

ГЕОЛОГИЯ

Л. А. Варданянц
Член-корреспондент АН Арм. ССР

Структурная карта Кавказа в масштабе 1:1 000 000

(Методика составления и некоторые выводы)

Кавказ в геологическом отношении является одной из наиболее изученных частей СССР. Геологическая карта Кавказа в масштабе 1:1 000 000 вышла в свет в 1946 г. уже в третьем издании. Геологическая карта в масштабе 1:500 000 составлена почти для всей его территории. Заканчивается составление геологической карты в масштабе 1:200 000 в листах международной разбивки. Для области Главного хребта и для отдельных республик имеются довольно полные металлогенические карты в масштабе от 1:1 000 000 до 1:5 000 000. Составлены и опубликованы структурные карты в масштабах от 1:3 000 000 до 1:5 000 000 и карты более мелкого масштаба распределения фаций и мощностей отложений.

В этих условиях вполне своевременным является составление специальной структурной карты и карты фаций и мощностей отложений Кавказа в масштабе 1:1 000 000.

Первым опытом разрешения этой задачи является структурная карта Кавказа в масштабе 1:1 000 000, составляемая в настоящее время автором данной статьи по новой, разработанной им методике. Опубликование этой структурной карты и пояснительной к ней записки будет возможно, повидимому, только через несколько лет. Поэтому представляется вполне целесообразным опубликование небольшой статьи, содержащей краткое описание этой методики и некоторых общих выводов относительно структуры Кавказа, также отличающихся новизной и оригинальностью.

Методика составления структурной карты.

Обычным методом, широко применяемым при составлении структурных карт, является изображение складок только в виде их осевых линий, а сбросов и надвигов в виде более жирных или более тонких линий. Чертеж получается при этом очень простым, но читая такую карту, довольно трудно составить ясное представление об объеме складок и других элементов структуры, о характере примыкания их друг к другу, о возрасте пород, слагающих ту

или иную складку, и, наконец, о возрасте главного этапа формирования того или иного структурного комплекса, той или иной тектонической зоны и т. п. Между тем все эти стороны вопроса являются чрезвычайно существенными для понимания структуры горной области, а также истории и динамики ее развития.

Автором была принята иная методика, близко стоящая к методу составления пластовых карт. Таковые, как известно, представляют более или менее точную геологическую карту для некоторого горизонтального среза, проведенного на том или ином уровне. В условиях равнинного рельефа обычная геологическая карта стоит очень близко к такой пластовой карте и дает возможность легко читать структуры, не прибегая к помощи специальных структурных карт. Например, в Донбассе, при его равнинном, слабо расчлененном рельефе, детальная геологическая карта достаточно ясно показывает все особенности структуры, и там отпадает необходимость составления особой карты структур.

В условиях же сложно пересеченного, а тем более высокогорного рельефа линии выходов отдельных свит и пластов чрезвычайно усложняются и чтение структур по обычной геологической карте, даже и крупного масштаба, становится порой почти невозможным. Применить в этих условиях обычную пластовую карту нельзя, так как нужно было бы проводить срез на глубине до 2—3 км от поверхности, а это повело бы неизбежно к спекулятивным экстраполяциям, и кроме того, подобная карта давала бы акрину геологии, резко отличную от той, которую мы наблюдаем на поверхности. Составление такой пластовой карты могло бы иметь смысл только для схематического определения глубинного строения горного хребта.

Автором принято среднее решение, а именно, срез проводится по некоторой волнистой поверхности, соответствующей в каждом отдельном месте среднему рельефу (средней высоте) местности. Для этого в одних случаях производится реконструкция тех частей структур, которые уже уничтожены эрозией, в других же случаях, наоборот, производится срезание горных масс и понижение рельефа, но с таким расчетом, чтобы не были удалены те слои, которые имеют существенное значение для понимания как самой структуры, так и ее возраста. Геология в том виде, как мы могли бы наблюдать ее на такой поверхности, изображается в несколько схематизированном виде. Таким образом, структурная карта по этой методике является геологической картой идеализированного (выравненного) рельефа данной горной страны. Поскольку общие уклоны местности при подобном выравнивании рельефа оказываются небольшими, такая идеализированная карта очень близко подходит к обычным пластовым картам и позволяет использовать все их преимущества.

На карте черными тонкими линиями показывается выход той или иной толщи, свиты, горизонта и т. п. единиц стратиграфичес-

кого подразделения. В отличие от обычных геологических карт, положение черной линии соответствует, примерно, средней, по мощности, части свиты или горизонта. Со стороны лежащего бока черная линия сопровождается цветной полоской, шириной около 1—1.5 мм, показывающей, по международной легенде, возраст отложений. При этом антиклинальные складки изображаются замкнутыми контурами, где цветная полоска расположена внутри контура. Для синклиналей контур тоже замкнутый, но цветная полоска расположена снаружи контура. Моноклиналь изображается серией таких линий и цветных полосок, протягивающихся более или менее прямолинейно, во всяком случае не замыкающихся на протяжении десятков километров.

