

- Mikkola M.* On the phisigraphy and Late-Glacial deposits in Northern Lapland. «Bull. comm. geolog. Finland», No. 96, 1934.
- Jaspersen J.* Ueber die Urschen der Richtungsänderungen der Eisströme im nordeuropäischen Inlandies. «Jahrbuch für Geologie und Paläontologie», Abt. B, 1957.
- Rosberg Y. E.* Studien über Talbindungen im Fennischen Lapland and dessen Umgebungen. Helsingfors, «Fennia», No. 24, 1907—1908.
- Rudberg S.* The areas of bare rock in Fennoscandia. «Acta geogr. Lodz», No. 24, 1970.

Производственное геологическое
объединение «Севзапгеология»

Поступила в редакцию
29.XII.1979

ON THE EROSION OF PLEISTOCENE GLACIERS AT THE KOLA PENINSULA

K I S E L E V I I .

Summary

The author analysed spatial distribution of marks of glacial erosion (striation, scratches and grooves on solid rock surface) and Pre-Pleistocene crust of weathering; the former appeared to be mostly located at the Kola Peninsula peripheral parts (North-West and the Kandalaksha coast in particular), the latter is restricted to inner uplands of the peninsula, mostly at 180—300 meters a. s. l. Glacial plucking had not affected considerably the Kola Peninsula relief. During the last glaciation an autonomous ineffective Kola ice sheet existed here, an outlet glacier of the Scandinavian ice sheet being restricted to North-West Murmansk region.

УДК 551.435.11 (470.62)

Н. И. КОЧЕТОВ

МОРФОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ РЕЧНОЙ СЕТИ ВЕРХНЕЙ И СРЕДНЕЙ КУБАНИ

Морфоструктурные условия района и направления стока древних и современных рек. Общий структурный план района исследований сложился к концу миоцена и затем усложнялся в ходе новейших региональных и локальных дифференцированных тектонических движений. В условиях воздымающейся с конца мелового времени сводово-глыбовой структуры Большого Кавказа шло последовательное наращивание островной суши за счет вытеснения морских бассейнов из предгорных прогибов и их осушения. Именно этим обстоятельством определяются различные возрастные рубежи заложения речной сети или ее отдельных элементов: верховья крупных рек возникли в олигоцене и раньше, средние их участки формировались в миоцене—плиоцене, а низовья в пределах Предкавказских равнин — в плейстоцене и голоцене (Сафронов, 1972).

В связи с тем что исследованные реки пересекают на своем пути две крупных морфоструктуры — эпигеосинклинальное горное сооружение и равнины предгорных (передовых) прогибов, различающиеся характером и направленностью радиальных тектонических движений, направления речного стока в их пределах резко различны (рис. 1).

Верховья рек Кубани, Теберды, Малого и Большого Зеленчука, Лабы и Белой расположены в осевой высокогорной зоне Главного хребта, ограниченной с юга Осевым, а с севера — Тырнауз-Пшекишским глубинными разломами. Максимальные высоты нарастают к юго-востоку от 2867 м (гора Фишт) до 5633 м (гора Эльбрус). Современ-

