

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
ВОСТОЧНАЯ КОМИССИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

СТРАНЫ И НАРОДЫ ВОСТОКА

Под общей редакцией
члена-корреспондента АН СССР
Д. А. ОЛЬДЕРОГГЕ

вып. XVI

ПА М И Р



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
Главная редакция восточной литературы
Москва 1975

О. Е. Агаханянц, А. Юсуфбеков

ГЛАВНЫЕ ЧЕРТЫ ПРИРОДЫ ПАМИРА

Задача данной статьи — анализ новейшей литературы по проблемам, связанным с природой Памира, сопоставленный с материалами многолетних полевых исследований авторов, что дает, как нам представляется, возможность конспективно изложить главные черты природы Памира с учетом последних достижений географических наук.

I

Памир расположен на юге советской Средней Азии. В его пределах проходит государственная граница: на востоке — с Китайской Народной Республикой (на протяжении 430 км), на юге и западе — с Афганистаном (более 600 км). Координаты Памира в пределах советской территории: 36°41' и 39°4' с. ш., 70°59' и 75°10' в. д. Памир лежит в области сближения высочайших на континенте хребтов и горных стран — Куньлуня, Тянь-Шаня и Гиндукуша.

Природными границами Памира являются гребни хребтов: на севере Заалайского, на юге — Гиндукуша, на востоке — Кашгарского (Западный Куньлунь), на западе — хребта Кохи-Ляль (Северо-Восточный Афганистан). Северо-западная граница Памира проводится по гребню Ванчского хребта и хребту Академии наук [3; 8].

Указанные границы оконтуривают высокогорную аридную территорию и отделяют ее от семиаридных горных и аридных депрессионных регионов Азии. Эти границы, судя по обзорной [20; 91] и специальной [19; 3; 8; 9] литературе, принимаются не всеми исследователями. В соответствии с представлениями ряда авторов [77; 57], Памиром является лишь нагорная его часть, известная под названием Восточный Памир. Советский Памир — Горно-Бадахшанская автономная область (ГБАО) — занимает территорию площадью в 63 тыс. кв. км, что составляет около половины площади Таджикской ССР. В более широких природных границах площадь Памира составляет 91945 кв. км¹.

Памир, как известно, находится в значительном отдалении от океанов и крупных водоемов. Положение в глубине континента и за значительными орографическими препятствиями накладывает отпечаток на весь природный комплекс рассматриваемой территории, о чем подробнее будет сказано ниже. Следует отметить две особенности географического положения Памира на континенте. Первое — его расположение между крупнейшими регионами континента — Центральной и Средней (Перед-

¹ См. статью Л. Ф. Сидорова в настоящем сборнике.

ней) Азией. Второе — роль Памира как континентального водораздела, лежащего между бассейнами Аму, Инда и Тарима и дренируемого реками этих бассейнов с запада, юга и востока. Оба эти обстоятельства, как будет видно из дальнейшего, играют первостепенную роль в формировании природной обстановки на Памире.

II

Памир не является изолированной складчатой областью. Его складчатые структуры представляют собой либо непосредственное продолжение, либо одно из окончаний крупнейших тектонических структур Куньлуня, Каракорума и Гиндукуша [60; 62; 56]. Каждое из этих сооружений формирует на Памире свои, присущие ему структурно-тектонические зоны. Памир не представляет собой и тектонического узла, в котором складчатые сооружения достигли бы наивысшей кульминации: в Куньлуне и Гиндукуше они выражены сильнее, чем на Памире [66]. Дугообразный (выпуклостью к северу) изгиб складчатых сооружений Памира имеет в основе дугообразное же очертание геосинклинальных доскладчатых зон, определенное очертаниями платформ Гиндукуша и Сериндии [27; 73; 74].

Каждое из имеющихся на Памире складчатых образований, заключенных между тектоническими швами — разломами, сформировалось в разное время и имеет свою особую историю становления, определившую его индивидуальность. Памир, таким образом, возникал гетерохронно. В соответствии с этим на Памире выделяется четыре тектонических зоны [14]: Северный Памир, построенный в палеозое герцинской складчатостью; Центральный Памир, сложившийся в результате движений киммерийской и альпийской складчатости; Юго-Восточный Памир, построенный теми же движениями, но сложенный только породами перми, мезозоя и кайнозоя; Юго-Западный Памир, имеющий докембрийский возраст и сложенный метаморфическими толщами. Указанные зоны отражают современную тектоническую структуру Памира. Тектонические зоны пересекают всю территорию Памира. Каждая зона характеризуется большой сложностью стратиграфического и структурно-тектонического строения. Нормальная стратиграфическая схема часто нарушается шарьяжами и выходами интрузивных штоков. Характерно повсеместное проявление магматизма [55; 14].

Приводим конспективную характеристику тектонических зон, в соответствии со сводкой [14].

Северный Памир. К этой зоне относятся хребты Заалайский, Дарвазский, восточная часть хребта Петра Первого, бассейн р. Муксу и оз. Кара-Куль (кроме верховьев его южных притоков). За пределами государственных границ СССР эта зона продолжается на восток — юго-восток, охватывая горы Кинг-Тау и часть Кашгарского хребта (Западный Куньлунь).

Северный Памир в структурном отношении представлен антиклинорием, образованным герцинским и альпийским тектогенезом. Киммерийские движения были здесь весьма слабыми [62, 549]. Особенно сильными в этой зоне были альпийские движения, в результате чего морской мел и неоген в Заалайском хребте оказались поднятыми на высоту более 5000 м, а в Дарвазском хребте неогеновые конгломераты встречаются в некоторых местах выше снеговой линии.

Зона Северного Памира подразделяется на три разновозрастных подзоны. Преобладающими отложениями в этой зоне являются ниже-

и среднепалеозойские. Немалую площадь занимают и верхнепалеозойские отложения, состоящие из осадочных, метаморфических и изверженных пород. Мезозойские и третичные отложения занимают здесь незначительную площадь и встречаются лишь в виде отдельных пятен и узких полос. Четвертичные отложения также слабо развиты, и в основном состоят из моренных, аллювиальных, пролювиальных, озерных, ледниковых и гравитационных отложений [15].

