

NEW DATA ON THE ATOLL HERMIT STRUCTURE IN THE NEW-GUINEA SEA

GERASIMOV I. P., ZHIVAGO A. V., KASHINTSEV G. L.

Summary

In 1978, during the 21-st cruise of R/V «Dmitry Mendeleev» the detail geological and geomorphological investigations with the aid of submarine inhabited apparatus «Pisces» have been carried out in the region of island Hermit, New-Guinea Sea. The island is interpreted as a great volcano with two calderas surrounded with a ring of coral reef. Structural characteristics of submerged part of the island are described.

УДК 551.4.042(479)

КОЧЕТОВ Н. И.

ЗОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ДЕНУДАЦИИ ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Количественная оценка современной денудации и ее зональных особенностей в горных областях представляет собой одну из важнейших проблем геоморфологии. На Кавказе, начиная с работ Г. В. Лопатина [1, 2] и А. В. Волина [3], для характеристики комплексной (тотальной) денудации и ее механической и химической составляющих используются данные по речному стоку твердых наносов и растворенных веществ. Однако известно [2, 4—8], что такая оценка денудации не совсем точна, поскольку часть обломочного материала по пути к руслам водотоков задерживается на склонах и у их подножий (местная часть смыва), а сток растворенных веществ может осуществляться по подземным карстовым полостям или в толще подруслового аллювия, минуя наблюдательные створы. Долгое время отсутствовали и достаточно точные оценки объемов поступления продуктов денудации в речную сеть (транзитная часть смыва). Считалось, что в бассейне р. Кубани транзитный сток взвешенных наносов не превышает 20% от общего количества смытого со склонов материала [2], а реки южного склона (р. Мзымта и др.) выносят к Черному морю не более трети объема рыхлых продуктов денудации [5].

В последние годы выявлено [7], что в горах Северной Осетии на долю речной эрозии приходится около половины объема комплексной денудации; подобное соотношение установлено З. Х. Гаджиевой [8] и для горного Дагестана. Таким образом, к настоящему времени появилась возможность более надежного использования гидрологических данных для оценки комплексной денудации с введением соответствующих поправок. Это представляется вполне правомерным и позволяет получать весьма достоверные и сравнимые результаты.

УСЛОВИЯ ДЕНУДАЦИИ

Для выявления зональных особенностей денудации Западного Кавказа исследован сток твердых наносов и растворенных веществ 57 водотоков, дренирующих его северный и южный макросклоны. В соответствии с общей вертикальной ландшафтной поясностью здесь выделены три яруса рельефа, различающиеся не только абс. высотами и глубиной расчленения, но и набором и спецификой древних и современных экзогенных процессов и созданных ими форм рельефа [9, 10].

Ярус низкогорья поднимается до отметок 900—1000 м над ур. м., охватывая весь Северо-Западный Кавказ и предгорья собственно Западного Кавказа. Он сложен осадочными породами мезозоя—кайнозоя, широко

развиты и рыхлые плейстоценовые накопления различного генезиса. Скорости современных поднятий достигают 4—6 мм/год. Климат на северном склоне умеренно теплый, на южном — субтропический, среднегодовая температура воздуха составляет 9—15°, а годовое количество осадков 500—2000 мм. Модули водного стока изменяются от 2,1 до 26,4 л/с·км² на севере и от 2,7 до 50,8 л/с·км² на юге.

Рельеф представлен преимущественно эрозионными и денудационными формами. Основной морфологический элемент — речные долины, образующие густую сеть поперечного заложения, врезанную на глубину 200—500 м. Средние высоты водосборов меняются от 140 до 590 м. Наряду с линейной эрозией активны плоскостный смыв, выветривание, гравитационные процессы и карст. Важную роль в моделировке рельефа играют процессы аккумуляции. В пределах яруса господствуют горно-лесные ландшафты. Значительные площади склонов распаханы.

