Выделение активных разрывов является одной из ключевых проблем проведения качественных инженерных изысканий в горно-складчатых областях. Активными предложено считать разрывы, у которых зафиксированы современные, голоценовые или четвертичные (преимущественно неоплейстоценовые) разрывные смещения. Современные смещения фиксируются инструментальными геодезическими или геофизическими методами, а четвертичные — обычно с помощью возрастного расчленения рельефа и корреляции стратиграфических или геоморфологических уровней на основе оротектонического метода [Несмеянов, 1971, 2004, 2017].

На Западном Кавказе уточнение схемы активных разрывов опиралось в первую очередь на исследования, связанные с крупными линейными строительными объектами, например, с трубопроводами “Голубой поток” и Каспийский Трубопроводный Консорциум [Несмеянов, 2004, Несмеянов и др., 2003, 2004]. У выявленных разрывов были оценены амплитуды и скорости разновозрастных разрывных смещений, а разрывные зоны были изучены с помощью комплекса геолого-геоморфологических, геодезических исследований с применением разведочной сейсморазведки и электроразведки. При этом было установлено, что ширина разрывных зон новейших разрывов колеблется в интервале 70-160 м. Наибольшей шириной (130-160 м) обладают унаследованные разрывы и разрывы, по которым зафиксирована смена знака вертикальных смещений. С помощью электроразведки (ВЭЗ МДС) у некоторых разрывов удавалось определить наклон сместителя. Разработана методика прогноза максимальных возможных разрывных смещений за стандартный срок службы проектируемого инженерного сооружения 100 лет [Несмеянов, 2004]. По разрывам на трассе трубопровода “Голубой поток” был проведен тренчинг, который показал, что сейсмотектоническая разрывная подвижность на южном склоне Западного Кавказа существенно выше, чем на северном. Амплитуды одноактных сейсмогенных подвижек достигают 0,5-1,5 м. На основе датировки палеосейсмодислокаций период повторяемости сильных землетрясений на Северо-Западном Кавказе оценивается близким к интервалу в 2 тыс. лет [Рогожин, 2012].

В дальнейшем подобные исследования проводились в разных районах Западного сегмента Большого Кавказа и было исследовано много разрывных зон преимущественно в его Южной прибортовой зоне. Была подтверждена сейсмотектоническая активность множества как крупных (Бабичевский, Кузнецовский и др.), так и мелких (Марфовский, Супсехский, Вехнехазаровский, Береговой и др.) разрывов [[Рогожин, 2012; Рогожин и др. 2014]. В ряде мест схема среднемасштабного районирования была детализирована [Несмеянов и др. 2004; Рогожин, Овсяченко, 2005].

Выявлено непостоянство наклона сместителя у крупных сбросов, которые местами преобразуются во взбросы и даже в надвиги. Наиболее ярким примером может служить детально изученная западная Герсевановская взбросо-надвиговая часть Герсевановско-Сарайгорского сбросо-взброса (44) [Несмеянов, 2004, 2017, Несмеянов и др., 2003]. Очевидно, в подобных случаях сказываются и локальные поля напряжений, проявляющиеся на фоне общекавказского поля, которое обусловило формирование общей позднеорогенной структуры Западного Кавказа.

3.1.2. Типизация шовных зон

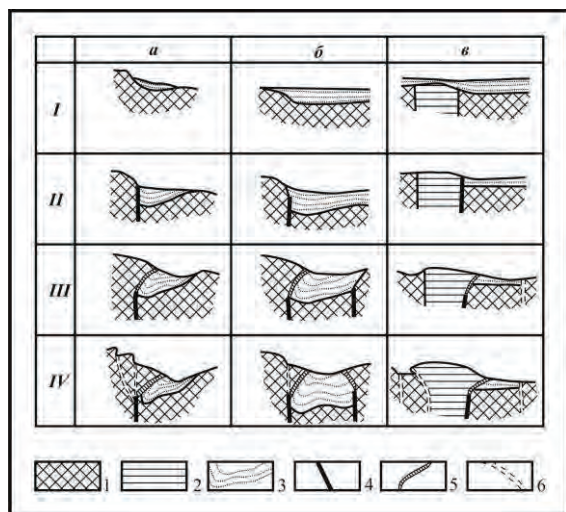


Рис. 3.1. Стадии формирования основных типов шовных зон Тянь-Шаня [Несмеянов, 1984].

Типы шовных зон:
а — флексурно-разрывный,
б — шовно-депрессийный,
в — шовно-блоковый.

Стадии: I — первичной флексуры, II — структурной ступени, III — фронтального взбросо-надвига и приразрывной впадины, IV — тыловых разрывов

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.

Многолетние исследования с применением оротектонического метода [Несмеянов, 2017] показали, что границами новейших орогенов обычно служат крупные разрывные структуры объединяемые под общим названием «шовные зоны». Такие зоны обычно делятся на планетарные и региональные. Новейшие шовные зоны, обрамляющие и осложняющие новейшие орогены обычно относятся к региональным шовным зонам.

Активное изучение региональных новейших шовных зон началось на Кавказе [Милановский, 1962, 1968] и в Средней Азии [Несмеянов, 1970, 1974]. Среднеазиатские исследования позволили классифицировать типы и стадии формирования шовных зон. Были выделены три основных их типа: шовно-блоковый, флексурно-разрывный и шовно-депрессийный, для которых были намечены единые образные стадии развития (рис. 3.1) [Несмеянов, 1971, 1984].

Позднее была предложена более детальная схема типизации шовных зон Большого Кавказа (см. рис. 2.2, табл. 2.1) [Несмеянов, 1997, 2001]). На этой схеме видно, что границы новейшего орогена представлены различными типами шовных зон.

3.2. Проблема неоднородности границ Российской части мегасвода Большого Кавказа.



Рис. 3.2. Структурная карта западной периклинали орогена Большого Кавказа и Таманского полуострова по подошве майкопской серии

[Мейснер, Туголесов, 1981].

1 — области выхода домайкопских отложений на поверхность; 2 — изогипсы подошвы майкопских отложений (в км); 3 — изобаты (в м); 4 — скважины.

I — Анапский выступ, II — Барьерная антиклиналь, III — Западно-Кубанский прогиб, V — Керченско-Таманский прогиб.

Границы мегасвода большого Кавказа, как было отмечено выше, представлены разнообразными шовными зонами. Эти краевые шовные зоны изучены неодинаково детально. Поэтому ниже приводятся разнородные материалы, полученные в результате применения различных по использованным комплексам методов. В настоящее время строение отдельных зон уточнено, и первоначальная их типизация пересматривается.

3.2.1. Западный борт мегасвода Большого Кавказа.

Данный борт представлен Западнокавказской флексурной зоной. Эта зона прекрасно фиксируется по перегибу подошвы раннеорогенных моласс (майкопской серии), выявленному сеймостратиграфическим методом в районе сочленения Большого Кавказа с Керченско-Таманской седловинообразной областью (рис. 3.2, [Мейснер, Туголесов, 1981]).

На земной поверхности восточнее данного погребенного перегиба наблюдается краевая периклиналиная ундуляция орографически выраженного орогена. В ее пределах с помощью применения оротектонического метода выявлен ряд поперечных к простираению орогена флексурных перегибов (рис. 3.3, [Несмеянов и др., 2021]). Здесь же наблюдается постепенное воздымание к востоку мало-мощных акчагыльских (верхний плиоцен) отложений [Островский, 1967].

В результате только погребенная часть Западнокавказской флексурной зоны характеризуется амплитудами вертикальных смещений кровли меловых отложений 6-7 км, подошвы майкопской серии — 5 км, а ее кровли — 1-2 км [Тектоника..., 1985]. Протяженность данной зоны около 80 км, а ее ширина — 15-20 км [Несмеянов и др., 2021]. Характерно, что поперечная долина Палеокубани располагается в районе нижней части погребенного перегиба и «затухания» приповерхностных таманских складок.

Под новейшей Западнокавказской флексурной зоной методом микросейсмического зондирования (ММЗ) зафиксирован ряд глубинных межблоковых поперечных разломов (с запада на восток: Джигинский, Гостагаевский, Натухаевский). Все они нарушают палеозойский фундамент и только Гостагаевский переходит в мезозойский комплекс [Рогожин и др., 2019, 2020].

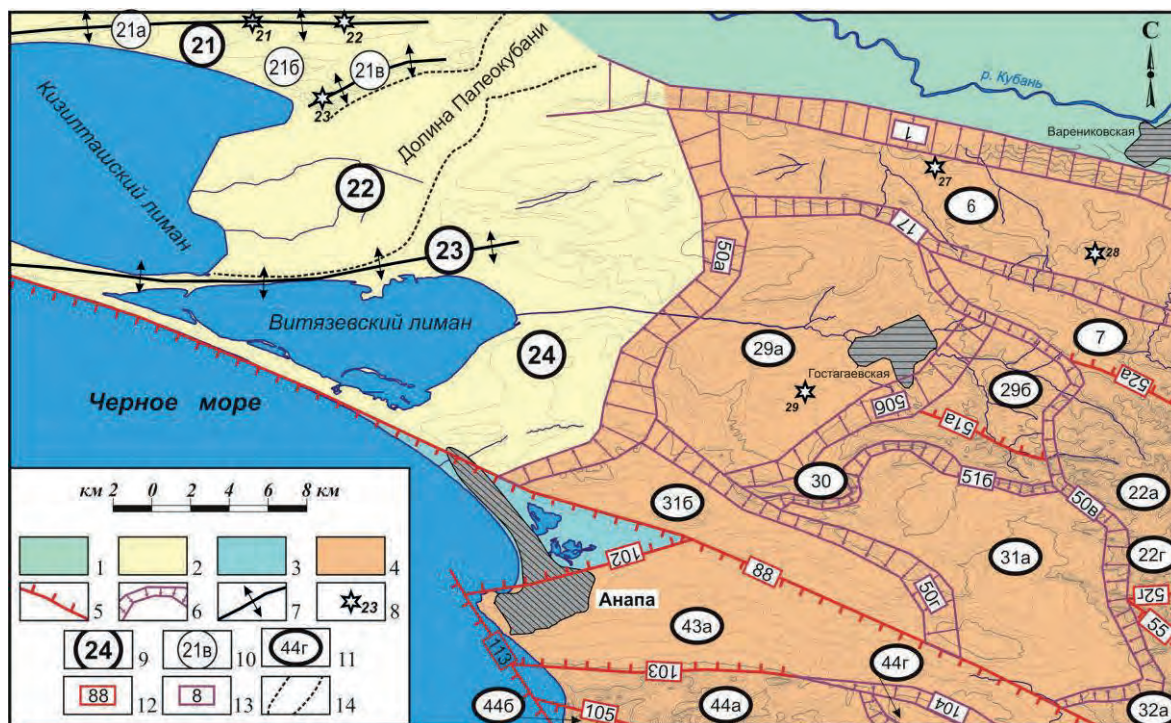


Рис. 3.3. Схема структурно-геоморфологического районирования западной периклинали орогена Большого Кавказа и восточной части Таманского региона [Несмеянов и др., 2021].

1-4 — региональные структуры первого порядка: 1 — Индо-Кубанский краевой прогиб; 2-3 — Керченско-Таманская седло-винообразная область: 2 — Таманская подобласть, 3 — Южно-Таманская подобласть; 4 — мегасвод Большого Кавказа; 5-7 — типы структур: 5 — разрывы, 6 — флексуры, 7 — оси антиклинальных складок; 8 — грязевые вулканы (21 — Нефтяной (южный), 22 — Камышеватский, 23 — Гирляный (Белого хутора), 27 — Усть-Чекурский, 28 — горы Гнилая, 29 — Семигорский); 9-10 — индексы складчатых структур Таманской подобласти: 9 — первого порядка (21 — Вышестеблиевское поднятие, 22 — Кизилташско-Бугазская впадина, 23 — Благовещенская антиклиналь, 24 — Витязевская впадина), 10 — второго порядка (21а — Белохуторская антиклиналь, 21б — Западнокамышеватская синклиналь, 21в — Стрелкинская антиклиналь); 11-13 — индексы структур мегасвода Большого Кавказа: 11 — блоковых, 12 — разрывных, 13 — флексурных; 14 — борта палеодолины.

3.2.2. Северный борт мегасвода Большого Кавказа

Этот северный борт мегасвода представлен с запада на восток: 1) восточным сегментом Северной флексурно-разрывной зоны, 2) Ессентукской, по-видимому, флексурной зоной (здесь не рассматривается), 3) Нальчикской флексурной зоной, 4) Владикавказской флексурно-разрывной зоной, 5) Буйнакской флексурной зоной (изученной недостаточно детально; здесь не рассматривается).

Восточный сегмент Северной Крымско-Кавказской флексурно-разрывной зоны

На западе северо-восточного склона мегасвода Большого Кавказа, где он граничит с Индо-Кубанским краевым прогибом, традиционно проводится Ахтырская шовно-разрывная зона сложного строения и шириной до 10 км [Дьяконов и др., 1972]. Разрывные поверхности, нарушающие верхнее колесо флексурно-разрывной зоны, наклонены преимущественно к юго-западу под углами 50-80°. Суммарные амплитуды разрывных и флексурных смещений по кровле мела достигают 1,5-4 км (рис. 3.4) [Жабров и др., 1964; Орел, 1964; Левкин, Сидоренко, 1964].

Следует отметить, что глубже этой новейшей флексурно-разрывной зоны в более древних домеловых образованиях, по данным магнитотеллурического зондирования, предполагается надвигание к северу с амплитудой горизонтального перемещения до 10 км [Беляевский и др., 2007; Рогожин и др., 2019].

В некоторых районах, например, в районе станицы Варениковской, смыкающее крыло флексурно-разрывной зоны весьма крутое, местами с опрокинутыми залеганиями дислоцированных олигоцен-миоценовых и более древних отложений. В верхнем флексурном колене наблюдаются веера сопряженных разрывов. Сложные разрывные нарушения наблюдаются и в нижнем флексурном колене флексурно-разрывной зоны. При переходе от флексурно-разрывной зоны к прогибу (например, в Агадumo-Афипской впадине) разрывы верхнего флексурного колена могут трансгрессивно перекрываться плиоценом, не затронутым разрывными нарушениями [Жабров и др., 1964].

Нальчикская флексурная зона

Нальчикская флексурная зона отделяет Северную зону Центрального сегмента мегасвода Большого Кавказа от расположенной восточнее Кабардинской впадины, входящей в состав Терско-Каспийского прогиба [Милановский, 1968] и от Минераловолжского поднятия. В пределах данной зоны широкий флексурный перегиб фиксируется появлением наклона речных террас, увеличением мощно-

стей аллювия и нырянием — “ножницами” эоплейстоценовых и неоплейстоценовых террас ряда рек (Подкумок. Малка, Баксан, Чегем) [Рейснер, Богачкин, 1989].

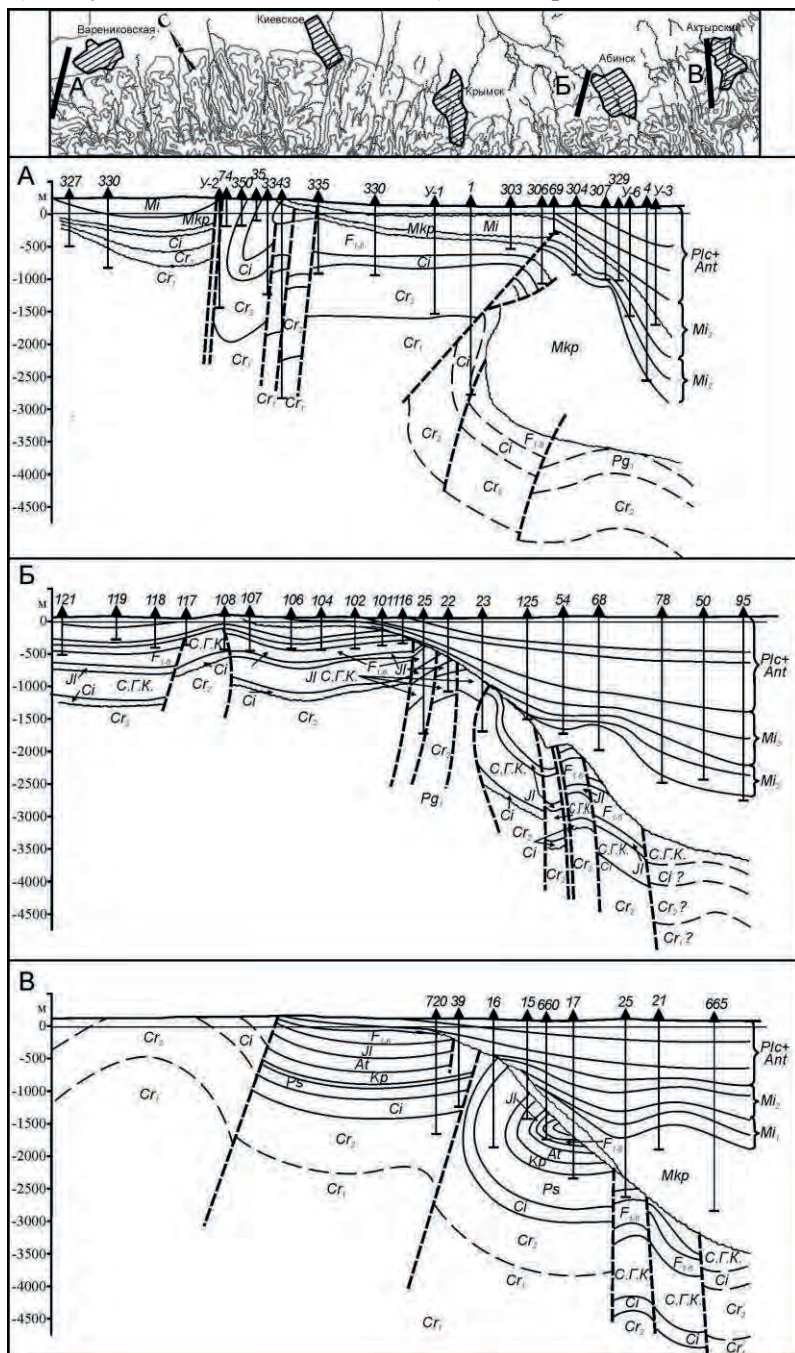


Рис. 3.4. Строение верхнего флексурного перегиба и южного борта Северной Крымско-Кавказской флексурно-разрывной шовной зоны на северо-западе мегасвода Большого Кавказа

(по [Жабров и др. 1964; Левкин, Сидоренко, 1964]).