Центральный Памир. К этой тектонической зоне относятся хребты Ванчский, Язгулемский, Музкольский, Базардаринский и часть бассейна рек Мургаб — Аксу. Продолжением этой зоны на юго-восток являются западные хребты Каракорума. В этой зоне наиболее сильные тектонические движения проявились в киммерийско-альпийское время. Проявления герцинской складчатости были установлены только в северной части зоны. В пределах зоны преобладают палеозойские и мезозойские отложения. Докембрийские отложения до сих пор достоверно не установлены. Среди юрских отложений в южной части зоны встречаются кислые эффузивы и их туфы. Палеозойды в основном представлены гранитами, порфиритами и диабазами [14]. Верхнемеловые и третичные отложения развиты слабо. Четвертичные отложения, по сравнению с третичными, распространены шире. Они здесь также представлены ледниковыми, аллювиальными, пролювиальными, озерными, гравитационными и золовыми образованиями [15]. Все указанные отложения распространены почти повсеместно, но наибольшую роль играют ледниковые отложения, главную роль в образовании которых сыграло древнее оледенение: в долине Мургаба ледник имел длину до 240 км, он принимал в себя более 55 боковых ледников общей протяженностью до 80—90 км [30].

Зона Юго-Восточного Памира. В нее включаются гребень Рушанского хребта с частью долины Гунта и бассейн Мургаба — Аксу со всеми хребтами. На востоке зона через Каракорум уходит за пределы Памира через Центральную и Юго-Восточную Азию [73; 16]. Территория этой зоны также сложилась в результате киммерийской и альпийской складчатостей, но в ее строении принимают участие только породы перми, мезозоя и кайнозоя. На юго-западе зона граничит с докембрийским массивом Юго-Западного Памира. На западе зона узкой полосой пересекает хребет Кохи-Ляль в районе Чоснударьи и уходит в пределы таврид Иранского структурного комплекса [56].

В генетическом отношении эта зона рассматривается Б. П. Бархатовым [14] как верхнепалеозойско-мезозойский геосинклиальный прогиб внутри складчатого пояса Каракорума. В структурном отношении эта зона — сложный асимметричный синклиниарий.

Зона Юго-Западного Памира имеет предположительно докембрийский возраст и сложена метаморфическими толщами. Включает Шахдаринский, Шугнанский и Ваханский хребты. Зона вытянута в общем на юго-запад и охватывает за пределами государственной границы СССР территорию Гиндукуша. В тектоническом отношении эта зона — срединный массив в мезозоидях Памира. В геологическом отношении граница зоны намечается достаточно условно: на севере она окаймлена интрузиями кислого состава, на востоке глыба погружается, на юго-востоке она ограничена небольшими разрывами между докембрийскими, триасовыми и верхнепалеозойскими отложениями. До Б. П. Бархатова [13] последние две зоны рассматривались как единое тектоническое целое.

По отношению к крупным складчатым образованиям континента современные тектонические зоны Памира являются структурными единицами второго порядка [29]. Альпийские движения на Памире были

наиболее интенсивными, именно ими и был сформирован современный рельеф Памира.

Таким образом, Памир — геологически молодая горная страна, формирование которой еще далеко не завершено. Свидетельством тому могут служить многочисленные сейсмические проявления [26]. По сейсмической активности территория Таджикистана занимает второе место в СССР после Курильских островов: на нее приходится не менее 70% всех среднеазиатских очагов землетрясений. С 1927 г. для Таджикистана определено большое количество эпицентров, составляющее 15% от числа всех зарегистрированных в Советском Союзе подземных толчков. Зарегистрированные за 50 лет подземные толчки распределяются по районам Таджикистана таким образом, что на Памир приходится вчетверо меньше землетрясений, чем на территорию Южно-Таджикской депрессии [26, 573]. Вся территория Памира по схеме сейсмического районирования Таджикистана отнесена к 9-балльной зоне, в которую включаются также хребет Петра Первого и Центральный Тянь-Шань [26, 582—583].

В целом сейсмичность именно Памира изучена пока слабо. Данных инструментальной статистики не хватает, а сведения неинструментального характера поступают оттуда весьма нерегулярно. Ни одно крупное землетрясение Памира, кроме Сарезского, не стало объектом специального изучения. Предполагается, что Сарезское землетрясение 1911 г. было вызвано тектоническими причинами [26]. Тектонический характер носило и Шивское землетрясение 1932 г. с очагом в Восточно-афганском Бѣдахшане в 50 км от Хорога. Сильные землетрясения были зарегистрированы в 1932 г. в районе ледника Федченко, а в 1937 г. в Афганском Бадахшане (7—8 баллов). Из всех известных землетрясений Памира большая часть приходится на Хорог — Мургаб [26]. Эпицентральный фокус глубоких землетрясений совпадает с районом Афганского Бадахшана [17] между меридианами 69° и 72° к югу от 37 параллели.

III

Памир представляет собой высокогорную страну с максимальными на территории Советского Союза высотами. Особенно высоки окраинные памирские хребты с высотами более 7 тыс. м (пики Ленина — 7134 м, Конгур — 7719 м, Конгуртубетаг — 7595 м, Мустагата — 7546 м, пик Коммунизма — 7495 м и др.). Всю территорию Памира занимают горные хребты, в основном широтного направления, по простираанию главных тектонических структур: Заалайский, Ванчский, Язгулемский, Рушанский, Северо-Аличурский (Базардара), Шугнанский, Бакчигир, Ваханский, Южно-Аличурский, Музкол, Пшартский, Белеули, Северный Танымас, Гиндукуш и др. Одновременно имеются и хребты меридионального (или субмеридионального) направления: хребты Академии наук, Зулумартский, Каракульский, Шахдаринский, Сырыкольский, Кохи-Ляль, Шашгарский (последние два, равно как и Гиндукуш из широтной группы хребтов, находятся за пределами ГБАО).

Существование меридиональных хребтов, секущих основные тектонические структуры, объяснялось различными эрозийными [39; 61] и тектоническими [59; 69; 70; 76; 87; 88] процессами.

Подробное орографическое описание Памира приведено в многочисленных сводках [50; 30; 61] и повторять его здесь нет необходимости.

Между указанными выше, почти параллельными хребтами расположены долины Памира, в западной части глубоко врезаемые (до 1740 м), узкие, а к востоку высоко приподнятые (3600—4600 м) и ши-

рокие, над которыми возвышаются еще на 1,5—2 км хребты. Еще точнее, между Сарыкольским и Кашгарским хребтами, долины снова углубляются и эрозия усиливается. Усиление эрозионных процессов происходит также в направлениях к северу и к югу, т. е. к Алаю и Гиндукушу. Таким образом, общее географическое строение Памира в плане концентрическое: центральное нагорье (Восточный или Центральный Памир) окаймлено областями, в которых врез, денудация и снос выражены значительно ярче, чем в центре. Именно это обстоятельство дало основание К. К. Маркову [50, 286] установить для Советского Памира области развития «окраинно-памирского» (т. е. эрозионно-тектонического) и «памирского» (т. е. аккумулятивно-тектонического) типов высокогорного рельефа, Н. П. Костенко [41] — выделить геоморфологические зоны Памира, а В. В. Лоскутову [41] — произвести геоморфологическое районирование этой горной страны.