Направление падения показывается дополнительным черным штрихом около черной линии выхода свиты. Штрих направлен в сторону падения пластов. При очень крутом и при вертикальном падении штрих изогнут под прямым углом, одна сторона которого параллельна линии выхода свиты. При опрокинутом залегании штрих изогнут крючком, свободный конец которого обращен в сторону лежащего бока пластов, т. е. в сторону более древних свит.

Сбросы, прослеженные и несомненно существующие, хотя и не прослеженные непосредственно, показываются сплошной красной линией; сбросы же предполагаемые — прерывистой линией, причем и здесь дополнительный штрих дает направление падения. Такой штрих имеет значение при изображении надвигов, которые показываются также красной линией. Горсты и грабены не имеют специальных знаков, так как достаточно полно определяются ограничивающими их сбросами. Площадь горста закрашивается цветом возраста слагающих его пород или заполняется рисунком его внутренней структуры.

Очень существенным элементом, в ряде случаев совершенно необходимым, является изображение трансгрессивных контактов, разделяющих разнородные и разновозрастные структуры, наложенные несогласно одна на другую. Для таких контактов принят точечный пунктир, причем цветная полоска, показывающая возраст трансгредирующей свиты, помещается висячем боку трансгрессивного контакта. При таком изображении вся площадь под трансгредирующей свитой, например в окнах размыва, остается свободной для показания более древних структур. Наконец, второстепенные антиклинальные складки, расположенные на крыльях более крупных складок или моноклиналей, могут изображаться упрощенно, в виде лишь их осевых линий.

Четвертичные отложения, как правило, снимаются с карты и оставляются только там, где они покрывают большие площади крупных депрессий, играющих существенную роль в общей структуре страны (например, Кубанская, Терская, Алазанская депрессии, Цидиматинская синклиналь и т. п.).

Интрузивные породы особо на карте не выделяются, так как

на Кавказе они занимают обычно небольшие площади и не искажают общей картины структурных взаимоотношений. Эффузивные породы, где они покрывают большие площади, показываются как обычные осадочные породы.

Для того, чтобы показать возраст структур, т. е. тот исторический момент, когда были созданы характерные основные особенности данного структурного комплекса или зоны, применяется цветная (по международной легенде цветов) или разной густоты черная штриховка по всему полю данного структурного комплекса или зоны. Например, центральная область Кавказского хребта должна быть заштрихована синей краской юры, а область Терского и Сунженского хребтов желтой краской неогена и т. д.

При подобной легенде структурная карта позволяет показать достаточно четко и полно морфологию структур, возраст слагающих их пород и основной возраст структурных комплексов и отдельных крупных единиц.

Для изображения на карте характера распределения фаций и мощностей отложений было найдено следующее решение, само по себе вполне удовлетворительное, но оказавшееся неприменимым в условиях Кавказа на карте масштаба 1:1 000 000. Именно, фации отложений можно показывать рисунком цветной полосы каждой выделенной свиты. Например, известняки показываются кирпичиками, глины и глинистые сланцы—штриховкой, пески и песчаники—точками и т. д. Но для горной области Кавказа это оказалось неосуществимым, так как для ясного чтения такого рисунка нужна ширина цветной полосы не менее 2—3 мм, карта же позволяет применить полосу, шириной не более 1—1.5 мм. Таким образом, препятствием для использования такой легенды является только лишь сложность структуры Кавказа, требующей при масштабе 1:1 000 000 очень мелкого рисунка. При более же простых условиях, например, в пределах Ставропольского поднятия, способ этот, повидимому, вполне применим. Во всяком случае, пока пришлось отказаться от изображения фаций отложений на структурной карте.

Для показания мощностей отложений очень хороший результат могла бы дать разная густота тона цветной полосы: темная для более мощных свит и светлая для менее мощных. Но и в этом случае условия Кавказа не позволили применить такие обозначения, так как и без того пришлось использовать не только цвета, но и густоту окраски. Например, для структур в юрских породах оказалось необходимым применить четыре краски, для мела—обычных две, для третичных—четыре или даже пять красок. В этих условиях усложнение легенды дополнительными цветными знаками привело бы лишь к тому, что карта стала бы чрезвычайно трудно читаемой. Во всяком случае, она очень много потеряла бы в наглядности или, в лучшем случае, ничего бы не приобрела.

Изображение фаций отложений и их мощностей на общей струк-

турной карте встречается еще и другое очень существенное затруднение. Именно для того, чтобы получить достаточно полную общую картину, нужно было бы изобразить распространение фаций и мощностей отложений, по возможности, в виде сплошных карт, а не отдельными небольшими фрагментами в границах сравнительно мелких структурных элементов, и кроме того, такие карты должны быть достаточно полными для каждого исторического этапа. В связи с этим при составлении карты фаций и мощностей отложений является совершенно необходимой широкая экстраполяция, абсолютно невозможная на структурной карте, которая и без того имеет очень большую нагрузку.