Ярус среднегорья граничит с высокогорьем вблизи верхнего предела леса на отметках 1900—2200 м над ур. м. В общих чертах эта граница совпадает с уровнем сниженной на 800—1100 м снеговой границы максимального плейстоценового оледенения. Сложен ярус осадочными породами мезозоя, а скорости современных поднятий возрастают здесь до 8—10 мм/год. Среднегодовая температура воздуха 3—8°, осадков выпадает от 800 до 2500 мм/год. Модули водного стока изменяются от 5,2 до 26,0 л/с·км² на северном и от 44,3 до 65,7 л/с·км² на южном склонах. Развиты преимущественно горно-лесные ландшафты, часть удобных склонов освоена.

Рельеф яруса эрозионно-денудационный с четким отражением структурных особенностей. Долины крупных рек врезаны на 1300—1800 м, в местах пересечения плотных пород (вулканогены средней юры, известняки верхней юры и мела и др.) реки текут в глубоких крутосклонных ущельях. Средняя высота водосборов меняется от 600 до 1500 м. Ярус пересекают все крупные транзитные реки, берущие начало в высокогорье. Наряду с эрозией здесь активны процессы выветривания (особенно химического), гравитационные процессы, карст. На отметках 620—1600 м над ур. м. в долинах крупных рек обнаруживаются конечно-моренные образования эпохи максимального плейстоценового оледенения.

Ярус высокогорья сложен преимущественно денудационно-устойчивыми породами мезозоя и палеозоя и характеризуется максимальными скоростями поднятий — до 13 мм/год. Линией снеговой границы, проходящей на отметках 2700—3000 м, он делится на два подъяруса. Внизу расположена альпийская горно-луговая зона. Климат здесь высокогорный, среднегодовая температура воздуха изменяется от 4 до —3°, а годовое количество осадков составляет от 1000 до 3000 мм. Около 200 дней в году лежит мощный снежный покров. Модули стока изменяются здесь от 9,5 до 97,5 л/с·км².

Широко представлены древнеледниковый рельеф, отличающийся обширными выровненными пространствами. Троги, цирки и моренные образования активно перерабатываются процессами денудации — выветриванием (особенно физическим), нивацией, гравитационным сносом, карстом. Здесь лежат истоки всех крупных рек региона, частично уже глубоко врезавшиеся в днища древних троговых долин и цирков. Средние высоты водосборов составляют от 1500 до 3000 м, а глубина вреза достигает 700—1500 м. Продуктами денудации образованы каменные россыпи и потоки, ими занесены каровые озера и образованы обширные обвально-осыпные шлейфы. Местами сюда сверху проникают языки современных ледников, спускающиеся до отметок 1710 (бассейн р. Белой) и 1740 м над ур. м. (бассейн р. Кодори) и поставляющие большие массы обломочного материала. Нередки и селевые выносы.

В верхнем подъярусе высокогорья господствует нивально-гляциальная морфоскульптура. Климат здесь суровый, нивальный, рельеф высокогорный со скалистыми гребнями и вершинами, вечными снегами и ледниками. Общая площадь, занимаемая 565 ледниками, составляет 278 км². Активны ледниковая экзарация, нивация, морозное выветрива-

ние, гравитационный снос. Типичны глубокие трюги, крутосклонные цирки и нивальные кары. Склоны зачастую настолько круты, что продукты денудации сваливаются по кулуарам в понижении рельефа, откуда снежниками и ледниками выносятся вниз, под снеговую границу [10].

Благоприятное сочетание природных факторов Западного Кавказа (слабая денудационная устойчивость осадочных пород мезозоя—кайнозоя и наличие мощного чехла рыхлых образований, активные современные поднятия, высокая энергия рельефа, большие амплитуды колебаний температуры воздуха, значительное годовое количество атмосферных осадков и др.) обуславливает активное проявление процессов денудации. При этом в последние годы на ход природных процессов все более существенное влияние оказывает хозяйственная деятельность человека.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ДЕНУДАЦИЯ

Для расчета величин механической составляющей денудации использованы данные по твердому стоку рек [11—14]. Для нескольких станций донный сток пришлось рассчитывать, при этом учитывалось, что его доля в общем твердом выносе составляет в среднем 25% [1]. Значения модулей стока влекомых и взвешенных наносов были переведены в объемные (линейные), при этом объемный вес грубообломочной части стока принимался равным 2,0, а взвешенной — 1,5 т/м³ [2].