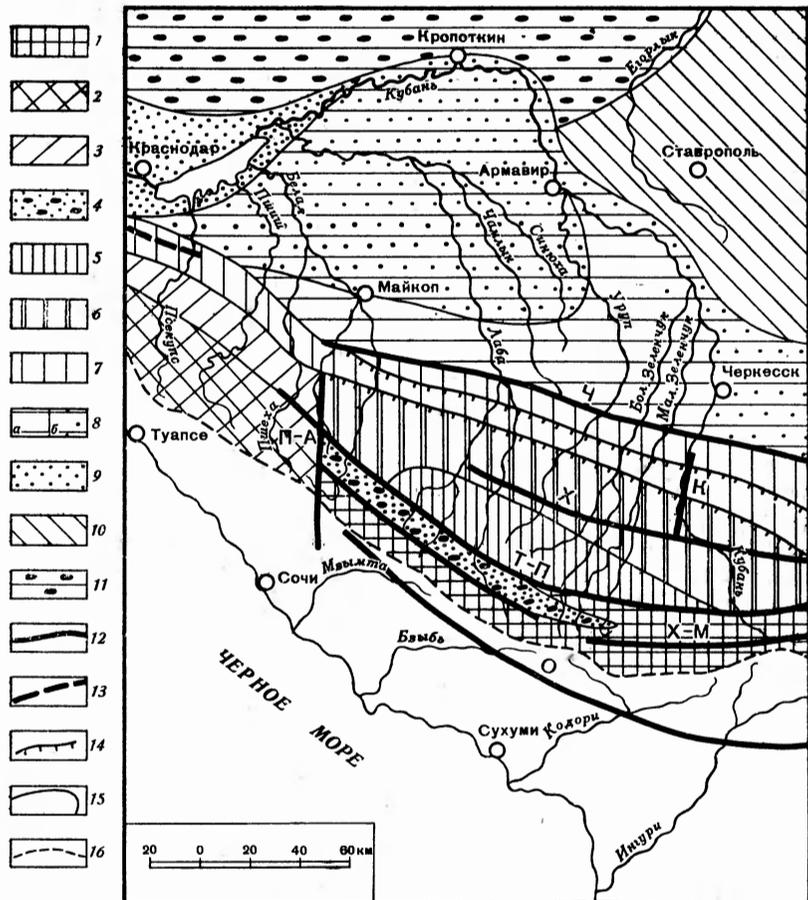


Рис. 1. Схематическая карта морфоструктур западной части Северного Кавказа (по данным Н. В. Думитрашко (1974) с дополнениями автора)

Морфоструктуры эпигеосинклиналичного горного сооружения: 1 — высокогорный Главный хребет в осевой части горной зоны, унаследованной от герцинских поднятий; 2 — средне- и низкорные хребты, унаследованные от ранне- и среднеальпийских антиклинорий; 3 — то же, на моноклинальном крыле антиклинория Большого Кавказа; 4 — внутренняя, относительно опускающаяся новейшая грабенообразная Загедано-Архызская депрессия. **Морфоструктуры Северо-Кавказского краевого массива;** 5 — высокогорный глыбовый Передовой хребет; 6 — среднегорная структурно-денудационная Северо-Юрская депрессия; 7 — среднегорный Скалистый хребет и низкорные куэстовые хребты и межкуэстовые котловины. **Морфоструктуры предгорных прогибов:** 8 — денудационно-аккумулятивное плато (а) и наклонные аллювиальные равнины (б); 9 — аккумулятивная плоская слабоденудационная, частью террасированная равнина. **Морфоструктуры платформенных плато и равнин;** 10 — структурно-денудационное Ставропольское плато; 11 — денудационно-аккумулятивная Азово-Кубанская равнина. **Прочие обозначения:** 12 — разломы и флексуры, молодые и омоложенные, выраженные в рельефе; 13 — то же, предполагаемые; 14 — структурно-денудационные уступы; 15 — границы морфоструктур; 16 — линия водораздела. **Флексуры:** П — А — Пшехско-Адлерская; К — Кубанская. **Разломы:** X — М — Хаджибей-Марухский; Т — П — Тырнауз-Пшекишский; О — Осевой; Ч — Черкесский

ный структурный план определяется в основном системами субширотных ($270-275^\circ$) и северо-западных ($295-305^\circ$) разломов. Крупным линейным нарушением внутри зоны является Хаджибей-Марухский разлом, протягивающийся из междуречья Марух-Теберда вплоть до Эльбруса.

Часть крупных поперечных нарушений имеет простирание $10-20^\circ$ (верховья р. Теберды и др.), другая часть — $45-60^\circ$ (Мзымтинский сдвиг на линии р. Лаура — гора Ятыргварта, Дуплухский разлом в вер-

ховьях р. Аксаута и др.) (Геология Большого Кавказа, 1976). Разрывными нарушениями в пределах зоны обособлены Чугушский, Софийский и Тебердинский блоки из метаморфизованных пород докембрия, вулканогенно-осадочных и терригенных пород палеозоя и гранитоидов, разделенные грабенообразными депрессиями в юрских песчано-сланцевых отложениях. Амплитуда тектонических деформаций за неотектоническую стадию составила здесь, по Е. Е. Милановскому (1968), $+3 \div +4$ км.

