

ОРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕПАЛЬСКИХ ГИМАЛАЕВ

Геоморфология Гималаев освещена не в полной мере как в отечественной литературе, так и в зарубежной. В немногочисленных работах по геологии [1], а также в научно-популярных изданиях дается краткое описание рельефа [2]. Более детальный анализ рельефа (морфогенез, динамика процессов) Высоких Гималаев проводился на протяжении многих лет во время альпинистских восхождений Я. Кальводой [4], а также Т. Хагеном в геологических экспедициях [5]. В последние годы появились новые работы, освещающие некоторые геоморфологические аспекты Непальских Гималаев [6–8].

В данной работе дается морфометрическая и морфологическая характеристики основных хребтов и межгорных депрессий в указанном горном регионе на основе анализа крупномасштабных топографических карт и полевых наблюдений Ю.В. Ефремова в 1998, 1999 и 2001 г.

Главная особенность орографии Гималаев – их продольная и поперечная делимость, отмеченная Г.Ф. Уфимцевым [9]. Она позволяет рассматривать хребты как в широтном направлении, так и в меридиональном, а также их отдельные фрагменты.

Первоначально проанализируем морфометрические и морфологические особенности основных продольных геоморфологических зон.

Некоторые исследователи [2, 5, 8] отмечают несколько хорошо выраженных геоморфологических зон, простирающихся с юго-запада на северо-восток на сотни километров: Предгималаи (Сивалик), хребет Махабхарат, межгорные депрессии, область средней высоты (Низкие Гималаи), Главный хребет (Высокие Гималаи), Внутренние (или Тибетские) Гималаи (рис. 1, 2).

Горы Сивалик (Предгималаи) – нижняя ступень и самый южный передовой хребет Гималайской горной системы. Они поднимаются непосредственно от аккумулятивных равнин Индо-Гангской низменности. Во многих местах Сивалик разрезан реками на отдельные хребты (Йогбура-Дхар, Чура, Дудува-Шринкала, Самешвар, Бхаван-Чура). Высота хребтов колеблется от 480 до 1000 м в центральной и восточной частях Гималаев и от 1000 до 2000 м в западной. Морфологическая выраженность хребтов достаточно четкая. Это сравнительно узкие, выположенные в осевой части хребты с крутым южным склоном и более пологим северным. Многочисленные крутые уступы, изрезанные расщелинами и ущельями, и густые джунгли (тераи) делают эти места труднопроходимыми. Хребет простирается в основном с запада на восток, но в некоторых местах его фрагменты изогнуты выпуклой частью на север (например, район Лумбини), в других – хребты раздваиваются (например, Чура и Дудува-Шринкала) или сужаются, максимально приближаясь к хребту Махабхарат (район Лумбини). Хребет Сивалик выклинивается вблизи р. Сапта-Коси. Он сложен преимущественно неогеновой молассой передового прогиба – сиваликскими отложениями, втянутыми в орогенический процесс и инверсионно поднятыми, деформированными и надвинутыми на более молодые образования.

Севернее хребта Сивалик расположена **продольная депрессия**, отделяющая этот хребет от хребта Махабхарат. Депрессия представлена серией межгорных котловин, занятых долинами рек. Котловины сравнительно узкие, но встречаются и отдельные расширения, подобные тому, в котором расположен Читванский национальный парк.

Хребет Махабхарат на территории Непала протягивается на 800 км и имеет высоты от 2100 до 2500 м, а его отдельные вершины поднимаются до 2665 и 2891 м. Главные реки, выходя на Индо-Гангскую равнину (Сарда, Карнали, Бхери, Гандак, Трисули, Багмати, Сапта-Коси), прорезали Махабхарат и разделили его на ряд отдельных фрагментов. Их глубокие ущелья с отвесными склонами труднопроходимы. Хребет сложен гранитами и слюдяными сланцами.

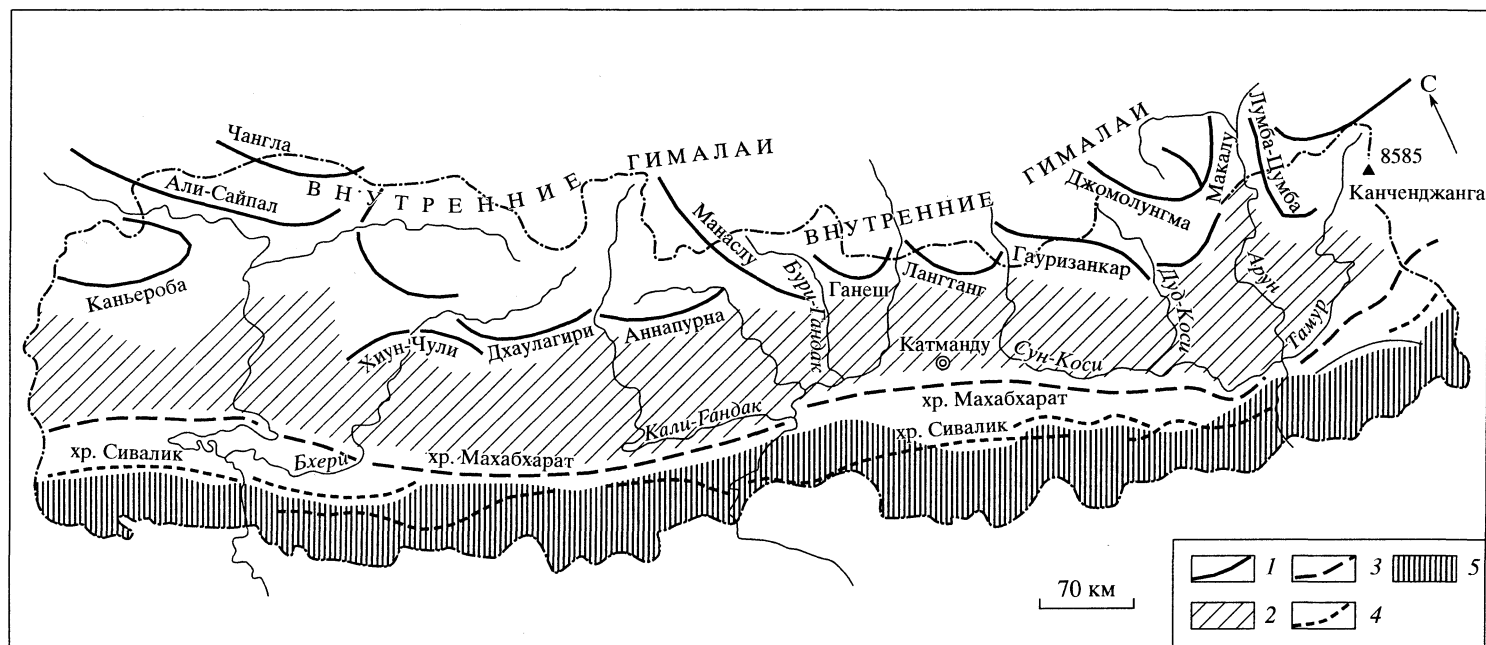


Рис. 1. Структура горных хребтов Непала и расположение основных тектонических зон [по Диренфурту, 1970]
1 – Главный Гималайский хребет, 2 – область средней высоты, 3 – хр. Махабхарат, 4 – хр. Сивалик, 5 – пояс терзав