Между «ядром» древнего аккумулятивного рельефа, поднятого на огромную высоту, и областями размыва имеются переходные полосы с ослабленными, завуалированными глубинно-эрозионными процессами. Области размыва особенно широко представлены на западе от Центрального (Восточного) Памира, несколько уже — на востоке от него, еще уже — на юге, а на севере они выходят за пределы Памирского региона в Алайскую долину, которую Н. А. Гвоздецкий считает возможным включить в состав Памира [21; 22].

Это сложное геоморфологическое строение Памира и привело к тому, что еще во 2-й половине XIX в. о Памире сложилось двойное представление. С одной стороны, Памир воспринимался как высокое нагорье [32; 83]. Эта точка зрения получила преемственное развитие в трудах ряда современных исследователей [77; 57; 61]. С другой стороны, Н. А. Северцов [71] принимает Памир в более широких границах и считал, что расчлененная эрозией западная часть страны составляет единое географическое целое с центральной нагорной частью. Взгляды Н. А. Северцова получили развитие в трудах другой, довольно многочисленной группы современных географов [50; 91; 40, 19—22; 3; 8; 9]. В широких географических пределах Памир оценивается и в настоящей работе.

Различные черты орографии Памира оказывают совокупное влияние на формирование природных комплексов, а контрасты высот приводят к качественным сменам природных комплексов на определенных реперных уровнях. На этом базируется ландшафтная определенность вертикально-поясных границ и региональных рубежей. Достаточно указать, что такие мощные хребты, как Кохи-Ляль на западе и Гиндукуш на юге Памира играют колоссальную экранирующую роль, перехватывают значительную часть поступающей в сторону Памира с запада и юга атмосферной влаги. В итоге — аридный климатический режим, отличающий Памир от лежащих к западу, югу и северу от него полугумидных и гумидных горных территорий Гиссаро-Дарваза, Нуристана и Алая.

Взаимоотношения между аккумулятивным древним ядром и эрозионным окаймлением осложнены ярусностью рельефа на разных гипсометрических уровнях. Ярусность — важная особенность рельефа Памира. Она является следствием двух противоречивых циклов развития поверхности. Один цикл — восходящего развития. Он характеризуется усилением тектонического подъема страны, а следовательно, — активизацией денудации, глубинного вреза, сноса и т. п. Другой цикл — нисходящего развития. Во время этого этапа развития горное окружение поднималось быстрее, чем сам Памир, становившийся областью аккумуля-

ции. Денудация в это время ослабевала. Указанные циклы неоднократно сменяли друг друга [49; 45; 72; 48; 8]. Каждый цикл имел разную продолжительность и привел к разной степени территориальной выраженности ярусов в различных округах Памира, чем и вызваны геоморфологические различия между центральной и периферическими частями страны. В каждом самостоятельном природном регионе имеется 4 яруса рельефа, выражающих в статике сменяющиеся циклы развития поверхности — два яруса денудационных и два аккумулятивных. Из двух ярусов одинакового цикла один всегда древнее другого и поставлен в более холодные и влажные условия. Это обстоятельство определяет степень и направленность влияния ярусности на осадкообразование, формы рельефа, топографию растительности и почв, на экологические условия и условия почвообразования [8].

Чаще всего аккумулятивные ярусы рельефа выражены в виде совокупности ступеней выравнивания, которые проявляются в виде уровней, уступов террас, крупных плоских поверхностей (даштов), современных плоских пойм. Поверхности выравнивания складываются в разновозрастные ярусы, повторяющиеся как в эрозионном окаймлении, так и в центральной нагорной части Памира. Но в пределах последней аккумулятивные ярусы представлены значительно более широко, в то время как на западе они выражены фрагментарно. И наоборот, эрозионно-денудационные ярусы ярче представлены по окраинам Памира, особенно на западе. Отсюда — различия в формах рельефа. С аккумулятивными ярусами связан аккумулятивный тип рельефа, с денудационными — тип эрозионно-денудационного рельефа. Аккумулятивный тип рельефа преобладает в центре Памира, а денудационный — по окраинам, хотя во всех частях Памира представлены формы рельефа, относящиеся к обоим типам. Аккумулятивный тип рельефа представлен плоскими террасовидными поверхностями, плоскими долинами, цокольными террасами, аллювиальными террасами, поймами, моренами, конусами выноса, пролювиальными шлейфами, гравитационными завалами, озерными террасами, дюнами и барханами. Эрозионно-денудационный тип рельефа представлен гребнями хребтов, крутосклонными долинами, каньонами, трогами, карами, многочисленными криогенными формами [49; 52; 37; 38; 81; 48; 86; 41; 8; 15].

IV

В рамках настоящей статьи целесообразно лишь отметить общую аридность и континентальность климата Памира, поясные изменения климатических режимов, региональные изменения климатической обстановки внутри Памира в пределах общего аридно-континентального горного и высокогорного типа климата, значительные климатические контрасты между долинными участками Западного и высокогорными территориями Восточного (Центрального) Памира. Годовые суммы осадков нигде на Памире не превосходят 300 мм; сумма осадков уменьшается с севера на юг и испытывает сложную динамику по профилю с запада на восток, сначала возрастая к верховьям западно-памирских рек, а затем резко снижаясь в пределах Центрального Памира. Максимум осадков во всех районах Памира приходится на весеннее время (март — май) и запаздывает по мере продвижения в выссогорья. Колебания средних многолетних сумм осадков происходит в пределах от 62 до 300 мм, за исключением Ванчского и Калай-Хумбского районов, входящих в состав ГБАО и Памирской горной страны, но по природным условиям относящимся не столько к Памирскому

региону, сколько к Гиссаро-Дарвазу [4; 5; 8]. Влагооборот на Памире формируется под влиянием зонального западно-восточного воздушного переноса (циклоны) при эпизодическом влиянии тропического (муссоны) и полярного воздуха [8]. Коэффициент континентальности климата на Памире — более 214% [33]. Отмечаются значительные температурные контрасты и снизу вверх, благодаря поясности: в нижних районах Западного Памира средняя годовая температура около +10°, а выше 4000 м она падает ниже —3°.

Характерны высокие уровни инсоляции [47; 31; 82] и большая доля ультрафиолета в радиационном балансе [18].