Главный хребет отделен от лежащих севернее морфоструктур Северо-Кавказского краевого массива (Лабино-Малкинской зоны) продольной внутригорной относительно опускающейся Загедано-Архызской эрозионно-тектонической депрессией, выработанной в нижнеюрских глинистых сланцах.

Северо-Кавказский краевой массив представляет собой резко обособленный со всех сторон блок, характеризующийся полого ($10-15^\circ$) падающим к северу и северо-востоку субплатформенным мезозойско-палеогеновым чехлом ($2-3$ км), из-под которого в южной части выступает палеозойский складчатый субстрат. С запада массив ограничен Пшехско-Адлерской поперечной флексурой, на востоке его сменяет Кабардинская краевая впадина, с юга моноклираль ограничивается Тырнауз-Пшекишской разломной зоной, с севера, со стороны Предкавказья, протягивается Черкесский разлом (рис. 1). В кайнозое массив был втянут в воздымание Большого Кавказа и отделен от материнской эпигерцинской платформы недоразвитым Восточно-Кубанским прогибом.

Южное положение в пределах массива занимает высокогорный ($2700-3876$ м) эрозионно-денудационный глыбовый Передовой хребет, поднятый за неотектонический этап на $+2 \div +3$ км. Многочисленными разломами с ориентировкой $55-65$, $270-280$ и $295-305^\circ$ хребет разбит на отдельные блоки, отвечающие горным массивам, обособленным речными долинами. Наиболее крупным из них является хребет Абишира-Ахуба, протягивающийся между реками Большим Зеленчуком и Большой Лабой. Реки текут в глубоких и узких ущельях, отличаются прямолинейностью долин, что часто подчеркивает их тектоническое заложение.

К северу от Передового хребта широкой полосой вытянута внутригорная денудационная Северо-Юрская депрессия, отвечающая выходам нижне- и среднеюрских песчано-сланцевых толщ и образовавшаяся в результате глубокой речной эрозии (Сафронов, 1969). В структуре фундамента и чехла выделяются три поперечных участка: Лабинская и Малкинская зоны поднятий и разделяющий их Кубано-Зеленчукский прогиб. Последний ограничен с востока Кубанской поперечной флексурой, а с юга — омоложенным Хасаутским разломом (рис. 1). Западное крыло прогиба прослеживается в бассейне рек Урупа и Лобы, на севере он открывается в Восточно-Кубанский прогиб (Милановский, Ханн, 1963; Милановский, 1968; Геология..., 1976).

Северо-Юрская депрессия отделяет от Передового хребта Скалистый хребет, сложенный карбонатными верхнеюрскими породами и поднимающийся до отметок $1000-2100$ м. Еще севернее лежит Пастбищный хребет ($900-1100$ м) и другие более низкие куэстовые хребты и межкуэстовые котловины, прослеживающиеся вплоть до границы с предгорными прогибами. Бронированные известняками северные склоны куэст пологие, южные, где обнажаются головы тех же пластов, очень крутые, местами отвесные. Хребты расчленены многочисленными долинами поперечных рек на отдельные массивы, носящие характер наклонных плато. Амплитуда новейших деформаций составляет $+1 \div +2$ км. «Исходная» верхнемиоценовая денудационная поверхность выравнивания здесь почти не сохранилась. К ее положению близки, вероятно,

уровни водоразделов Скалистого и Пастбищного хребтов, а в западной части ее реликтом является известняковое плато Лагонаки на левобережье р. Белой (Милановский, 1968).

На северном крыле мегантиклинория весьма отчетливо выражена современная динамика основных продольных морфоструктур: Северо-Кавказский краевой массив — $+4,5 \div +5,5$ мм/год, зона Главного хребта $+8 \div +13$ мм/год (Лиленберг, Ширинов, 1977).