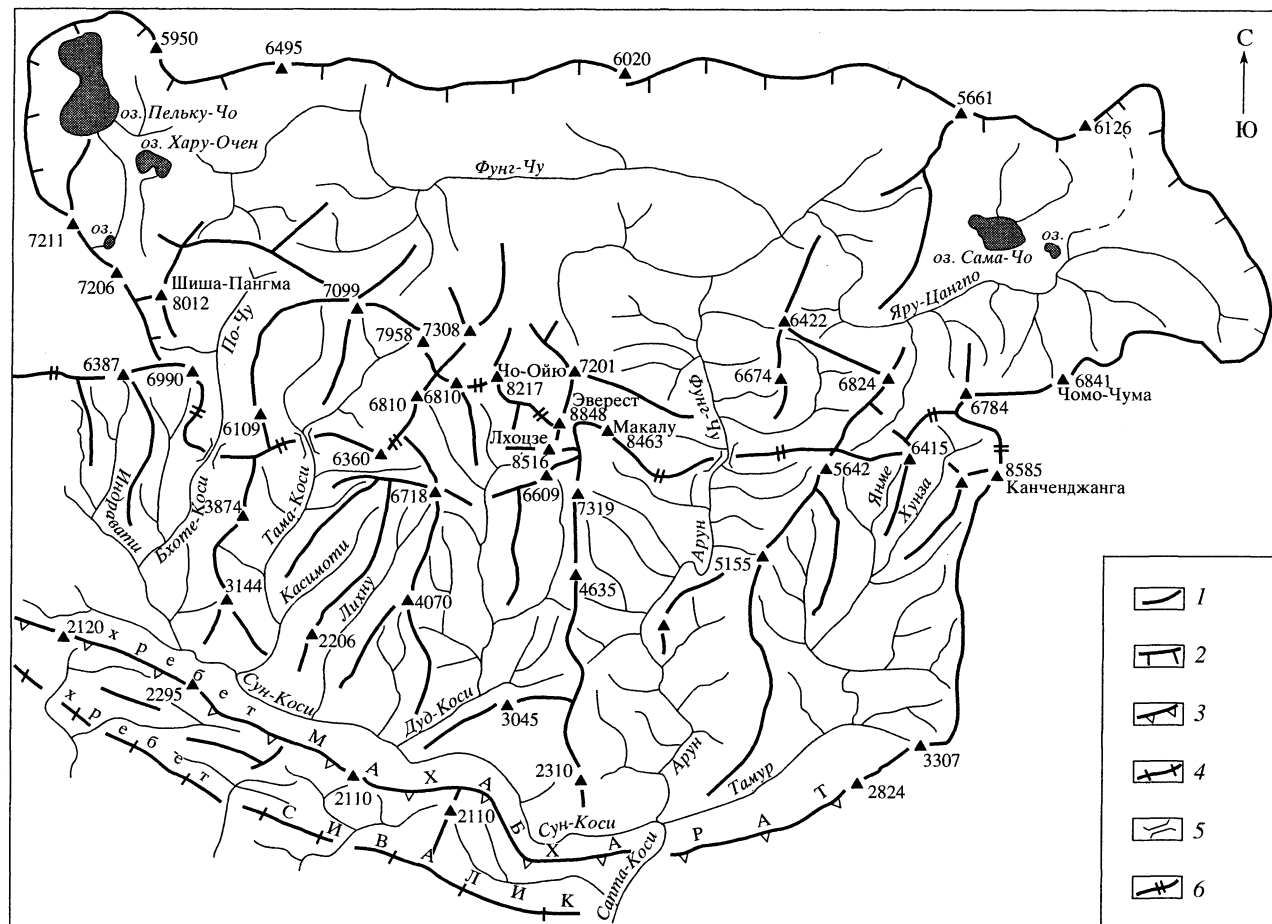


Рис. 2. Орографическая схема Центральных и Восточных Гималаев (в пределах Непала)

1 – Основные хребты района, 2 – Главный водораздельный хребет, 3 – среднегорный хр. Махабхарат, 4 – низкогорный хр. Сивалик, 5 – прорывы в Главном Гималайском хребте, 6 – Главный Гималайский хребет

Межгорная депрессия ("непальская область средней высоты" по Г.О. Диренфурту; "полоса срединного понижения" по Г.Ф. Уфимцеву; "Похар Тханди" – у непальцев) разделяет хребты Махабхарат и Главный хребет Высоких Гималаев. Она приурочена к структуре Главного Пограничного разлома. Эта зона (шириной 40–50 км) состоит из серии продольных долин магистральных рек – Сун-Коси, Тамур, Трисули, Кали-Гандак, Карнали и Сети и расположена на высоте от 600 до 2000 м над уровнем моря. В эту зону входит и долина Катманду – межгорная впадина с холмистым дном на высоте 1290–1350 м.

Расширения днщ магистральных долин в срединной полосе понижений, по мнению Г.Ф. Уфимцева, могут быть двух видов. Первый представляет расширения на уровне поверхности высокой террасы, уступ которой осложнен многочисленными дополнительными узкими террасами. Примером служит долина р. Сети у г. Покхара. Здесь главная высокая терраса сложена в верхней части желтыми известковыми илами с тонкой горизонтальной слоистостью (типично озерные осадки), что дает основание для суждений о сходстве генезиса покхарского расширения долины Сети и долины Катманду; только первое меньших размеров и сильнее преобразовано последующим эрозионным врезом. В этот главный уровень "покхарской" террасы вложены современные долины р. Сети и ее притоков, котловины подпрудных оз. Фева-Тол, Бегнас-Тол, Руна и других более мелких [10].

Другой вид расширений долин более сложный и интересный. Долины здесь имеют сложную морфологическую структуру – это сочетания узких террас, педиментоподобных пологонаклонных скатов, низких конических или куполовидных гор. Примером может служить расширение днщ долин рр. Пуньяматы-Кхолы и Рош-Кхолы в районе г. Банепы и Дхуликеля (восточнее Катманду). На западе оно отделено от долины Катманду низкогорными массивами с глубокими сквозными седловинами. Днище этого расширения располагается на высоте 1450–1500 м (несколько выше днища долины Катманду – 1290–1350 м) и к востоку у Дхуликеля открывается в бассейн р. Индровати [7].

Еще одна характерная особенность продольных долин, отмеченная Г.Ф. Уфимцевым, заключается в их частом схождении под острыми углами. Например, слияние рр. Трисули и Кали-Гандак представляет собой узкий скальный выступ, высотой более 300 м, отделенный от Главного Гималайского гребня глубоким врезом, возвышающимся всего на 30 м над речным руслом.

Низкие Гималаи – своеобразный "пьедестал" Высоких Гималаев [9], который имеет сложно расчлененный горный рельеф с господством эрозионных форм и абсолютных высот 3000–5000 м. По морфоструктурным признакам Низкие Гималаи выделяются в отдельную зону, называемую некоторыми исследователями "midland".

Высокие Гималаи – система хребтов и горных массивов, многие из которых превышают 7000–8000 м. Отдельные отрезки осевой зоны Главного Гималайского хребта, называемые "гималами", ограничены перевалами и узкими речными долинами прорыва (проходами). Главная особенность этих участков долин – узкие V-образные ущелья с крутыми склонами, с большим перепадом высот по тальвегу (например, у р. Кали-Гандак около 2000 м на протяжении 30–35 км). В целом Главный Гималайский хребет служит естественной границей между Тибетским нагорьем и южными склонами Гималайской горной страны. Лишь в центральной части Непальских Гималаев, в районе Мустанг (истоки р. Кали-Гандак) и на крайнем западе государственная граница Непала заходит в Тибетское нагорье, являющееся по своим природным особенностям высокогорной пустыней.