Сечения Ахтырского сегмента Северной Крымско-Кавказской флексурно-разрывной зоны: А — Варениковское, Б — Абинское, В — Ахтырское

смежных мегаструктур целесообразно опираться на комплекс детальных геолого-геофизических и геоморфологических материалов.

Для уточнения строения всего комплекса разновозрастных новейших структур в зоне сочленения мегасвода и мегавпадины на основе оротектонического метода [Несмеянов, 2017] анализировались строение рельефа, геологии, неоструктурного районирования, данные по возрастному расчленению рельефа, деформациям морских террас [Несмеянов, 1992; Несмеянов, Измайлов, 1995; Туголесов, Соловьев 1995]. Представление о строении изученной части шельфа и континентального склона опиралось на опубликованные сейсмопрофили МОГТ [Тектоника, 1985; Мейснер, Туголесов, 1998], которые, не достигают прибрежных частей шельфа. Эти данные позволяли анализировать деформации разновозрастных морских стратиграфических и наземных геоморфологических уровней, сопоставляя разномасштабные геофизические и геоморфологические профили.

Владикавказская флексурно-разрывная зона

Северным ограничением Казбекского сегмента и мегасвода на границе с Осетинской впадиной Терско-Каспийского прогиба традиционно считался Владикавказский глубинный разлом, имеющий довольно широкую и сложно построенную разломную зону. Она детально описана выше (см. раздел 2.3). Эта зона включает региональную наклоненную к северу флексуру с вертикальной амплитудой до 3 км, а также надразломную Лысогорско-Тарскую антиклиналь, и довольно широкую полосу новейших структур, разграниченных надвигами. Детальные геолого-геофизические исследования показали, что широкая зона Владикавказского разлома представлена тремя выходящими на земную поверхность основными разнотипными разрывными ветвями: северной, средней и южной (см. рис 2.18) [Овсяченко и др., 2008; Горбатов и др., 2010; Рогожин и др., 2014]. По комплексу структурных элементов эта структура считается флексурно-разрывной зоной [Аверьянова и др., 1996].

3.2.3. Восточный борт мегасвода Большого Кавказа.

Этот борт в пределах России представлен Восточно-Дагестанской шовно-сбросовой зоной, которая еще слабо изучена и поэтому здесь не рассматривается.

3.2.4. Южный приморский борт западной части мегасвода Большого Кавказа

Вариантами сочленения мегасвода Большого Кавказа с Черноморской мегавпадиной предлагались: зона субдукции, надвиг, крутая флексура и флексурно-разрывная зона. При интерпретации истории развития этих

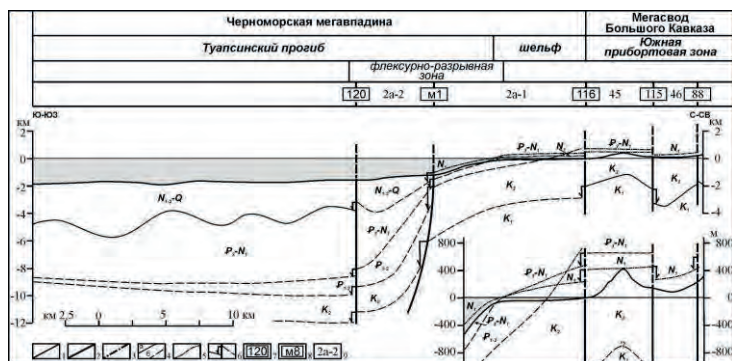


Рис. 3.5. Новоросийский геолого-геоморфологический профиль I
1-3 — разрывные нарушения: 1 — доорогенные, 2-3 — позднеорогенные (2 — сквозные, 3 — внутрiformационные); 4 — геологические границы (а — достоверные, б — предполагаемые); 5 — геоморфологические уровни; 6 — амплитуда разрывного смещения; 7-9 — индексы позднеорогенных структур: 7-8 — разрывных (см. табл. 3.2); 7 — переходящих с суши на шельф, 8 — морских; 9 — блоковых структур (см. табл. 3.1)

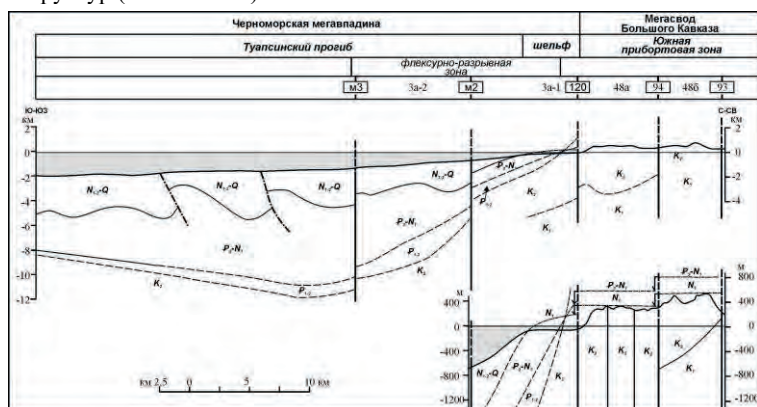


Рис. 3.6. Пшадский геолого-геоморфологический профиль II
(Условные обозначения см. рис. 3.5)

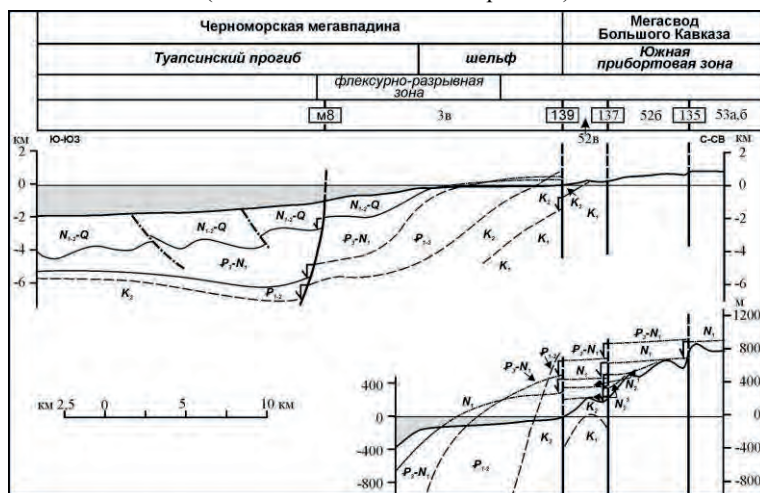


Рис. 3.7. Лазаревский геолого-геоморфологический профиль III
(Условные обозначения см. рис. 3.5)

ба.

Южный борт западной части мегасвода Большого Кавказа, граничащий с Черноморской мегавпадиной, неоднократно перестраивался в течение новейшего орогенного этапа [Несмеянов и др., 2021; Несмеянов, Воейкова, 2021].

По современным представлениям [Баскакова, Никишин, 2019], начало роста орогена Большого Кавказа относится к позднему эоцену, а на рубеже эоцена и олигоцена началось быстрое флексурное погружение Туапсинского прогиба.

Было построено 3 профиля (с северо-запада на юго-восток), ориентированных на юго-запад от: 1) восточной части Цемесской бухты (рис. 3.5); 2) траверза р. Пшада (рис. 3.6) и 3) траверза пос. Лазаревский (рис. 3.7). Соответственно профили именуются: Новоросийским, Пшадским и Лазаревским [Несмеянов, Воейкова, 2021].

Таблица 3.1.
Блоковые структуры зоны сочленения западной части мегасвода Большого Кавказа и Черноморской мегавпадины

№	Название	Тип
1	Анапский сегмент	
1а	Анапский	выступ
2	Геленджикский сегмент	
2а	Новоросийская	группа блоков
2а-1	Абрауско-Геленджикский	прибрежный поднятый блок
2а-2	Южноабрауский	присклоновый опущенный блок
3	Туапсинский сегмент	
3а	Джубгипская	группа блоков
3а-1	Джубгинский	прибрежный блок
3а-2	Южноджубгинский	опущенный блок
3б	Туапсинский	блок
3в	Южнолазаревский	блок
4	Сочинский сегмент	
4а	Южновардандинская	блок
4б	Южносочинский	блок
4в	Южноадлерский	блок

В результате дешифрирования этих профилей и других материалов выявилось блоковое строение позднеорогенного шельфа и материкового склона (рис. 3.8).

Кроме того, уточнились сложные соотношения ранне- и позднеорогенных структур. На раннеорогенном подъёте граница Туапсинского прогиба и мегасвода Большого Кавказа была, по-видимому, очень резкой. Ряд исследователей проводили здесь надвиг на продолжении Пластунского надвига в Воронцовской зоне [Тектоника, 1985; Мейснер, Туголесов, 1998]. Флексурно-разрывная позднеорогенная зона проходит косо по отношению к этой раннеорогенной границе (рис. 3.9). Соответственно разные части флексурно-разрывной зоны располагаются на раннеорогенных фрагментах как южной периферии мегасвода Большого Кавказа, так и северной зоны Туапсинского краевого прогиба.

Таблица 3.2.
Разрывные структуры зоны сочленения западной части
мегасвода Большого Кавказа и Черноморской мегавпадины

№	Название	Тип
88	Гайдукский	сброс
93	Криницкий	сброс
94	Текосский	сброс
113	Западноутришский	морской сброс
114	Южноабрауский	морской сброс
115	Яшамбайский	сброс
116	Джанхотский	морской сброс
120	Джубгинский	сброс
126	Небугский	сброс
127	Киселевский	морской сброс
128a	Восточнокуйбышевский	поперечный сбросо-сдвиг
129	Туапсинский	поперечный сбросо-сдвиг
133	Кипарисовый	сброс
134	Нижнеашейский	поперечный сброс
135	Виноградный	сброс
137	Лазаревский	сброс
139	Солониковский	сброс
140	Нижнешахинский	поперечный сброс
140a	Головинский	поперечный сброс
143	Нижнебууский	сброс
145	Учдеринский	сброс-флексура
148	Южноамайский	поперечный сброс
155	Южноахунский	сброс
158	Приморскосочинский верхнесклоновый	сброс
м-1	Южноабрауский нижнесклоновый	морской циркуобразный сброс
м-2	Архипоосиповский среднесклоновый	морской сброс
м-3	Южноджубгинский нижнесклоновый	морской сброс
м-4	Макопсинский верхнесклоновый	морской сброс
м-5	Прибрежнолазаревский	морской циркуобразный сброс
м-6	Лазаревский верхнешельфовый	морской сброс
м-7	Южношахейский верхнесклоновый	морской сброс
м-8	Приморскосочинский верхнесклоновый	морской сброс
м-9	Адлерский верхнешельфовый	сброс
м-10	Южнолазаревский нижнесклоновый	сброс
м-11	Южнотуапсинский среднесклоновый	морской поперечный сброс
м-12	Южноадлерский среднесклоновый	морской поперечный сброс

Орогенный этап делится на два подэтапа.

а) Раннеорогенный подэтап характеризуется формированием Туапсинского прогиба шириной до 50 км и глубиной до 5 км. Ось его была приближена к северному борту. Последний на востоке определялся развитием Воронцовской системы крупных надвигов (фронтальным часто считается Пластунский надвиг). На северо-западном замыкании Туапсинского прогиба морской сейсморазведкой также зафиксирован крутой надвиг с амплитудой по кровле эоцена до 1,5-2 км. На этом основании подобный раннеорогенный надвиг предполагается вдоль всего северного борта Туапсинского прогиба [Мейснер, Туголесов, 1998]. Соответственно мегасвод Большого Кавказа, ограниченный с юга этим надвигом, был существенно шире современного.

Считается, что основная фаза надвигообразования в Туапсинском и Сорокинском краевых прогибах произошла в среднем сармате. При этом в Туапсинском прогибе надвиговые структуры характеризовались пологим detachментом по глинистым отложениям нижнего майкопа, не нарушенным разрывами [Баскакова, Никишин, 2019].

б) Позднеорогенный подэтап включает три стадии преобразования южного приморского борта мегасвода Большого Кавказа.

Во-первых, с позднеорогенным подэтапом связано формирование Южной Крымско-Кавказской флексурно-разрывной зоны. Последняя, очевидно, наложилась на ряд более древних шовных структур: 1) западное продолжение мезозойской антиклинальной гряды Ахцу-Кацирха, 2) палеоцен-эоценовый прогиб Тунской синклинали, 3) надвиговый северный борт раннеорогенного Туапсинского прогиба [Бархатов, Несмеянов, Шмидт, 1991; Тектоника..., 1985; Несмеянов, 1992].

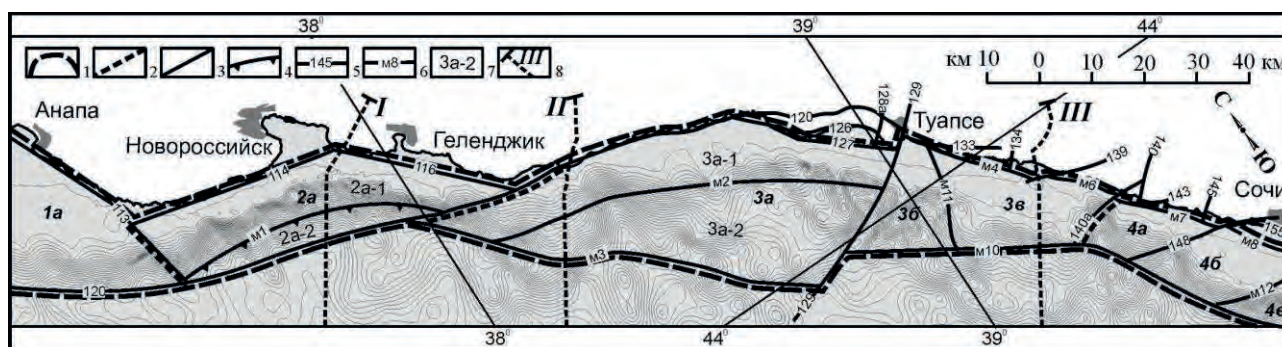


Рис. 3.8. Схема районирования позднеорогенных структур зоны сочленения западной части мегасвода Большого Кавказа с Черноморской мегавпадиной

1-2 — границы: 1 — зоны, 2 — сегментов зоны сочленения; 3-4 — разрывные нарушения: 3 — сбросы, 4 — циркуобразные сбросы; 5-6 — индексы разрывных структур: 5 — переходящих с суши на шельф (см. табл. 2.3), 6 — морских (см. табл. 3.2); 7 — индексы блоковых структур (см. табл. 3.1); 8 — линии комплексных профилей и их номера (см. рис. 3.5, 3.6, 3.7)



Рис. 3.9. Структурное положение флексуно-разрывных зон на схеме соотношения ранне- и позднеорогенных структур Туапсинского прогиба и шельфа

1-4 — структурные элементы Туапсинского прогиба: 1 — граница прогиба, 2 — ось прогиба, 3 — изолинии кровли эоцена (км), 4 — оси диапировых складок (3-4 по [Мейснер, Туголесов, 1998]); 5 — Пластунский раннеорогенный надвиг [Мейснер, 2009]; 6-8 — позднеорогенные структуры: 6 — активные разрывы, 7-8 — флексуно-разрывные зоны (7 — Южная Крымско-Кавказская, 8 — Западно-Кавказская).

Основной перегиб рассматриваемой части позднеорогенной Южной Крымско-Кавказской флексуно-разрывной шовной зоны на значительной ее части ограничен двумя активными разрывами, северный из которых отличается повышенными величинами смещений неогеновых и более древних стратиграфических уровней. Не исключено, что в состав этой шовной зоны входит и обновление надвиговых раннеорогенных структур, служащих продолжением аналогичных структур Воронцовской зоны.

При активизации флексуно-разрывной зоны Туапсинский прогиб оказался перекошенным с существенно опущенным юго-западным крылом. По морфологии кровли майкопских отложений северный борт прогиба на 4-5 км приподнят над южным. В настоящее время глубина прогиба по подошве мезозоя превышает 12 км, по кровле мела — низам палеоцена достигает 10 км, по кровле эоцена или подошве новейших моласс — 9 км, а по кровле майкопской серии или подошве позднеорогенных отложений 2-5 км.

Во-вторых, узость зоны развития неоплейстоценовых морских террас Черноморского побережья свидетельствует о разрывной природе сочленения современного шельфа с краем орогена Большого Кавказа. При этом между таким разрывным краем современного орогена и флексуно-разрывной зоной сформировался относительно узкий и слабо дислоцированный шельф. Следовательно, данный этап свидетельствует об определенной черноморской “агрессии” — смещении к северу южного борта орогена.

В-третьих, наиболее молодая активность черноморской “агрессии” проявляется в прогибании краевых, поперечных к оси мегасвода тафрогенных грабенов (Суккинского — 44б, Абраудюрсинского — 44г, Геленджикского — 46, Параскеевского — 47б, Кричного — 47г, Лермонтовского — 49в, Куйбышевского (Агойского) — 50ж, Кичмайского — 56б совместно с Устьшахейским — 56а, Маджестинского — 63б). Не исключена тафрогенная природа и для ряда диагональных к побережью грабенов, раскрывающихся в сторону моря.

Таким образом, намечаются четыре разномасштабных этапа преобразований рассматриваемой зоны сочленения морских и орогенных структур (рис. 3.10).

На раннеорогенной стадии — длительное (порядка 15-20 млн. лет) формирование шовно-надвиговой Воронцовской системы.