На Памире сильно развито современное оледенение. Общая площадь современного оледенения на территории Советского Памира достигает 8041 кв. км, а количество ледников — 1085 [30]. Эта огромная площадь современного оледенения и обуславливает пульсирующий режим рек на Памире. Реки Памира относятся к бассейнам Амударьи и Тарима. Верховья Инда тоже начинаются с южных склонов Памира, но не входят в пределы самой горной страны. Таким образом, видна водораздельная роль Памира по отношению к рекам крупных бассейнов континента.

Бассейн Амударьи в пределах Памира занимает 70345 кв. км, или 76,8% общей площади, включая бессточную котловину оз. Кара-Куль. Водосборная площадь рек бассейна Тарима исчисляется на Памире в 21600 кв. км и занимает целиком территорию Кашгарского Памира. В пределах ГБАО к этому бассейну относится только верхняя часть долины Маркансу. Распределение речной сети по территории Памира (в км на 100 кв. км) отражено в табл. 1.

Таблица 1

Распределение гидросети по площади Памира

Округа [9]	Площадь округов, кв. км	Площадь округов, %	Бассейн	Густота гидросети	
				км на 100 кв. км	%
Западный Памир . . .	29 670	32,7	Аму	18,9	28,4
Центральный Памир . .	27 135	29,8	Аму	15,4	23,1
Гиндукушский Памир . .	13 540	14,3	Аму	18,4	27,7
Кашгарский Памир . .	21 600	23,2	Тарим	13,7	20,8
Всего . . .	91 945	100,0		16,6	100,0

Основные реки бассейна Аму: Пяндж, Памир, Вахандарья, Гунт с Аличуром, Шахдара, Бартанг с Мургабом, Язгулем, Ванч и Шива (находится на территории афганской части Памира). К бассейну Тарима относятся: Маркансу, Гездарья с составляющими Муджису и Кеншибер, Ташкургандарья с притоком Тагармасу и составляющим Хунджерраб и Кара-Чокур. Из более мелких рек на Памире можно отметить правые притоки Пянджа — Абхарв, Мульводж, Биджон, Гарм-Чашма, Баджу-Пасдив, Хуф, Шипад и левые притоки Пянджа — Гоун-дару, Арахт, Криндж и Чоснуд. Всего в Пяндж в пределах Памира впадает свыше сотни притоков различной длины. Следует отметить и значительное количество термальных источников Памира, играющих огромную роль в формировании стока рек, но имеющих большое лечебное значение. Наиболее известные из них — Гарм-Чашма [85; 1], Джиланды, Лянгар. Подавляющая часть термальных и минеральных источников ювени-

ального происхождения сосредоточена вдоль структурной долины Пянджа и на контактах тектонических зон Юго-Западного и Центрального Памира.

Ванны озер Памира имеют самое различное происхождение — тектоническое, ледниковое, завальное. Наиболее крупные озера расположены в Восточном и Кашгарском Памире, либо на рубеже Восточного Памира с Западным Памиром. Это — озера Кара-Куль, озеро Сарезское, Зор-Куль, Шор-Куль, Ранг-Куль, Турумтай-Куль, Сассык-Куль. Следует упомянуть и ряд более мелких, но широко известных озер Памира: Булун-Куль, Друм-Куль, Ой-Куль, Зарош-Куль, Туз-Куль, Уч-Куль и др. Режим озер достаточно подробно освещен в литературе [54; 68]. Суммарная площадь озер Памира составляет более 500 кв. км.

Все реки Памира имеют ледниково-снеговой тип питания. Это определяет главную особенность их режима — совпадение максимальных уровней расхода и слоя стока с наиболее теплыми сухими месяцами [11]. Атмосферные осадки в питании рек Памира играют крайне ограниченную роль: максимум осадков приходится на март — май, а наибольший расход воды в реках — на июль — август. Поскольку таяние ледников определяется температурными условиями, а изменчивость этих условий по годам значительно меньше, чем изменчивость осадков, годовой сток рек Памира отличается достаточной стабильностью. Рассчитанный коэффициент вариации годового стока для рек Памира показал, что наибольшие значения коэффициента имеют реки Восточного и Юго-Западного Памира, бассейны которых лежат в районах с более высоким положением снеговой линии [25, 74]. Таким образом, ледники играют не только питающую, но и регулирующую роль в отношении годового стока рек. Именно поэтому сток горных рек характеризуется меньшей изменчивостью по сравнению со стоком рек прилегающих равнин.

Питающая роль ледников доказана не только совпадением пиков температур и максимального расхода воды в реках, но и прямой зависимостью между коэффициентом оледенения основных бассейнов (отношение площади оледенения к площади бассейна) и слоем стока [25]. С севера на юг коэффициент оледенения бассейна уменьшается, и прямо пропорционально ему в том же направлении уменьшается и слой стока. Более того, рассчитано, что слой стока значительно превышает слой осадков, что считается доказательством сокращения площади ледников Памира [25, 76].

Величина и годовой ход стока зависят не только от типа питания, но и от ряда региональных особенностей: характера рельефа, высоты водосборной площади, степени загрязненности поверхности ледников т. п. Чем выше лежит снеговая линия, тем меньше засорены ледники, тем ниже температуры и тем медленнее эти ледники тают [89]. В соответствии с этим обстоятельством, наибольший слой стока имеют реки Северо-Западного Памира, минимальный — реки Восточного и Юго-Западного Памира. Последние имеют и наибольшую средневзвешенную высоту водосбора, и наибольшую водосборную площадь. Доказано, что чем больше площадь бассейна, тем ниже и уровень среднего стока [28, 79], и годовой слой стока [25]. В то же время установлено отсутствие какой-либо зависимости между высотой местности и уровнем осадков, а следовательно, и величиной стока рек Памира [90; 80, 44].

На теплый период (с мая по октябрь) приходится 80—90% годового стока рек Памира. Это обстоятельство имеет первостепенную важность для развития сельскохозяйственного производства на Памире, целиком базирующегося на поливном земледелии. Сумма твердого стока в памирских реках изменяется очень сильно. Количество взвешенных на-

носов в меньшей степени зависит от площади водосбора, его высоты и расхода, чем от состава слагающих пород и падения рек. Табл. 2 [25; 80; 24] показывает, что при большей водосборной площади Мургаб, например, выносит меньше наносов, чем Язгулем; последний отличается большим падением и протекает по территории, сложенной толщами осадочных пород [24]. В целом реки Памира отличаются сравнительно небольшой мутностью: 100—250 г/м³ по сравнению с 2500—5000 г/м³ в системе Сурхоб — Хингоу — Вахш [46]. Абсолютные показатели твердого стока за год могут быть довольно значительными. Так, по отрывочным материалам [24; 46; 23] средняя сумма твердого стока по Пянджу в створе Калай — Хумба может быть принята в $2 \cdot 10^6$ т. Вообще же имеющиеся данные довольно противоречивы. Судя по одним данным [65],