Известно, что Главный Гималайский хребет не является единым водоразделом между Индийским океаном и бессточным бассейном Центральной Азии. Огромные индийские реки (Ганг, Брахмапутра с многочисленными притоками) берут начало на южных склонах Тибетского нагорья и прорезают Главный хребет, тем самым разбивая его на отдельные высокогорные сегменты. Это – одна из главных особенностей рельефа Гималайских гор.

Поскольку в российской литературе отсутствуют сведения о геоморфологическом районировании данного региона, предлагаем морфологическую характеристику рельефа в пределах продольной зоны Высоких Гималаев по принципу выделения отдельных участков (сегментов), ограниченных прорывами рек через Главный Гималайский хребет. Такой подход структурно обоснован, поскольку долины магистральных рек унаследовали глубинные разломы. Выделяемые нами сегменты в основном совпадают с крупными "гималаями" или горными районами. Ниже дается морфометрическая и морфологическая характеристики выделенных горных районов с востока на запад (таблица, рис. 2).

Канченджанга Гимал охватывает высокогорную часть бассейна р. Тамур (левый исток р. Сапта-Коси) с ее многочисленными притоками, а также левобережную часть р. Арун. Основной горный массив в этом районе – гора Канченджанга, расположен в 130 км восточнее горы Эверест на южном отроге Главного хребта. С севера она напоминает крест, каждая часть которого представляет собой цепь могучих вершин, большинство из которых превышает 7000 м.

Северная ветвь "креста" длиной 20 км простирается до Тибетской границы: пики Непал (7168), Палатка (7365), Пирамида (7123), Ланго (6954). Южная ветвь длиной свыше 30 км смыкается с северной оконечностью Сингалийской гряды; здесь расположены вершины Канченджанга (8585), Талунг (7338), Ротонг (6678) и др. Западная ветвь включает безымянную западную вершину Канченджанги (8505), горы Камбачен (7903) и Жанну (7710). Восточная ветвь протянулась к ущелью Зему и дальше до Симбу и Синиолчу в Сиккиме. Северная и южная ветви "креста" образуют вместе с их продолжением (Сингалийской грядой) водоразделы рр. Непала и Сиккима.

В четырех секторах "креста" расположены четыре ледника: на СВ Зему (длиной 28 км), на СЗ Канченджангский (около 18 км), на ЮВ – ледник Талунг (13 км), на ЮЗ – Ялунгский ледник (длиной 20 км). Ледники Зему и Талунг питают р. Тиста Канченджангская, а Ялунг – р. Тамур.

От северного окончания "креста" на восток гребень Главного хребта, называемый здесь Янак Гимал и Умба-Гимал (в правых истоках р. Тамур), понижается до 5095 м на перевале Типтала-Ла. Здесь от вершины Лумба-Цумба на юг отходит длинный отрог – Лумба-Цумба Гимал, который является водоразделом рр. Тамур и Арун. Правые истоки рр. Тамур и Хунза-Кхола разделены хребтом, отходящим на юг от вершины Нупчу (6690 м), находящейся на осевой линии Главного хребта. В истоках р. Хунза на склонах этого хребта лежат ледники, вблизи которых образовались озера.

Высокогорная часть левобережья бассейна р. Арун характеризуется труднодоступностью (все тропы проложены высоко над рекой и часто по гребню хребтов) и значительно меньшими высотами. Осевая часть Главного хребта вблизи прорыва р. Арун снижена до 3300 м, а также прорезана этой рекой, берущей начало на склонах Тибета. Реки текут в очень глубоких непроходимых ущельях с крутыми, покрытыми лесом склонами. Гребни хребтов выположены, здесь, вблизи Главного хребта, сохранились ледниковые формы рельефа: цирки, кары, скопления морен, среди которых находятся и озера.

Кхумбу Гимал (Соло-Кхумбу) – самая высокая часть гималайской горной системы, где находятся высочайшие вершины мира: Джомолунгма (Эверест, или Сагарматха) – 8848 м, Лхоцзе – 8516 м, Макалу – 8461 м, Чо-Ойю – 8153 м. Кхумбу Гимал расположен в бассейнах рр. Дуд-Коси и Барун-Кхола.

Основной орографический элемент рассматриваемого горного региона – участок Главного Гималайского хребта протяженностью около 75 км, ограниченный перевалами: Нангпала (5741 м) на западе и Паптила (4200 м) на востоке. В центральной части Главного хребта находится высочайший горный массив Эверест – Лхоцзе.

Гора Эверест, возвышающаяся на границе Непала и Тибета, имеет форму мощной неправильной пирамиды. Северо-западный склон горы, обращенный к Тибету, наиболее пологий и длинный. Примерно от середины этого склона на север отходит высокий отрог, заканчивающийся вершиной Чангцзе (7537 м). Самая низкая высота на этом

Некоторые морфометрические характеристики отдельных хребтов (гималов), входящих в Высокие Гималаи

Название горного района	Длина хребта, км	Высота над уровнем моря, м			Средняя относительная высота, м		Направление хребтов	
		максимальная	минимальная	средняя	над руслом реки ¹	на участке прорыва хребта ²	восточная часть	западная часть
Канченджанга Гимал	142.5	8598	4900	6730	Долина р. Гунза - Кхола: 3390 Долина р. Янма-Кхола: 3885	Долина р. Арун: 4230	ЮЮЗ – ССВ	В-З
Кхумбу Гимал	129.0	8848	4200	6875	Долина р. Бхоте-Коси: 2800	Долина р. Арун: 4375		СВ-ЮЗ
Роулинг Гимал	93.0	7144	4700	5970	Долина р. Ронгшар-Чу: 3000 Долина р. Тама-Коси: 3120	Долина р. По-Чу: 3500	СВ-ЮЗ	ЮВ-СЗ
Лангтанг Гимал (включая Пурбичиачу Гимал)	70–5	7254	4900	5800	Долина р. Лангтанг-Кола 2875	Долина р. По-Чу: 3300 Долина р. Трисули 3300	ЮВ-СЗ	В-З
Ганеш Гимал (включая Шринги Гимал)	93.0	7415	5000	6409	Долина р. Шияр - Кхола: 3025	Долина р. Трисули: 3900	ЮВ-СЗ	В-З
Манаслу Гимал	52.5	8163	5300	6685	Долина р. Дуд-Кхола: 3435	Долина р. Бури-Гандак: 5080	ЮВ-СЗ	
Аннапурна Гимал	67.5	8091	5500	6708	Долина р. Марсианг-ди: 3460	Долина р. Кали-Гандак: 5100	ВЮВ-ЗСЗ	
Дхаулагири Гимал (включая хр. Сваргад-вари-Лекх)	108.0	8167	5100	6040	Долина р. Барбан-Кхола: 2240	Долина р. Кали-Гандак: 4430	ССВ - ЮЮЗ	В-З
Каньероба Гимал	85.5	6883	4200	4940	Долина р. Барбан-Кхола: 1740	Долина р. Карнали: 2450	ВЮВ-ЗСЗ	
Сайпал Гимал (включая Биасризи Гимал)	112.5	7091	5000	5850	Долина р. Сети: 2700	Долина р. Карнали: 3300 Долина р. Махинали: 3350	ЮВ-СЗ	СВ-ЮЗ

¹ Разность между средними значениями высот хребта и русла реки в пределах гималов.

² То же в пределах участка прорыва Главного хребта магистральными реками.