На позднеорогенной стадии — менее длительное (около 10 млн. лет) формирование Южной Крымско-Кавказской флексуно-разрывной зоны.

Два более поздних этапа отражают связанные с Черноморским влиянием преобразования в юго-западной окраине Кавказского мегасвода, произошедшие в четвертичном периоде:

Сбросовая граница, которую можно рассматривать в качестве приповерхностного “фронта Черноморской агрессии”, обусловившей отделение и опускание шельфовой зоны. Упомянутая выше узость полосы распространения неоплейстоценовых морских террас показывает, что эта граница стабильно существует около 1 млн. лет. Ее появление отвечает неоплейстоценовому этапу ускорения орогенических воздыманий Кавказа [Несмеянов, 1992].

Этап локального (образно говоря “кинжального”) тафрогенного воздействия путем формирования рассмотренных выше поперечно-грабеновых проседаний на юго-западном краю мегасвода. Возраст начала этих проседаний не установлен, но имеющиеся материалы [Островский, 1967] позволяют предполагать существование таких проседаний в верхнем неоплейстоцене и голоцене.

Максимальные величины дизъюнктивных или флексуно-разрывных смещений в самом общем виде могут оцениваться на первом (надвиговом) этапе в десятки километров, на втором (флексуно-разрывном) — в несколько (до 7) километров, на третьем (сбросовом) — в сотни метров, а на четвертом (поперечно-грабеновом), вероятно, в десятки метров.

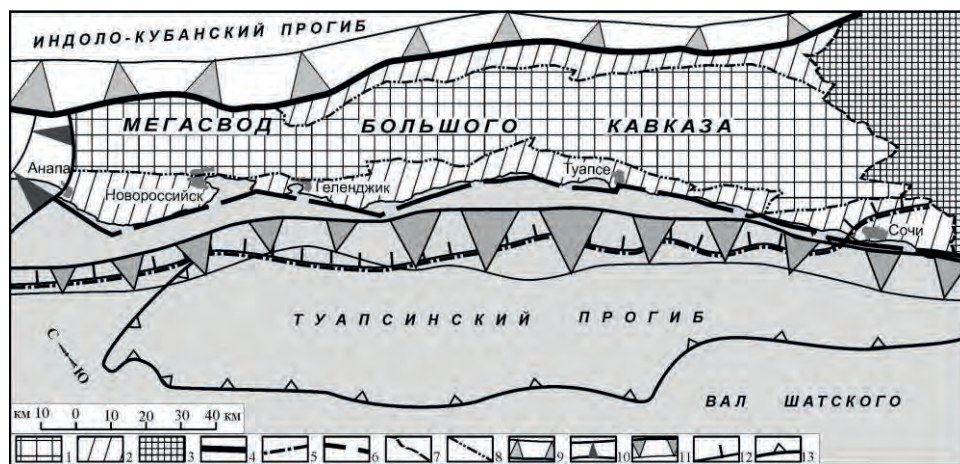


Рис. 3.10. Соотношение основных структур западной части мегасвода Большого Кавказа с краевыми прогибами

1-3 — современный мегасвод Большого Кавказа: 1-2 — Западный сегмент: 1 — Зона осевой цепи брахисводов, 2 — Северная и Южная прибортовые зоны; 3 — Центральный сегмент; 4-6 — границы новейшего мегасвода: 4 — северная стабильная, 5-6 — южные: 5 — раннеорогенная, 6 — неоплейстоценовая; 7-8 — границы элементов мегасвода: 7 — сегментов, 8 — зон; 9-11 — флексурно-разрывные зоны: 9 — Северная Крымско-Кавказская, 10 — Западно-Кавказская, 11 — Южная Крымско-Кавказская; 12 — раннеорогенный краевой надвиг; 13 — пликативная граница Туапсинского прогиба (12, 13 по [Мейсер, 2009]).

3.3. Проблема сегментации мегасвода Большого Кавказа.

Основная неоднородность новейшего мегасвода Большого Кавказа была отражена Е.Е. Милановским [1968] в разделении его на сегменты: Западный, Центральный, Восточный и Юго-восточный. Специфика этих сегментов определялась различиями неотектонического районирования, строения разреза и особенностей литологии более древних отложений, наличия или отсутствия новейшего вулканизма. Граница Западного и Центрального Кавказа осложнялась двумя поперечными новейшими разрывами, наследующими более древние дислокации и объединяемыми в Пшехско-Адлерскую поперечную зону.

В пределы Российского Кавказа попадают Западный, частично Центральный и Восточный сегменты (их южные части принадлежат Грузии, Южной Осетии и Абхазии).

Дальнейшие более детальные исследования подтвердили указанные различия выделенных сегментов, но показали целесообразность уточнения восточной границы Центрального сегмента и разделения прежнего Восточного сегмента на самостоятельные Казбекский и собственно Восточный (Дагестанский) сегменты. Следовательно, Российский Кавказ включает Западный, частично Центральный, Казбекский и Восточный (Дагестанский) сегменты (см. рис. 2.1).

Следует кратко остановиться на основных чертах специфики строения перечисленных сегментов.

Западный сегмент, расположенный целиком в пределах Российского Кавказа, характеризуется мелкоблоковостью, отсутствием новейшего вулканизма, изученностью сходно построенных Северной и Южной флексурно-разрывных зон, которые являются наиболее высокоамплитудными разрывными нарушениями и наличием полного спектра неоплейстоценовых черноморских террас, позволяющих существенно уточнить этапность новейшего орогенеза. С запада сегмент ограничен Западнокавказской флексурной зоной [Несмеянов, 1992; Несмеянов и др., 2021].

Центральный сегмент отличается несколько большей крупноблоковостью (обусловленной обнаженностью или приповерхностным залеганием относительно жесткого палеозойского фундамента), присутствием новейшего вулканизма, наибольшим воздыманием осевой части мегасвода. На западе сегмента в качестве самостоятельной поперечной структуры сложного строения выделена Пшехско-Адлерская зона, с разрывным западным ограничением, рядами фронтальных горстов и тыловых грабен. Эта зона не пересекается новейшими разрывными структурами каказского простираения [Несмеянов, 1992; Несмеянов, Воейкова, Комаревская, 2023]. Восточной границей Центрального сегмента служит Безенгийский региональный сдвиг [Аверьянова и др., 1996].

Казбекский сегмент, сужен за счет расширения на юг Терско-Каспийского прогиба, характеризуется относительной мелкоблоковостью (за исключением самой западной части, где постепенно выклиниваются выходы на поверхность палеозойского фундамента), наличием новейшего вулканизма. Сегмент минимален по площади. Восточная граница извилиста, определяясь сменой типов и ориентировки структур [Несмеянов, и др., 2023].

Восточный (Дагестанский) сегмент отличается дугообразным изменением простираций новейших структур, их различиями по типам в разных частях сегмента, отсутствием новейшего вулканизма. Северо-восток сегмента (Известняковый Дагестан) характеризуется широким развитием крупных складчатых структур, строение которых обусловлено дислокациями относительно жестких мел-палеогеновых карбонатных отложений [Несмеянов, и др., 2024].

В приосевых частях всех сегментов присутствуют шовно-депресссионные структуры. Все реальные границы сегментов трассируются в виде линий, разделяющих локальные структуры.

Даже из такой чрезвычайно краткой характеристики видны существенные различия, т.е. неоднородность строения сегментов мегасвода. Эта неоднородность нуждается в более обстоятельном и разностороннем рассмотрении.

3.4. Проблема неоднородности строения сегментов.

Рассматриваемая неоднородность проявляется в первую очередь в неравномерности распределения разнообразных преимущественно локальных структурных элементов. Целесообразно раздельно рассмотреть неравномерность распределения сначала блоковых и складчатых структур, а затем – разрывов и флексур. Существует также определенная специфика в распределении шовных зон, расположенных внутри мегасвода.

3.4.1. Неоднородность распределения блоковых и складчатых структур

Общая специфика строения мегасвода российской части Кавказа заключается в подавляющем превалировании блоковых структур над складчатыми и складчато-блоковыми. Достаточно сказать, что из общего количества — 603 выделенных структур (табл. 3.3) собственно складчатых (атиклиналей, синклиналей, впадин, перемычек — 40) и складчато-блоковых (грабен-синклиналей — 7) структур выявлено всего 47, или 7,8%. (табл 3.4).

Рассмотренная выше специфика строения сегментов Российского Кавказа отчетливо проявляется в неоднородности распределения блоковых и складчатых структур.

Таблица 3.3

Количественное распределение типов блоковых и складчатых структур в сегментах Российского Кавказа.

Типы	Сегменты				Общее количество
	Западный	Центральный	Казбекский	Восточный	
Горсты	67	32	10	22	131
Горст-ступени	12	27	10	13	62
Горст-антиклинали	-	-	-	5	5
Поднятия	1	-	1	-	2
Седловины	12	4	1	9	26
Высокие ступени	4	7	3	4	18
Ступени	68	26	21	24	140
Циркообразные ступени	5	-	1	1	7
Прибрежные ступени	4	-	-	-	3
Морские ступени	4	-	-	-	4
Морские циркообразные ступени	10	-	-	-	10
Грабен-ступени	4	13	1	6	24
Грабены	59	38	10	17	124
Грабен-синклинали	1	-	-	6	7
Впадины	1	-	1	-	2
Перемычки	2	3	3	7	15
Антиклинали	6	-	-	7	13
Синклинали	3	-	-	7	10
Общее количество	263	150	62	128	603

Таблица 3.4.

Процентное соотношение типов блоковых и складчатых структур в сегментах Российского Кавказа

Типы	Сегменты				Общее количество
	Западный	Центральный	Казбекский	Восточный	
Горсты	25,5	21,3	16,1	17,2	21,7
Горст-ступени	4,6	18,0	16,1	10,2	10,3
Горст-антиклинали	-	-	-	3,9	0,8
Поднятия	0,4	-	1,6	-	0,3
Седловины	4,6	2,6	1,6	7,0	4,3
Высокие ступени	1,5	4,6	4,8	3,1	3,0
Ступени	25,8	17,3	33,9	18,8	23,2
Циркообразные ступени	1,9	-	1,6	0,8	1,2
Прибрежные ступени	1,5	-	-	-	0,5
Морские ступени	1,5	-	-	-	0,7
Морские циркообразные ступени	3,8	-	-	-	1,7
Грабен-ступени	1,5	8,7	1,6	4,7	4,0
Грабены	22,4	25,3	16,1	13,3	20,6
Грабен-синклинали	0,4	-	-	4,7	1,2
Впадины	0,4	-	1,6	-	0,3
Перемычки	0,8	2,0	4,8	5,5	2,5
Антиклинали	2,2	-	-	5,5	2,2
Синклинали	1,5	-	-	5,5	1,7

Характерно, что собственно складчатые формы — антиклинали и синклинали малочисленны и присутствуют только в краевых Западном (9) и Восточном (14) сегментах. При этом впадины и разделяющие их перемычки распределены более или менее равномерно по всем сегментам (суммарно в Западном сегменте — 3, в Центральном — 4, Казбекском — 4 и в Восточном — 7).

Среди собственно блоковых структур преобладают горсты (131), грабены (124) и ступени (140, с учетом высоких ступеней — 158, а с учетом также циркуобразных, приморских и морских ступеней — 182). Следовательно, семейство ступеней в целом является несколько преобладающим над горстами и грабенами (суммарно — 152, а с учетом горст-антиклиналей и грабен-синклиналей — 160).

Представители остальных типов структур единичны: поднятия — 2 (0,3%), грабен-синклинали — 7 (1,2%), грабен-ступени — 24 (4,0%), седловины — 26 (4,3%).

Специфика строения сегментов также проявляется достаточно отчетливо.

Западный сегмент, целиком принадлежащий Российской территории, включает наибольшее количество структур (263). В нем также преобладают ступени — 69 (26,2%), горсты — 67 (25,5%) и грабены — 59 (22,4%). Второстепенными служат горст-ступени — 12 (4,6%), морские и морские циркуобразные ступени — 14 (5,3%) и седловины — 12 (4,6%). Представители остальных типов единичны. При этом отсутствуют горст-антиклинали, и грабен-синклинали. Причленение орогенного мегасвода к Черноморской мегавпадине обуславливает наличие прибрежных и морских ступеней, отсутствующих в других сегментах.

Центральный сегмент — второй по количеству структур (150). В нем преобладают не только грабены — 38 (25,3%), горсты — 32 (21,3%) и ступени — 26 (17,3%), но также и горст-ступени — 27 (18,0%). К второстепенным следует отнести только грабен-ступени — 13 (8,7%). При этом характерно отсутствие представителей многих типов, в том числе горст-антиклиналей, поднятий, циркуобразных ступеней, грабен-синклиналей и впадин. Это может служить отражением повышенной “жесткости” обнаженного и приближенного к земной поверхности скального основания.

Казбекский сегмент, относительно суженный и лишь частично заходящий в пределы России, отличается минимальным количеством структур — 62. Здесь преобладают ступени — 24 (33,9%), а к второстепенным блоковым структурам можно отнести грабены, горсты и горст-ступени — по 10 (по 16,1%), а так же перемычки — 3 (4,8%). Характерно отсутствие складчатых структур: горст-антиклиналей и грабен-синклиналей.

Восточный сегмент включает 128 структуры. Среди них преобладают ступени — 24 (18,8%), горсты — 22 (17,2%) и грабены — 17 (13,3%). Второстепенными здесь можно считать горст-ступени — 13 (10,2%), седловины — 9 (7,0%), синклинали, антиклинали и перемычки — по 7 (по 5,5%); грабен-ступени и грабен-синклинали — по 6 (4,7%). Для данного сегмента характерно присутствие крупных антиклиналей и синклиналей, связанных с деформациями мощной толщи мел-палеогеновых карбонатных отложений в Известняковом Дагестане. Особенно специфичны антиклинали с частично размытыми сводами.

3.4.2. Неоднородность распределения разрывов и флексур

Рассмотренный выше набор блоковых структур обусловил подавляющее преобладание среди разрывных структур сбросов — 504 (или 79,4%) из общего числа 635 разрывов и флексур (табл. 3.5, 3.6). При этом флексуры занимают второе место по численности — 80 (12,6%). К второстепенным по количеству следует отнести циркуобразные сбросы — 17 (2,7%), надвиги и взбросы по — 10 (1,6%). Единичными можно считать сброс-флексуры — 5 (0,8%), сбросо-сдвиги — 3 (по 0,5%), сбросо-взбросы, сбросо-сдвиги и сдвиги — по 2 (0,3%).

Располагающиеся на границах сегментов разрывные структуры в каждом случае условно отнесены к западному из сопрягающихся сегментов. Количество таких разрывов в таблице 3.5 показаны в скобках.

По всем сегментам также проявляется отчетливое преобладание сбросов (колебания в интервале от 85,3% до 72,7%).

Западный сегмент отличается кроме общего преобладания сбросов — 230 (79,9%) значительным присутствием флексур — 30 (10,4%) и циркуобразных сбросов — 15 (5,2%). Единичными структурами представлены: сброс-флексуры — 5 (по 1,7%), надвиги 4 (1,4%), сбросо-взбросы и сбросо-сдвиги по 1 (0,3%). Этот набор свидетельствует об определенной мелкоблоковости сегмента, а относительно широкое присутствие циркуобразных сбросов в значительной степени обусловлено сейсмогенным приморским обрамлением Абрауского полусвода.

Центральный сегмент отличается максимальным преобладанием сбросов — 139 (85,3%) и довольно широким присутствием флексур — 18 (11,0%). Единичны надвиги — 3 (1,8%), сбросо-взбросы и сбросо-сдвиги и сдвиги — по 1 (по 0,6%). Характерно отсутствие взбросов, сдвигов, циркуобразных взбросов и сброс-флексур. Все это подтверждает проявление относительной “жесткости” и приповерхностного залегания скального фундамента, а также преобладания вертикальных орогенических движений.

Таблица 3.5.

Количественное распределение типов разрывных структур в сегментах Российского Кавказа

Типы	Сегменты				Общее количество
	Западный	Центральный	Казбекский	Восточный	
Сбросы	230	139 (5)	47	88 (3)	504
Сбросо-взбросы	1	1	-	-	2
Взбросы	-	-	8	2	10
Надвиги	4	3	3	-	10
Взбросо-надвиги	2	-	-	-	2
Циркообразные сбросы	15	-	1	1	17
Сдвиги	-	1	1 (1)	-	2
Сбросо-сдвиги	1	1	1	-	3
Сброс-флексур	5	-	-	-	5
Флексур	30	18 (1)	2	30	80
Общее количество	288	163 (6)	63 (1)	121 (3)	635

Таблица 3.6.

Процентное соотношение типов разрывных структур в сегментах Российского Кавказа

Типы	Сегменты				Общее количество
	Западный	Центральный	Казбекский	Восточный	
Сбросы	79,9	85,3	74,6	72,7	79,4
Сбросо-взбросы	0,3	0,6	-	-	0,3
Взбросы	-	-	12,7	1,6	1,6
Надвиги	1,4	1,8	5,0	-	1,6
Взбросо-надвиги	0,8	-	-	-	0,3
Циркообразные сбросы	5,2	-	1,5	0,8	2,7
сдвиг	-	0,6	1,5	-	0,3
Сбросо-сдвиги	0,3	0,6	1,5	-	0,5
Сброс-флексур	1,7	-	-	-	0,8
флексур	10,4	11,0	3,2	24,9	12,6

Казбекский сегмент характеризуется наименьшим преобладанием сбросов — 47 (74,6%), довольно высоким присутствием взбросов — 8 (12,7%) и заметным проявлением надвигов — 3 (5,0%). Единичны флексур — 2 (3,2%), сдвиги, циркообразные сбросы и сбросо-сдвиги по 1 (по 1,5%). Данный набор отражает максимальную пластичность деформируемого скального основания и относительную “пережатость” рассматриваемого сегмента.