В силу всего сказанного выше, автор пришел к выводу, что наиболее целесообразным является составление отдельных карт: структурной, карты фаций и мощностей и т. п., которые можно читать совместно, особенно, если применить метод транспарантной печати.

Некоторые новые идеи о структуре Кавказа.

Структурная карта Кавказа, составляемая на основе описанной выше методики, еще не закончена; тем не менее она уже дает возможность сделать некоторые новые выводы регионального порядка, во многом меняющие уже сложившиеся представления. Выводы эти изложены ниже по пунктам, притом по возможности в кратком виде.

1. Граница между теми структурными комплексами (регионами), которые принято называть Большим и Малым Кавказом, проходит сейчас, после последних фаз тектогенеза, по Рионской и Горийской депрессиям, по Цидматинской синклинали, откуда проходит в Алазанскую депрессию и далее к устью р. Куры. Система Тriaлетского хребта не обрывается на меридиане Тбилиси, но имеет своим непосредственным продолжением складчатую систему Ширакской возвышенности, так же точно, как и лежащая к северу Цидматинская синклиналь соединяется к западу у Горийской, а к востоку с Алазанской депрессией.

К северу от указанной границы лежит система Кавказа, к югу же—северная оконечность дуг Понто—Тавро—Иранской системы, для которой название Малый Кавказ является совершенно неприменимым. Более целесообразным было бы в данном случае название Антикавказ или Армянское нагорье. В геологическом понимании Большого и Малого Кавказа не существует; есть только один Кавказ—Кавказский хребет.

2. Исследование структур Кавказа показывает ярусный (этажный) стратиграфический состав отдельных крупных структурных зон и поясов и их ярусное же гипсометрическое положение. Так, в Северо-Восточном Дагестане мы имеем два пояса складчатых структур. В состав одного из них входят Терский и Сунженский

хребты и складки приморской полосы до Дербента. Этот пояс состоит из нескольких линий складок и имеет ширину до 50 км, и в нем в строении складок участвуют повсюду одни и те же горизонты и свиты, причем почти повсюду складки располагаются в пределах одних и тех же гипсометрических уровней. Самыми древними породами, выступающими в размытых ядрах антиклиналей, являются отложения палеогена и лишь изредка—верхнего мела.

К югу от этого пояса, в непосредственном соседстве с ним, лежит широкий (до 50 км) пояс складок верхнеюрских и меловых отложений известнякового Дагестана, где все складки также лежат в пределах одних и тех же гипсометрических уровней, будучи сложены повсюду одними и теми же свитами. При этом и гипсометрически и стратиграфически складки второго пояса лежат не на тех уровнях, к которым приурочены складки первого. Наличие здесь резкого скачка совершенно ясно. Еще южнее, во внутреннем (сланцевом) Дагестане, мы имеем третий пояс, где складки, приуроченные к еще более высоким гипсометрическим уровням, сложены только отложениями нижней и средней юры.

Скачок между структурами второго и третьего поясов имеет своим обоснованием разный возраст их формирования: для третьего пояса—до келловоя, для второго же—после нижнего палеогена. Вполне естественно предполагать аналогичное обоснование и для скачка между структурами первого и второго поясов, а так как в составе складок второго пояса майкоп отсутствует, в то время как в составе складок первого пояса он присутствует повсюду, то можно сделать вывод, что формирование второго пояса происходило, главным образом, перед отложением майкопской свиты.

Наличие крупных движений земной коры перед майкопом и в его низах установлено уже давно, притом почти повсеместно на Кавказе. Поэтому сделанный выше вывод является лишь логически завершающим обобщением ранее известных фактов.

Подобно Дагестану, гипсометрическая и стратиграфическая этажность структур смежных поясов и зон и скачок между ними ясно заметны также в районе Новороссийска, в Абхазии и, особенно наглядно, в Кабристане. В последнем случае мы имеем два пояса складок. В северном из них складки отличаются прямолинейностью, и в их строении везде участвуют меловые и нижнепалеогеновые отложения (без майкопа!), в южном же поясе, отделенном от северного крупным разломом (надвигом), в составе складок везде присутствует майкоп, и сами складки становятся петельчатыми, столь характерными для Апшеронского полуострова и прилегающих к нему частей Кабристана.

В пользу разновременности такого рода смежных структурных поясов и структурного несогласия между ними можно привести из Дагестана и следующие факты. Первый пояс складок, развитый в третичных отложениях, состоит в Терском и Сунженском хребтах

из складок, формировавшихся в свободных условиях и дающих поэтому веерообразную структуру. Достаточно свободно развиваются складки и в приморской полосе, к юго-востоку от Махач-Кала, образуя две самостоятельные линии. Между тем в районе к юго-западу от Махач-Кала мы наблюдаем вместо полных складок только узкие чешуи, прижатые к меловым куполам Хадума и Кукурт-Тау, представляющим, как это признано довольно давно, более древние структуры.

Несогласие структур можно указать также и в районе Новороссийска, где прямолинейные структуры складок в меловых отложениях не имеют своего продолжения в мелких куполах третичных пород к северу и северо-западу от Анапы, собранных в цепочки с простиранием, почти поперечным к простираанию складок в меловых породах.