Из вышеизложенного следует, что в пределах горной части района с момента возникновения устойчивой суши постоянно существовал наклон земной поверхности в направлении от осевой зоны горного сооружения к его периферии — к северу и северо-востоку, что отразилось в формировании консеквентных речных долин. О существовании рек такой ориентировки на площади верхнемеловой кавказской суши в прошлом свидетельствуют находки аллювиальных песков, выполняющих древние эрозионные ложбины в олигоценовых и более молодых отложениях, а также мощные дельтовые накопления песков на прибрежных равнинах. Последние известны в разрезах майкопской серии на реках Кубани (Леонов, 1950), Урупе, Лабе и Белой (Маслов, 1968). В смежном с запада районе К. С. Масловым (1963, 1968) выявлено, что хадумские русла палео-Пшехи и палео-Пшиша и предчокракские русла палео-Псекупса и палео-Афипса почти полностью совпадают с направлениями современных долин.

Формирование субмеридиональной сети в конце миоцена — среднем плиоцене продолжалось в полосе предгорий, что фиксируется как северным ореолом разноса кавказского обломочного материала, так и наличием эрозионных ложбин, выработанных в отложениях сарматского возраста и выполненных древним аллювием. Такие ложбины вскрыты бурением на левобережье р. Кубани, где они наследуются современными долинами рек Кубани, Лабы и Белой (Сафронов, 1962, 1972).

В позднем плиоцене указанное выше направление стока рек сохранялось, что подтверждается наличием эрозионных днищ в бортах ущелий рек, прорезающих передовые горные цепи Западного Кавказа (в частности, Скалистый хребет), и составом аллювия позднеплиоценовых террас предгорий.

Наряду с главными поперечными в пределах горной части района формировались и продольные — субсеквентные речные долины. Так, с внутригорной Загедано-Архызской депрессией связаны отрезки долин Большой Лабы, Большой Зеленчука, Архыза, Пхии; на западном ее продолжении лежат долины Закана, Умпыря и Аспидной, на восточном — Софии, Алибека, Домбай-Ульгена и др. (Сафронов, 1969). Продольная сеть водотоков характерна и для других продольных депрессий.

Плейстоценовая речная сеть горной части района наследовала хорошо разработанные позднеплиоценовые субмеридиональные долины, в которых шло формирование серии надпойменных террас с маломощным покровом валунно-галечного материала (Сафронов, 1972), и продольные долины боковых притоков.

Направления стока современных главных рек близки к меридиональному. Субпараллельное положение их долин определено прежде всего общим уклоном земной поверхности, возникшим в результате последовательного сводово-глыбового воздымания горного сооружения Большого Кавказа. Однако весьма существенно при этом и влияние разрывной тектоники, поскольку некоторые крупные разломы (верховья рек Теберды и Аксаута, Курджипский разлом в бассейне р. Белой и др.) имеют, как указывалось выше, простираение $10-20^\circ$. В таблице содержатся некоторые количественные характеристики изученных долин.

В пределах Восточно-Кубанского и Западно-Кубанского краевых прогибов рельеф носит равнинный характер. Первый из прогибов лежит

**Направления стока современных рек в различных
морфоструктурных условиях**

Река	Морфоструктуры ¹		
	орогенический пояс	равнины предгорных прогибов	
		восточная часть	западная часть
Кубань (с Тебердой)	125	150	130
	<u>10</u>	<u>320</u>	<u>255</u>
Мал. Зеленчук	120	20	—
	<u>14</u>	<u>3</u>	
Бол. Зеленчук	115	10	—
	<u>20</u>	<u>333</u>	
Уруп	85	85	—
	<u>35</u>	<u>325</u>	
Лаба (с Бол. Лабой)	70	120	40
	<u>17</u>	<u>335</u>	<u>270</u>
Белая	75	80	10
	<u>10</u>	<u>325</u>	<u>270</u>

¹ Над чертой — длина участка долины, км; под чертой — направление стока, град.