Анализ полученных результатов показал, что слой смыва и соотношения между его влекомой и взвешенной составляющими в пределах региона изменчивы от места к месту как в высотном диапазоне, так и по площади.

В низкогорье механический смыв характеризуется средней величиной 0,168 мм/год (таблица), а соотношение между стоком донных и взвешенных наносов составляет 1 : 7,4. На северном склоне интенсивность смыва в 1,9 раза ниже, чем на южном, и характеризуется величиной 0,117 мм/год. Экстремальные значения смыва составляют здесь 0,040 (р. Чамлык — ст-ца Вознесенская) и 0,194 мм/год (р. Шиш — г. Хадыженск), а доля влекомых наносов в твердом стоке не превышает 2%.

Изменчивость показателей денудации Западного Кавказа с высотой

Ярус рельефа	Количество исследованных водосборов	Денудация, мм/год			Механическая Химическая
		механическая	химическая	суммарная	
Низкогорье 1*	26	0,168	0,056	0,224	3,0
	11	0,117	0,045	0,162	2,6
	15	0,206	0,076	0,282	2,7
Среднегорье 1	15	0,256	0,081	0,337	3,2
	4	1,147	0,043	0,190	3,4
	11	0,296	0,103	0,399	2,9
Высокогорье 1	16	0,173	0,045	0,218	3,8
	11	0,123	0,030	0,153	4,1
	5	0,290	0,082	0,372	3,5
Западный Кавказ в целом	57	0,195	0,061	0,256	3,2
	26	0,125	0,040	0,165	3,1
	31	0,249	0,089	0,338	2,8

* 1—регион в целом, 2—северный склон, 3—южный склон.

На водосборах южного склона механический смыв в среднем составляет 0,206 мм/год, изменяясь от 0,107 (р. Дюрсо) до 0,290 мм/год (р. Хоста — пос. Хоста), а доля донного стока возрастает до 22%. Высокий темп смыва и рост доли грубообломочной фракции обусловлены лучшей водообеспеченностью территории и большими уклонами рек.

В среднегорье механическая денудация резко активизируется, достигая в среднем значении 0,256 мм/год (таблица). Соотношение между влекомым и взвешенным стоком составляет 1 : 4,5. Этот ярус рельефа служит ареной максимального проявления процессов денудации. Имен-

но он, испытывая активное воздействие высокодинамичных деструктивных процессов, поставляет в речную сеть основную массу как обломочного материала, так и растворенных веществ [6, 8, 15, 16]. На северном склоне интенсивность механического смыва характеризуется средней величиной 0,147 мм/год и изменяется от 0,099 (р. Курджипс — хутор Краснооктябрьский) до 0,184 мм/год (р. Пшеха — г. Апшеронск). Доля влекомых наносов в общей структуре твердого стока составляет 8%.

На южном склоне активность процесса вдвое выше и характеризуется средним показателем 0,296 мм/год при экстремальных значениях 0,178 (р. Черная) и 0,445 мм/год (р. Шахе — с. Солох-Аул). Доля выноса донных наносов достигает здесь 28%. Это самые высокие показатели для всей площади исследованного региона. Активному проявлению смыва способствуют весьма благоприятные геоморфологические и климатические условия, выражающиеся через уклоны речных русел и модули водного стока.