Восточный сегмент отличается кроме подавляющего преобладания сбросов — 88 (79,4%) значительным присутствием флексур — 30 (24,9%) и наличием единичных взбросов — 2 (1,6%) и циркообразных сбросов 1 (0,8). Широкое развитие пликативных сочленений между антиклиналями и синклиналями не умаляет примата вертикальных орогенических движений, отражаемого преобладанием сбросов и флексур.

3.4.3. Неоднородность распределения шовных зон

Большинство шовных зон, расположенных внутри российской части мегасвода Большого Кавказа, было описано в предшествующих главах. Поэтому здесь можно ограничиться упоминанием их некоторых характерных черт. Исключение составляет Воронцовская шовно-блоковая зона, которая изучена гораздо детальнее, чем было приведено в описании Западного сегмента.

Преобладающими, безусловно, являются шовно-депресссионные зоны, представляющие собой продольные грабены, обрамленные поднятиями, которые отделяются от грабенов сбросами, взбросами или надвигами.

Западный сегмент включает две продольные шовные зоны: Михайловскую шовно-депресссионную и Воронцовскую шовно-блоковую. Обе зоны находятся на южном склоне Главного Кавказского хребта.

Михайловская шовно-депресссионная зона пересекает границу зоны Осевой цепи брахисводов и Южной прибортовой зоны. Западная ее часть располагается на границе подзоны Гряды осевых поднятий и западной части подзоны Южного крыла. Восточная часть обрамляет с севера среднюю часть Южной прибортовой зоны, т.е. располагается на границе упомянутых зон. Грабены шовно-депресссионной зоны ограничены сбросами.

Воронцовская шовно-блоковая зона осложняет границу тех же зон, но ее северная часть, включающая тыловый грабен и осевой горст, принадлежит зоне Осевой цепи брахисводов, а южная, надвиговая – Южной прибортовой зоне, где она обрамляет с севера Адлерскую впадину.

Выявление новейшей структуры Воронцовской зоны длительное время осложнялось тем, что исследователи рассматривали ее в качестве альпийской, т.е. практически мезо-кайнозойской 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 [Несмеянов, Воейкова, 2020₁].

На основе детального картирования (рис. 3.11, табл. 3.7, 3.8,) и построения геолого-геоморфологических профилей на детальных участках (рис. 3.12, 3.13, 3.14), были выявлены основные структурные элементы данной зоны (рис. 3.15).

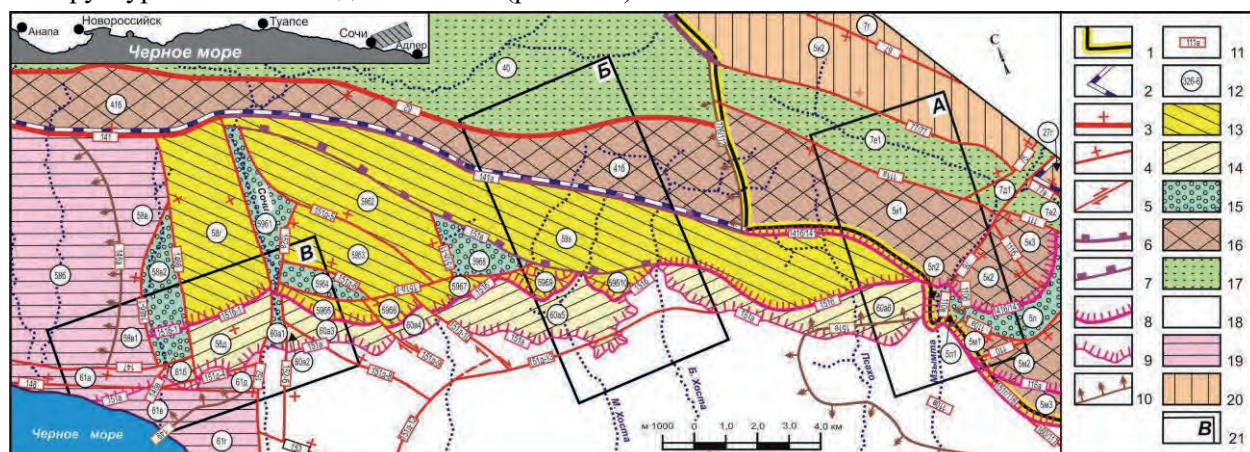


Рис. 3.11. Общая схема Воронцовской шовно-блоковой зоны и расположение ключевых участков.

1-2 — границы: 1 — Западного и Центрального сегментов мегасвода Большого Кавказа, 2 — зон; 3-8 — разрывы позднеорогенные: 3-4 — сбросы: 3 — региональные, 4 — локальные; 5 — сдвиги; 6-7 — сбросо-взбросы: 6 — региональные, 7 — локальные; 8 — надвиги региональные; 9 — надвиг раннеорогенный, не обновлявшийся на позднеорогенной стадии; 10 — флексуры позднеорогенные; 11 — индекс разрывов и флексур (см. табл. 3.8); 12 — индекс блоковых структур (см. табл. 3.7); 13-20 — блоковые структуры: 13-17 — Воронцовской шовно-блоковой зоны: 13-14 — подзоны фронтальных надвиговых пластин: 13 — активные пластины-ступени и горсты, 14 — отмершие пластины; 15 — активные грабены; 16 — подзоны осевых горстов; 17 — подзоны тыловых впадин; 18-20 — за пределами Воронцовской зоны: 18 — северной части Адлерской впадины (лежачее крыло надвигов), 19 — Западного сегмента мегасвода, 20 — Центрального сегмента мегасвода; 21 — границы детальных участков: А — Монастырского, Б — Верхнехостинского, В — Сочинско-Мамайского

Таблица 3.7.

Новейшие блоковые структуры

№	Название	Тип	
Западный сегмент мегасвода			
Зона осевой цепи брахисводов			
Подзона южного крыла			
40	Ажеский	грабен	
416	Алекская	горст	
Южная прибортовая зона			
Подзона Большого Сочи			
58	Дагомысская поперечная		группа блоков
	58б	Дагомысский	грабен
	58в	Сергеевопольская	ступень
	58в1	Сергеевопольская	горст-ступень
	58в2	Мамайский	грабен
	58в3	Нижнемамайский	грабен
	58д	Барановская	горст-ступень
	58г	Мойсинский горст	грабен
	58г1	Среднемамайский	грабен
58г2	Васильевская	ступень	
	58г3	Южновасильевский	горст
	59-60	Надвиговые пластины Воронцовской шовно-блоковой зоны	
59	Позднеорогенные пластины		
	Воронцовская аллохтонная система блоков		
	59а	Ефремовская	группа ступеней (пластин)
	59б	Пластунская	группа ступеней (пластин)
	59б1	Пластунский	грабен
	59б2	Среднепластунская	ступень
	59б3	Нижнепластунская	ступень
	59б4	Нижегородский	грабен
	59б5	Пикетский	горст
	59б6	Востокопикетский	горст
	59б7	Северолямушкинская	ступень
	59б8	Семеновский	грабен
	59б9	Южносеменовская	ступень
59б0	Южноверблюдовская	ступень	

№	Название	Тип
60	<i>Раннеорогенные пластины</i>	
60а	Североизмайловская группа ступеней	
60а1	Восточнобарановский	грабен
60а2	Западноверхнебзугская	ступень
60а3	Верхнебзугская	ступень
60а4	Верховская	ступень
60а5	Лямушкинская	ступень
60а6	Воронцовск-Монастырская	ступень
61	<i>Мамайская система блоков</i>	
61а	Южнодагомысский	горст
61б	Новозаринский	седловина
61в	Устьмамайский	грабен
61г	Западносочинское	поднятие
Центральный сегмент мегасвода		
Пишеско-Адлерская зона		
5	<i>Гряда западных фронтальных горстов</i>	
	5и2	Сапунский
	5к1	Ахцуйский
	5к2	Высокий
	5к3	Восточновысокинский
	5л	Глубокоярский
	5л1	Устьглубокоярский
	5л2	Прирусовая
	5м1	Западноглубокоярская
7	<i>Группа тыловых грабенов</i>	
	7е2	Кешский
	7е1	Кепшинский
	7г	Чвижепсинский
Зона Южного ступенчатого склона (Абхазо-Сванетская)		
27	<i>Пихтовая группа блоков</i>	
27г	Верхнеарквинская	ступень

Таблица 3.8.

Новейшие разрывы и флексуры

№	Название	Тип*
В Западном сегменте мегасвода		
776/112	Западноахцуйская	флексура
82	Ацинский	сброс
141	Берандино-Алексский	сброс
141a	Алексский	взбросо-надвиг
141б/141	Монастырско-Высокинский	надвиг
146a	Варваровская	флексура
146б	Васильевский	сброс
146б-1	Сергеепольский	сброс
147	Дагомысский	сброс
148	Южномамайский	взброс
148a	Нижемамайский	сброс
149	Западнонавагинская	флексура
151 Воронцовская система надвигов		
151a	Воронцовский раннеорогенный надвиг	
151б	Позднеорогенные фронтальные надвиги	
151б	Пластунский	надвиг
151б-1	Барановский фрагмент (Пластунский)	надвиг
Позднеорогенные взбросы		
151в	Семеновский	взбросо-надвиг
151г/116	Дзыхринский	надвиг
151д Позднеорогенные сбросы и сдвиги		
151д-1	Западномосьянский	сброс
151д-2	Мосьянский	сброс
151д-3	Южновасильевский	сброс
151д-4	Новозаринский	сброс
151д-5	Восточнопластунский	сброс
151д-6	Нижегородненский	сброс
151д-7	Дикарский	сброс
151д-8	Раздольненский	сброс
151д-9	Верховский	сбросо-сдвиг
151д-10	Лямушкинский	сбросо-сдвиг
151д-11	Западносеменовский	сброс
151д-12	Цанынский	сброс
151д-13	Калиновский	сброс
151е	Северолевашовская наложенная	флексура
152	Сочинский	сброс
152a	Западнопластунский	надвиг
152б	Восточнонавагинский	надвиг
153	Верхнегнилушкинский	сброс
160/117	Ачмардаринский	сброс
В центральном сегменте мегасвода		
67	Чвежипсинский	сброс
75	Мзымтинский	сброс
76	Южномзымтинский	сброс
77/77	Кепшинский (Кичмай-Бзычский)	сброс
77a	Востонокешевский	сброс
110	Дзыхринский	сброс
110a	Глубокоярский	сброс
110б	Нижнеглубокоярская	флексура
110в	Устьглубокоярский	сброс
111	Кешевский	сброс
111a	Южнокепшинский	сброс
111б	Востоковвысокинский	сброс
112/776	Западноахцуйская	флексура
116/151г	Дзыхринский	надвиг
117/160	Ачмардаринский	сброс
141/141б	Высокинский-Монастырский	надвиг

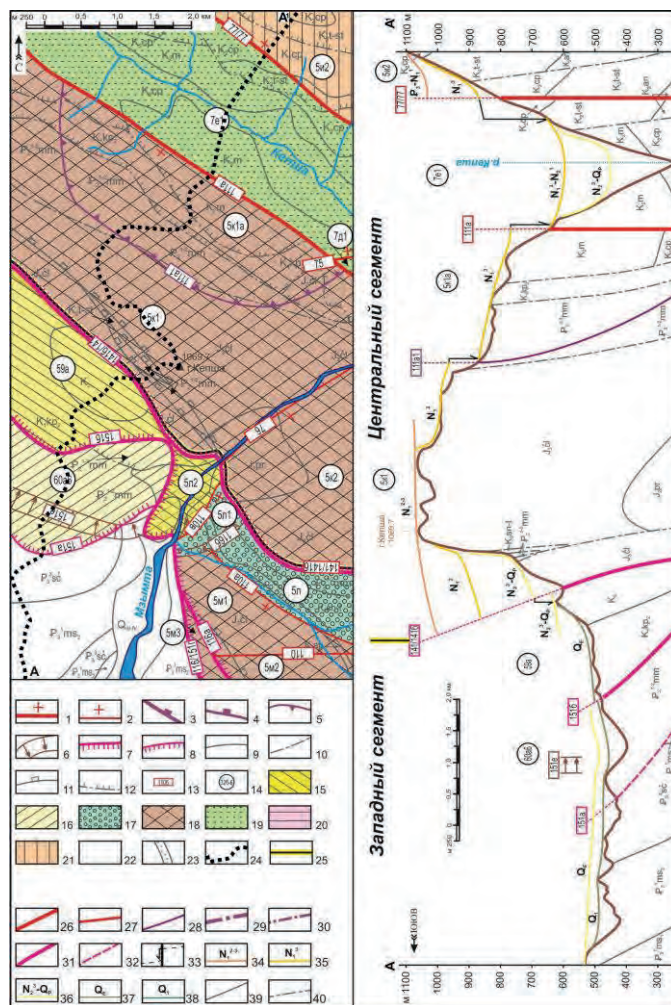
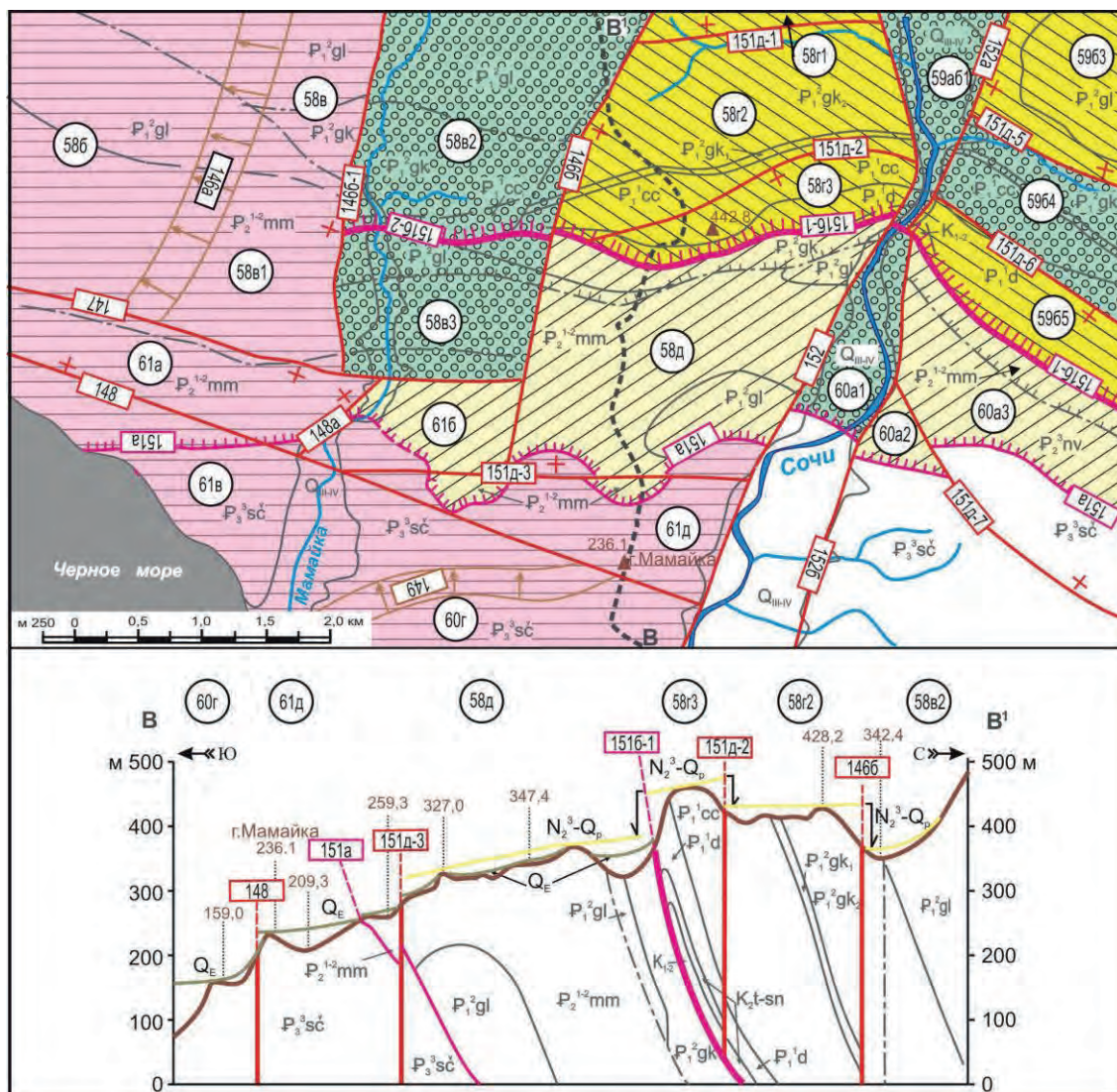


Рис. 3.12. Новейшие структуры Монастырского участка Воронцовской шовной зоны.

На карте: 1-5 — разрывы позднеорогенные: 1-2 — сбросы: 1 — региональные, 2 — локальные; 3-4 — взбросы: 3 — региональные, 4 — локальные; 5 — циркуобразный сброс; 6 — флексуры позднеорогенные; 7-8 — надвиги: 7 — позднеорогенные региональные; 8 — раннеорогенные, не обновлявшиеся на позднеорогенной стадии; 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. 3.8); 14 — блоковых структур (см. табл. 3.7); 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 — подзоны осевых горстов; 19 — подзоны 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; 25 — граница Западного и Центрального сегментов Мегасвода.

На профиле: 26-32 — разрывы позднеорогенные: 26 — 27 — сбросы, 26 — региональные, 27 — локальные; 28 — циркуобразный сброс, 29-30 — взбросы: 29 — региональные, 30 — локальные; 31-32 — надвиги; 31 — позднеорогенные, 32 — раннеорогенные, не обновлявшиеся на позднеорогенной стадии; 33 — амплитуды новейших разрывных смещений; 34-38 — геоморфологические уровни с указанием их возраста: 34 — сарматский, 35 — понтический, 36 — акчагыльский, 37 — эоплейстоценовый, 38 — воздвиженский; 39-40 — доновейшие элементы: 39 — стратиграфические границы, 40 — разрывные нарушения



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 [Баранов и др., 1990, 1995; Дотдугев, 1986].

Центральный сегмент включает три шовные зоны.