отроге – Чангла (Северный перевал 7007 м). Именно отсюда предпринимались многочисленные попытки (некоторые из них увенчались успехом) подняться на вершину горы Эверест. У подножия северо-западного склона расположен огромный древо-видный Ронгбукский ледник. Юго-восточный склон горы, представляющий собой покрытую льдом стену, спускается к цирку ледника Канджунг. Летом здесь беспрерывно грохочут снежные лавины. Юго-Западный склон менее крутой, на юг от него отходит хребет, увенчанный вершиной Лхоцзе (8516 м). Самая низкая седловина на нем называется Южным перевалом (7906 м), через нее проложен классический маршрут на вершину Мира.

От горы Лхоцзе в западном направлении простирается крутой оледенелый хребет (длиной 8 км) с вершинами, превышающими 7000 м, среди которых самая высокая – гора Нупцзе (7864 м). Между Эверестом и хребтом Нупцзе расположен трудно-доступный западный цирк на высотах более 6000 м с очень крутыми (свыше 45°), снежно-ледовыми склонами, с которых постоянно (даже в летние месяцы) срываются гигантские снежные лавины. Подъем на него возможен только по разбитому огромными трещинами ледопалу ледника Кхумбу, прохождение которого – сложнейшая проблема для альпинистов.

От горы Лхоцзе в восточном направлении Главный хребет понижается до высоты 6530 м, далее вновь повышается, достигая максимальной высоты в горном массиве Макалу (8461 м), а после снижается до высоты 4200 м (перевал Паптила) в бассейне р. Арун. Через этот перевал проходит караванная тропа на Тибет. Водоразделом между р. Арун и Дуд-Коси является хребет, отходящий на юг от Главного хребта у горы Шарцзе (7457 м) и простирающийся до продольной долины р. Сун-Коси, в которую впадают указанные выше реки. Высоты хребта постепенно снижаются по мере удаления от Главного Гималайского хребта. Участок хребта в истоках р. Имджа-Кхола – неприступная скально-ледовая стена с высотами 6200–7150 м, возвышающаяся над ледниками Лхоцзе и Барун на 1,5–2 км без перевалов. Наивысшие вершины хребта – Чамланг (7321 м) и Барунцзе (7152 м). Между ними гребень хребта понижается, образуя широкую Западную седловину (6060 м), через которую можно пройти на ледник, а затем подняться на Восточное седло или спуститься к южному подножию горы Макалу.

Вблизи горы Барунцзе (гора Кали Гимал 6985 м) от водораздельного хребта отходит отрог на запад, охватывая дугой истоки р. Хунку и образуя огромный цирк с многочисленными ледниками и ледниковыми озерными водоемами. Этот район совсем не изучен и мало освоен альпинистами и туристами. Из ледникового цирка от большого оз. Панч-Покхари можно подняться на сравнительно сложный перевал Ампу-Лапча (5845 м) и спуститься по скальному склону в истоки р. Имджа-Кхола, откуда начинается путь к перевалам Мингбола (5845 м) и Безымянный (5860 м).

От горы Омбигайчап (6340 м) хребет раздваивается. Один короткий отрог уходит на северо-запад и венчается горой неопикуемой красоты – Ама-Даблам (6814 м). Второй отрог спускается на юг и разделяет бассейны рр. Хунку-Кхола и Инкху-Кхола. Высоты хребта колеблются в пределах от 5400 м (перевал Мерала 5145 м) до 6421 м (гора Мера). В истоках Инкху-Кхола находится сложный многокамерный цирк, заполненный ледниками Хунку-Нап и Хунку-Мап, над которыми поднимается снежно-скальная стена, увенчанная вершинами Кантанга (6783 м) и Тхам-Серку (6618 м).

От горы Кантега начинается водораздельный хребет, разделяющий бассейны рр. Дуд-Коси и Хунку-Кхола. Высота хребта резко меняется от 6369 м (Кузумхан-Карда) до 4945 м (перевал Безымянный). Западный гребень, отходящий от горы Эверест, понижается до высоты 6006 м (перевал Лхола), а затем вновь повышается, образуя ряд высоких и сложных для восхождения вершин (Пумори 7138 м, Линтгрэн 6713 м, Кхумбуцзе 6639 м). У их подножья находится сложный цирк, из которого начинается ледник Кхумбу.

От горы Пумори на юг отходит короткий скальный гребень, высота которого резко понижается к ледникам Горашип и Кхумбу. На нем находится вершина Калапатар

(5540 м), на которую поднимаются туристы с целью увидеть и запечатлеть панораму горы Эверест и других вершин. На запад от Пумори Главный Гималайский хребет имеет северо-западное направление и до перевала Нупла (5844 м) значительно меняет высоту, достигая максимальной отметки 7029 м (гора Хунка).

От безымянной вершины (6145 м) на Главном Гималайском хребте ответвляется на юг короткий (около 20 км) отрог, разделяющий ледники Нгозумба и Кхумбу, увенчанный шеститысячниками (Лабуче 6135 м, Ниркха-пик 6159 м, Аркантже 6423 м, Чолацзе 6335 м, Тавече 6495 м). На хребте находится ряд перевалов (Чакри-Ла 5697 м, Чола-Кол 5690 м) и в том числе самый доступный перевал Чола (5420 м), через который проходит тропа из ущелья р. Лабуче-Кхола на ледник Нгозумба. У северного подножия гор Тавече и Чолацзе находится долинный ледник Чола и большое запрудное озеро Чола-Чо.

Очень интересны в орографическом и эстетическом плане верховья р. Дуд-Коси, которая начинается с самого большого ледника Нгозумба. Здесь находится восьмитысячник Чо-Ойю (8188 м) и группа ледниковых озер, хорошо обозреваемых с вершины Гокиа (5360 м). Истоки ледника Нгозумба расположены в огромном трехкамерном цирке. Из-под его ледово-скальной стены между вершинами Чо-Ойю и Кхумбу (6245 м) стекают три огромных ледяных потока (Лонг-Сампо, Ноюмба, Гуанаре). Сливаясь, они образуют ледник Нгозумба, ограниченный с обеих сторон боковыми моренами высотой до 100–150 м. По правому борту ледника расположено пять моренно-запрудных озер, сведения о которых в отечественной литературе отсутствуют.

С запада бассейн р. Дуд-Коми отделяется от р. Бхоте-Коси хребтом, высоты которого по сравнению с соседними не столь велики (5500–6500 м). Выдающихся вершин мало, среди них названия имеют всего три: Тхонак (5886 м), Кьяйю-Ри (6151 м) и Кхумбула (5761 м), священная у шерпов гора, доминирующая с севера над селениями Намче-Базар и Кхумьонг. В районе горы Кьяйю-Ри хребет раздваивается. В узком ущелье между хребтами течет р. Кьяйю-Кхола (левый приток р. Бхоте-Кхола).

Главный Гималайский хребет в истоках р. Бхоте-Коси-Нади делает петлю к югу, а затем к северу. На изгибе возвышается семитысячник Нан-Пай-Госум (7360 м). В верховьях ледника Нанпа гребень хребта значительно понижается, образуя перевал Нанпала (5741 м), через который проходит караванная тропа из с. Намче-Базар на Тибет. Короткие отроги, отходящие от Главного хребта, разделяют верховья ледника Бхоте-Коси на несколько изолированных друг от друга частей, образуя огромный многокамерный и многоступенчатый цирк. На дне ледникового цирка лежит сложный долинный ледник Бхоте-Коси с многочисленными притоками (Лунак, Нанпа, Сумна) и огромные скопления морен.