В пределах высокогорья интенсивность механического смыва закономерно падает, характеризуясь средней величиной 0,173 мм/год (таблица), ибо известно, что по мере роста абсолютных высот местности происходит затухание денудации [6, 8, 15, 17]. В пользу этого утверждения свидетельствует и тот факт, что рост густоты долинного расчленения, являющейся показателем интенсивности эрозионного процесса, отмечается лишь до определенного гипсометрического рубежа. В горах таким рубежом служит нижняя граница нивальной зоны. Для междуречья Мзымта — Сочи установлено [18], что степень густоты линейных форм эрозии достигает максимума в 3,93 км/км² в интервале высот 1500—2000 м над ур. м., с высоты 2500 м происходит быстрое снижение этого показателя до 2,09, а на приводораздельных пространствах — до 1,0 и даже 0,5 км/км². Это объясняется прежде всего длительным промерзанием грунтов и краткостью периода стока в условиях сурового климата высокогорья.

Полученные данные хорошо подтверждают это положение. В целом для высокогорья Западного Кавказа механический смыв характеризуется величиной 0,173 мм/год, а соотношение между стоком влекомых и взвешенных наносов равно 1:5,3. Темп процесса на северном склоне почти в 2,4 раза слабее, чем на южном, а в среднем его показатель составляет 0,123 мм/год (таблица). Экстремальные значения здесь равны 0,075 (р. Мал. Лаба — с. Бурное) и 0,192 мм/год (р. Уруп — ст-ца Удобная), а доля стока донных наносов близка к 17%.

На южном склоне механический смыв в среднем значении составляет 0,290 мм/год и изменяется от 0,228 (р. Бзыбь — с. Джирхва) до 0,366 мм/год (р. Кодори — с. Варча). На долю стока донных наносов приходится 24%. Высокий темп смыва обеспечивается здесь специфическим гидротермическим режимом, когда при общей высокой водообеспеченности территории текущие воды могут воздействовать на породы склонов в течение значительной части года.

В целом на Западном Кавказе механическая денудация характеризуется средней величиной 0,195 мм/год, при этом на южном склоне ее темп вдвое выше, чем на северном (таблица). Несмотря на разные уровни интенсивности процесса на каждом из макросклонов, изменения характера смыва от яруса к ярусу весьма сходны, о чем свидетельствуют приводимые ниже соотношения: Западный Кавказ — 1:1,52:1,03; северный склон — 1:1,26:1,05; южный склон — 1:1,44:1,40. Хорошо видно, что интенсивность механической составляющей денудации, нарастающая в среднегорье, в высокогорье обнаруживает тенденцию к снижению. Следует, однако, подчеркнуть, что на водосборах со средними высотами 2500—3000 м общая картина смыва может искажаться мощными выносами ледникового, лавинного и селевого материала. Так, в верховьях только одной р. Теберды ежегодно сходит 795 лавин, в снегу которых содержание твердых частиц колеблется от 100 до 900 г/м³ [19], а в верховьях р. Кубани известно 49 селевых бассейнов с объемом выноса обломочного материала 50—100 тыс. м³ [20]. Значения показателей смыва в

верхнем ярусе рельефа возрастают до 0,203 (р. Теберда — пгт Теберда), 0,247 (р. Аксаут — аул Красный Карачай) и даже 0,413 мм/год (р. Чхалта — с. Чхалта).

Расчитанные средние показатели механической денудации довольно близки к значениям, полученным Т. К. Габриеляном [17] для Северного Кавказа и Западного Закавказья. Вместе с тем они более чем вдвое ниже показателей, указанных А. В. Волиным [3] в целом для Большого Кавказа и С. А. Ахундовым [21] для его азербайджанской части.