Таблица 2

Зависимость годового стока рек Памира от площади и высоты водосбора

Река	Пост	Площадь водосбора, кв. км	Средняя взвешенная высота водосбора, м	Годовой слой стока, мм	Годовая сумма осадков, мм	Средний модуль стока, л/сек. на кв. км
Гунт	Хорог	15 800	4227	213	259,9	6,8
Шахдара	Хабоз	4 620	4076	240	210,0	7,6
Шарипдара	Устье	147	3895	724	230,0	22,9
Анджондара	Анджан	37,6	4133	854	225,0	29,6
Мургаб	Мургаб	10 300	4317	53	78	1,6
Бартанг	Барчадив	18 700	4362	76	70,1	2,4
Бартанг	Нисур	22 900	4379	106	—	3,3
Бартанг	Шуджанд	24 000	4328	169	281,0	5,3
Кудара	Устье	4 170	4454	252	—	8,2
Вамар	Рушан	92,4	3671	757	2438	23,6
Язгулем	Мотравн	1 940	3897	601	193,0	19,3
Лянгар	Устье	325	4627	813	132,0	10,2

сток взвешенных наносов Пянджа составляет 1034 т в год с 1 кв. км водосборной площади, что должно составить с одной только площади Западного Памира $34 \cdot 10^6$ т. В то же время другие материалы [23; 24] для одного лишь Бартанга дают сумму, не превышающую $4 \cdot 10^6$ т, а в отдельные годы она составляет всего $1,4 \cdot 10^6$ т. Для Гунта по одним данным [46, 353] сумма твердого стока составляет $35 \cdot 10^6$ т, а по другим [23] — всего $0,4 \cdot 10^6$ т, т. е. почти на два порядка меньше. Такие расхождения не могут быть результатом только колебаний твердого стока от года к году: такой изменчивости твердого стока в памирских реках быть не может. По-видимому, причина кроется в разных методах расчета, часто неверных в своей основе (например, расчет по среднему расходу наносов в кг/сек за год). По достоверным данным [23], в одном только 1950 г. Бартанг вынес 4802930 т наносов. На следующий же год эта сумма оказалась в 4 раза меньше. Такие значительные колебания и заставляют принять для Пянджа среднюю многолетнюю сумму наносов всего в $2 \cdot 10^6$ т. Но и эта сумма достаточно велика. Не исключено, что, помимо применения сомнительных материалов при расчетах, значительные расхождения в показателях вызваны недостоверностью первичных наблюдений, часто производимых неквалифицированными людьми.

Почвы — наименее изученный объект природной среды Памира. Изучение и картирование почв Памира вышло за рамки чисто маршрутных описаний и грубых экстраполяций лишь за последние годы. Этим объясняется неразработанность классификации почв Памира, номенклатурный разнород и невыясненность многих узловых вопросов их генезиса. Попытки подменить выяснение вопроса о месте памирских почв в общей классификационной схеме путем поисков аналогов в равнинных и горных областях Средней Азии или путем объявления памирских почв уникальными, эндемичными, оказались малопродуктивными. Анализ имеющихся сопоставимых материалов показывает, что почвы Памира не имеют аналогов ни на равнинах, ни в горных системах Средней Азии, но они и не являются эндемичными. Сопоставление независимо сделанных описаний памирских [35, 43] и куньлуньских [63] почв убеждает в том, что не на западе, а на востоке, в пределах аридных гор Центральной Азии следует искать аналоги памирским почвам [8].

В пределах Западного Памира выделяются в автоморфном ряду сероземы (нижний Ванч), светло-коричневые и высокогорные (занговые) почвы, а на Восточном Памире — высокогорные пустынные, высокогорные пустынно-степные и примитивные рухляковые почвы [35; 36; 43; 44].

Огромные площади заняты непочвенными образованиями. На Восточном Памире до 76% площади занято галечниками, россыпями щебня, осыпями, скалами [43; 44]. На Западном Памире доля непочвенных образований сильно колеблется: в Язгулеме они занимают 58,4% площади, по Бартангу — 76,2%, в Шугнана — 29,5%, по Шахдаре — 49,7% [8, 65].

Как и в других горных странах, на Памире отмечается активное участие низших организмов и споровых растений в первичном разрушении горных пород, накоплении органических веществ и дисперсных продуктов выветривания; отмечается также слабая дифференциация воднорастворимых солей по пути их миграции, сильный каменистый и слабый химический сток. Характерно накопление солей в аккумулятивных ярусах рельефа [12; 64]. Следует отметить слабое развитие почв, подавленность биологических факторов почвообразования, замедленность темпов почвообразования по сравнению с темипами развития наземной растительности в условиях аридного и экстрааридного природных комплексов. В связи с этим наблюдается упрощение поясной структуры. Почвы Памира рассматриваются в пределах единого типа поясности на всей территории ГБАО [8; 44].

VI

Растительность. В советской части Памира (за исключением Ванчского и Калай-Хумбского районов) по предварительным данным насчитывается 83 семейства и 382 рода флоры. Количество видов (1142) высших растений пока определяется крайне предварительно. Во всех округах самые крупные семейства — злаки и сложноцветные [9].

На Восточном (Центральном) Памире 55 семейств (91%) и 195 родов (78%) являются общими с Западным Памиром. При почти полной изученности центральнопамирской флоры (639 видов [34]) и весьма предварительной изученности флоры Западного Памира (896 видов [9]) уже сейчас насчитывается 403 вида общих для этих округов, что составляет 63% от численности флоры Центрального Памира. По мере

дальнейшего изучения флоры Западного Памира этот показатель должен увеличиться.

Ареалогический анализ показывает, что флористический состав как Западного, так и Восточного Памира определяют не собственно центральноазиатские ареалы (12,4 и 20,6%) а виды, относящиеся к Памиро-Тяньшанскому классу ареалов (43,1 и 44,0%), что эндемы на Памире составляют 9,6% всех видов, что переднеазиатский класс ареалов охватывает на Памире в целом большее число видов (23,1%), нежели центральноазиатский (14,6%). В то же время центральноазиатские виды в Центральном Памире (20,6%) преобладают над переднеазиатскими (17,0%). Памир во флористическом отношении (как, впрочем, и в климатическом) расценивается как переходный регион между Центральной и Передней Азией. [9].