Бассейн р. Бхоте-Коси-Нади оконтурен с запада и с юго-запада водораздельным хребтом, отделяющим бассейн р. Роулинг-Кхола. Высоты хребта колеблются от 4600 до 6900 м. Над ним возвышаются шеститысячники: Пангбук-Ри (6626 м), Дрангнаг-Ри (6767 м), Синг-Кар (6263 м), Тенг-Канг-Поче (6482 м), Квандж-Ри (6187 м), Нупла (5885 м) и т.д. В некоторых понижениях хребта расположены труднопроходимые перевалы: Тези-Лапча (5755 м), Менлунг-Ла (5977 м). Через Таши-Лапча-Ла проходит тропа из с. Тхаме-Гомпа в долину р. Роулинг-Кхола. От хребта на восток отходят короткие отроги, разделяющие правые притоки р. Бхоте-Коси-Нади.

На юг от вершины Тенг-Канг-Поче отходит хребет, разделяющий рр. Сар-Кхола, Лумдинг-Кхола и другие притоки р. Дуд-Коси. Над хребтом возвышаются вершины Нумбур (6995 м), Кхатанг (6853 м), Кариолунг (6681 м). В истоках Лумдинг-Кхола находится группа озер, о которых сведения в литературе отсутствуют.

Основные особенности рельефа, морфологии, морфоструктуры, морфоскульптуры можно описать в общих чертах, поскольку специальных исследований в этом районе не проводилось. Рельеф Кхумбу Гимала высокогорный, резко расчлененный, с очень высокой энергией. Здесь, по нашим представлениям, существуют два его генетических

типа: эрозионно-тектонический и ледниковый. Границы между этими районами пока четко не установлены.

Эрозионно-тектонический рельеф характерен для горной территории с высотами ниже 4000 м, не затронутой позднечетвертичным оледенением. Здесь повсеместны тектонические и эрозионно-денудационные формы рельефа. Хребты имеют крутые (45° и более) склоны, глубина вреза рек составляет 1.5–2.0 км. Многие долины узкие, на отдельных участках имеют вид непроходимых каньонов; речные террасы распространены фрагментарно, часто встречаются конусы выноса, гравитационные завалы, структурные террасы и блоки отседания, на которых и располагаются многие горные селения.

Ледниковые формы рельефа повсеместно распространены в верховьях рр. Дуд-Коси, Бхоте-Коси, Арун. Здесь четко выражены троговые долины, кары, конечные и боковые морены и участки долин с озерными расширениями. В отличие от других горных стран в Гималаях указанные формы рельефа имеют огромные размеры. Например, боковые морены возвышаются над дном долины на 100–150 м, напоминая хребты. По многим понижениям между моренами и склоном текут небольшие реки, проложены тропы и находятся населенные пункты. Примечательна и другая особенность морен: большинство из них сложены перемытым желтым песком с незначительной примесью каменного материала. Подобный вещественный состав морен пока не находит научного объяснения

Долины рр. Лабуче, Имджа, Бхоте, Хунку имеют озерные расширения длиной 3–5 км и шириной до 0.5 км, подпруженные конечными моренами. Для некоторых из них характерны две озерные террасы. Например, в истоках р. Лабуче, примыкающей к леднику Кхумбу, расположена озерная котловина, заполненная мелким желто-серым песком; на второй озерной террасе (высотой 1.5 м) расположено селение Пхериче.

Роулинг Гимал (область Янгцур) – это район осевой части Главного Гималайского хребта в истоках рр. Тама-Коси, образующейся от слияния Ронгшар-Чху и Роулинг-Чху, а также территория, охватывающая левые притоки р. Сун-Коси, берущие начало с Главного хребта. Они расчленяют территорию на длинные и узкие полосы, носящие название основных рек: Лихну, Климати, Кхабре. Граница между Роулинг Гимал и соседней восточной областью Сагарматха (Соло-Кхумбу) проходит первоначально по хребту, разделяющему истоки рр. Дуд-Коси и Тама-Коси, а затем по р. Лизну-Кола. Водораздельный хребет отходит на юг в районе караванного перевала Нангпала (5741 м). Гребень хребта во многих местах покрыт переметными ледниками, на отдельных участках он имеет вид отдельных вершин (нунатаков) среди значительных по длине долинных ледников. Высотные отметки хребта здесь превышают 6000 м.

Роулинг Гимал – система параллельных хребтов, самым высоким из которых является Главный. Сначала (на границе с бассейном р. Дуд-Коси) он имеет меридиональное направление, а затем от перевала Дингюн-Ла поворачивает на запад. Здесь он носит название Ландунг Гимал. Главный хребет напоминает сверху сороконожку, многочисленны лапки которой – скальные отроги с долинными и каровыми ледниками. Самый значительный из них – ледник Роулинг (существуют и другие названия) с огромными приледниковыми озерами Чо-Ролпа и Рипимо-Шар. Гребни хребтов осложнены многочисленными скальными и ледово-скальными вершинами высотой более 6000 м. Среди них самая высокая – двуглавая Гауризанкар (7146 м), долго считавшаяся высочайшей вершиной мира. На хребте имеется ряд очень сложных перевалов, среди которых более доступный Манлунг-Ла (5643 м). В этом районе Главный хребет рассечен долиной р. Ронгшар, истоки которой находятся на его северных склонах. Эта река является западной границей Роулинг Гимал.

Южнее Главного хребта с востока на запад простирается хребет, являющийся водоразделом рр. Роулинг-Чху (на северном склоне) и Линху-Кхола, Кхими-Кола, Кхар-Кхола (левые притоки р. Сун-Коси). На южном склоне хребет имеет острый скалистый гребень с высотами от 4000 до 6730 м (Бигфера-Гоу-Нар). Со склонов хребта сползают долинные ледники, среди которых наиболее значительны Цурмоче,

Бигфера-Лхо, Ялунг и др. На хребте имеется ряд несложных перевалов: Ялунг-Ла (5310 м), Бигфера (5496 м) и др.

Западней прохода р. Бхоте-Коси (выше река называется Ронг-Шар-Чху) Главный хребет имеет вид дуги, выпуклой к северу. Здесь ее левый приток Шигати-Кхола еще раз прорезает Главный хребет. В общих чертах можно сказать, что этот участок хребта имеет высоту от 3800 до 5325 м (гора Ама-Бамаре). Далее хребет простирается на юг и в районе перевальной дороги в Тибет снижается до 1750 м и здесь вновь прорезается р. Бхоте-Коси. Таким образом, на участке длиной примерно 50 км Главный хребет прорезан рр. Тама-Коси и Бхоте-Коси трижды.

Лантанг-Джугал Гимал – высокогорный район в Центральных Гималаях, включающий истоки р. Индравати (называемые в Непале районом Багмати), а также левые притоки р. Трисули со священными озерами Госакунд. Восточная граница этого района – р. Бхоте-Кхола, берущая начало на северных склонах Главного Гималайского хребта (район Южного Тибета), а западная граница проходит по меридиональному отрезку р. Трисули, истоки которой также находятся на южных склонах Тибетского нагорья. На этой территории организован национальный парк.

От магистральной дороги Катманду – Лхаса – Кодари Главный Гималайский хребет (Фурби-Чуачу Гимал) простирается на север, постепенно набирая высоту, и достигает максимальной отметки 8012 м (г. Шиша-Пангма) за пределами Непала в Тибете. Далее хребет первоначально поворачивает на юг, а затем на запад и в значительной степени понижается до высот ниже 5000 м (Тцерго-Ри 4984 м), охватывая дугой, выпуклой к северу, истоки р. Лантанг-Кхола. Здесь возвышается огромная снежная вершина, похожая на шатер – Лантанг-Лирунг (7954 м), а также шеститысячники: Дорье-Лакра (6990 м), Петмаханг-Ри (6910 м), Ремханг-Ри (6842 м), Лантанг II (6581 м), Голдум (6447 м) и др. С юга истоки Лантанга огибают хребет Госакунд-Лехх с высотами около 6000 м (несколько ниже на субмеридиональном участке и выше 6000 м на широтном отрезке хребта). В истоках р. Лантанг лежат крупные долинные ледники Лантанг, Лангхиса, Лирунг и др.