ХИМИЧЕСКАЯ ДЕНУДАЦИЯ

Для определения значений химической составляющей денудации использованы данные по водному стоку рек и средней минерализации их вод [11—13]. Расчеты показателей проведены по формуле

$$D = 0,0000126 \cdot \Delta C \cdot M,$$

где D — химическая денудация, мм/год; 12,6 — переводной коэффициент при среднем объемном весе растворимых пород $2,5 \text{ т/м}^3$; $\Delta C = C - C_a$ (C — среднее содержание солей в речных водах, мг/л, C_a — средняя минерализация атмосферных осадков, мг/л); M — модуль водного стока на площади водосбора, л/с·км². При расчетах принималось, что минерализация атмосферных осадков составляет на северном склоне от 10 до 30, на южном — от 15 до 45 мг/л [16].

Анализ полученных результатов показал, что ход химической денудации в общем аналогичен ходу механической денудации: темп ее нарастает от низкогогорья к среднегорью и затем снижается в высокогорье.

В нижнем ярусе рельефа химический смыв характеризуется средней величиной 0,056 мм/год (таблица). Темп его на северном склоне в 1,7 раза ниже, чем на южном, и изменяется от 0,014 (р. Чамлык — ст-ца Вознесенская) до 0,105 мм/год (р. Псекупс — г. Горячий Ключ), в среднем характеризуясь величиной 0,045 мм/год. На южном склоне среднее значение смыва составляет 0,076 мм/год при экстремальных показателях 0,020 (р. Гастогай — ст-ца Гастогаевская) и 0,143 мм/год (р. Хоста — пос. Хоста).

В среднегорье смыв растворенных веществ возрастает до 0,081 мм/год, изменяясь от 0,043 на северном до 0,103 мм/год на южном склонах (таблица). Экстремальные значения составляют 0,030 (р. Дах — ст-ца Даховская) и 0,062 мм/год (р. Пшеха — г. Апшеронск) на севере и 0,061 (р. Хошупсе) и 0,129 мм/год (р. Псезуапсе — с. Татьянавка) на юге. Интенсивность процесса на юге в 2,4 раза выше, чем на севере, что определяется более благоприятными геоморфологическими условиями и гидротермическим режимом, обеспечивающими глубокий эрозийный врез и активный промывной режим верхних горизонтов земной коры в течение большей части года. Среднегорье служит основным поставщиком растворенных веществ в речную сеть региона.

В условиях высокогорья интенсивность химического преобразования пород заметно уменьшается. Среднее значение химической денудации составляет здесь 0,045 мм/год и изменяется от 0,030 на северном склоне до 0,082 мм/год — на южном, где интенсивность процесса выше в 2,7 раза. Экстремальные значения на севере составляют 0,019 (р. Кубань — с. им. Коста Хетагурова) и 0,044 мм/год (р. Белая — Сюковская поляна), на юге — 0,053 (р. Мзымта — пос. Красная Поляна) и 0,118 мм/год (р. Бзыбь — с. Джирхва). В верхнем подъярусе высокогорья показатель химической денудации слабодинамичен и изменяется от 0,025 (р. Уллу-Кам — аул Хурзук) до 0,031 мм/год (р. Теберда — пгт Теберда).

В целом на Западном Кавказе химическая денудация характеризуется средней величиной 0,061 мм/год и изменяется от 0,040 на северном до 0,089 мм/год на южном склонах (таблица). Ход процесса по мере нарастания высотных отметок на каждом из склонов в общих чертах повторяет ход механической составляющей. Отличие состоит в том, что на северном склоне водосборы низкогогорья и среднегорья характеризу-

ются почти равнозначным темпом процесса. Это «нивелирование» можно объяснить, по-видимому, некоторым отставанием среднегорья, где интенсивность, возможно, сдерживается сравнительно продолжительным периодом промерзания грунтов в условиях умеренного климата. С другой стороны, не исключено, что в низкогорье показатель искажается влиянием внесенных на поля минеральных удобрений.

Изменения в характере химической денудации от яруса к ярусу отражают соотношения: Западный Кавказ в целом — 1 : 1,45 : 0,80; северный склон — 1 : 0,96 : 0,67; южный склон — 1 : 1,36 : 1,08.