В ботанико-географическом отношении Памир изучен достаточно хорошо [67; 76; 78; 2; 9; 10]. Он отличается следующими фито-географическими чертами:

а) преобладанием ксерофитных поясно выраженных типов растительности (пустынь, нагорных ксерофитов, подушечников, степей) и высшим их гипсометрическим положением (одновременно следует заметить, что и границы земледелия на Памире достигают 3500—3600 м абсолютной высоты);

б) отсутствием поясов древесной и кустарниковой, а также луговой растительности, локализацией этой растительности лишь на участках грунтового и ключевого увлажнения;

в) существованием территориально-смежных, но экологически разнородных поясных рядов [6];

г) общей разреженностью растительного покрова, крайней пестротой его структурного сложения под влиянием сложных поясных и региональных условий.

Памирский тип высотной поясности характеризуется следующими поясными сменами растительности [8; 9; 10]:

1. Пояс горных пустынь на Западном Памире (от 1700—2000 до 3400—4200 м) из полыней ваханской и Коржинского, равно как и из других видов, а на Восточном Памире (до 4000—4500 м) — из полыни розовоцветковой, пижмы памирской и терескена серого, встречающегося также по Шахдаре на Западном Памире. В Вахане и в устье Ванча встречается узкая полоса гаммадовых (саксаульчиковых) пустынь. На песках по Пянджу отмечаются псаммофитные пустынные группировки. В нижней части пояса обильны остепненные ковылями и рисовидками вторичные колючетравные группировки из кузинии красно-бурой. На мелкоземистых шлейфах — пятна низкотравного осочково-мятличкового эфемеретума. На осыпях — разреженные группировки из зонтичного (юганники) и другого (таранники) высокотравья. В долинах рек обычны узкие ленты горных тугаев из ив, тополей, березы, мирикарии, поднимающихся в горы по ущельям до 3500—3900 м (Западный Памир).

2. Пояс нагорных ксерофитов связан с деструктивными грунтами денудационного яруса рельефа. Поэтому он лучше выражен на Западном, нежели в Центральном Памире. Сложен формациями подушечных растений: многочисленных акантолимонов, эспарцета колючего, песчанки Гриффитца, колючих астрагалов. Растительность пояса часто остепнена. Встречаются (на Западном Памире) пятна колючетравяй. Высотные пределы: на Западном Памире — от 3000 (3400) до 3600 (4000) м, на Восточном — от 3700 (4000) до 4200 (4500) м.

3. Пояс горных степей выражен фрагментарно и представлен не во всех районах Памира. На Западном Памире этот пояс лучше выра-

жен в Бартанг-Язгулемской части и верховьях Шахдары, на Восточном — в районе Кзыл-Рабата, лучше увлажненном. Высотные пределы пояса варьируются на Западном Памире от 3600 (3800) до 4000 (4200) м, на Восточном — от 3600—4000 до 4300—4600 м. Пояс сложен преимущественно типчаковыми, ковыльными, рисовидковыми, регнериевыми, костровыми группировками, на Восточном Памире — редкотравными ассоциациями ковылей галечного и восточного, и изредка — сомкнутыми цензами типчака степного (Кзыл-Рабат). На участках усиленного стравливания на Западном Памире часты колючетравные степи из красно-бурой кузины, на Восточном — ключеподушечники. В Язгулеме и долине Бартанга часты томилляровые степи из котовников и змееголовников, в переходной полосе между Западным и Восточным Памиром — степи из полыни беловолосой. В этом поясе, как и в предыдущем, на участках грунтового и ключевого увлажнения обычны осоковые и разнотравные луга и участки кобрезиевых луго-болот.

4. Пояс криофильной растительности (выше 4300 м на Западном и выше 4700 м — на Восточном Памире) отличается крайней разреженностью и преобладанием холодостойких ксерофилизированных группировок и агрегаций остролодок, крупок, лапчаток, лаготисов, бескильницы, мятликов. На севере Западного Памира встречаются олуговелье участки этого пояса. На Восточном Памире часты ассоциации из подушечных форм. На участках грунтового увлажнения обычны кобрезники.

В целом флора и растительность Памира обнаруживают географические связи с Центральной Азией [34; 7; 8; 9; 10]. В то же время флора и фауна Памира резко контрастируют с соседними среднеазиатскими (Гиссаро-Дарваз) и загиндукушскими (Нуристан) территориями, для которых характерны пояса древесной, кустарниковой и луговой растительности [4]. Под влиянием региональных различий в разных районах Памира в пределах общего типа поясаности проявляются различные ее варианты, отличающиеся выпадением или сохранением некоторых поясов, а также появлением на ограниченных площадях фрагментов колючетравий и арчовых редколесий. Мезофильные типы растительности (луга, леса, эфемеретум) либо локализованы в специфических местобитаниях (осыпи) и вкраплены в фоновую растительность ксерофильного ряда, либо образуют на отдельных профилях самостоятельный мезофильный поясной ряд, особенности которого связаны с высотным положением и пространственным размещением [6, 10].

Выражена общая тенденция к повышению границ поясов от периферии Памира к его центральным частям [9; 10].

Естественные кормовые угодья Памира, за исключением ограниченных по площади луговых и болотных участков, отличаются слабой продуктивностью, плохой поедаемостью и низким кормовым качеством фоновых растений. При поливе, однако, ксерофильные фоновые группировки поддаются фитомелиорации, и довольно быстро могут быть превращены в высокоурожайные сенокосные угодья [92].

Фауна Памира обнаруживает географические связи как с Центральной, так и с Передней (Средней) Азией, и в зоогеографическом отношении Памир также занимает промежуточное положение между этими крупными региональными подразделениями континента. Из-за недостатка фактических материалов рубеж между областями распространения среднеазиатской и центральноазиатской фаун с достаточной точностью пока не определен. Одни авторы [53] проводят эту границу почти по меридиональному отрезку Пянджа, включая в переднеазиатский фаунистический участок только речные врезы Западного Памира до 72% в. д., и таким образом, почти вся Горно-Бадахшанская авто-

номная область оказывается занятой центральноазиатским зоогеографическим участком [53, 244—245]. Другие авторы отодвигают эту границу к востоку до окраины памирского нагорья, но Вахан на Западном Памире относят к центральноазиатскому участку [42]. Со временем, безусловно, положение этого рубежа определится точнее. Здесь же важно отметить глубокое взаимное проникновение представителей обеих фаун в пределы Памира. Достаточно напомнить, что переднеазиатские фаунистические элементы отмечены значительно восточнее Памира — в Кашгарии [58].