Ганеш Гимал (рис. 3) образован субмеридиональной частью Главного Гималайского хребта от горы Ганеш Гимал I (7429 м) на севере до горы Ганеш Гимал V (6950 м) на юге и является водоразделом между рр. Трисули и Бури-Гандак (в их верхнем течении). Здесь, в северной части Главного хребта, вздымается серия могучих горных вершин, превышающих высоту 7000 м: Ганеш Гимал I 7429 м, Лапсанг-Карпо 7111 м, Ганеш Гимал III 7110 м, Ганеш Гимал IV 7152 м, Химлунг Гимал 7129 м и др.

Северным продолжением Ганеш Гимала является Чуре Гимал с вершинами свыше 6000 м: Ганеш (Лангпо) (6480 м), Пасубо (6247 м) и Шринги Гимал с одноименным семитысячником (7187 м). Эти хребты широкой дугой охватывают верховья р. Шьер-Чу (левый исток р. Бури-Гандак). В районе Кутанг Гимал (западное продолжение Ганеш Гимал), р. Том-Кхола (левый приток р. Бури-Гандак) прорезала Главный хребет, начинаясь на его северных склонах. Кроме того, по всей вероятности, здесь наблюдается второе прорезание Главного хребта в месте слияния рр. Бури-Гандак и Шьер-Кхола. Таким образом, истоки р. Бури-Гандак следует отнести к Внутренним Гималаям (т.е. северному склону Главного хребта). Восточным продолжением Ганеш Гимал служит широтный участок Главного хребта Саланху Гимал с главной вершиной Ганеш VII (6350 м). Южным продолжением Ганеш Гимала является понижающийся хребет Авитхум-Лехх, который заканчивается на слиянии рр. Бури-Гандак и ее левого притока Анкху-Кхола.

Горная группа Манаслу (рис. 4) – наиболее высокая часть Главного хребта с высотами более 7500 м с вершинами: Манаслу (8163 м), Манаслу Северный пик (7157 м), Хималчули (7893 м), Пик 29 (Манаслу II 7811 м). Хребет Манаслу – субмеридионально простирающаяся горная цепь – является водоразделом между рр. Бури-Гандак и Марсиангди. Восточным продолжением хребта Манаслу является хребет Горха Гимал с максимальной высотной отметкой – вершиной Будда Гимал (6672 м).

Аннапурна Гимал (рис. 3) – могучий ледово-скальный хребет длиной 67.5 км, расположенный между рр. Марсиангди и Кали-Гандак, берущими начало во Внутренних Гималаях (на южном склоне Тибетского нагорья). Морис Эрцог – покоритель Аннапурны – назвал эту часть Главного Гималайского хребта Большим барьером. Все известные альпинистам вершины, входящие в него, имеют высоты свыше 7000 м. Аннапурна I (8091 м) – высшая точка хребта, Аннапурна II (7937 м), Аннапурна III (7505 м), Аннапурна IV (7525 м), Гангапурна (7455 м), Аннапурна южная (7219 м), Тиличио Гимал (7134 м), Нилгири (7061 м) и др. Большинство из них возвышается отвесными стенами над верховьями речных долин на 2.5–3.0 км. С их склонов круглогодично сходят снежные лавины. Особое место среди снежно-ледовых гигантов занимает священная у непальцев гора Мачхапучхре ("Рыбий хвост" 6993 м). Относительный перепад высот (по долине р. Кали-Гандак) составляет более 5000 м. Это самое глубокое ущелье в мире.

Дхаулагири Гимал – сложный горный узел, расположенный между меридиональным участком р. Кали-Гандак и разветвленной речной сетью Бхери-Рива. В плане Дхаулагири представляет собой две дуги, сочленяющиеся выпуклыми частями через Французский перевал (5360 м). Северная широтная дуга – наиболее высокая – несет современные ледники. На ней расположены семитысячники: Дхаулагири II (7751 м), Дхаулагири III (7661 м), Дхаулагири IV (7660), Чурен Гимал (7371 м), Гуриа Гимал (7193 м). Северным продолжением этой дуги является пониженный (5100–5700 м) хребет Мукут Гимал, разделяющий истоки рр. Мустанг и Бхери (Барбан-Кхола). Меридиональная дуга протягивается вдоль р. Кали-Гандак, примечательна тем, что на ней расположена огромная скальная пирамида Дхаулагири I (8167 м). На север и на юг высоты хребта понижаются, здесь четко выражены шеститысячники – Тукуче (6920 м), Тами-Канг (6386 м), Чарцзе (6346 м) и др.

Каньероба Гимал (Карнали) (рис. 4) – субширотный участок Главного хребта длиной 85.5 км, ограниченный на востоке левыми истоками р. Бхери Рива и на западе истоками р. Карнали, охватывающими хребет с севера и запада. Наиболее высоко поднята восточная часть Каньероба Гимал; здесь хребет увенчан двенадцатью вершинами, превышающими 6000 м: Каньероба (6883 м), Чо Карпо Ланг (6556 м), Каньиролба (6512 м), Лха Шамма (6412 м) и др. В пределах этого района находятся два национальных парка с двумя священными для непальцев местами – озерами Фоксунда и Рара.

Сайпал Гимал – район Западного Непала (Дальний запад), в котором Главный Гималайский хребет повышается до 7000 м и выше. Эта горная группа расположена в верховьях рр. Махинали и Сети (правого истока р. Карнали). Наиболее высокие вершины в верховьях р. Сети: Апи (7132 м), Сайпал (7031 м), Капчули (6850 м), Бабан (6802 м) и др.

Внутренние Гималаи, Тибетские Гималаи или Гималаи Тетиса [1] – так называют северные склоны Главного хребта и прилегающие к нему южные склоны Тибетского нагорья. Здесь находятся водоразделы крупных магистральных рек – Аруна, Ронгшар-Чху, Бхоте-Коси, Трисули, Бури-Гандак, Кали-Гандак, Карнали, Бхери. Водоразделы проходят по хребтам с абс. высотами 5000–6500 м и относительными превышениями 500–1000 м. Внутренние Гималаи отличаются аридностью климата, преимущественно осадочным комплексом пород (тибетский комплекс) и меньшей вертикальной расчлененностью. Здесь отдельные высокогорные массивы чередуются с межгорными впадинами, в том числе и поперечными (например, субмеридионально вытянутая котловина Мустанг – исток р. Кали-Гандак).