Рассчитанные средние показатели химического смыва вполне сопоставимы со значениями, полученными ранее для региона по 16 станциям [16], а также с величинами, указанными для Северного Кавказа и Западного Закавказья Г. К. Габриеляном [17].

СУММАРНАЯ ДЕНУДАЦИЯ

Суммарная транзитная денудация складывается из механической и химической составляющих (таблица). Для низкогорной части региона она характеризуется средней величиной 0,224 мм/год, изменяющейся от 0,162 на северном склоне до 0,282 мм/год на южном. В среднегорье ее показатели закономерно возрастают, достигая здесь максимума. Средний темп денудации характеризуется величиной 0,337 мм/год, на северном склоне общий смыв составляет 0,190, на южном — 0,399 мм/год. В высокогорье темп общей денудации замедляется до 0,218 мм/год, изменяясь от 0,153 на северном склоне до 0,372 мм/год — на южном. Наименьшим темпом отличаются водосборы нижнего подъяруса высокогорья — 0,109 мм/год (р. Мал. Лаба — с. Бурное). В верхнем подъярусе денудация резко активизируется за счет деятельности ледников, снежных лавин и селей: ее показатели возрастают здесь до 0,234 (р. Теберда — пгт Теберда) — 0,276 мм/год (р. Аксаут — аул Красный Карачай).

Изменение в ходе суммарной денудации с высотой отражены следующими соотношениями: Западный Кавказ в целом — 1 : 1,50 : 0,97; северный склон — 1 : 1,17 : 0,94; южный склон — 1 : 1,41 : 1,32.

Представляют интерес данные сравнительного анализа отношений между механической и химической составляющими денудации. Из таблицы следует, что в целом для региона доля механической составляющей в общей структуре возрастает с высотой, причем эта закономерность характерна для обоих склонов. Особенно ослаблены процессы химического выветривания в верхнем подъярусе рельефа: на площади водосбора р. Теберды (средняя высота 2580 м) механическая денудация активнее химической в 6,5 раз.

В целом для региона средний показатель суммарной денудации составляет 0,256 мм/год, при этом интенсивность процесса на северном склоне вдвое ниже, чем на южном (таблица). В общей структуре транзитной денудации на долю механической составляющей приходится 76%.

Рассчитанный средний показатель суммарной транзитной денудации хорошо сопоставим с величинами годовичного слоя смыва, указанными для бассейнов Черного и Азовского морей и Кавказа в целом [17]. Он может быть использован для количественной оценки тотальной денудации, для чего показатель следует по крайней мере удвоить. В таком случае темп комплексной денудации Западного Кавказа будет характеризоваться величиной 0,512 мм/год. Эта величина довольно близка к показателю суммарного темпа денудации Восточных Карпат [22], характеризующихся сходными природными условиями. Денудационный метр для Западного Кавказа составляет около 2000 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лопатин Г. В. Твердый сток рек СССР как показатель эрозионной деятельности поверхностных вод. — Тр. по гидрол. Географо-экон. н.-и. ин-та ЛГУ, 1939, вып. 2, с. 27.
2. Лопатин Г. В. Эрозия и сток наносов в европейской части СССР и Северном Кавказе. — Изв. ВГО, 1949, т. 81, № 5, с. 473.