Все это, вместе взятое, дает основание выделить для Кавказского хребта новый крупный этап тектогенеза, соответствующий совокупности ларамийской и пиренейской фаз общего ларамийского периода тектонических движений. При этом можно подчеркнуть то, что для Закавказья, также как и для Анатолии и Ирана, а вместе с тем и для Донбасса, чрезвычайно большая роль движений этого периода установлена уже ранее и не вызывает никаких возражений или сомнений.

В момент предмайкопской регрессии область Кавказского хребта была сушей большого размера, так как даже во время майкопской трансгрессии здесь еще существовал значительный остров, береговая линия которого в общем совпадает с современными границами распространения майкопских отложений. Во всяком случае, такое совпадение установлено в северо-западном Кавказе, в Северо-Восточном Дагестане, в районе Кировабада и в других местах.

3. Стратиграфическая и гипсометрическая этажность смежных структурных зон и поясов, описанная в предыдущем пункте, дает вместе с тем картину миграции прогибов, сопровождавших горные поднятия и служивших местом накопления осадков. Такие прогибы окружали более или менее полным кольцом область крупных поднятий. Так, область предкелловейских поднятий была окружена депрессиями, где накапливались отложения верхней юры и мела. В предмайкопское время это кольцо депрессий было полностью вовлечено в крупную складчатость, а прогибы сместились дальше к периферии и заняли то место, где сейчас расположены Терский и Сунженский хребты, северо-восточные предгорья Дагестана, пояс складок Ширакского и Аджиноурского районов, складки Тамани и т. д.

В неогене, когда складкообразовательными движениями были захвачены и эти третичные отложения, прогибы сместились еще дальше и представлены сейчас на севере депрессиями Кубани и Терека, а на юге для таких депрессий уже почти не осталось места,

так как системы Кавказа и Понто—Тавро—Иранских дуг сомкнулись и частью даже перекрыли друг друга.

Таким образом, определяется картина скачкообразного роста поднятия, начавшегося еще в лейасе. Последовательными импульсами область, незатопляемая морем, растет, а те зоны, которые играют роль так называемых интрагеосинклиналей, смещаются к периферии. В свете такой последовательности развития отпадает гипотеза неогеновая инверсия, о которой говорит В. В. Белоусов. Представление об инверсии возникло у В. В. Белоусова в значительной степени в связи и с тем, что он основывался в своих построениях на старых схемах, согласно которым крупные движения предусматривались на Кавказе только в неогене, а в юре они совершенно отрицались. Такая точка зрения существовала в период 1930—1935 гг. а в 1935—1940 гг. было уже вполне доказано, что основа строения Кавказского хребта, т. е. его глубинный веер складок, была создана именно в юре—в тоаре и, особенно, в предкелловейское время.

Сейчас автор находит возможным поставить вопрос дополнительно о роли предмайкопских движений и выделяет их в качестве крупного самостоятельного периода тектогенеза. Следовательно, на долю неогеновых движений приходится отводить в общей структуре Кавказского хребта лишь очень малую часть.

Вместе с тем картина инверсии была составлена В. В. Белоусовым без учета того, что постплиоцен является периодом очень крупной регрессии, в то время как для более древних периодов нам известны контуры Кавказской суши почти исключительно для моментов трансгрессий. Если предположить в будущем новую трансгрессию, с повышением уровня моря всего на 200—400 м и с неизбежным при этом общим погружением отдельных возвышенностей, то от Кавказской суши останется очень мало. Море подойдет к Армавиру, зальет Владикавказскую равнину, в значительной степени покроет область Терского и Сунженского хребтов и Ставропольскую возвышенность, на юге оно будет оканчиваться недалеко от Тбилиси и Кутаиси и т. д. Островная суша, которая останется при этом на месте Кавказского хребта, будет лишь немногим больше того острова, который существовал здесь во время майкопской трансгрессии.

Таким образом, инверсии, в понимании В. В. Белоусова, на Кавказе не было, а имел место процесс возникновения и колебательного (скачкообразного) развития структуры и соответствующей ей горной возвышенности. При этом в каждой зоне и структурном поясе на ранних этапах происходит складкообразование в поверхностных частях— в покрове молодых осадков. Затем складчатые деформации распространяются на глубину и захватывают кристаллический субстрат, после чего возникают уже глыбовые движения отдельных крупных блоков. От этапа к этапу ширина пояса таких глыбовых движений последовательно расширяется, а пояс покровных складок

растягивается. Для Кавказа этот процесс протекает, начиная с низов юры, строго направленно и никакого перелома его в неогене нет.

4. Выше было указано, что в настоящее время граница Кавказа и Понто—Тавро—Иранской системы проходит по депрессиям Рионской, Горийской и Алазанской. Но это лишь общая граница комплексов, но не граница распространения структур, характерных для них. В каждом из этих комплексов можно найти структуры, которые по их морфологии и по расположению являются принадлежащими как бы к другому комплексу.