Наряду с выположенными формами рельефа здесь, вблизи Главного Гималайского хребта, распространены альпийские хребты и горные массивы с высотами, превышающими 7000 м: Шиша-Пангма (8046 м), Чангцзе (7553 м), Менлунгцзе (7181 м), Фолзе-Чангрэн (7661 м), Химлунг Гимал (7126 м), а также группа гор Кхумбу Гимал (Эверест, Лхоцзе) и др. Крупные долинные ледники с широкими языками спокойно стекают по пьедестальным поверхностям (например, ледники Ронгбук,

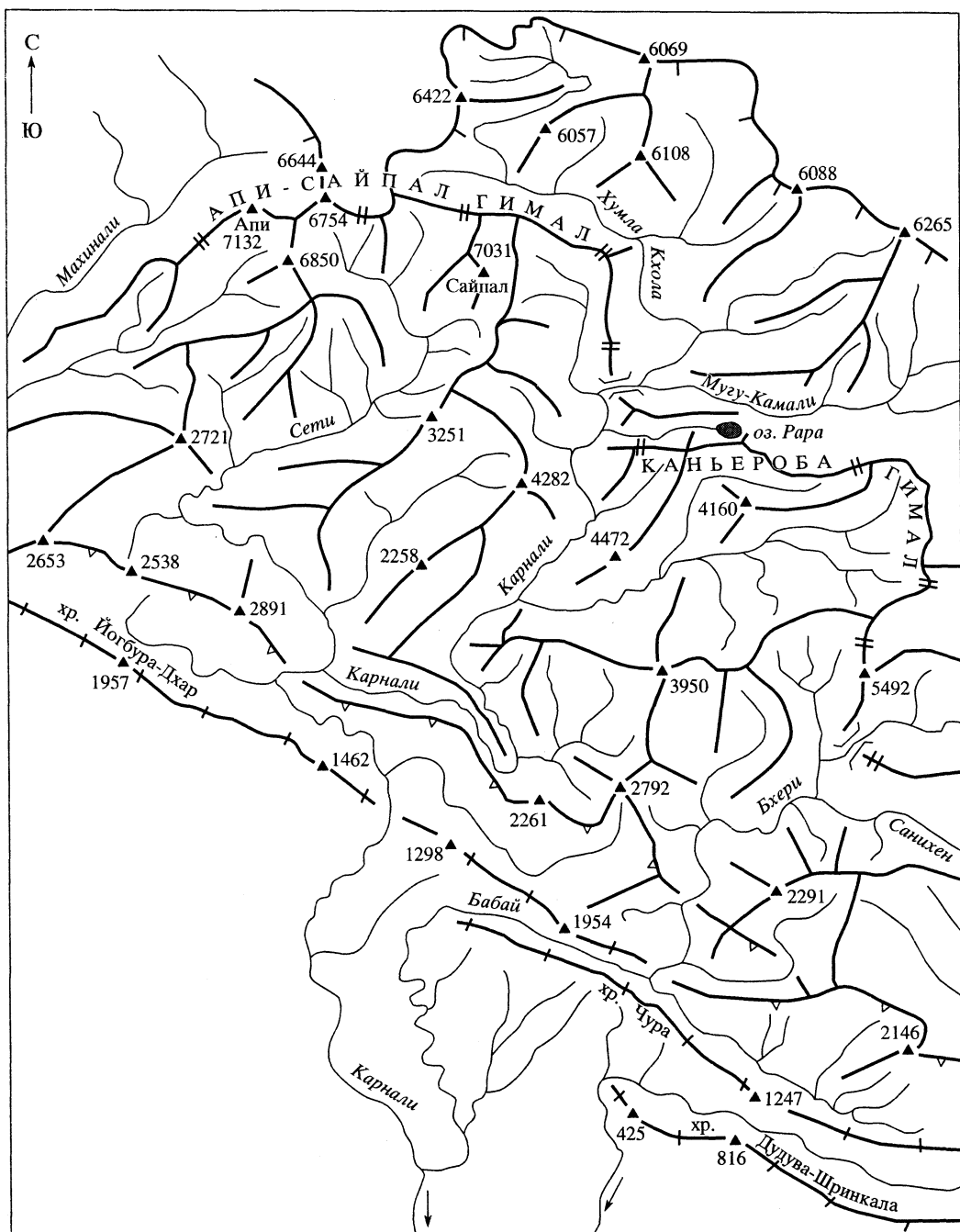


Рис. 4. Орографическая схема дальних западных районов Непальских Гималаев
Условные обозначения см. рис. 2

Дрокпа-Нагибанд, Карда и др.). Тибетские Гималаи в известной мере можно назвать пьедестальной ступенью Высоких Гималаев, но они обладают отличительными морфологическими особенностями. Во-первых, это выположенность горных массивов и хребтов (не примыкающих к Главному Гималайскому хребту). Во-вторых, проявление литогенной морфоскульптуры, связанной с аридными климатическими условиями.

Рассмотрим некоторые морфометрические и морфологические черты горных районов в верховьях магистральных рек Внутренних Гималаев.

Истоки р. Арун находятся на северном склоне Главного Гималайского хребта. Ее водораздел с Тибетским нагорьем (р. Цангпо – Брахмапутра) проходит по хребту с высотами 5000–6500 м с незначительным относительным превышением в несколько сотен метров. Здесь чередуются плосковершинные хребты и межгорные впадины, на дне которых лежат крупные озерные водоемы (Пельку-Чо, Тсома-Чо и др.) и текут реки (Понк-Су с многочисленными притоками). Многие из них в летнее время пересыхают.

Водоразделы других рек (Ронгшар-Чху, Бхоте-Коси) проходят по хребтам, расположенным южнее, внутри бассейна верхнего течения р. Арун (рис. 2). Истоки р. Ронгшар-Чху (Роулинг Гимал) находятся на хребте, протягивающемся севернее, параллельно Главному хребту, его вершины превышают 7000 м. Среди них наиболее выдающаяся Менлугце (7181 м), поднимающаяся в центре широкого амфитеатра, наподобие знаменитой Нанда-Девы (7816 м). У северного подножья этого хребта лежит сложный долинный ледник Дрогпа-Нагибанд.

Река Бхоте-Коси севернее прорыва Главного Гималайского хребта носит название По-Чу, течет в узком ущелье, ограниченном меридиональными участками Главного хребта. Здесь его венчают вершины: Шиша-Пангма (8012 м), Наньянг-Ри (7284 м), Лантанг-Ра (7205 м) и др. Вдоль реки проложена Трансгималайская автомагистраль, ведущая в Лхасу. Истоки р. По-Чу лежат вблизи перевала Хонг-Ла (5124 м).

Истоки р. Трисули находятся на плоском водораздельном хребте западнее оз. Пельку-Чо на высоте около 5900 м. Севернее прорыва речная долина выработана в осадочных породах Тибета и проходит параллельно меридиональному участку Главного Гималайского хребта с вершинами: Лапсанг-Карбо (7150 м), Ямгра (7415 м), Ганеш Гимал (7405 м). С восточной стороны долина ограничена горным массивом Ганг-Банчен (7211 м). Притоки верхнего течения р. Трисули маломощные и часто пересыхают.

Истоки р. Бури-Гандак до прорыва Главного Гималайского хребта представляют собой два потока, текущих навстречу друг другу, что обусловлено наличием разлома, ограничивающего с севера Главный хребет, имеющий высоты от 5260 до 7187 м (Шранги Гимал).

Мустанг – высокогорная территория, расположенная в истоках р. Кали-Гандак в пределах Непала. Севернее прорыва Главного Гималайского хребта р. Кали-Гандак носит название Мустанг-Кхола. Она ограничена хребтами Мустанг Гимал на западе, Домадар Гимал – на востоке и Главным Водораздельным хребтом на севере. Рельеф Мустанга высокогорный, с элементами аридной морфоскульптуры. Формы рельефа – платообразные поверхности и хребты со сглаженными очертаниями. Ввиду малого количества атмосферных осадков растительность скудная и преобладают ксерофитные виды. Река Мустанг и ее основные притоки текут в глубоких ущельях, долины имеют от 3 до 5 речных террас, дно широкое (300–500 м), с частыми озеровидными расширениями.