С запада он обрамляется *Пишеско-Адлерской зоной поперечного дробления*, которая одновременно служит рубежом между Западным и Центральным сегментами. Зона включает западный сбросовый уступ, гряду фронтальных горстов и прерывистую цепь тыловых грабенов. Местами горсты и грабены разделены промежуточными ступенями.

Две шовно-депресссионные зоны обрамляют зону Осевых поднятий. Северной является *Пишекиш-Тырныаузская зона*, которая делится на две части. Западная часть, имеющая северо-западную ориентировку, состоит из нескольких относительно коротких грабенов, разделенных перемычками и ограниченными сбросами. Восточная часть в основном широтная, состоящая из протяженных грабенов, ограниченных сбросами и взбросами. В районе пос. Тырныауз зона грабенов расширяется и далее к востоку изгибается к югу, примыкая своим восточным окончанием к поперечному Безингийскому сдвигу, который служит границей Центрального и Казбекского сегментов.

Мзымтинская шовно-депресссионная зона, ограничивающая зону Осевых поднятий с юга по разрывам (сбросам и взбросам), наследующим более древний надвиг Главного хребта. Эта зона попадает в пределы Российского Кавказа только своей западной частью.

Казбекский сегмент, самый узкий и короткий, включает на российской территории две шовно-депресссионные зоны: протяженную, широтную Садонскую и ответвляющуюся от нее к западу короткую Верхнеурухскую.

Садонская зона разделяет зоны Северного склона и Центральных поднятий. Она состоит из ряда грабенов (грабен-ячей), разделенных перемычками и ограничена с юга сбросами, а с севера — надвигами, сменяющимися на востоке взбросом. Эти надвиги, самые крупные на Российском Кавказе, свидетельствуют об общем смещении к югу всей зоны Северного склона. Данное смещение подтверждает правосдвиговые движения по Безингийскому сдвигу. Западное окончание Садонской зоны изгибается к северу, где она торцово выклинивается.

Верхнеурухская шовно-депресссионная зона отходит от Садонской в районе ее изгиба. Верхнеурухская зона самая короткая и ограниченная сбросами. Можно предполагать, что эта зона является наиболее молодой, образовавшейся на продолжении основной части Садонской зоны.

Следует отметить, что к югу от российско-грузинской границы на территории Южной Осетии в пределах Южного ступенчатого склона располагается еще две *Меле-Джавская* и *Рача-Лечхумская шовно-депресссионные зоны* [Аверьянова и др., 1996; Несмеянов, 1999].

В результате Казбекский сегмент содержит наибольшее количество шовно-депресссионных зон.

Восточный сегмент осложнен одной *Бежтинской шовно-депресссионной зоной*, разделяющей большую часть поднятий Бокового и Главного хребтов. Зона состоит из грабенов, ограниченных с юга сбросами, а с севера — взбросами.

Таким образом, суммируя данные по составу блоковых, разрывных и шовных структур можно со всей определенностью заключить, что современная сегментация Российского Кавказа отражает его существенную неотектоническую неоднородность.

3.5. Проблема соотношения разномасштабных новейших разрывных структур

В настоящее время основными разномасштабными по амплитудам новейших вертикальных смещений можно считать: 1) краевые шовные зоны, 2) внутрисводовые шовные зоны и 3) разрывы.

Краевые флексурно-разрывные шовные зоны, выявленные на Западном сегменте, отличаются многокилометровыми амплитудами смещений. Так, для Ахтырской шовно-разрывной зоны, служащей восточным флангом Северной Крымско-Кавказской флексурно-разрывной шовной зоны суммарные амплитуды разрывных и флексурных смещений по кровле меловых отложений достигают 4 км [Несмеянов и др., 2021, с. 45]. Для Южной Крымско-Кавказской флексурно-разрывной шовной зоны на северном борту Туапсинского прогиба суммарная амплитуда вертикальных смещений оценивается в разных сечениях в интервале от 3 до 7 км, а амплитуды отдельных разрывных смещений в этих шовных зонах обычно не превышают 1-2 км [Несмеянов и др., 2021, с. 153-154].

Амплитуды вертикальных смещений по *внутримегасводовым шовно-депресссионным шовным зонам* обычно также не превышают 1-2 км, а по *отдельным внутримегасводовым разрывам* — нескольких сотен метров [Несмеянов, 1992; 1999].

Соответственно, различие в максимальных амплитудах вертикальных смещений упомянутых категорий структур разрывной природы составляет несколько раз и достигает порядка величин.

3.6. Проблема структурных перестроек.

В настоящее время надежно установлены как региональные, так и локальные структурные перестройки.

3.6.1. Региональные структурные перестройки

Региональные структурные перестройки были выявлены при анализе соотношения ранних альпийских и более поздних новейших структур. Несоответствие новейших, особенно позднеорогенных структур с более древними отмечалось и ранее. Это несоответствие проявилось как в разнородности структурных планов, так и в различиях интенсивности и стиля тектонических дислокаций [Несмеянов, 1992, 2017].

Доновейшие структуры представлены преимущественно крупными складками и надвигами с многокилометровой амплитудой. Они активно фиксировались при геолого-съёмочных работах.

Позднеорогенные структуры, связанные с активизацией современного орогенеза представлены преимущественно блоками и относительно малоамплитудными сбросами, прекрасно выраженными в рельефе, но плохо дешифрируемыми на аэрокосмических материалах. Поэтому новейшие структуры обычно отсутствуют на геологических картах и выявляются с помощью геоморфологических методов, особенно оротектоническим методом [Несмеянов, 2017], который обычно еще не используется при геологической съёмке.

3.6.2. Локальные структурные перестройки

Инженерно-геологические и палеоэкологические исследования нуждаются в детальном неотектоническом районировании и выявлении локальных структурных перестроек. Пример такой перестройки изучен на Северном Кавказе в долине р. Баксан у с. Заюково [Несмеянов, Воейкова, 2019]. Здесь кратковременно существовавший в позднем палеоплейстоцене грабен (рис. 3.16А) значительно перестроился в эоплейстоцене с преобразованием некоторых сбросов во флексуры (рис. 3.16Б).

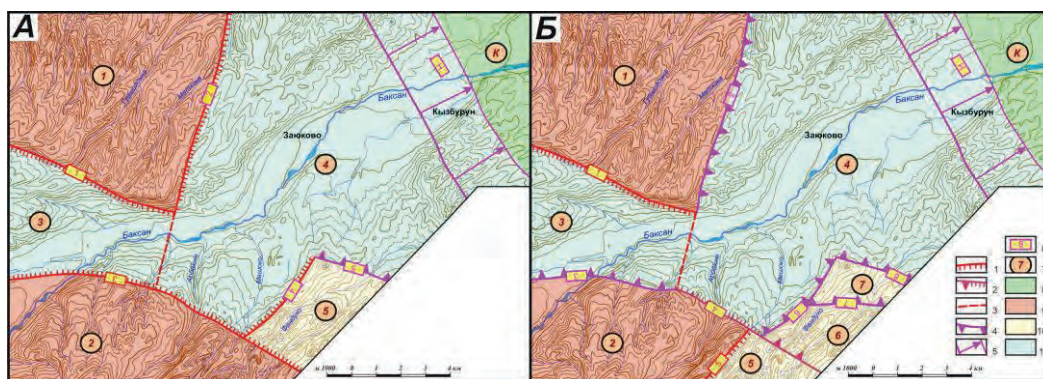


Рис. 3.16. Схема локального неоструктурного районирования долины р. Баксан в районе села Заюково.

А — для позднего палеоплейстоцена (позднего гелазия), Б — для эоплейстоцена и неоплейстоцена

1-3 — разрывные нарушения: 1 — сбросы, 2 — сбросо-флексуры, 3 — погребенные разрывы; 4-5 — флексуры: 4 — локальные, 5 — региональные; 6-7 — номера структур (см. табл. 3.9): 6 — разрывных, 7 — блоковых; 8-11 — типы блоковых структур: 8 — Кабардинская впадина, 9 — горсты, 10 — структурные ступени, 11 — грабены.

При этом рассмотрен вопрос о количестве четвертичных вулканогенных толщ и их роли в структурных перестройках. До первой перестройки плиоцен-палеоплейстоценовая вулканогенная толща плащеобразно перекрывала Нижнечегемский район [Милановский, Короновский, 1969]. В конце палеоплейстоцена образовался Заюкский грабен, в который опустилась часть упомянутой плиоцен-палеоплейстоценовой вулканогенной толщи. Амплитуда опускания достигала 200 м. В образовавшемся прогибе отложились две толщи общей мощностью более 100 м. Верхняя толща (баксангэсская) содержит переотложенный валунно-галечный вулканогенный материал. Присутствуют обвальные, подводно-дельтовые и озерные фации.

Перед эоплейстоценом в результате следующей структурной перестройки орографическая депрессия в Заюкском грабене полностью заполнилась. Река Баксан стала формировать здесь широкую хорошо террасированную долину без существенных левых притоков. Баксангэсская толща содержит гальку флюидальных липаритовых лав и обсидианов. Эта галька использовалась палеолитическим человеком для изготовления каменных орудий. Плохая окатанность этой гальки свидетельствует о малой дальности ее переноса. Рассмотрены противоречивые варианты первичного распространения вулканогенных пород, из которых образовалась подобная галька. Делается вывод об актуальности выявления подобных перестроек для анализа разнообразных палеогеографических и палеоэкологических изменений [Несмеянов, Воейкова, 2019].

Таблица 3.9

структуры на рис 3.16 А						структуры на рис 3.16 Б					
Региональные											
<i>H</i> — Нальчиковская						региональная флексура					
<i>K</i> — Кабардинская						впадина					
Локальные											
блоковые			Разрывные			блоковые			Разрывные		
1	Харахорское	поднятие	1	Южнохарахорский	сброс	1	Харахорское	поднятие	1	Южнохарахорский	сброс
2	Шитлямыжское	поднятие	2	Восточнохарахорский	сброс	2	Шитлямыжское	поднятие	2	Восточнохарахорская	флексура
3	Западнозаюкский	грабен	3	Арсаяукский	сброс	3	Западнозаюкский	грабен	3	Северошитлярская	флексура
4	Заюкский	грабен	4	Южнозаюкский	сброс	4	Заюкская	впадина	4	Арсаяукский	сброс-флексура
5	Фандукская	ступень	5	Северофандукская	флексура	5	Мешокская	ступень	5	Мешокский	сброс
						6	Фандукская	ступень	6	Южнозаюкинская	флексура
						7	Северофандукская	ступень	7	Среднефандукская	флексура
									8	Северофанлукская	флексура

3.7. Проблема глубинного проявления разновозрастных структурных планов.

Различие выявленных ранее на Западном Кавказе [Несмеянов, 1992] двух основных структурных планов подтверждается тем, что они фиксируются разными геофизическими методами.

Традиционные геофизические методы, например, метод отраженных волн (МОВ), при котором предпочтительными объектами являются субгоризонтальные геологические и скоростные границы, достаточно надежно фиксируют основные элементы доновейшего структурного плана. Такими методами трассируются, как правило, наклонные основные эоцен-мезозойские литологические комплексы, деформировавшиеся в условиях субмеридионального горизонтального сжатия.

Существенно иными являются новейшие структуры Большого Кавказа, формировавшиеся в условиях сводовых орогенических воздыманий. При таких воздыманиях главенствующими оказываются сводовые растяжения, обуславливающие формирование преимущественно блоковых структур с субвертикальными разрывными или флексурными границами.

Подобные структуры хорошо выявляются с помощью относительно нового метода микросейсмического зондирования (ММЗ), который относится к группе пассивных методов сейсморазведки [Горбатики и др., 2008; Горбатики, Цуканов, 2011].

В ММЗ в качестве зондирующего сигнала используются естественные фоновые колебания поверхности Земли (микросейсмы) и искажение амплитудного поля при взаимодействии со скоростными неоднородностями земной коры. Субвертикальные геологические неоднородности и скоростные границы для ММЗ являются предпочтительными, а субгоризонтальные границы — “неудобными” объектами, хотя последние также фиксируются. Распределение амплитудной реакции неоднородностей на облучение микросейсмическими волнами позволяют выявлять конфигурацию скоростных границ на глубину до 50-60 км. На профилях уменьшения скоростей обуславливаются преимущественно пониженной прочностью и тектонической нарушенностью среды.

На примере Большого Кавказа сделан вывод: “крупнейшие разломы в недрах выражены узкими вертикальными или наклонными низкоскоростными зонами. Их строение в приповерхностных и глубоких горизонтах коры иногда существенно различается” [Рогожин и др., 2014, с. 36].

Технологически проведение измерений по ММЗ состоит из прохождения профиля от точки к точке с помощью переносных широкополосных сейсмометров. В каждой точке производится накопление микросейсмического сигнала в течение времени, достаточного для достижения периода стационарности микросейсмического сигнала, что, как правило, составляет несколько часов. Один из приборов, установленный в неподвижную позицию, производит регистрацию, одновременную с подвижными приборами. Это делается для последующей коррекции на нестационарность зондирующего микросейсмического сигнала [Горбатики, Цуканов, 2011]. Традиционно пространственный шаг между точками (пикетами) составляет приблизительно 0.5 км, каждое измерение занимает порядка 2-х часов, а базовая станция располагается на удалении около 25 км от середины профиля [Горбатики и др., 2015, с. 32; Андреева, 2022, с. 9].

В настоящее время накоплен и продолжает пополняться довольно большой набор ММЗ профилей в разных частях новейшего мегасвода Большого Кавказа. Из этого набора выбраны наиболее важные для характеристики границ и новейшей структуры мегасвода (рис. 3.17).



Рис. 3.17. Схема расположения профилей ММЗ

1-2 — границы: 1 — мегасвода, 2 — сегментов; 3 — линии профилей ММЗ: В-В¹ — Анапский, С-С¹ — Ахтырский, Т-Т¹ — Туапсинский, О-О¹ — Осетинский

Такие профили пересекают ряд краевых по отношению к мегасводу Большого Кавказа шовных зон различного строения: флексурная, флексурно-разрывные, шовно-блоковая.

В их числе новейшая поперечная **Анапская флексурная зона** (пересекается профилем В-В¹), замыкающая на северо-западе новейший мегасвод Большого Кавказа, в эоцен-мезозойском цоколе которой фиксируются субвертикальные разломы (рис. 3.18) [Рогожин и др., 2019, 2020].

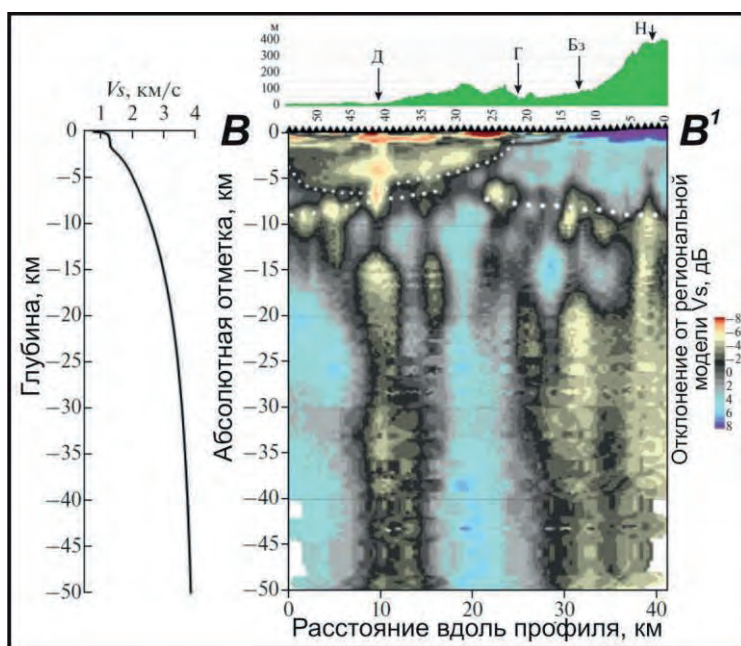


Рис. 3.18. Разрез земной коры по результатам ММЗ по Анапскому профилю В-В¹ [Рогожин и др., 2020].

Зеленым цветом показан рельеф дневной поверхности. Большими белыми точками на глубинах 7–9 км н. у. м. показана граница кристаллического фундамента под периклинально Северо-Западного Кавказа (пикеты 0–25). Малыми белыми точками показан грабен Керченско-Таманского поперечного прогиба, как линзообразная область пониженных скоростей. На профиле В-В¹ под грабеном белыми точками на уровне пикетов 33–54 показана кровля домеловых отложений по карте [Государственная..., 1986].

Стрелками показаны глубинные разломы: Н — Натухаевский, Бз — Безепский, Г — Гостагаевский, Д — Джигинский.

На профиле в интервале от 12-го до 44-го пикетов нарастает объем низкоскоростных образований, отвечающий новейшим (палеоген-четвертичным) образованиям, мощность которых на западе достигает 1 км [Рогожин и др., 2019]. Для характеристики амплитуды четвертичных движений в Анапской флексурной зоне показательно погружение на глубину до 110 м верхнечаудинских отложений во впадинах Кизилташского, Бугазского и Витязевского лиманов [Трихунков и др., 2019].

Профиль фиксирует три поперечных глубинных разлома (Джигинский, Гостагаевский и Натухаевский), которые пересекают фундамент и уходят в более низкие горизонты земной коры (Джигинский разлом прослеживается до глубины 50 км). Гостагаевский и Джигинский разломы проявляются флексурными перегибами в подошве новейших отложений [Рогожин и др., 2020]. Следовательно, приповерхностная Анапская флексурная зона на глубине сопровождается субвертикальными глубинными разломами.

Северный борт мегасвода наиболее детально изучен на примере Ахтырской и Владикавказской флексурно-разрывных зон [Горбатилов и др., 2008; Рогожин и др., 2014; Андреева, 2022].

Глубинное строение **Ахтырской флексурно-разрывной зоны** зафиксировано на двух профилях ММЗ: Ахтырском и Туапсинском. Ахтырский профиль затрагивает самый запад данной зоны, а Туапсинский — ее восток. Приповерхностное выражение флексурно-разрывной зоны в этих сечениях существенно различается.