к северу от Черкесского разлома (рис. 1) и представляет собой узкий, сравнительно неглубокий (3—4 км) участок. В конце сармата этот прогиб замкнулся и в дальнейшем испытал поднятие, амплитуда которого возрастала от 0 км на западе до +1 км на востоке. Вследствие относительного погружения в плиоцене и плейстоцене здесь накопились мощные толщи аллювия, при этом грубообломочный материал концентрировался в виде обширных шлейфов, примыкавших к окончаниям речных артерий (Маслов, 1968).

В среднем плиоцене реки блуждали по поверхности аккумулятивной равнины, следуя своими низовьями за регрессирующим продольным заливом морского бассейна. В южной части прогиба, в полосе современных предгорий (денудационно-аккумулятивное плато), позднему плиоцену (акчагыл) отвечает уровень покровных сильновыветрелых галечников из кристаллических пород Главного и Передового хребтов, расположенный на водоразделе рек Малый Зеленчук, Большой Зеленчук и Уруп на отметках 230—350 м над днищами долин (около 1000 м над ур. моря). Еще севернее, в пределах современной наклонной аллювиальной равнины, в апшероне формировалась обширная междуречная террасовая поверхность с покровом галечников и суглинков мощностью до 20—25 м, образующая платообразные водоразделы с отн. высотами 120—200 м (Сафронов, 1972). Северо-западнее линии Майкоп — Армавир эта терраса погружается под четвертичные аллювиальные образования. Здесь Восточно-Кубанский прогиб открывается в еще более погруженный (8—10 км) Западно-Кубанский прогиб. В районе впадения в Кубань рек Лабы и Белой опускания с позднего сармата составили 0,75—1 км (Милановский, 1968).

Главные реки в пределах прогибов отклонялись к северо-западу, что подтверждается данными бурения. Анализ петрографического состава аллювиальных и аллювиально-дельтовых отложений района Армавира показал, что снос материала осуществлялся из области современных верховьев р. Кубани (Сафронов, 1962) и направление стока палео-Кубани было, таким образом, очень близким к современному. Отклонение рек Западного Предкавказья в миоцене—плиоцене имело несомненно тектоническую природу и было обусловлено двумя основными причи-

нами: ростом горного сооружения Большого Кавказа и поперечного Эльбруско-Ставропольского поднятия и погружением предгорных прогибов. Суммарное действие поднятий и опусканий определяло общий уклон поверхности и способствовало локализации стока по линиям северо-западных румбов.

В плейстоцене в равнинной части района шло формирование современных направлений рек, окончательно завершившееся к концу позднего плейстоцена (Сафронов, 1967). Река Кубань на отрезке между г. Невинномысском и устьем р. Лабы при общем северо-западном и западном направлениях течения под влиянием поднятий горного сооружения смещалась к северу, о чем свидетельствуют уступы ее плейстоценовых террас на водоразделах левых притоков, висячие (подрезанные) долины верховьев Егорлыка и других рек на юге Ставропольского плато, а также Челбаса и Бейсуга на правобережье Кубани, в пределах Азово-Кубанской равнины.

В раннем плейстоцене воды Кубани направлялись далеко на северо-запад, а притоки ее, лежащие западнее р. Лабы, являлись самостоятельными реками. В конце раннего плейстоцена поднятия эпигерцинской платформы «оттолкнули» Кубань вначале к западу, а затем и к юго-западу (рис. 1; таблица), где она перехватила низовья своих современных левых притоков (Варданыц, 1929; Сафронов, 1967, 1972). Ныне река течет здесь по аккумулятивной плоской слабобрасчлененной равнине.

В современную эпоху равнинная часть района отличается слабой тектонической активностью: скорость поднятий восточной части составляет 2—4,5 мм/год, Краснодарского блока до 1—2 мм/год, а Азово-Кубанский блок испытывает опускания со скоростью 0,5—2,5 мм/год (Лилленберг, Ширинов, 1977).

Главные реки района исследований, в пределах горной части текущие в северо-восточном направлении, при выходе в область равнинного рельефа предгорных прогибов поворачивают к северо-западу под углом 130—135°. Направление их стока составляет 320—335°. На участках нижних течений рек Лабы и Белой последнее меняется еще раз, становясь западным (270°). Сама Кубань на отрезке между станицами Темижбекской и Старокорсунской течет в запад-юго-западном направлении.