3. *Волин А. В.* Твердый сток и скорость эрозии. — Изв. АН СССР. Сер. геогр. и геофиз., 1946, т. 9, № 5, с. 483.
4. *Думитрашко Н. В.* Современная интенсивность экзогенных процессов Кавказа и Тянь-Шаня. — Геоморфология, 1971, № 3, с. 52.
5. *Кочетов Н. И.* Опыт количественной оценки горного рельефа и анализа морфодинамических процессов Сочинского района Западного Кавказа. Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. геогр. наук. М.: МГПИ им. В. И. Ленина, 1970. 23 с.
6. *Кочетов Н. И.* Оценка интенсивности водной эрозии почв в бассейнах некоторых рек Большого Кавказа. — Почвоведение, 1977, № 9, с. 124.
7. *Хрисанов В. А.* Масштабы современной денудации Кавказа (на примере Северной Осетии). — Геоморфология, 1979, № 4, с. 81.
8. *Гадживва З. Х.* Денудационная работа рек в пределах Сланцевого и Известняково-Дагестана. — Геоморфология, 1980, № 3, с. 65.
9. *Думитрашко Н. В.* Основные черты геоморфологии горных областей юга СССР. — В кн.: Рельеф горных стран. Вопросы географии, сб. 74. М.: Мысль, 1968, с. 41.
10. *Мецгеряков Ю. А.* Рельеф СССР (Морфоструктура и морфоскульптура). М.: Мысль, 1972. 519 с.
11. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 8. Северный Кавказ/Под ред. Куприянова В. В. Л.: Гидрометеиздат, 1973. 448 с.
12. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Т. 8. Северный Кавказ/Под ред. Глуховой А. И. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 248 с.
13. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Т. 9. Закавказье и Дагестан. Вып. 1. Западное Закавказье/Под ред. Зулиашвили Э. Г. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 360 с.
14. *Хмаладзе Г. Н.* Выносы наносов реками Черноморского побережья Кавказа. Л.: Гидрометеиздат, 1978. 168 с.
15. *Маккавеев Н. И., Мандыч А. Ф., Чалов Р. С.* Влияние восходящего развития рельефа на глубину эрозии и твердый сток рек Западной Грузии. — Вестн. МГУ. География, 1968, № 4, с. 52.
16. *Кочетов Н. И.* Количественная оценка химической денудации на Западном Кавказе по гидрохимическим данным. — Геоморфология, 1976, № 3, с. 61.
17. *Габриелян Г. К.* Интенсивность денудации на Кавказе. — Геоморфология, 1971, № 1, с. 22.
18. *Дубровин Н. И., Кочетов Н. И.* Закономерности распространения геологических процессов и явлений в междуречье Мзымта — Сочи (Западный Кавказ). — Материалы к научно-техн. конфер. ПНИИИС Госстроя СССР. М., 1969, с. 31.
19. *Хапаев С. А.* Лавинная деятельность в верховьях р. Теберды. — В кн.: Географические проблемы изучения, охраны и рационального использования природных условий и ресурсов Сев. Кавказа. Ставрополь, 1973, с. 45.
20. *Сунцов А. М.* Сели верховьев Кубани и их влияние на хозяйственную деятельность. — В кн.: Географические проблемы изучения, охраны и рационального использования природных условий и ресурсов Сев. Кавказа. Ставрополь, 1973, с. 64.
21. *Ахундов С. А.* Интенсивность денудации азербайджанской части Кавказа. — Геоморфология, 1974, № 3, с. 46.
22. *Ананьев Г. С.* Процессы современной денудации в Восточный Карпатах. — Геоморфология, 1980, № 1, с. 63.

Кубанский государственный университет

Поступила в редакцию
7.IV.1982

ZONAL FEATURES OF THE WEST CAUCASUS RECENT DENUDATION

КОЧЕТОВ Н. И.

Summary

Mechanical, chemical and total denudation values were calculated at 57 drainage basins of West Caucasus from measurements of solid and ionic runoff, which permitted to estimate the denudation rate within the belts of low, middle and high mountains separately. All the indices are appeared to increase regularly from low to middle mountains and then decrease in high mountains. The following ratios show the denudation changes from one of mentioned belts to another: for mechanical component — 1 : 1,52 : 1,03, chemical component — 1 : 1,45 : 0,80, total denudation — 1 : 1,50 : 0,97. Average value of the transitory denudation layer for the whole regions amounts to 0,256 mm per year. Almost all the denudation indices are twice as high at the southern slope as at the northern one. Double value of the index (0,512 mm per year) may be taken as reasonable estimate of the total denudation rate of the West Caucasus. The denudation meter duration is about 2000 years.