Ахтырский профиль (рис. 3.19) проведен по линии Большой Утриш — Варениковская [Рогожин и др., 2020].

Приповерхностное строение Ахтырской флексурно-разрывной зоны в районе ст. Варениковской было рассмотрено выше (см. рис. 3.4). На данном профиле показаны имеющие субвертикальное глубинное продолжение флексурно-разрывная зона и глубинные разломы.

В Туапсинском пересечении выражением Ахтырской флексурно-разрывной зоны служит Ахтырская региональная флексура, локальным приповерхностным выражением которой является Горячеключенский сброс (4). «Неогеновые отложения здесь образуют простую моноклинали, залегающая с глубоким размывом и резким угловым несогласием на интенсивно дислоцированных мел-палеогеновых отложениях. В пределах

Ахтырской зоны на этом участке выделяются разломы, которые в свете новых геолого-геофизических данных, объединяются вблизи поверхности в единую структуру, осложненную несколькими пологими взбросами с поднятыми северо-восточными крыльями» [Рогожин и др., 2014, с. 33]. На профиле ММЗ «зона Ахтырского разлома выражена очень контрастно в виде субвертикальной низкоскоростной зоны, проникающей ниже подошвы земной коры» (рис. 3.20 3.19) [Рогожин и др., 2014, с. 34].

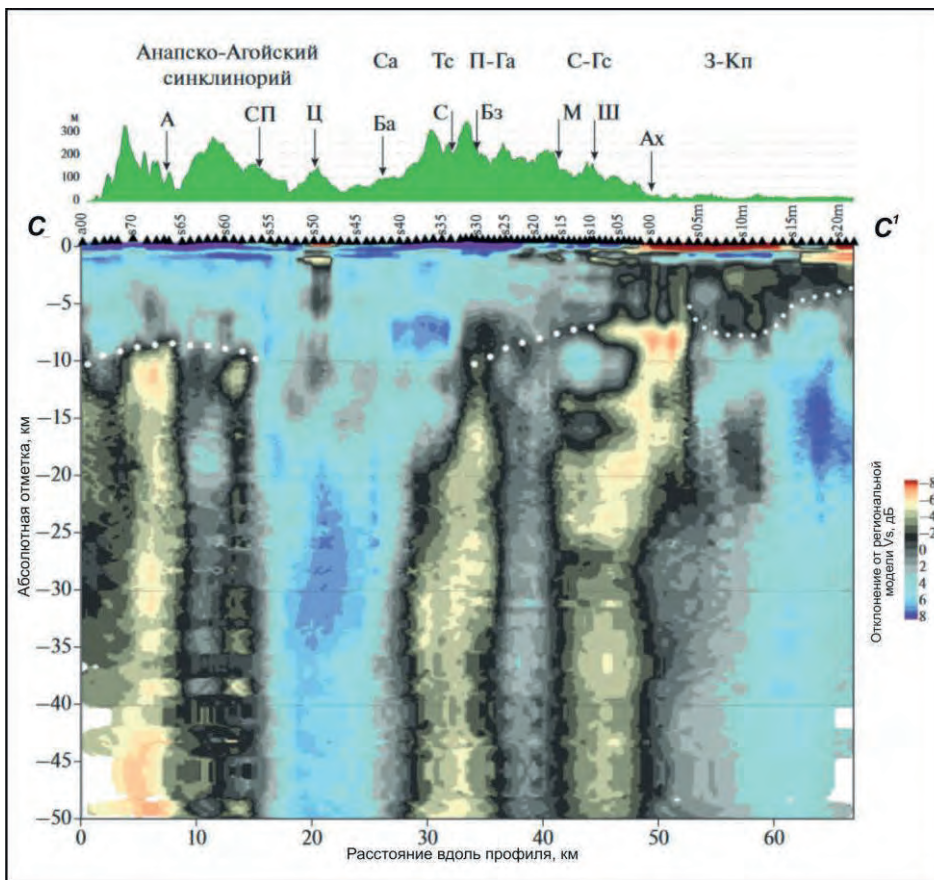


Рис. 3.19. Разрез земной коры по результатам ММЗ по Ахтырскому профилю

С–С’: Большой Утриш–Натухаевская–Варениковская [Рогожин и др., 2020].

Флексурно-разрывные зоны: М — Молдавановская, Ах — Ахтырская.

Глубинные разломы: А — Абраузский; Ба — Баканский взброс; Бз — Безепский; Ц — Цемесский; С — Семигорский; СП — Супсехский; Ш — грязевой вулкан Шуго.

Тектонические зоны: Са — Семигорский антиклинорий; Тс — Тхабский синклиниорий; П-Га — Псебепско-Гойтхский антиклинорий; С-Гс — Собербашско-Гунайский синклиниорий; 3-Кп — Западно-Кубанский прогиб.

Белыми точками в северной части разреза показана подошва молодых олигоцен-четвертичных отложений Западно-Кубанского предгорного прогиба, большими белыми точками под северным и южным крыльями мегантиклинория показана кровля кристаллического фундамента под периклиналью Северо-Западного Кавказа.

Северное окончание Туапсинского профиля ММЗ (рис. 3.20) проходит севернее Шпильской флексуры (4а/1а), которая ограничивает с севера – северо-запада мегасвод Большого Кавказа, представленный здесь Пшехско-Адлерской поперечной шовно-блоковой зоной. Последняя, очевидно, имеет свое северное продолжение [Милановский, 1968]. Именно это продолжение авторы данного профиля ММЗ именуют Пшехско-Адлерским разломом, для которого фиксируют на глубине блоковое строение с субвертикальным глубинным продолжением. “На профиле видно, что все слои разреза в зоне Пшехско-Адлерского разлома испытывают ступенеобразный изгиб, образуя приподнятую структуру Адыгейского выступа” [Рогожин и др., 2014, с.35].

Владикавказская флексурно-разрывная зона пересекается Осетинским профилем ММЗ (рис. 3.21) [Рогожин и др., 2014, с. 29].

Как было показано выше, эта зона у земной поверхности включает полосу блоков, разделенных тремя продольными разрывами, а также моноклиналь, отвечающую южному борту Осетинской впадины Предкавказского краевого прогиба. На профиле ММЗ фиксируются две глубинные ветви шовной зоны. “Северная ветвь представлена хорошо оформленной контрастной зоной с субвертикальным падением, а южная имеет вид листрического надвига” [Андреева, 2022, с. 9]. Эта южная ветвь “вблизи поверхности (до глубин 7 км) имеет вид листрического взбросо-надвига, погружающегося в северном направлении до границы фундамента, а в глубоких горизонтах (до 25-30 км) она представлена оформленной контрастной структурой субвертикального залегания” [Рогожин и др., 2014, с. 35].

Три упомянутых выше субмеридиональных профиля (Ахтырский, Туапсинский и Осетинский) пересекают практически весь мегасвод в Западном и Казбекском его сегментах. На них проявляются зоны большого количества региональных и локальных разрывов. При этом следует учитывать, что у разных авторов наименование отдельных разрывов или комплексных разрывных зон может различаться. Но это, как правило, не мешает их опознанию. Важно, что все они обычно имеют на глубине субвертикальные трассы. С некоторыми из таких субвертикальных зон связываются очаги землетрясений.

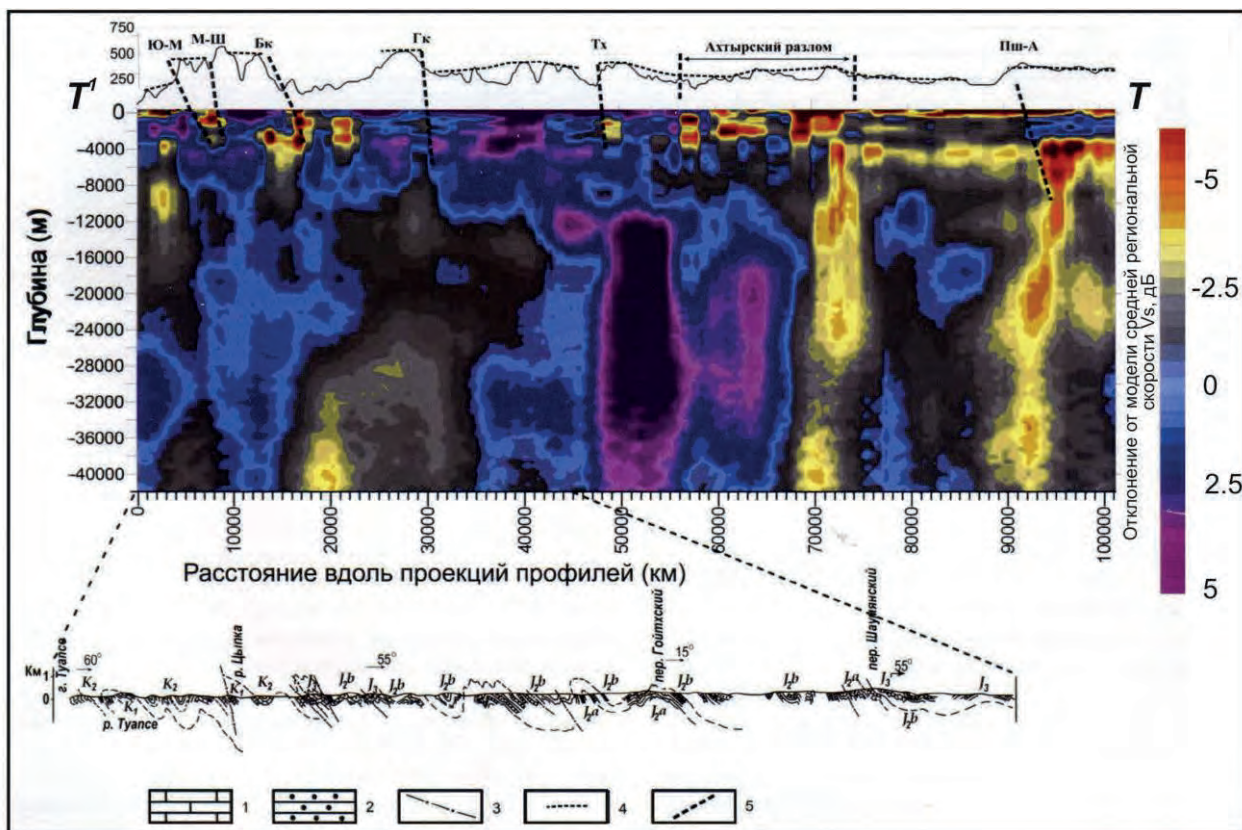


Рис. 3.20. Разрез земной коры по результатам ММЗ по Туапсинскому профилю Т-Т¹, совмещенный с геологическим и геоморфологическим профилями [Рогожин и др., 2014, с. 34].

1 — известняки, 2 — песчаники, 3 — разломные зоны на геологическом профиле, 4 — опорный позднеплиоцен-эоплейстоценовый уровень, 5 — разломные зоны на геоморфологическом профиле. Активные разломы: Ю-М — Южно-Михайловский, Гк — Главный Кавказский; предположительно активные разломы: М-Ш — Мессогайско-Шепсинский, Бк — Бекишейский, Тх — Тхамахинский, Пш-А — Пшехско-Адлерский

Стоит привести несколько примеров.

На Ахтырском профиле, по данным Н.В. Андреевой [2022, с. 12], Марфовский и Су-Псехсий разломы, отчетливо выделяющиеся по морфологическим признакам на поверхности, представлены крупными вертикально вытянутыми низкоскоростными зонами, начинающимися от глубины 8-10 км. На профиле ММЗ также отчетливо прослеживается Суккинский грабен. Предполагается приуроченность расположенного на глубине 10 км очага землетрясения 2018 года к границе между максимально высокими и низкими скоростями, отвечающей Семигорскому разлому.

На Туапсинском профиле достаточно отчетливо прослеживаются преимущественно не очень глубокие, но субвертикальные зоны ряда разломов, в том числе: Южно-Михайловского, Мессажийско-Шепсинской системы разломов, Бекишейского, Гогопсинского, Шаумяновского, Тугупсинского, Навагинского [Рогожин и др., 2014, с. 34; Андреева, 2022, с. 11].

На Осетинском профиле таким же образом проявились разломы: Кахетино-Лечхумский, Гебско-Лагодехский, Главный Кавказский (Тибский), Адайком-Казбекский, Пуйский [Рогожин и др., 2014, с. 29; Андреева, 2022, с. 10].

Н.В. Андреева [2022, с. 13] наметила следующие типы проявления зон разломов на профилях ММЗ: 1) разломы, представленные крупными относительно низкоскоростными вертикальными зонами (до 7 км в ширину), проходящими от поверхности вглубь фундамента до больших глубин (30-40 км); 2) разломы, представленные крупными относительно низкоскоростными вертикальными зонами (до 7 км в ширину), начинающимися не от поверхности, а от глубин 5-10 км, но при этом имеющие четкую пространственную корреляцию с зонами разломов, выраженных на поверхности по геолого-геоморфологическим признакам; 3) разломы, не имеющие под собой больших корней, читающиеся на геофизических профилях ММЗ по смещению слоев и структур; 4) разломы, идущие от поверхности вертикально, но выполаживающиеся с глубиной. Характерно, что в приведенном перечне наклонные разрывные сместители названы в последнюю очередь. Но тут следует иметь ввиду редкие новейшие взбросовые и надвиговые сместители, которые обычно являются “козырьковыми”, то есть становящимися на глубине субвертикальными [Несмеянов, 1992].

Суммируя приведенные выше данные, можно с уверенностью сказать, что материалы применения ММЗ вполне подтверждают выводы геолого-геоморфологических исследований о существенном раз-

личии новейшего и более древних структурных планов [Несмеянов, 1992, 2017]. Надежно подтверждена субвертикальность большинства глубинных и приповерхностных новейших разломов в пределах мегасвода Большого Кавказа, согласующаяся с определяющей ролью орогенических воздыманий в формировании новейшего структурного плана.

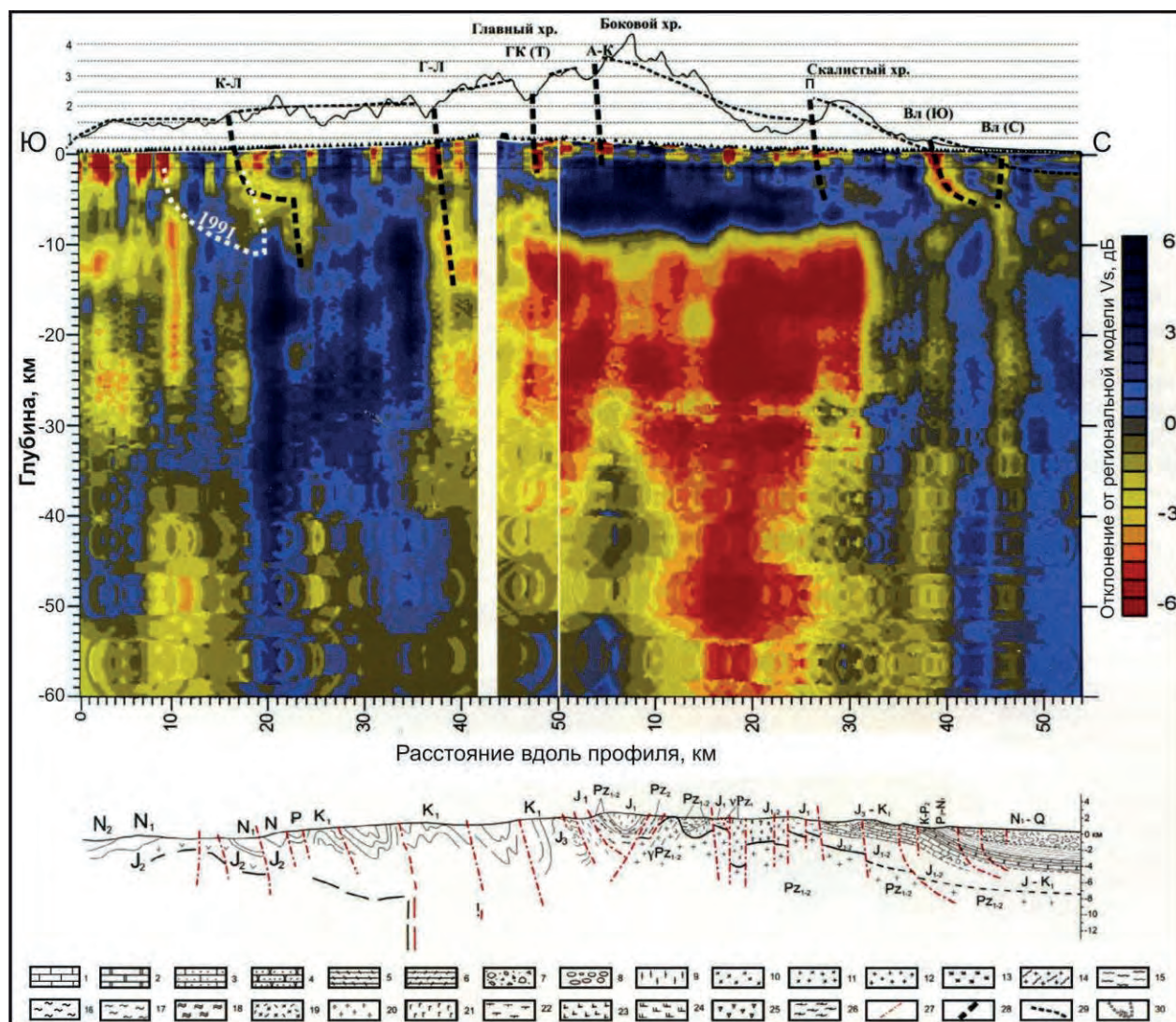


Рис. 3.21. Разрез земной коры по результатам ММЗ по Осетинскому профилю O-O¹,

совмещенный с геологическим и геоморфологическим профилями [Рогожин и др., 2014, с. 29].