Так, система Аджаро—Триалетская как-будто бы заканчивается на севере линией надвигов, протягивающихся из Гурии через Сурами и Гори к Тбилиси и кулисообразно (виргационно) перекрывающих друг друга. Но значительно севернее этой линии, в Мингрелии, Лечхуме и Раче, мы имеем складки и разрывы с тем же простиранием, притом более или менее поперечным к простиранию кавказских складок и разрывов. Совершенно естественно рассматривать их как отражение дислокаций Аджаро—Триалетской системы в пределах Кавказской системы. Иначе говоря, динамическая граница между комплексами не может быть проведена здесь в виде простой линии, так как имеется проникновение одного комплекса в пределы другого. Аналогичная точка зрения уже высказывалась А. И. Джанелидзе который считает возможным проводить северную (динамическую) границу Аджарской системы именно в Лечхуме и Раче.

Такое проникновение является следствием борьбы двух противоположных тенденций, движений с юга и с севера. Одним из проявлений таких взаимоотношений может служить тот прогиб, поперечный к кавказской зоне поднятия в области Дзирульского массива, из которого возникла складчатая система Триалет. Таким же, в общем, поперечным прогибом является и Лечхумско—Рачинская синклиналь, пересекающая другую зону кавказского поднятия. Аналогичную картину дают также Цицматинская синклиналь и Алазанская депрессия, срезающие под косым углом кавказские зоны поднятия и проникающие в ту область, где прежде располагалась, по видимому, центральная полоса хребта. К такого же рода явлениям можно было бы отнести также и складки Северо-Восточного Дагестана и Терского и Сунженского хребтов, пояс которых обращен выпуклостью к северо-востоку и как бы повторяет дуги Тавро—Иранских складок. Это, так сказать, глубокое проникновение южных импульсов далеко на север, в тыл системы Кавказа, где они получают свое последнее оформление, т. е. затухают, уже в южной части русской платформы.

В то же время северные импульсы проникают на юг в пределы Тавро—Иранской системы. Например, вся зона складок и надвигов Ширак и Аджиноура по морфологии является кавказской и вместе с тем составляет непосредственное продолжение Триалет. Не исключена возможность, что южные дуги Ирана, с характерными для них

надвигами к югу и с общей выпуклостью дуг к югу же, являются отражением кавказских тенденций, получающих свое последнее выражение на юге в пограничной зоне Африкано—Аравийской платформы.

Прогнозы в области вопросов послечетвертичной тектоники будучи научной фантазией, не имеют прямого практического значения, но они ясно показывают, как тот или иной автор понимает динамику развития данной горной системы. По мнению автора данной статьи в одном из следующих этапов должен усиливаться Лечхумский прогиб и вместе с тем должен возникнуть новый поперечный прогиб уже в осевой части самого Кавказского хребта, прогиб, который разделит хребет на две части. Складки, возникшие в этом прогибе, соединят в виде одной сложной дуги кулисообразно расположенные складки Аджарии, Лечхума и Рачи, Терского и Сунженского хребтов и северо-восточного Дагестана, а в тылу этой дуги возникнут на юге новые провалы и депрессии, аналогичные Алазанской. По направлению к востоку эта дуга пересечет Каспий, разделив его окончательно на две части, и соединится в Туркмении с системой Балхан и Копет-дага. В то же время импульсы, исходящие с севера, из русской платформы, должны будут получить какое-то выражение далеко на юге, в южных дугах Ирана и Анатоллии.

5. С вопросом о взаимоотношении платформ, южно-русской и Африкано—Аравийской, тесно связан вопрос о направлении движения масс в горных системах Кавказа и Антикавказа. Обычно принимают, что движение шло с севера к югу, в связи с чем сбросы вдоль южной периферии Кавказского хребта толкуются как надвиги с севера. В противоположность этому К. Н. Паффенгольц рассматривает такие нарушения как поддвиги с юга.

Сопоставляя последовательность развития структур в системах Кавказа и Антикавказа, мы можем сделать вывод, что правильнее, повидимому, вторая постановка вопроса, т. е. что движение масс было направлено главным образом с юга, а не с севера. Система Кавказского хребта в общей борьбе движений занимает „оборонительную“ позицию и даже отступает на флангах. Центр северной (Кавказской) „группировки“ представлен грандиозным, глубоко эшелонированным контрфорсом, состоящим из Ставропольского поднятия и тесно связанной с ним Северо-Кавказской моноклинали, в области которой Южно-Русская платформа вздыблена до отметок в 3000 м и для большей устойчивости изогнута в виде пологой меридиональной антиклинали, погружающейся к северу. Южная граница этого контрфорса проходит почти у самого Эльбруса, т. е. всего лишь в 25 км от главного водораздела, с которым здесь совпадает зона наибольшего воздымания кристаллического субстрата.

Именно здесь, к югу от Эльбруса, на осевой линии контрфорса,

расположен тот узел, из которого расходятся в обе стороны, к северо-западу и к востоку, виргационные пучки крупных тектонических зон, составляющих костяк структуры Кавказского хребта. При этом восточный пучок состоит из более широких и более протяженных структурных зон, часть которых доходит почти до Апшеронского полуострова.