Фауна Памира в целом обеднена по сравнению с фауной окружающих территорий [42]. Из наземных млекопитающих здесь следует отметить длиннохвостого сурка, сибирского горного козла, снежного барса, архара (горного барана), волка, лисицу, зайца. Из птиц нужно упомянуть тибетского улара (горную индейку), тибетскую саджу, куропаток, жаворонков, снежного грифа. В долинах Западного Памира встречаются также змеи, ящерицы, земноводные. Обилен мир насекомых и других беспозвоночных. В реках и озерах обильно представлены два вида рыб — маринка и осман.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Агаханянц О. Е., Термальные источники Гарм-Чашма, — «Природа», 1957, № 4.
2. Агаханянц О. Е., Краткий обзор растительности Бадахшана, — «Труды АН ТаджССР», т. 99, Душанбе, 1958.
3. Агаханянц О. Е., О природных границах Памира, — «Известия ВГО», 1961, № 5.
4. Агаханянц О. Е., Растительность Северо-Восточного Афганистана, — Сборник статей Таджикского филиала Географического общества СССР, 1961, № 2.
5. Агаханянц О. Е., Вертикальная поясность Язгулема и северная граница Западного Памира, — «Доклады АН ТаджССР», 1961, т. IV, вып. 3.
6. Агаханянц О. Е., О поясных рядах аридных горных стран, — «Известия отделения биологических наук АН ТаджССР», 1963, № 1.
7. Агаханянц О. Е., Памир и Центральная Азия, — «Известия ВГО», 1964, т. 96, вып. 2.
8. Агаханянц О. Е., Основные проблемы физической географии Памира, ч. I, Душанбе, 1965.
9. Агаханянц О. Е., Основные проблемы физической географии Памира, ч. II, Душанбе, 1968.
10. Агаханянц О. Е., Основные особенности растительного покрова Западного Памира, — «Растительный мир высокогорий и вопросы его использования», проблемы ботаники, т. IX, Фрунзе, 1967.
11. «Агроклиматический справочник по Таджикской ССР», Л., 1959.
12. Антипов-Каратаев И. Н., Выветривание и почвообразование на Восточном Памире, — «Труды АН ТаджССР», т. I, 1951.
13. Бархатов Б. П., Схема структурно-тектонического районирования Памира, — «Ученые записки ЛГУ», серия геологических наук, 1959, № 268, вып. 10.
14. Бархатов Б. П., Тектоника Памира, 1963.
15. Васильев В. А., Кайнозой Памира (континентальные отложения), Душанбе, 1966.
16. Вонгаз Л. Б., Некоторые закономерности развития подвижного пояса Средней и Восточной Азии, — «Известия АН СССР», серия геологическая, 1963, № 4.
17. Гайский В. Н., Катов А. П., Некоторые вопросы, связанные с изучением сейсмического режима, на примере землетрясений Памиро-Гиндукушской зоны, — «Труды Института сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН ТаджССР», 1960, т. V.
18. Гараджа М. П., Некоторые результаты наблюдений прямой ультрафиолетовой радиации на Восточном Памире, — «Информационное сообщение о работе географического факультета МГУ по МГГ», 1960, № 6.
19. Гвоздецкий Н. А., О географическом понятии «Памиро-Алай» и расчленении гор Средней Азии на горные системы, — «Вопросы физической географии СССР», М., 1959.
20. Гвоздецкий Н. А., Памир, — «Краткая географическая энциклопедия», т. III, М., 1962.

21. Гвоздецкий Н. А., К вопросу о физико-географическом районировании гор востока Средней Азии и Казахстана,— В кн. «Географические проблемы освоения пустынных и горных районов Казахстана», Алма-Ата, 1965.
22. Гвоздецкий Н. А., Памир, М., 1968.
23. Гидрологический ежегодник, т. 9, в. в. 0, 4, 9, 1936—1953.
24. Головин В. В., Механический состав наносов рек Таджикской ССР,— «Труды АН ТаджССР», т. 99, Душанбе, 1958.
25. Головин В. В., Изменчивость годового стока рек Памира и его внутригодовое распределение,— «Труды Таджикского СХИ», 1958, т. 2.
26. Горшков Г. П., Сейсмичность территории Таджикской ССР,— «Геология СССР», т. XXIV, М., 1959.
27. Губин И. Е., Закономерности сейсмических проявлений на территории Таджикистана, М., 1960.
28. Гулямин Э. М., Гордон С. М., Определение модулей стока в неизученных створах рек Таджикистана,— «Известия отделения естественных наук АН ТаджССР», 1958, № 2(26).
29. Дюфур М. С., О границе структур Куэнь-Луня и Каракорума на Памире (О главной тектонической линии Памира),— «Геология Средней Азии», Л., 1961.
30. Забиров Р. Д., Оледенение Памира, М., 1955.
31. Зувев М. В., О тепловом балансе долины озера Кара-Куль,— «Проблемы метеорологии приземного слоя воздуха», Л., 1958.
32. Иванов Д. Л., Что называть Памиром? — «Известия РГО», т. XXI, 1885.
33. Иванов Н. Н., Пояса континентальности земного шара,— «Известия ВГО», 1959, т. 91, вып. 5.
34. Иконников С. С., Определитель растений Памира, Душанбе, 1963.
35. Канн И. А., Почвы Юго-Западного Памира,— «Тезисы докладов 3-го Сталинабадского совещания по проблеме биоконплексов аридной зоны СССР», 1961, вып. I.
36. Канн И. А., О почвах высокогорий Западного Памира,— «Почвоведение», 1965, № 9.
37. Клунников С. И., Юго-Западный Памир, Хорогский район,— «Сборник Таджикской памирской экспедиции», 1935.
38. Клунников С. И., Геоморфологическая характеристика Памира,— «Тезисы докладов конференции по сельскохозяйственному освоению Памира», М.—Л., 1936.
39. Корженевский Н. Л., О морфологии и гипсометрии хребта Академии наук СССР,— «Труды института геологии АН УзССР», вып. 2, Ташкент, 1948.
40. Корженевский Н. Л., Природа Средней Азии,— «Труды Ташкентского ГУ», нов. серия, вып. 183, географические науки, кн. 20, Ташкент, 1960.
41. Костенко Н. П., Главнейшие закономерности расчленения горного сооружения Памира,— «Материалы по геологии Памира», вып. I, Душанбе, 1963.
42. Крыжановский О. Л., Состав и происхождение наземной фауны Средней Азии, М.—Л., 1965.
43. Кутеминский В. Я., О почвах Памира,— «Известия отделения сельскохозяйственных и биологических наук», вып. I(2), 1960.
44. Кутеминский В. Я., Леонтьева Р. С., Почвы Таджикистана, Душанбе, 1968.
45. Личков Б. Л., О горных денудационных поверхностях и их происхождении,— «Известия ВГО», т. 77, вып. 4, 1945.
46. Лопатин Г. В., Наносы рек СССР, М., 1952.
47. Лопухин Е. А., Некоторые результаты актинометрических наблюдений на Памире,— «Труды Ташкентской геофизической обсерватории», вып. 13, Л., 1957.
48. Лоскутов В. В., Геоморфология Таджикистана,— В кн.: «Новый этап геологического развития территории Таджикистана», Душанбе, 1962.
49. Марков К. К., Геоморфологический очерк Памира,— «Труды Геоморфологического института АН СССР», вып. XVII, 1935.
50. Марков К. К., Геоморфологический очерк Северного Памира и Вахи по наблюдениям 1932—1933 гг.— «Труды ледниковых экспедиций», вып. 1, Л., 1936.
51. Марков К. К., О горных денудационных поверхностях и их происхождении,— «Вопросы географии», сб. 3, 1947.
52. Марков К. К., Основные проблемы геоморфологии, М., 1948.
53. Мекленбурцев Р., Материалы по млекопитающим и птицам Памира,— «Труды САГУ», серия VIII-а, зоология, вып. 22, Ташкент, 1938.
54. Молчанов Л. А., Озера Средней Азии,— «Труды САГУ», сер. XII-а, география, № 3, Ташкент, 1929.
55. Морозенко Н. К., Магматизм Юго-Восточного Таджикистана,— В кн.: «Геология СССР», т. XXIV, М., 1959.
56. Муратов М. В., Архипов И. В., О тектоническом положении Памира в системе складчатых горных сооружений Юго-Западной и Центральной Азии,— «Бюллетень МОИП», отделение геологии, 1961, т. XXXVI, № 4.
57. Мурзаев Э. М., Схема физико-географического районирования Средней Азии,— «Известия АН СССР», серия географии, вып. 6, 1953.