Рисунок речной сети. Долины Кубани (в верховьях) и ее крупных левых притоков на северном склоне Западного Кавказа характеризуются субпараллельным расположением. Они являются опережающими, или реками покатостей, а сама Кубань в среднем течении должна быть отнесена к рекам окаймляющим. В крупных своих чертах рисунок речной сети прямо отвечает общему структурному плану района. Весьма ярко выражена в нем и разрывная тектоника. Н. В. Думитрашко (1979) подчеркивает, что отдельные участки рек Кубани и Лабы по конфигурации крупных и мелких поворотов аналогичны. Она связывает это с единой системой сравнительно небольших разломов северо-восточного и северо-западного простираний и полагает, что блоковыми движениями по разломам определен концентрический рисунок речной сети в верховьях рек Белой и Пшехи, а также между верховьями Белой и Малой Лабы, Теберды и Кубани. О концентрически-радиальном рисунке речной сети на Северном Кавказе сообщалось в работе А. Б. Русанова и Л. А. Ябровой (1974).

Нами в пределах исследованного района выявлена крупная радиально-концентрическая система долин радиусом около 160 км (рис. 2). Центр ее расположен в месте пересечения линий Хасаутского разлома (280—285°) и Мзымтинского сдвига (45—60°). К первой линии приурочены радиальные участки низовьев р. Киши (приток р. Белой), среднего течения р. Бескаса (приток р. Бол. Лабы), левого притока р. Урупа,

впадающего в районе одноименного поселка, низовьев левого притока р. Кяфара (бассейн р. Бол. Зеленчука). Со второй линией связаны участки долин р. Уруштена в верховьях, Бол. Лабы между сел. Предгорным и станицей Ахметовской, среднего и нижнего течений р. Бол. Тегинь (приток р. Урупа) и нижнего течения р. Бол. Зеленчука. Крупные радиальные долины связываются и с другими линиями: исток р. Бол. Лабы — устье р. Белой ($325-330^\circ$), место слияния рек Дамхурц и Бол. Лаба — устье р. Урупа ($10-20^\circ$) и др. (рис. 2). Характерно, что

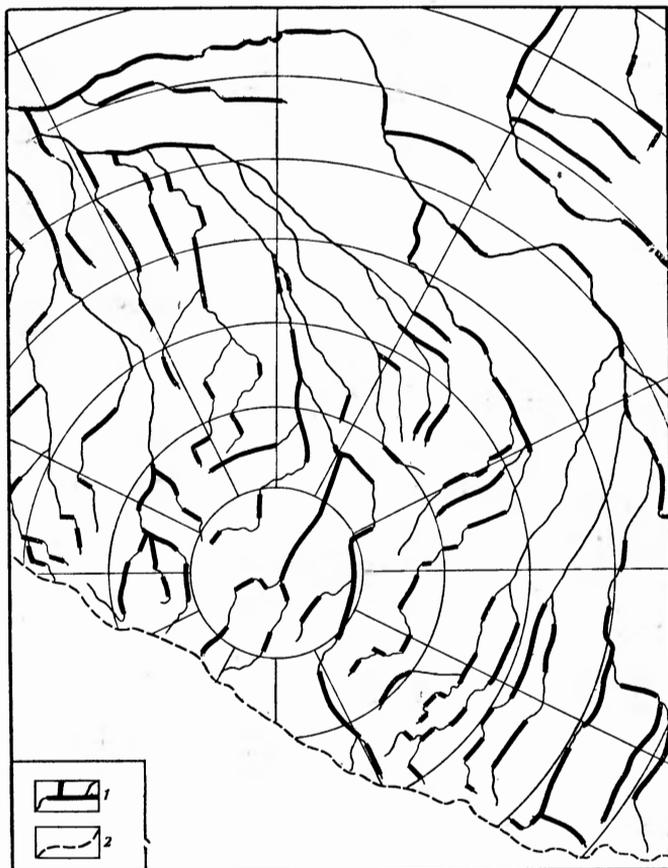


Рис. 2. Радиально-концентрическая система долин
1 — речные долины; 2 — линия Главного водораздела

на прямом продолжении некоторых из линий лежат участки речных долин южного склона Западного Кавказа (р. Лаура — средняя Мзымта, нижнее течение р. Бзыби, верховья р. Гумисты и др.) и Ставропольского плато (р. Егорлык).