Очень существенно то, что некоторые из этих зон уже перерезаны поперечными, более молодыми структурами. Так, зона, протягивавшаяся к юго-востоку через Дзирульский массив, была еще в верхнем меду перерезана прогибом, из которого возникла складчатая система Тriaлетского хребта. Другая зона, проходившая из Юго-Осетии в область Кахетинского хребта, была пересечена в неогене Цицматинской синклиналию, к юго-востоку от которой остатки этой зоны выступают отдельными обрывками, как, например, около Красных Колодцев. К такого же рода явлениям относится и Алазанская депрессия, в пределах которой в постплиоцене провалилась значительная часть южного склона ранее существовавшей здесь горной страны.

Таким образом, к югу от Кавказского хребта мы видим, как его структуры последовательно перерезаются и поглощаются структурами Тавро—Иранской системы, активно смещающимися к северу.

В противоположность этому на северной стороне Кавказского хребта, т. е. уже в тылу северной группировки, мы видим последовательное возникновение новых крупных структурных эшелонов: в палеогене—пояс складок верхнеюрских и меловых отложений, а в неогене и постплиоцене—дугу складок Терского и Сунженского хребтов и Северо-Восточного Дагестана.

Эти соотношения показывают, что центр Кавказской системы стоит неподвижно, в то время как левое крыло фронта отступает, причем отступление происходит именно там, куда направлен дугообразный выступ Тавро—Иранской системы, обращенный к северо-востоку, по направлению к устью р. Терек. В этих условиях активной стороной нужно считать именно Тавро—Иранскую систему, „наступающую“ к северу. Соответственно этому определяется и главное направление движения масс с юга к северу, а тем самым и поддвигание (вдавливание) отдельных массивов под систему Кавказских структур.

6. Структурная карта, в сочетании с многочисленными профилями, дает возможность составить полное представление об общем строении Кавказа. Отдельные крупные фрагменты этих профилей взяты готовыми из многочисленных использованных литературных источников, и поэтому общая картина, полученная таким путем, должна быть признана вполне объективной. Некоторые из профилей пересекают весь Кавказ, от Маныча до Черного моря и до р. Аракс,

и показывают в самой наглядной форме различие структурных особенностей Предкавказья, Кавказского хребта и Антикавказа.

Для Предкавказья характерно спокойное, слабо волнистое залегание отложений, лишь местами (Терский и Сунженский хребты и Северо-Восточный Дагестан) собранных в значительные складки, но даже и здесь общая нарушенность их сравнительно слабая, в связи с чем всю эту область можно рассматривать как южную часть Русской платформы.

Резко отличается от этого структура Кавказского хребта, где на значительном протяжении выступает сильно дислоцированный палеозойский субстрат, а в остальных местах сильно дислоцированные отложения нижней и средней юры. При этом лейтмотивом структуры Кавказского хребта для всех этапов его формирования, от лейаса до постплиоцена, является веерообразное расположение складок и горстовых поднятий. Так, на разрезах в районе Новороссийска ясно виден палеогенового возраста веер складок в меловых породах. Вполне доказан юрского возраста сложный веер складок палеозойских и ниже - и среднеюрских пород в районе рр. Терека и Ардона и того же возраста сложный веер складок в ниже - и среднеюрских отложениях во внутреннем Дагестане. Далее мы имеем три разного возраста, наложенные друг на друга, веера складок в Южном Дагестане и в Кабристане: юрский веер в отложениях нижней и средней юры, палеогеновый — в отложениях верхней юры и мела, и неогеновый — в отложениях майкопа и более молодых.

В центральной части хребта, между рр. Ардоном и Белой, на всех профилях ясно виден сложный веер горстовых поднятий палеозойских и докембрийских пород, переходящий как к востоку, так и к западу в веера складок. Веерообразное строение хребта отсутствует, повидимому, только на небольшом участке между Туапсе и р. Белой, где преобладают чешуи, с надвиганием их к югу.

Характерно то, что веерообразность устанавливается не только для хребта в целом, но и для отдельных составляющих его крупных тектонических зон, как, например, в Дагестане, где такое расположение складок наблюдается также и внутри горстовых поднятий Главного и Бокового хребтов, входящих в состав общего большого веера в качестве главных его элементов. В центральной части хребта образование веера связано, главным образом, с юрскими движениями, более же молодые движения дают здесь уже подобие складчатых чешуй, надвинутых к югу.

Существенной особенностью строения Кавказского хребта является двусторонняя виргация, с центром таковой в области к югу от Эльбруса. Отсюда в обе стороны расходятся виргационно пучки второстепенных, по отношению к хребту в целом, зон поднятий, каждая из которых представляет вполне законченную крупную структуру. В восточном, более развитом пучке, протягивающемся до Апшеронского полуострова, можно выделить не менее трех таких

зон, и каждая из них имеет веерообразно складчатую структуру.