58. Мурзаев Э. М., Палеогеография Центральной Азии и средиземноморские элементы в ее пустынях,— «Известия АН СССР», серия географии, № 4, 1962.
59. Наливкин Д. В., Предварительный отчет о поездке летом 1915 года в Горную Бухару на Западный Памир,— «Известия РГО», 1916, т. 52, вып. 3.
60. Наливкин Д. В., Обзор геологии Памира и Бадахшана,— «Труды Всесоюзного геологоразведочного управления», вып. 182, 1932.
61. Наливкин Д. В., Физико-географическое описание Таджикской ССР,— «Геология СССР», т. XXIV, 1959.
62. Наливкин Д. В. и Виноградов П. Д., Тектоника Юго-Восточного Таджикистана,— «Геология СССР», т. XXIV, 1959.
63. Носин В. А., О почвах южной окраины Таримской впадины и Западного Куньлуня.
64. Орлов М. А., Почвы Памира,— «Труды САГУ», вып. XXV, кн. 10, почвоведение, Ташкент, 1951.
65. Очерки по гидрогеографии рек СССР, М., 1953.
66. Петрушевский В. А., Некоторые особенности тектоники Памира,— «Бюллетень МОИП», отделение геологии, 1961, т. 36, вып. 4.
67. Райкова И. А., Климат и растительность Памира,— Тезисы Конференции по сельскохозяйственному освоению Памира, вып. 1, М.—Л., 1936.
68. Рейзвих В., Водный баланс Сарезского озера,— «Известия Узбекского филиала Географического общества ССР», т. VI, Ташкент, 1962.
69. Сваричевская З. А., О меридиональных хребтах Памира,— «Вестник ЛГУ», № 24, серия геологии и географии, вып. 4, Л., 1958.
70. Сваричевская З. А., Геоморфология Казахстана и Средней Азии, Л., 1965.
71. Северцов Н. А., Орографический очерк Памирской горной системы,— «Записки Русского географического общества по общей географии», т. 13, 1838.
72. Селиванов Р. И., Поверхности выравнивания и рельеф Памира,— «Доклады АН ТаджССР», 1957, № 20.
73. Синицын В. М., Общая схема тектоники Высокой Азии,— «Бюллетень МОИП», общество испытателей природы, отделение геологии, № 2, 1955.
74. Синицын В. М., Центральная Азия, М., 1959.
75. «Справочник по климату СССР», вып. 31, ч. I и II, Л., 1966.
76. Станюкович К. В., Растительный покров Восточного Памира, М., 1949.
77. Станюкович К. В., Еще раз о том, что называется Памиром,— «Известия ВГО», вып. 4, 1952.
78. Станюкович К. В., Растительность высокогорий СССР,— «Труды СОПС-а АН ТаджССР», т. I, Душанбе, 1960.
79. Трестман А. Г., О гидрологическом районировании и характере распределения годового стока рек по территории Таджикистана,— «Известия отделения геолого-химических и технических наук АН ТаджССР», вып. 1, 1959.
80. Трестман А. Г., Определение годового стока в неизученных створах рек Памира,— «Доклады АН ТаджССР», т. II, № 4, 1959.
81. Трофимов А. К., О возрасте и истории развития древних оледенений Западного и Юго-Восточного Памира,— «Новый этап геологического развития территории Таджикистана», Душанбе, 1962.
82. Ун Ду-Мин, Радиационный режим высокогорья Восточного Памира,— «Информационные сообщения о работе географического факультета МГУ по МГГ», № 6, 1960.
83. Федченко О. А., Флора Памира,— «Труды императорского СПб. ботанического сада», т. 21, вып. III, СПб., 1903.
84. Физико-географический атлас мира, М., 1964.
85. Хрисанфов Н. Е. и Жуков Г. И., Лечебные местности Таджикистана, Л., 1933.
86. Чедия О. К., История геологического развития Таджикистана в кайнозое,— в кн.: «Новый этап геологической разведки территории Таджикистана», Душанбе, 1962.
87. Чедия О. К., Новейшие поперечные поднятия, их типы и практическое значение,— «Материалы по геологии Памира», вып. 2, Душанбе, 1964.
88. Чедия О. К. и Трофимов А. К., Особенности новейшего развития структурных форм Таджикистана,— в кн.: «Новый этап геологического развития территории Таджикистана».
89. Шалатова Л. И., Влияние абсолютной высоты на таяние снежников в горных районах Средней Азии,— «Известия Узбекского филиала Географического общества СССР», № 1, 1955.
90. Шульц В. Л., Средний сток рек Средней Азии, Метеорология и гидрология в Узбекистане, Ташкент, 1955.
91. Щукин И. С., Щукина О. Е., Жизнь гор, М., 1959.
92. Суфбеков Х. Ю., Улучшение пастбищ и сенокосов Памира и Алайской долины, Душанбе, 1968.