Во многих случаях направления радиальных долин совпадают с крупными разломами, некоторые из участков долин при этом имеют значительную протяженность: долина р. Белой — 80, долина р. Мал. Лабы — 70, верховья р. Бол. Лабы — 35 км, и др.

Весьма четко выделяется в системе и ее концентрическая составляющая. Концентрическими являются долины рек Кубани на участках от устья р. Теберды до станицы Усть-Джегутинской (35 км) и между станицами Темижбекской и Старокорсунской (130 км), Даута (40 км), Теберды (40 км), Аксаута (45 км), Маруха (55 км), Бол. Зеленчука с

Псышом (60 км), Урупа между станицами Удобной и Бесскорбной (45 км), Бол. Лабы в среднем течении (40 км), низовьев р. Лабы и ее притока р. Чамлыка (30 км), верховьев р. Белой и ее притока р. Березовой (35 км), среднего течения р. Курджипса (25 км), низовьев р. Пшехи (20 км) и др. (рис. 2).

Направления этих долин связываются либо с разрывными нарушениями доминирующей ориентировки (10—20° — реки Теберда, Бол. Лаба, Киша, Курджипс и др.; 45—60° — верховья рек Урупа, Бескеса и др.; 295—305° — верховья рек Мал. Лабы, Березовой и др.), либо с общим уклоном местности.

Внутри рассматриваемой системы встречаются долины прямоугольно-решетчатых очертаний в плане, в том числе и крестообразные, охватывающие преимущественно верховья главных рек с яркими проявлениями блоковой тектоники.

В пределах денудационно-аккумулятивного плато, на изометричной возвышенности в междуречье Урупа и Лабы Н. В. Думитрашко (1979) выделена радиальная сеть, включающая верховья р. Чамлыка и его правого притока, верховья р. Синюхи и ее левого притока р. Грязнухи, ряд левых притоков Бол. Тегиня и Урупа (рис. 1).

Концентрические долины обнаруживаются и в смежных районах: на южном склоне Западного Кавказа (верховья р. Мзымты с притоком Ачипсе, рек Бзыби, Кодори и др.) и на Ставропольском плато (верховья р. Егорлыка и ее правых притоков).

Из изложенного видно, что и плановый рисунок современной речной сети обнаруживает непосредственную связь с морфоструктурными условиями района. В целом устанавливается, что характернейшей особенностью главных рек служит их консеквентный характер, сохраняющийся на всех этапах развития речной сети.

Поскольку направления стока и рисунок речной сети определяются в первую очередь элементами морфоструктуры и историей их развития, анализ их может быть полезным как в научном, так и в практическом отношениях.