Подобное сочетание структур в Кавказском хребте дает основание для предположения, что формирование его во время более древних (юрских) этапов происходило в свободных условиях, не будучи еще стеснено натиском Тавро—Иранской системы. В позднейшие же этапы, палеогеновый и, тем более, неогеновый, такое стеснение уже имело место и обусловило появление чешуйчатых форм и некоторую опрокинутость веера к югу, особенно в средней части хребта. В концевых же его частях, в районе Новороссийска и в Кабристане, попрежнему сохраняется почти полная симметрия веерообразных структур.

Иное строение мы находим в Антикавказе, который имеет некоторое сходство с Предкавказьем. В Антикавказе можно выделить две структуры, наложенные одна на другую. Более молодая из них представлена полого залегающей, слабо дислоцированной вулканогенной толщей, возраст которой, повидимому, верхненеогеновый (К. Н. Паффенгольц относит ее к олигоцену, что вполне обоснованно оспаривается другими исследователями). Толща эта покрывает громадные пространства, причем почти повсюду залегает в виде очень пологих и широких, порой едва заметных складок.

Лишь местами, в зонах новейших поднятий, где происходило выпучивание и взламывание субстрата, толща эта испытывает более сильные дислокации и уничтожается эрозией, и в соответствующих местах, в окнах размыва, можно видеть перекрытые этой толщей иные структуры в сильно дислоцированных отложениях палеогена, мела, юры, триаса и палеозоя. При этом лейтмотивом более древних структур являются дугообразные в плане зоны интенсивной складчатости и разломов, обращенные выпуклостью к северо-востоку.

Помимо таких дугообразных зон, входящих в состав Тавро—Иранской системы, намечается также прямолинейная зона, протягивающаяся от Дзирульского массива к юго-востоку вдоль хребта Шахдаг (севернее озера Севан), где в ряде мест обнаружены выходы нижнепалеозойских (и докембрийских?) пород. Эту зону можно рассматривать как реликт той зоны Кавказской системы, которая еще в верхнем мелу была отрезана и захвачена системой Тавро—Ирана.

Таким образом, Антикавказ после интенсивной складчатости и дислокаций, имевших место в палеогене и, может быть, в миоцене, превратился в подобие плиты. Таковая в последующие этапы (в верхнем плиоцене и в постплиоцене) испытала, главным образом, общее неравномерное поднятие, местами с амплитудой до 2 км; интенсивному же взламыванию она подверглась лишь локально, в Аджаро—Триалетском хребте, в Армении и, повидимому, в области хребта Шахдаг.

Краткое заключение.

Геологическое развитие Кавказа происходило в теснейшей связи с развитием Тавро—Иранской системы, северная граница которой в настоящее время проходит на Кавказе далеко к северу от государственной границы СССР. При этом значительная часть территории Грузии, Армении и Азербайджана располагается в пределах именно Тавро—Иранской системы. Поэтому, для того, чтобы полно и правильно понять характер и историю развития структур Кавказа и Закавказья, необходимо включить в круг исследований также Анатолию и Иран, а в этих условиях нужна также увязка и с горными системами Туркмении в Крыма.

В С Е Г Е И, Ленинград. Август. 1946.

Լ. Ա. Վարդանյանց

Հայկական ՐՍՌ ԳԱ Թղթակից անդամ

**ԿՈՎԿԱՍԻ ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱԶԻՆ ՔԱՐՏԵԶԸ 1:1.000.000 ՄԱՍՇՏԱԲՈՎ
(ԿԱԶՄԵԼՈՒ ԵՂԱՆԱԿԸ ԵՎ ՈՐՈՇ ԵԶՐԱԿԱՑՈՒՅՈՒՆՆԵՐ)**

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Սույն հոդվածը մի նախնական հաղորդում է Կովկասի 1:1 000 000 մասշտաբի ստրուկտուրային քարտեզի մասին, որ կազմում է հեղինակը՝ իր մշակած նոր եղանակով: Այդ կարգի ստրուկտուրային քարտեզը հանդիսանում է շերտային քարտեզի ալաձևությունը և աչքի է ընկնում նրանով, որ հատուկ լի կատարվում է ոչ թե հորիզոնական հարթություններ, այլ լեռնային երկրի հարթված ուղիղ ալիքաձև մակերևույթով:

Կովկասի քարտեզի վրա ցույց են տրված ստրուկտուրաների մորֆոլոգիան (սև գծերը—շերտախմբերի ելքերը, կարմիրները—բեկվածքներն ու մակաշարժերը), կառուցող ապարների հասակը (շերտախմբերի ելքերի սև գծերի երկարություններ ընկած գոտևովոր շերտը), առանձին ստրուկտուրային զոնաների ու գոտիների առաջացման գլխավոր մոմենտը (գոտևովոր կամ սև լայնական գծախումբ), ինչպես և տարասեռ ստրուկտուրաներն անջատող տրանսգրենսիվ կոնտակտները (կետագծերով): Նստվածքների ֆազիաներն ու հաստությունները ցույց չեն տրված, քանի որ դրա հետևանքով քարտեզը չափազանց դժվար ընթերցանելի է դառնում:

Այդ քարտեզի հիման վրա հեղինակի կատարած եզրակացությունները հանգում են հետևյալին.