1 — известняки (J₃-K₁-2), 2 — мраморизованные известняки балтинской свиты (J₃bl₁), 3 — песчанистый известняк балтинской свиты (J₃bl₁), 4 — песчаники (J₁), 5 — аргиллиты ксуртской свиты (J₁ksr), 6 — алевролиты ксуртской свиты (J₁ksr), 7 — брекчии (Q), 8 — конгломераты (Q), 9 — кремни (PZ₂), 10 — андезиты (J₁), 11 — гранодиориты туялинского комплекса (PZ₁tl), 12 — граниты (PZ₂), 13 — кварцевый андезит (J₁-2), 14 — гранито-гнейсы (PZ₂), 15 — гнейсы буронской свиты (PR₂-PZ₁br), 16 — метаморфизованные гнейсы (PZ₂), 17 — сланцы буронской свиты (PR₂-PZ₁br), 18 — филлиты буронской свиты (PR₂-PZ₁br), 19 — диориты туялинского комплекса (PZ₁tl), 20 — пегматиты (PZ₂), 21 — габбро диагонского комплекса (J₁f), 22 — долериты (PZ₂), 23 — пикриты буронской свиты (PR₂-PZ₁br), 24 — перидотиты буронской свиты (PR₂-PZ₁br), 25 — оруденения, 26 — амфиболит буронской свиты (PR₂-PZ₁br), 27 — разломные зоны, 28 — основные разломы: К-Л — Кахетино-Лечхумский, Г-Л — Гебско-Лагодехский, ГК(Т) — Главный Кавказский (Тибский), А-К — Адайком-Казбекский, П — Пуйский, Вл — Владикавказский, 29 — позднеплиоцен-эоплейстоценовый уровень, 30 — зона Рачинского землетрясения

Поскольку наиболее представительные складчатые и разрывные деформации слоистых доновейших толщ связаны на Большом Кавказе с доновейшими структурными планами, которые лучше читаются как на местности, так и на аэрокосмических снимках, их изучение составляет основной результат современных геологических съемок. Только освоение геологами оротектонического метода позволит отражать в геологических материалах по мегасводу Большого Кавказа результаты неоструктурного районирования. А эти материалы важны как для новейших палеореконструкций и интерпретации современных тектонических движений, так и для сейсмотектонических построений.

ВЫВОДЫ

Первая часть работы “Орогенические новейшие структуры Российского Кавказа” посвящена впервые проведенному среднемасштабному неоструктурному районированию всей этой территории.

Результаты, полученные при проведении данного районирования, позволяют сделать ряд теоретических и практических выводов.

1. Уточнена сегментация и проведена типизация региональных и локальных блоковых, складчатых и разрывных новейших структур на всей горной территории Российского Кавказа.
2. Получен конкретный материал для разностороннего сравнительного анализа неоднородности строения разных частей мегасвода Большого Кавказа. Такой анализ позволил выявить существенные различия строения отдельных сегментов этого мегасвода.
3. Обосновано существование самостоятельного новейшего структурного плана, связанного с орогеническим воздыманием территории мегасвода Большого Кавказа. Этот план принципиально отличен от более древних структурных планов, в формировании которых важную роль играло горизонтальное сжатие. Различие этих структурных планов обусловлено сменой тектодинамических обстановок их формирования от преобладания горизонтального сжатия к превалированию растяжений при сводообразных орогенических воздыманиях.
4. Проанализирован ряд общих проблем, связанных с детальным неоструктурным районированием. Большинство таких проблем касается различных сочленений и пограничных структур, имеющих преимущественно разрывную природу. Важны проблемы сегментации мегасвода и своеобразия строения отдельных сегментов. Начинают разрабатываться проблемы новейших структурных перестроек и глубинного проявления разновозрастных структурных планов.
5. Новая схема детального неоструктурного районирования Российской части мегасвода Большого Кавказа служит основой для дальнейшего возрастного расчленения рельефа и анализа новейших тектонических движений, которые будут описаны во второй части данной работы.
6. Предложенная схема детального неоструктурного районирования восполняет отсутствие материалов по подобному районированию территории мегасвода в материалах традиционных геологических съемок. Ранее опубликованные подобные материалы по Западному Кавказу активно использовались при инженерно-геологических и гидрогеологических исследованиях и строительном проектировании. Теперь аналогичные материалы могут использоваться на всей территории Российского Кавказа, где постоянно ведутся инженерные изыскания для строительства.
7. Схема среднемасштабного неоструктурного районирования может рассматриваться в качестве опережающих исследований, позволяющих с самого начала инженерных изысканий охарактеризовать структурное положение объекта изысканий (района, участка или стройплощадки), а также учесть присутствие в нем или в его окружении активных тектонических структур, особенно разрывных, которые могут быть опасными для строительства. Это упрощает строительное проектирование, планирование исследований и локализацию наиболее детальных и сложных работ в горных областях.
8. Среднемасштабное неоструктурное районирование является важной составной частью инженерной геотектоники [Несмеянов, 2004] и по мере необходимости может служить исходной основой для инженерно-геологического, гидрогеологического, геоэкологического и сейсмического районирования, а также использоваться при поисках россыпных месторождений, нефтегазоносных структур и молодых эндогенных месторождений.

Литература

Список сокращений

ВНИИГНИ	—	Всесоюзный научно-исследовательский нефтяной институт	ДАН	—	Доклады Академии наук
ГиГ	—	Геология и геофизика	ИАН	—	Известия Академии наук
ГИН	—	Геологический институт	ИГ	—	Инженерная геология
ГМ	—	Геоморфология	КИЧП	—	Комиссия по изучению четвертичного периода
ГР	—	Геология и разведка	МОИП	—	Московское общество испытателей природы
ГТ	—	Геотектоника	РГ	—	Российская геология
ГЭ	—	Геоэкология	СГ	—	Советская геология
			ФЗ		Физика Земли

- Авенариус И.Г. Морфоструктуры зоны сочленения черноморской впадины с северо-западным Кавказом. //Геоморфология № 3 1980. С. 49-55.
- Аверьянова В.Н., Баулин Ю.И., Кофф Г.Л., Лутиков А.И., Миндель И.Г., Несмеянов С.А., Севостьянов В.В. Комплексная оценка сейсмической опасности территории г. Грозного. М.: 1996. 107 с.
- Адамия Ш.А. Дюрские образования Кавказа. Тбилиси: Мицниереба, 1968. 294 с.
- Ажгирей Г.Д. Разломы глубокого заложения. Некоторые новые факты и представления// Разломы глубокого заложения: геология и полезные ископаемые. М. УДН им. Патрисы Лумумбы. 1984. С. 3-32.
- Андреева Н.В. Сейсмоструктурные аспекты изучения поверхностного и глубинного строения зон разломов (на примере Восточно-Европейской платформы и складчатой системы Большого Кавказа). Автореферат кандидатской диссертации. М.: ИАЦ ИФЗ РАН, 2022. 27 с.
- Баранов Г.И. Догерцинская структура Большого Кавказа. //Тезисы докладов VII краевой конференции по геологии и полезным ископаемым Северного Кавказа. Ессентуки. 1991. С. 104-106.
- Баранов Г.И., Белов А.А., Дотдугев С.И. Большой Кавказ //Расслоенность литосферы и региональные геологические исследования. М.: Наука, 1990. С. 196-213.
- Баранов Г.И., Греков И.И. Геодинамическая модель Большого Кавказа (Сб. докладов на 2 семинаре по геодинамике Кавказа в Тбилиси, апр.1980). Наука. М. 1982. С. 51.
- Баранов Г.И., Омельченко В.А., Пруцкий Н.И. Последовательность тектонических событий и их выражение в современной структуре Северного Кавказа. //Основные проблемы геологического изучения и использования недр Северного Кавказа (Материалы VIII Юбилейной конференции по геологии и полезным ископаемым). Ессентуки. 1995. С. 63-77.
- Бархатов И.И., Несмеянов С.А., Шмидт Г.А. Геолого-геофизические материалы для выделения сейсмогенерирующих структур Северо-Западного Кавказа и смежных областей. //Материалы по сейсмическому районированию Северо-Западного Кавказа. М.: Наука. 1991. С. 44-80.
- Баскакова Г.В., Никишин А.М. Выделение основных тектонических событий по данным 2Д-3Д сейсморазведки в районе Туапсинского и Керченско-Таманского прогибов и прилегающих территорий // Проблемы тектоники континентов и океанов. Материалы LI Тектонического совещания. М.: ГЕОС. 2019. Т. 1. С. 60-64.
- Белоусов В.В., Трошкин Б.М. Краткий геологический очерк района рек Пшехи и Белой в Северо-Западном Кавказе //Записки Всес. минералогич. о-ва. Ч. 66. В. 4. 1937. С. 796-828.
- Беляевский В.В., Егоркин А.В., Солодилов Л.Н., Ракитов В.А., Яковлев А.Г. Некоторые результаты применения методов естественных электромагнитных и сейсмических полей на Северном Кавказе //Физика Земли. 2007. № 4. С. 4-14.
- Борсук А.М. Мезозойские и кайнозойские магматические формации Большого Кавказа М.: Наука, 1979. 299 с.
- Борукаев Ч.Б., Дьяконов А.И. О Туапсинской зоне поперечных сдвигов (Северо-Западный Кавказ). //ДАН СССР. Т. 155. № 3. 1964. С. 552-554.
- Борукаев Ч.Б., Буртман В.С. Тектонические окна в Воронцовском покрове (Северо-Западный Кавказ). //Бюлл. МОИП, отделение геологии. Т. 59. В. 5. 1964. С. 112-118.
- Вадачкoria О.А., Воейкова О.А., Мурый А.А., Несмеянов С.А. Тектонические условия строительства горного кластера Олимпийских объектов Большого Сочи /XLVI Тектоническое совещание. Тектоника складчатых поясов Евразии: сходство, различие, характерные черты новейшего горообразования, региональные обобщения. М. Геос. 2014. Т. 1. С.32-36.
- Вадачкoria О.А., Воейкова О.А., Мурый А.А., Несмеянов С.А. Формирование опасных геологических процессов на северном склоне хребта Аибга. //Сергеевские чтения. М.: РУДН, 2014. В. 16. С. 235-239.
- Волин А.В. О глыбовом строении современных горных областей //Проблемы планетарной геологии. М.: Госгеолтехиздат, 1963.
- Воскресенский И.А. Новые данные о строении зоны Пластунского надвига (Сочинский район). //Изв. ВУЗ, Геология и разведка, № 11. 1963. С. 151-153.
- 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.
- Геология СССР. Т. IX. Северный Кавказ. Ч. 1. Геологическое описание. М-Л.: Недра. Госгеоллиздат. 1947. 600 с.
- Геология СССР. Т. 9. Северный Кавказ. Ч. 1. М.: Недра. 1968. 759 с.
- Геология Большого Кавказа (Новые данные по стратиграфии, магматизму и тектонике на древних и альпийском этапах развития складчатой области Большого Кавказа). М.: Недра, 1976. 263 с.
- Горбатилов А.В., Степанова М.Ю., Кораблев Г.Е. Закономерности формирования микросейсмического поля под влиянием локальных геологических неоднородностей и зондирования среды с помощью микросейсм //Физика Земли, 2008. № 7. С. 66-84.
- Горбатилов А.В., Овсяченко А.Н., Рогожин Е.А., Степанова М.Ю., Ларин Н.В. Строение зоны Владикавказского разлома по результатам изучения комплексом геолого-геофизических методов //Вопросы инженерной сейсмологии, 2010. Т. 37. № 3. С. 36-44.
- Горбатилов А.В., Цуканов А.А. Моделирование волн Рэлея вблизи рассеивающих скоростных неоднородностей. Исследование возможностей метода микросейсмического зондирования //Физика Земли. 2011. № 4. С. 96-112.
- Горбатилов и др., 2015
- Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1 000 000 (новая серия) Лист L-(36), (37) (Симферополь) / Сторчак П.Н. (гл. ред.). Л.: изд-во картфабрики ВСЕГЕИ. 1986.
- Долгинов Е.А. О характере разрывных нарушений, развитых в области древнего ядра Кавказа //Изв.вузов. Геология и разведка. 1959. № 7. С.60-69.
- Дотдугев С.И. О покровном строении Большого Кавказа //Геотектоника. № 5. 1986. С. 94-106.
- Дотдугев С.И. Проблемы альпийской тектоники Большого Кавказа //Геология и полезные ископаемые Большого Кавказа. М.: Наука, 1987. С. 48-55.
- Дотдугев С.И. Мезозойско-кайнозойская геодинамика Большого Кавказа. //Геодинамика Кавказа. М.: Наука. 1989. С. 82-92.
- Дублянский В.Н., Янушевич Ю.Д., Капранов А.М. Продолжение разрывной зоны Циде на южном склоне Главного Кавказского хребта //Изв. ВУЗ. Геол. и разведка. № 3. 1980. С. 82-86.
- Дьяконов А.И., Байдов Ф.К., Кузьменко Ю.Д. Типы локальных структур геосинклинальной и переходной областей (на примере западного окончания Большого Кавказа) //Тектоника Сибири. Т 5. М. Наука. 1972. С. 149-153.
- Жабров И.П., Дворцова Л.А., Бурак В.Н. О развитии разрывных нарушений в неогеновых отложениях Крымско-Варениковского района //Геол. сборник (труды КФ ВНИИ). В. 13. Л.: Недра. 1964. С. 114-126.
- Зоненшайн Л.П., Савостин В.Г. Введение в геодинамику. М.: Недра. 1979. 311 с.
- Келлер Б.М., Меннер В.В. Палеогеновые отложения Сочинского района и связанные с ними подводные оползни //Бюлл. МОИП. Отд. геологии. Т. 20. В. 1-2. 1945. С. 83-101.