ЛИТЕРАТУРА

- Варданянц Л. А. К истории долины Кубани. «Вестн. Геолкома», № 2, 1929.
Геология Большого Кавказа. М., «Недра», 1976.
Думитрашко Н. В. Кавказ. В кн. «Горные страны Европейской части СССР и Кавказ». М., «Наука», 1974.
Думитрашко Н. В. Кавказ. В кн. «Морфоструктурный анализ речной сети СССР». М., «Наука», 1979.
Леонов Г. П. О фациальной изменчивости майкопских отложений в Западном Предкавказье и их стратиграфическое расчленение. «Вестн. МГУ. Серия биол., почв., геол. и геогр.», № 6, 1950.
Лилиенберг Д. А., Ширинов Н. Ш. Современные тектонические движения. В кн. «Общая характеристика и история развития рельефа Кавказа». М., «Наука», 1977.
Маслов К. С. Нижнемайкопские (верхнехадумские) дельты-авандельты палео-Пшехи и палео-Пшиша. «Сов. геол.», № 11, 1963.
Маслов К. С. Научные основы поисков литологических и стратиграфических залежей нефти и газа в терригенных толщах. М., «Недра», 1968.
Милановский Е. Е. Новейшая тектоника Кавказа. М., «Недра», 1968.
Милановский Е. Е., Хаин В. Е. Геологическое строение Кавказа. Изд-во МГУ, 1963.
Русанов А. Б., Яброва Л. А. Концентрически-радиальная сеть Кавказа. «Геоморфология», № 4, 1974.
Сафронов И. Н. Новые данные по геологии армавирской свиты. «Тр. по геологии и полезным ископаемым Северного Кавказа», вып. 10, 1962.
Сафронов И. Н. Закономерности развития речной сети Северного Кавказа. «Изв. вузов. Геол. и разв.», № 7, 1967.
Сафронов И. Н. Геоморфология Северного Кавказа. Ростов н/Д, 1969.
Сафронов И. Н. Палеогеоморфология Северного Кавказа. М., «Недра», 1972.

MORPHOSTRUCTURAL ANALYSIS OF THE DRAINAGE NETWORK OF THE UPPER AND MIDDLE KUBAN RIVER

KOCHETOV N. I.

Summary

An analysis of flow direction and drainage pattern revealed their structural control. General flow directions have been proved to be inherited from the previous stages of the evolution. The main river valleys are sub-meridional within the orogenous belt, diverge to NW at the erosional-accumulative plateau and inclined fluvial plains, and to W and SW within the limits of the flat aggradation plain. Since the Oligocene the drainage pattern became consequent due to arch-block uplift of the Great Caucasus and subsidence of the foredeeps, fault tectonics being also of importance. A large-scale radial-concentric system of river valleys is revealed.

УДК 551.4 : 550.349.4

С. В. ЛАСТОЧКИН

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА ПАЛЕОСЕЙСМОГЕННЫХ СТРУКТУР ПО МОРФОМЕТРИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Со времени появления палеосейсмогеологического направления (Флоренсов, 1960; Солоненко, 1962), открывшего возможность определения места и силы катастрофических землетрясений, не зафиксированных сейсмостатистикой, весьма остро стоит вопрос о датировке землетрясений. В последние годы предпринята попытка решить эту проблему путем сравнительной морфологической характеристики остаточных сейсмогенных деформаций (Хромовских и др., 1978) и применения ботанического (лихенометрического) метода (Никонов, Шебалина, 1978) в районах Прибайкалья и Средней Азии.

Предлагаемые построения базируются на результатах полевых наблюдений в высокосейсмичных районах Монголии. Они опираются (как будет показано ниже) на существование обратно пропорциональной функциональной связи между изменениями углов наклона стенок раздвигов, возникших при землетрясениях в средних или близких к ним грунтах, и временем сейсмических событий.

Во всех случаях при образовании разрывов сдвигового или взбросо-сдвигового типа, какими являются следы землетрясений, подобных Хангайскому (1905 г.), Гоби-Алтайскому (1957 г.), Могодскому (1967 г.), Тахин-Шарскому (1974 г.) и др., в рыхлых грунтах образуются трещины отрыва (раздвиги). Как правило, стенки их сразу же после образования вертикальны. Затем с течением времени они начинают выполаживаться, причем чем положе становится угол откоса, тем большее время требуется для его дальнейшего уменьшения. Путем массового замера углов наклона стенок трещин отрыва (с выделением максимума на розе-диаграмме), образовавшихся при известном землетрясении, можно установить изменение их наклона во времени, а затем перейти от датированных землетрясений к тем, возраст которых следует определить. Массовость замеров и установление максимума необходимы, поскольку трещины могут находиться в различных грунтовых условиях.

Замеры углов наклона стенок трещин, образовавшихся при Тахин-Шарском (1974 г.) и Могодском (1967 г.) землетрясениях, показали, что через 5 и даже 10 лет после образования трещин наклон их стенок практически не изменился и близок к вертикальному положению (85—90°). Отклонение примерно на 15° появляется только через 20 лет