Река Марсиангди севернее прорыва Главного Гималайского хребта течет в субширотном направлении между хребтами Аннапурна Гимал на юге, Домадор Гимал и Ларкиа Гимал на севере. Главная морфологическая особенность речной долины – крутые склоны и четковидное дно реки, где чередуются многочисленные озероподобные расширения с каньонообразными участками. Для субширотного отрезка речной долины характерны ледниковые формы рельефа – стадильные конечные и береговые морены, прорезанные речными потоками: обширные озерные котловины, заполненные флювиогляциальными и аллювиальными отложениями мощностью от нескольких до сотен метров. По характеру обильной лесной растительности (хвойные и смешанные леса) можно судить о достаточной увлажненности среднего течения р. Марсиангди. Влажные муссонные воздушные массы проникают сюда с востока через перевалы. Для верхнего течения этой реки характерны аридные ландшафты с повсеместным развитием ксерофитной растительности.

Истоки рр. Карнали и Бхери расположены на северных склонах Каньероба Гимал, Дхаулагири Гимал, Сайпал Гимал (Западный Непал) и относятся к Внутренним Гималаям. Верховья этих рек текут в продольных долинах и южнее прорывают указанные хребты. На севере водораздельный хребет отделяет эти реки от бассейна р. Макван-Хе, берущей начало в Тибетском озере Манасавар (на северном берегу священная гора Кайлас 6714 м). Сведений в российской литературе об этих местах практически нет.

Выводы

1. Орография Гималаев известна лишь в общих чертах. В целом в этой горной стране выделяется серия параллельных субширотных хребтов, четко выраженных на всей территории Непала: Сивалик, Махабхарат, Главный Гималайский хребет (Высокие Гималаи со среднегорьем). Хребты разделяют межгорные депрессии – система межгорных котловин, занятых долинами крупных рек.

2. Все хребты, входящие в Высокие Гималаи, расчленены меридиональными участками рр. Арун, Бхоте-Коси, Трисули, Кали-Гандак, Бхери, Карнали на отдельные сегменты. В Непале участки Главного хребта Высоких Гималаев, ограниченные прорывами (проходами) рек или низкими перевалами (4500–5700 м), называются гималами.

3. Морфологический облик Высоких Гималаев определяется контрастностью тектонических движений, высокой интенсивностью современных геоморфологических процессов. Гималаи – горстообразные поднятия, высотой более 6000–7000 м, а некоторые из них имеют вершины, превышающие 8000 м. В пределах Непала из 14 восьмьютысячников сосредоточены восемь: Эверест (Джомолунгма, Сагарматха) (8848 м), Макалу (8463 м), Манаслу (8163 м), Чо-Ойю (8201 м), Дхаулагири (8167 м), Аннапурна (8091 м). Склоны хребтов очень крутые и покрыты льдом и снежниками. Относительный перепад высот (по дну долин крупных рек) составляет 2500–5000 м. Склоны гор ниже 5000 м расчленены системой крутых и обычно узких лошин, тальвеги которых параллельны поверхности склонов. К Высоким Гималаям с юга примыкает так называемое среднегорье (высотой до 5000 м), или Низкие Гималаи, граница между ними очень резкая. В пределах среднегорья распространен эрозионно-денудационный рельеф без современного оледенения.

4. Своеобразен морфологический облик Внутренних (Тибетских) Гималаев. Это сочетание многочисленных горных массивов, межгорных котловин, выположенных хребтов. Здесь находятся водоразделы всех крупных магистральных рек.

5. Геоморфологическая изученность Гималаев пока недостаточно полная, и поэтому в дальнейшем естественным представляется появление более детальных орографических описаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гансер А. Геология Гималаев. М.: Мир, 1964. 351 с.
2. Диренфурт Г.О. Третий полюс. М.: Мысль, 1980. 304 с.
3. Гвоздецкий Н.А., Голубчиков Ю.Н. Горы. М.: Мысль, 1987. 324 с.
4. Kalvoda I. Geomorphological Record of the Quaternary in the Himalaya. Amsterdam: Elsevier, 1992. 360 p.
5. Hagen T. Nepal – The Kingdom in the Himalays. Oxford IBN Publishing Co: New Delhi, Bombay, Balcuta. 1980. 264 p.
6. Ефремов Ю.В. Некоторые физико-географические особенности Кхумбу Гимал (Непальские Гималаи) // Вестн. Краснодарского регион. отд. РГО. 2000. Вып. 2. Ч. 1. С. 10–18.
7. Ефремов Ю.В. Гималаи глазами географов // Вестн. Краснодарского регион. отд. РГО. 2000. Вып. 2. Ч. 2. С. 91–96.
8. Gurung Harka. Mountains of Asia. A Regional Inventory. Katmandu. Nepal. 1999. 86 p.

9. Уфимцев Г.Ф. Геоморфологические наблюдения в Непале // Геоморфология и природные ресурсы. 2001. № 1. С. 129–135.
10. Yamanaka H., Yoshida M., Arrita K. Terrace landforms and quaternary deposit around Pokhara Valley, Central Nepal // J. Nepal Geol. Soc. 1982. V. 2. P. 113–142.

Кубанский госуниверситет

Поступила в редакцию
12.10.2001

OROGRAPHIC PECULIARITIES OF THE NEPALIAN HIMALAYA

Ju.V. YEFREMOV, A.V. ZIMNITSKY

Summary

The new orographic scheme of Nepalian Himalaya is compiled. An attempt was made to regionalize the Main Himalayan ridge. Some morphometric characteristics and morphologic peculiarities of different parts of the mountain land are described.

УДК 551.432 (235.243)

© 2002 г. Г.Ф. УФИМЦЕВ

ТЕКТОНИЧЕСКИЙ РЕЛЬЕФ НЕПАЛЬСКИХ ГИМАЛАЕВ¹

Фактологической основой данной статьи являются: 1) морфометрические построения на топокартах масштабов от 1:1 500 000 для всех Гималаев и до 1:200 000 и 1:100 000 для опорных участков (преимущественно отечественное изготовление карт обеспечивает сопоставимость результатов с нашими построениями для других регионов); 2) полевые наблюдения в Центральном Непале, позволившие своими глазами увидеть морфологические особенности главных элементов этого горного сооружения; 3) литературные источники, в том числе в малодоступных изданиях, с которыми удалось ознакомиться в библиотеке Международного центра по интегрированному развитию горных территорий (ICIMOD) в Катманду; 4) результаты дешифрирования космоснимков на некоторые районы Гималаев (надо заметить, что изображения этих гор из космоса дают о них особенное представление).

Непал представляет собой удобный полигон для геолого-геоморфологических наблюдений, и коротко эту ситуацию можно охарактеризовать следующим образом: здесь люди, как Гималаи, и Гималаи, как люди. И потому в этой стране быстро обретаешь чувство творческой эйфории. К этому следует добавить, что обычно мы представляем Гималаи по полотнам Н.К. Рериха, но горы, которые я видел, сошли с гималайских этюдов В.В. Верещагина.

Цель работы – анализ морфотектоники Гималаев на примере их наиболее типичной центральной части. Мы будем характеризовать тектонический рельеф Непальских Гималаев по его основным параметрам – вершинной и базисной (цокольной) поверхностям, изображенных в форме карт (рис. 1, 2) и поперечных профилей (рис. 3).

Мы много говорим о молодой геодинамике и происхождении Гималаев и старательно не замечаем недостаточность структурно-морфологических материалов для такого рода умозаключений, может быть, за исключением описаний главных гималайских надвигов. Что касается геологии Гималаев, то путеводной звездой до сих пор служит сводка А. Гансера [1], новые геологические карты [2, 3] и некоторые

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 99-05-65638).