- Когошвили Л.В. Живая тектоника Грузии и ее воздействие на рельеф. Тбилиси: Мецниереба, 1970. 220 с.
- Когошвили Л.В. О развитии неотектонического рельефа Грузии. Тбилиси: Мецниереба, 1975. 308 с.
- Короновский Н.В., Демина Л.И. Позднекайнозойский магматизм Большого Кавказа //Большой Кавказ в альпийскую эпоху /Под ред. Ю.Г. Леонова. М.: ГЕОС, 2007. С. 251-284.
- Костенко Н.П. О принципах составления специальной геоморфологической карты //Бюлл. комиссии по изуч. четверт. периода. № 26. 1961. С. 74-75.
- Костенко Н.П. Развитие складчатых и разрывных деформаций в орогенном рельефе. М.: Недра, 1972. 320 с.
- Кочетов Н.И. О соотношении тектонических структур и рельефа в бассейне р. Мзымта (Западный Кавказ) //Бюлл. МОИП, отделение геологии. Т. 44. В. 4. 1969. С. 37-39.
- Кочетов Н.И. Морфоструктурный анализ речной сети верхней и средней Кубани //Геоморфология. № 1. 1981. С. 83-91.
- Кривошукский А.Е. Тектоническая характеристика области Известнякового Дагестана //Тр. ВНИИ. В. 4, 1954. С. 148-193.
- Крицкая О.Ю., Попков В.И., Остапенко А.А. Палеосейсмические факторы формирования современного рельефа черноморского побережья на участке Анапа — Новороссийск //Геоморфология. 2017. № 4. С. 27-34.
- Лаврищев В.А., Пруцкий Н.И., Семенов В.М. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Кавказская. Лист К-37-V. Объяснительная записка. СПб. 2002. С. 213.
- Лалиев А.Г. Майкопская серия Грузии (стратиграфия, условия образования, нефтегазоносность). М.: Недра, 1964. 310 с.
- Лебедева Н.А. Ступенчатый рельеф Северо-Западного Кавказа //Вопросы географии (36). М. Географиздат. 1954.
- Левкин Ф.И., Сидоренко С.Ф. Некоторые результаты геолого-поисковых работ на нефть и газ в меловых отложениях Северо-Западного погружения большого Кавказа //Геол. сб. (Тр. КФВНИИ). В. 13. Л.: Недра. 1964. С. 190-199.
- Леонов Ю.Г. Киммерийская и позднеальпийская тектоника Большого Кавказа. //Большой Кавказ в альпийскую эпоху /Под ред. Ю.Г. Леонова. М.: ГЕОС, 2007. С. 317-340.
- Летавин А.И. Геология фундамента Предкавказья //Сб. "Геология и полезные ископаемые Большого Кавказа". М.: Наука. 1987. С. 116-124.
- Лилиенберг Д.А., Муратов В.М. О закономерностях формирования рельефа горных окончаний Большого Кавказа //Вопросы географии, сб. 74 "Рельеф горных стран." М.: Мысль. 1968. С. 81-97.
- Ломизе М.Г., Хаин В.Е. Древние долины и перестройка речной сети на Западном Кавказе под влиянием новейших движений //Вестн. МГУ. сер. V, география. № 4. 1965. С. 17-25.
- Лукина Н.В. Некоторые черты неотектонической структуры Большого Кавказа. //Бюлл. КИЧП, 1983, № 52. С.29-41.
- Мейснер А.Л. Основные разломы вала Шатского и их влияние на формирование структуры Восточно-Черноморского региона //Вестник МГУ. Сер. 4, Геология. 2009. № 4. С. 14-19.
- Мейснер Л.Б., Туголесов Д.А. Верхнекайнозойские прогибы дна северо-восточной части Черного моря //Геотектоника. 1981. № 6. С. 109-119.
- Мейснер Л.Б., Туголесов Д.А. Туапсинский прогиб — впадина с автономной складчатостью //Геотектоника. 1998. № 5. С. 76-85.
- Милановский Е.Е. О некоторых особенностях структуры и истории развития шовных зон //Советская геология. 1962. № 6. С. 52-76.
- Милановский Е.Е. Новейшая тектоника Кавказа. М.: Недра. 1968. 484 с.
- Милановский Е.Е. Рифтовые зоны континентов. М.: Недра. 1976. 280 с.
- Милановский Е.Е., Короновский Н.В. Нижнегемский вулканический район (Северный Кавказ) //Вестник МГУ. Сер. геол., 1969. № 4. С. 15-28.
- Милановский Е.Е., Хаин В.Е. Геологическое строение Кавказа. М.: Изд-во МГУ. 1963. 357 с.
- Несмеянов С.А. Количественная оценка новейших движений и неоструктурное районирование горной области. М.: Недра. 1971. 144 с.
- Несмеянов С.А. Шовные зоны и сейсмичность Западного Гиссаро-Алая. //ДАН СССР. 1974₁. Т. 214. № 6. С. 75-78.
- Несмеянов С.А. Развитие поднятий в межгорных впадинах Тянь-Шаня. //ДАН СССР. 1974₂. Т. 216. № 6. С. 1360-1363.
- Несмеянов С.А. Развитие адырных поднятий в межгорных впадинах Тянь-Шаня. //Структурная геоморфология горных стран. М.: Наука. 1975. С. 166-170.
- Несмеянов С.А. Корреляция континентальных толщ. М.: Недра. 1977. 198 с.
- Несмеянов С.А. Неоструктурное районирование Северо-Западного Кавказа (опережающие исследования для инженерных изысканий). М.: Недра. 1992. 254 с.
- Несмеянов С.А. Типы новейших шовных зон Большого Кавказа. //Прикладная геоэкология, чрезвычайные ситуации, земельный кадастр и мониторинг. В. 2. М.: РЭФИА. 1997. С. 26-29.
- Несмеянов С.А. Геоморфологические аспекты палеоэкологии горного палеолита (на примере Западного Кавказа). М.: Научный мир. 1999. 392 с.
- Несмеянов С.А. Инженерная геотектоника. М.: Наука. 2004. 780 с.
- Несмеянов С.А. Оротектонический метод. М.: ООО "Миттель Пресс", 2017. 376 с.
- Несмеянов С.А., Бархатов И.И. Опыт неоструктурного районирования в Северной Монголии. //Тр.ПНИИИСа. Вып 55 "Научная методика и практика инженерных изысканий" М.: Стройиздат. 1978. С. 29-52.
- Несмеянов С.А., Воейкова О.А. Локальные неотектонические перестройки структур в орогене Северного Кавказа //Геоэкология. № 2. 2019. С. 3-12.
- Несмеянов С.А., Воейкова О.А. Неотектоника Воронцовской зоны и проблема молодых надвигов на Западном Кавказе //Геоэкология. 2020. № 4. С. 3-20.
- Несмеянов С.А., Воейкова О.А., Комаревская М.Н. Неоструктурное районирование российской части Центрального сегмента мегасвода Большого Кавказа (опережающие исследования для инженерных изысканий) //Геоэкология. 2023. № 1. С. 3-20.
- Несмеянов С.А., Воейкова О.А., Мурий А.А. Детализация схемы активных разрывов для инженерных изысканий в горной области (на примере бассейна р. Мзымты на Кавказе) //Геоэкология. № 5. 2011. С. 450-454.
- Несмеянов С.А., Воейкова О.А., Мурий А.А. Развитие методики количественных реконструкций палеорельефа приморского орогена (на примере долины р. Мзымты, Северо-Западный Кавказ) //Сергеевские чтения. М.: РУДН, 2016. В. 18. С. 665-670.
- Несмеянов С.А., Воейкова О.А., Мурий А.А. Методика построения среднemasштабных количественных палеореконовструкций рельефа приморского орогена //Геоэкология. 2016₂. № 1. С. 3-24.
- Несмеянов С.А., Измайлов Я.А., Воейкова О.А. Стратиграфия и тектонические деформации четвертичных морских террас Западного Кавказа и Тамани. М.: ООО "Миттель Пресс", 2021. 184 с.
- Несмеянов С.А., Никитин М.Ю., Воейкова О.А., Комаревская М.Н. Неоструктурное районирование российской части Казбекского сегмента мегасвода Большого Кавказа //Геоэкология. 2023. № 3. С. 5-14.
- Несмеянов С.А., Никитин М.Ю., Воейкова О.А., Комаревская М.Н. Неоструктурное районирование российской части Восточного сегмента мегасвода Большого Кавказа (опережающие исследования для инженерных изысканий) //Геоэкология. 2024. № 2. С. 3-18.
- Несмеянов С.А. при участии Г.А. Андреевой, И.И. Бархатова, Т.С. Бондаревой, Л.Т. Лютой. Неоструктурное районирование Северо-Западного Кавказа. Карта м-ба 1:200 000 М.: ПНИИИС. 1995, 40 листов.
- Несмеянов С.А., Шмидт Г.А., Щеглов А.П. Морфоструктурное положение сейсмодислокаций южного склона Западного Кавказа //Геоморфология. 1987. № 3. С. 74-79.
- Никитин М.Ю. Неотектоника Восточного Кавказа //Бюлл. МОИП. Отд. Геологии. 1987. Т. 62. В. 3. С. 21-36.
- Овсюченко А.Н., Мараханов А.В., Новиков С.С., Рогожин Е.А. Зона Владикавказского активного разлома на территории РСО-Алания //Вестник Владикавказского НЦ РАН. 2008. Т. 8. № 3. С. 44-56.

- Овсяченко А.Н., Новичихин А.М., Быхалова О.Н., Рогожин Е.А., Корженков А.М., Ларьков А.С., Бутанаев Ю.В., Лукашова Р.Н. Междисциплинарное датирование Утришских сейсмодислокаций: к локализации очага сильного исторического землетрясения на западном Кавказе // Вопросы инженерной сейсмологии. 2019. Т. 46. № 3. С. 32–49.
- Оленин В.Б., Соколов Б.А. Тектоническое строение и перспективы нефтегазоносности Колхидской низменности и смежных районов // Советская геология. № 5. 1959. С. 96–108.
- Орлова А.В. Блоковые структуры и рельеф. М.: Недра. 1975. 232 с.
- Островский А.Б. Регрессивные уровни Черного моря и связь их с переуглублением речных долин Кавказа // ИАН. Сер. геогр. 1967. № 1. С. 30–40.
- Островский А.Б. О морских террасах Черноморского побережья Кавказа между г. Анапой и устьем р. Шахе // Доклады АН СССР. 1968. Т. 181. № 4. С. 950–952.
- Островский А.Б. Стратиграфия, неотектоника и геологическая история плейстоцена Черноморского побережья Северо-Западного Кавказа (между г. Анапа и устьем р. Шахе). Автореф. дисс. канд. геол.-минер. наук. Ростов-на-Дону. 1968. 18 с.
- Островский А.Б. Палеосейсмотектонические дислокации на Черноморском побережье Северо-Западного Кавказа в связи с оценкой современной сейсмичности этой территории // Комплексные исследования Черноморской впадины. М. Наука. 1970. С. 46–58.
- Островский А.Б. Происхождение оз. Абрау и других бессточных котловин Черноморского побережья Кавказа // ИАН СССР. Сер. геологич. № 1. 1970. С. 89–98.
- Папав Д.Ю., Годерзишвили Г.С. О возрасте хостинских песчаников // Сообщение АН Груз. ССР. Т. 52. № 3. 1968. С. 695–698.
- Пастушенко Ю.Н. Структура Воронцовского надвига на южном склоне Северо-Западного Кавказа // Известия АН СССР, серия геологич. № 5. 1962. С. 104–107.
- Перерва В.М. Соотношение рельефа и блоковой структуры краевой зоны северо-западного погружения Большого Кавказа // Геоморфология. № 3. 1981. С. 72–77.
- Попков В.И. и др. О тотальной сейсмостектонической переработке южного склона Северо-западного Кавказа // ДАН. 2017. Т. 476. № 4. С. 431–434.
- Растворова В.А., Щербакова Е.М. Поднятие Центрального Кавказа за поздне- и послеледниковое время. // Современные движения земной коры. М.: Изд-во АН СССР. 1963. № 1.
- Рейснер Г.И., Богачкин Б.М. Стратиграфия и тектоника антропогена Центрального Предкавказья. М.: ИФЗ. 1989. 196 с.
- Рогожин Е.А. Очерки региональной сейсмостектоники. М.: ИФЗ РАН, 2012. 340 с.
- Рогожин Е.А., Горбатилов А.В., Степанова М.Ю., Харазова Ю.В., Сысолин А.И., Андреева Н.В., Погребченко В.В., Червинчук С.Ю., Цзе Ч., Цзя Лю, Овсяченко А.Н., Ларьков А.С. Глубинное строение Северо-Западного окончания Кавказа по новым геолого-геофизическим данным // Физика Земли 2020. № 6. С. 48–65.
- Рогожин Е.А., Милоков В.К., Миронов А.П., Горбатилов А.В., Овсяченко А.Н. Характеристики современных горизонтальных движений в зонах заметных землетрясений 21-века в центральном секторе Большого Кавказа по данным GPS-наблюдений и их связь с глубинным строением земной коры // Проблемы тектоники континентов и океанов. Материалы ЛП Тектонического совещания. Т. II. М.: ГЕОС. 2019. С. 173–178.
- Рогожин Е.А., Овсяченко А.Н. Сейсмическая и геологическая активность тектонических нарушений Северо-Западного Кавказа // Физика Земли. 2005. № 6. С. 29–42.
- Рогожин Е.А., Овсяченко А.Н., Лутиков А.И., Собисевич А.Л., Собисевич Л.Е., Горбатилов А.В. Эндогенные опасности Большого Кавказа. М.: ИФЗ РАН, 2014. 256 с.
- Сафронов И.Н. Проблемы геоморфологии Северного Кавказа и поиски полезных ископаемых. Ростов н/Д: изд-во Ростовского университета, 1983. 160 с.
- Сомин М.Л. Альпийская деформация комплексов основания и тектонический стиль Большого Кавказа // Большой Кавказ в альпийскую эпоху / Под ред. Ю.Г. Леонова. М.: ГЕОС, 2007. С. 111–140.
- Сорский А.А., Шолло В.Н. История развития и механизм образования коробчатых складок Известнякового Дагестана // Складчатые деформации земной коры, их типы и механизмы образования. М.: АН СССР, 1962. С. 134–170.
- Станулис В.А., Хлуднев В.Ф. Некоторые проблемные вопросы геологии и нефтеносности Терско-Сунженского района (Северный Кавказ, Терско-Каспийский краевой прогиб) // Геология и полезные ископаемые Большого Кавказа. М.: Наука, 1987. С. 246–254.
- Тектоника мезозойских отложений Черноморской впадины (Д.А. Туголесов, А.С. Горшков, Л.М. Мейснер и др.). М.: Недра. 1985. 215 с.
- Тиболов С.М. Пояснительная записка к геологической карте Горной Осетии. СОГРЭ. Орджоникидзе. 1988.
- Топчишвили М.В., Ламинадзе Т.А., Церетели И.Д. и др. Стратиграфия юрских отложений Грузии // Тр. ГИН АН Грузии. Н.С. 2006. В. 122. 455 с.
- Трихунков Я.И., Бачманов Д.М., Гайдаленок О.В., Маринин А.В., Соколов С.А. Новейшее горообразование в зоне сочленения структур Северо-Западного Кавказа и Керченско-Таманской области // Геотектоника, 2019. № 4. С. 78–99.
- Туголесов Д.А., Соловьев В.В. Тектоника и сейсмичность прикавказской части Черного моря // Отечественная геология. 1995. № 8. С. 37–46.
- Хаин В.Е. Региональная геотектоника. Альпийский Средиземноморский пояс. М.: Недра. 1984. 344 с.
- Хаин В.Е., Ломизе М.Г. О молодых подвижках по древним разломам и их влиянии на гидрографическую сеть // Изв. ВУЗ. Геология и разведка. № 8. 1959. С. 17–21.
- Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Поперечные конседиментационные разломы на границе Центрального и Западного Кавказа и распределение фаций мезозоя и кайнозоя // Изв. АН СССР. Сер. геологич. № 3. 1961. С. 26–43.
- Хаин В.Е., Муратов В.М. О поперечной ступенчатости в рельефе Северо-Западного Кавказа // Структурно-геоморфологические исследования в Прикаспии. М.: Гостехиздат. 1962. С. 287–297.
- Цагарели А.Л. Четвертичная тектоника Грузии // XXII сессия МГК, Доклады советских геологов, проблема 11. М.: Недра, 1964. С. 144–155.
- Черкашин В.И., Санабаев К.А., Гаврилов Ю.Д., Панов Д.И. Тектоническая карта Дагестана. М. 1:500 000 (Объяснительная записка) // Тр. ин-та геологии ДНЦ РАН. В. 60. Махачкала: АЛЕФ, 2012. 130 с.
- Шарданов Н.А. Тектоническая карта Краснодарского края. // Вопросы тектоники нефтегазоносных областей. М.: Изд-во АН СССР. 1962. С. 149–156.
- Шарданов Н.А. О геологическом строении и нефтегазоносности мезозойских отложений Западного Предкавказья. М. Изд-во. ВНИИОЭНГ. 1965. 67 с.
- Шемпелев А.Г. Разломно-блоковая тектоника Северного Кавказа по геофизическим данным // Геологический журнал. 1982. Т. 42. № 4. С. 97–108.
- Шемпелев Г.А., Пруцкий Н.И., Фельдман И.С., Кухмазов С.У. Геолого-геофизическая модель по профилю Туапсе — Армавир // Тектоника неогена. Общие и региональные аспекты. (Материалы XXXIV Тектонического совещания). М.: ГЕОС, 2001. Т. 2. С. 316–320.
- Шолло В.Н., Рогожин Е.А., Гончаров М.А. Складчатость Большого Кавказа. М.: Наука, 1993. 192 с.
- Эристави М.С. Некоторые вопросы тектоники бассейнов р.р. Псоу и Мзымты. // Известия Геологич. о-ва Грузии. Т. 2. В. 2. 1961. С. 41–53.
- Янушевич Ю.Д., Дубровин Н.И., Безруков В.Ф. О связи гравитационных смещений горных пород с неотектоническим развитием южного склона Северо-Западного Кавказа (на примере междуречья Аше-Псоу). // Тр. ПНИИИС. Т. 16. 1972. С. 69–75.
- Nesmeyanov S., Voeikova O. Suture Zones as Upper Crustal Seismogenerating Structures / Natural Hazards and Risk Research in Russia. Springer International Publishing AG Switzerland. 2018. P. 205–219.

Содержание

Предисловие	3
Общая характеристика региона	3
Часть I. Среднемасштабное неоструктурное районирование Российского Кавказа	6
Введение	6
1. История и методика неотектонических исследований	7
1.1. Основные предшествующие подходы к неоструктурному районированию Большого Кавказа	7
1.2. Принципиальные подходы к рациональной методике неоструктурного районирования орогена Большого Кавказа	10
2. Неоструктурное районирование российской части мегасвода Большого Кавказа	12
2.1. Западный (Тхабский) сегмент	13
2.1.1. Основные черты неоструктурного районирования	13
2.1.2. Северная прибортовая зона	14
2.1.3. Зона осевой цепи брахисводов	16
Подзона северного крыла	18
Подзона гряды осевых поднятий	25
Подзона Южного крыла	26
Периклиальная подзона	27
2.1.4. Южная прибортовая зона	28
Джанхотская подзона	28
Подзона Большого Сочи	30
2.2. Центральный (Эльбрусский) сегмент	34
2.2.1. Основные неоструктурные элементы Центрального сегмента мегасвода	34
2.2.2. Строение главных неоструктурных подразделений Центрального сегмента	35
Пшехско-Адлерская поперечная шовно-блоковая зона	38
Зона северного ступенчатого склона (Лабино-Малкинская)	41
Срединная зона высокоподнятых горстов	45
Зона Южного ступенчатого склона (Абхазо-Сванетская)	46
2.3. Казбекский (Осетино-Ингушский) сегмент	47
2.3.1. Основные неоструктурные элементы Казбекского сегмента мегасвода	48
2.3.2. Зона Северного крыла	49
Внешняя подзона Северного крыла мегасвода	49
Внутренняя подзона Северного крыла мегасвода	52
2.3.3. Зона Центральных поднятий	53
2.3.4. Зона Южного крыла	54
2.4. Восточный (Дагестанский) сегмент	54
2.4.1. Основные черты строения Восточного сегмента мегасвода	54
2.4.2. Северо-восточная зона	57
Западная подзона	57
Восточная подзона	58
Южная подзона	62
2.4.3. Зона центральных поднятий	62
Подзона Бокового хребта	63
Подзона Осевых прогибов	64
Подзона Главного хребта	65
3. Общие проблемы неоструктурного районирования мегасвода	65
3.1. Проблема выделения активных структур	65
3.1.1. Методы и результаты выявления активных разрывов	66
Соотношение результатов применения линейного и оротектонического методов	66
Уточнение схемы активных тектонических разрывов	66
3.1.2. Типизация шовных зон	67
3.2. Проблема неоднородности границ Российской части мегасвода Большого Кавказа	67
3.2.1. Западный борт мегасвода Большого Кавказа	67
3.2.2. Северный борт мегасвода Большого Кавказа	68
Восточный сегмент Северной Крымско-Кавказской флексурно-разрывной зоны	68
Нальчикская флексурная зона	68
Владикавказская флексурно-разрывная зона	69
3.2.3. Восточный борт мегасвода Большого Кавказа	69
3.2.4. Южный приморский борт западной части мегасвода Большого Кавказа	69
3.3. Проблема сегментации мегасвода Большого Кавказа	73
3.4. Проблема неоднородности строения сегментов	74
3.4.1. Неоднородность распределения блоковых и складчатых структур	74
3.4.2. Неоднородность распределения разрывов и флексур	75
3.4.3. Неоднородность распределения шовных зон	76
3.5. Проблема соотношения разномасштабных новейших разрывных структур	81
3.6. Проблема структурных перестроек	82
3.6.1. Региональные структурные перестройки	82
3.6.2. Локальные структурные перестройки	82
3.7. Проблема глубинного проявления разновозрастных структурных планов	83
Выводы	88
Литература	89