1. Կովկասը (իբր աշխարհագրական սահմաններում) գեոլոգիական ըստրուկտուրային տեսակետից բաժանվում է երկու սիստեմի՝ Կովկասյան լեռնաշղթա (Կովկաս) և Պոնտոսյան—Տավրոսյան—Իրանական աղեղների հյուսիսային մաս (Անդրկովկաս կամ Հայկական լեռնաշխարհ): «Մեծ» և «Փոքր Կովկաս» հասկացողությունները, որ գործածվում են այդ սիստեմաների համար, զուրկ են գեոլոգիական իմաստից, քանի որ «Փոքր Կովկաս»-ը ընավ Կովկաս չէ: Կովկասի և Անդրկովկասի ժամանակակից սահմանն անցնում է Ռիոնի, Գորիի և Ալադանի դեպրեսիաներով:

2. Կովկասի տեկտոնական զարգացման պատմության մեջ կարելի է տարբերել տեկտոգենիզի մի նոր, խոշոր ու ինքնուրույն էտապ, որը հա-

րում է հիմնականում նախաձայնողային ժամանակին: Հեղինակն այդ էտապի հետ է կապում Դադաստանի վերին յուրայի ու կավճի ծալքավոր դոնայի առաջացումը, նովորոսիսկի շրջանի կավճային ապառների ծալքավոր հովհարի ձևավորումը և այլն: Այդ էտապում շարժումները և ծալքակազմությունն ավելի ինտենսիվ են եղել քան նեոգենում:

3. Ինվերսիա, ինչպես այդ հասկանում է Վ. Բելոուսովը, Կովկասում տեղի չի ունեցել:

4. Կովկասի և Անդրկովկասի սահմաններում պարզորոշ կերպով երևում է գալիս երկու հակադիր տենդենցների պայքար—շարժումներ հարավից և հյուսիսից: Այս առնչությամբ յուրաքանչյուր սխեմեում կան ստրուկտուրաներ, որոնք իրենց մորֆոլոգիայով և տեղադրվածքով պատկանում են, կարծես թե, այլ սխեմեի (Աջարական ստրուկտուրաների նրժանակները Հեշտումում և Ռաչայում, Կովկասյաններինը—Շիրակում և ուրիշ): Դրա հետ միասին հաստատվում է Պոնտյան==Տավրոսյան==Իրանական սխեմեի հաջորդական տարածումը դեպի հյուսիս և Կովկասյան ստրուկտուրաների «ընդգրկումը» նրա կողմից (Թրիալեթյան ձգվածքը վերին կավճում, Հեշտումյան սինկլինը պալեոգենում (?), ցիցմատինյան սինկլինը և Ալադանի դեպրեսիան պլիոցենում և պոստպլիոցենում:

5. Հակադիր տենդենցների պայքարում Կովկասը զբաղվում է կենտրոնում պաշտպանողական դերք, Ստավրոպոլյան ելուստի և Հյուսիսային Կովկասի մոնոկլինալի կոնտրֆորսը, իսկ թեվերում նահանջում է, հատկապես ձախ թեվում—Դադաստանում, ուր այդ հակադիր թեվունքում էտապ-առ-էտապ հաջորդաբար առաջանում և ուժեղանում են ստրուկտուրային զոնաների նոր էշելոններ: Սրան համապատասխան որոշվում է լեռնազանգվածների շարժման գլխավոր ուղղությունը դեպի հյուսիս, իսկ դրա հետ միասին հարավից առանձին բլոկների ներխուժումը Կովկասյան ստրուկտուրաների տակ:

6. Կովկասյան լեռնաշղթայի կառուցվածքում աչքի են ընկնում երկու առանձնահատկություններ. դրանցից առաջինը բարձրացումների խոշոր զոնաների երկկողմանի վիրգացիան է, որի կենտրոնն է Էլբրուսից հարավ ընկած շրջանը, Հյուսիսային Կովկասի կոնտրֆորսի առանցքային գծի վրա: Երկրորդ առանձնահատկությունը—դա հովհարածե կառուցվածքն է ինչպես լեռնաշղթայի—ամբողջությամբ առած, այնպես էլ նրա կառուցվածքի մեջ մասնակցող առանձին բարձրացման զոնաների:

7. Կովկասի ստրուկտուրայի զարգացումը տեղի է ունեցել սերտորեն կապված Պոնտոսյան—Տավրոսյան—Իրանական ստրուկտուրաների զարգացման հետ: Ուստի Կովկասի և Անդրկովկասի կառուցվածքի հարցը լրիվ ու ձիշտ լուծելու համար հետազոտությունների շրջանի մեջ պետք է առնել նաև Անատոլիան ու Իրանը և բացի այդ, անհրաժեշտ է Կովկասն ու Անդրկովկասը կապակցել Ղրիմի ու Թուրքմենիայի հետ:

