

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ

РЕЛЬЕФ ПЕНДЖАБСКИХ ГИМАЛАЕВ

Ефремов Юрий Васильевич, доктор географических наук, профессор, Кубанский государственный университет, 350040, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, e-mail: efremov_kubsu@mail.ru

Рассматриваются орографические и морфологические особенности рельефа на основе анализа топографических карт разных масштабов, космических снимков «Ландсат» и «Google» и рекогносцировочных полевых наблюдений в августе-сентябре 2015 г. Отмечается, что рельеф данного региона отличается большой сложностью. Здесь наблюдается серия субширотных хребтов, разделенных продольными глубокими долинами, внутригорными котловинами и высокогорными плато. Подчеркивается главная особенность рельефа Пенджабских Гималаев – это сочетание ряда хребтов (Заскар, Ладакх, ПирПинджал, Дхауладхар, Сивалик и др.), простирающихся параллельно Главному Гималайскому хребту с серией внутригорных котловин (Кашмир, Лех, Каргил и др.). Акцентируется внимание на контрастности рельефа Главного Гималайского хребта, высота которого меняется от 3500 м (в районе перевала Зоджи Ла, через который проложена автомобильная дорога) до 8125 м (г. Нанга-Парбат). Дается морфологическое описание отдельных хребтов горных массивов и внутригорных котловин. Анализируются экзогенные процессы. Этому региону свойственна высокая эрозионная расчлененность и повышенная интенсивность современных геоморфологических процессов. Здесь повсеместно развиты морозное выветривание, оползневые, обвальные, селевые, делювиальные и лавинные процессы. Они ежегодно разрушают автомобильные дороги, населенные пункты и сельскохозяйственные объекты. Поэтому исследование рельефа и современных геоморфологических процессов – одна из главных проблем изучения Гималаев.

Ключевые слова: хребты, горные массивы, внутригорные котловины, эрозия, аккумуляция, снежные лавины, селевые процессы, оползневые процессы

RELIEF OF THE PENDZHABI HIMALAYAS

Efremov Yuriy V., D.Sc. in Geography, Professor, Kuban State University, 149 Stavropolskaya st., Krasnodar, 350040, Russian Federation, e-mail: efremov_kubsu@mail.ru

Orographical and morphological features of a relief on the basis of the analysis of topographic maps of different scales, space pictures "Landsat" and "Google" and the reconnoitering field supervision in August-September, 2015 are considered. It is noted that the relief of this region differs in big complexity. Here a series of the subwidth ridges divided by longitudinal deep valleys, intermountain hollows and mountain plateaus is observed. The main feature of a relief of the Panjabi Himalayas is emphasized a combination of a number of ridges (Zaskar, Ladakh, Pir Pindzhal, Dhauladhar, Sivalik and others), the hollows stretching parallel to the Main Himalaya ridge with a series the intermountain depressions (Kashmir, Lech, Cargill and others). The attention is focused on contrast of a relief of the Main Himalaya ridge which height changes from 3500 m (near Zodzhi's La pass through which the highway the way is paved) to 8125 m (Nanga-Parbat). The morphological description of certain ridges of a massif and intermountain hollows is given. Exogenous processes are considered. The high erosive and dissectionthe increased intensity of modern geomorphological processes is peculiar to this region. Here everywhere frost weathering, landslide, mudfiow, diluvial and avalanche processes are developed. They are annually destroying highways, settlements and agricultural objects. Therefore

research of a relief and modern geomorphological processes is one of the main problems of studying of the Himalayas.

Keywords: ridges, massif, intermountain depression, erosion, accumulation, avalanches, mudflow processes, landslide processes

Общие сведения и географическое положение. Пенджабские Гималаи – западная часть Гималайской горной страны, находящейся в пределах Индии и частично в Пакистане, административно входит в штаты Пенджаб, Джамму и Кашмир, Химачал Прадеш, находящиеся в северо-западной части Индии вблизи границы с Пакистаном (рис. 1) [10].

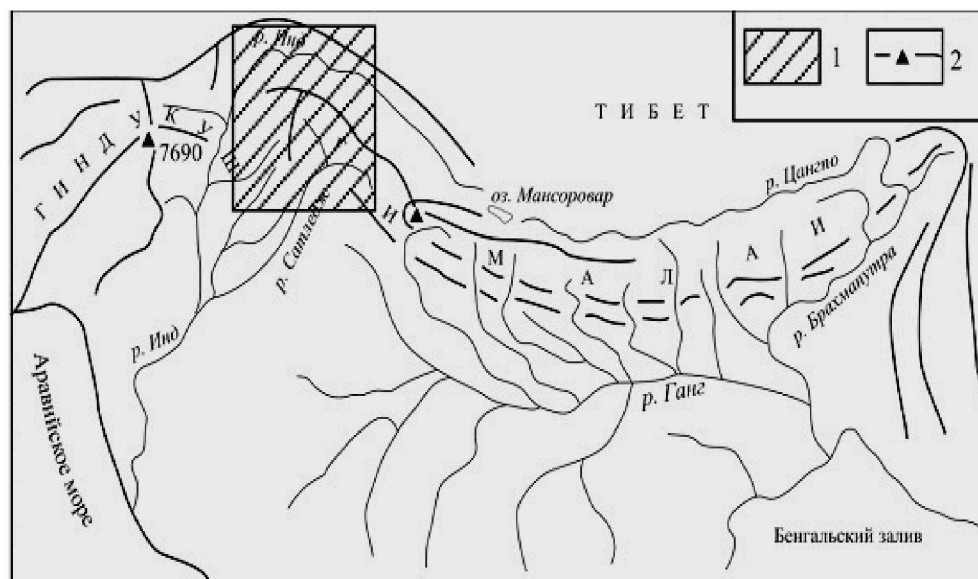


Рис.1. Географическое положение Пенджабских Гималаев

Сведения о далекой и труднодоступной части этого региона разрознены и почти неизвестны в России, и вместе с тем огромное количество работ опубликовано за рубежом. В России можно назвать некоторые публикации, в которых содержатся отрывочные сведения об этом горном регионе, М. Песеля [6], Н.К. Рериха [7], Ю.К. Рериха [8], А. Гансера [1], Г.Ф. Уфимцева [11, 13], В.Е. Хаина [15], Ю.В. Ефремова [2, 4–5], Л.В. Шапошникова [16].

Основным источником для геоморфологической характеристики региона послужили топографические карты масштаба 1:250000 топографической службы Индии 1960–1970 гг., космические снимки из серии «Ландсат», а также полевые материалы автора, участвовавшего в пятой и седьмой Гималайско-Тибетской экспедициях в 2005 и 2015 гг.

В данной работе рассматриваются орографические особенности северо-западной части Гималайских гор и в общих чертах анализируются современные геоморфологические процессы. При этом акцентируется внимание на опасных явлениях, усиливающих ущербы и риски для автотранспортной инфраструктуры.

Орография и рельеф Пенджабских Гималаев. Пенджабские Гималаи, простирающиеся от реки Сатледж на юго-востоке до горы Нанга-Парбат (8 125 м) на северо-западе (западное окончание Гималаев), состоят из серии

субпараллельных хребтов. Среди них доминирует Главный Гималайский хребет (рис. 2). С севера к Гималаям примыкают горная страна Каракорум и нагорье Западный (Малый) Тибет. Они генетически связаны между собой и по данным профессора Г.Ф. Уфимцева являются границей Гималайского региона, относящегося к Тибетским Гималаям (Трансгималаям) [13].

На юге Пенджабские Гималаи ограничены обширной Гангской низменностью. Рассмотрим основные хребты Пенджабских Гималаев (рис. 2).

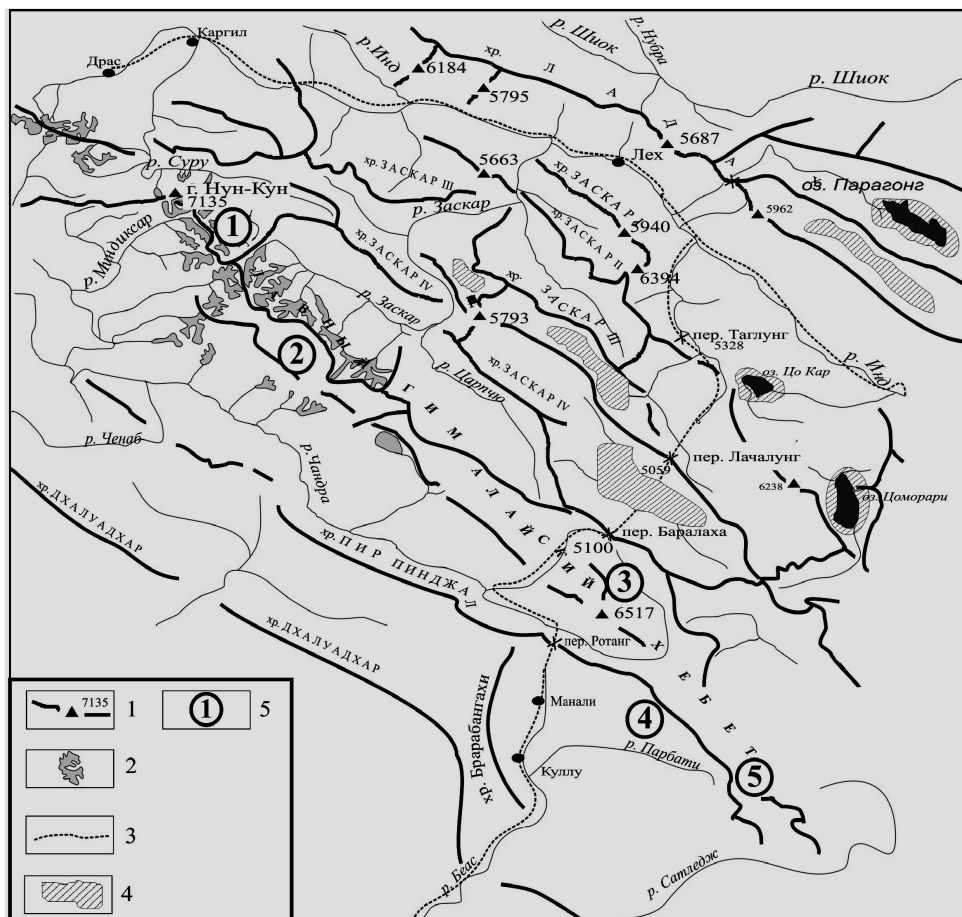


Рис. 2. Орографическая схема Пенджабских Гималаев:

1 – хребты и отдельные вершины; 2 – ледники; 3- дороги; 4 – внутригорные котловины; 5 – отдельные хребты и горные массивы: 1 – Нун-Кун-Банрай; 2 – хребет Панги; 3 – Центральный массив Лахул; 4 – массив Парбати; 5 – массив Маниранг

Главный Гималайский хребет в рассматриваемом регионе простирается на 530 км от р. Сатледж на юго-востоке до г. Нанга-Парбат на северо-западе. Как и в других горных районах Гималаев, данный хребет не является единым и разрезан магистральными реками (Чинаб, Брага), берущими начало в нагорье Заскар, на отдельные сегменты (хребты, горные массивы). Исходя из существующих в геоморфологии понятий, рассмотрим более детально горные массивы Главного хребта (табл. 1).

Таблица 1

Некоторые количественные характеристики хребтов,
горных массивов Главного хребта

Хребты, горные массивы	Длина, км	Высота, м		Название вершины
		средняя	максимальная	
Нун-Кун-Банрай	19	6367	7135	Нун-Кун
Хребет Панги	141,5	5990	6574	Сикл-Мун
Центральный массив Лахул	67,2	6034	6517	Мунила
Массив Парбати	93	6274	6633	Парбати
Массив Маниранг	38	6100	6492	Маниранг
Хребет Капмир	150	4250	5608	Безымянная
Массив Нанга-Парбат	13	7200	8125	Нанга-Парбат

Нанга-Парбат (8125 м), самая высокая гора в Гималайском хребте, расположена на западе Пенджабских Гималаев в Индийском штате Джамму (рис. 3). Горный массив, занимающий примерно 4000 км², является самым западным восьмитысячником в Гималаях и Каракоруме. Нанга-Парбат (8125) – девятая по высоте вершина мира. Она расположена в северо-западном отроге Гималаев, недалеко от восточной оконечности Каракорумских гор, в Пакистане (Кашмир). Представляет собой огромный массив, окруженный, особенно с севера, целым рядом вершин, превышающих 7000 м. На севере в разветвленных от предвершины (7910 м) отрогах располагаются вершины: Северная I (7816 м), Северная II (7785 м), Северная III (7537 м), а также вершины над «Серебряным седлом»: Южный зуб (7530 м) и Северный зуб (7597 м); в северо-восточном отроге – пик Ракхиот (7070 м) (рис. 3).



Рис. 3. Горный массив Нанга-Парбат (8125 м)

Заснеженные склоны массива круто обрываются во всех направлениях. Широко известна южная стена Нанга-Парбата, Рупальская стена, величайшая в мире. Ее общая протяженность от долины Рупала более 4500 м, средняя крутизна 40°.

Район Нанга-Парбата обладает развитой системой ледников: на северо-восток стекает громадный ледник Ракхиот, на северо-запад – ледник Диамир, Булдар, на восток и юго-восток – Хонгра, Таршинг, Рама, Бацин и на юг – ледник Рупал.

Наиболее мощные отроги отходят от хребта на северо-запад. На юго-восток и юг отходят короткие, но крутые отроги, за исключением отрога в междуречье Рама и Таршинг.

Массив Нанга-Парбат имеет ступенчатое строение, которое доказывает, что горообразовательные процессы проходили здесь толчками. В то же время наличие следов прохождения ледников обнаруживается в самых высоких областях. Это позволяет сделать вывод, что ледниковый период отмечался здесь малым ростом ледников как в долинах, так и на склонах [9, 13, 14].

Огромные снежные склоны массива и мощное оледенение питают притоки Инда: Астор, Бульдар, Ракхиот, Патро, Диамир, Рупал и др. Эти реки берут начало от одноименных ледников, стекающих со склонов Нанга-Парбат.

Хребет Нун-Кун-Бонрай – восточный участок Главного хребта от г. Нун-Кун, продолжающийся на восток до р. Брага. Горный массив Нун-Кун, состоящий из двух вершин г. Нун (7135 м) и Кун (7077 м), – самый высокий на рассматриваемом хребте (рис. 4).

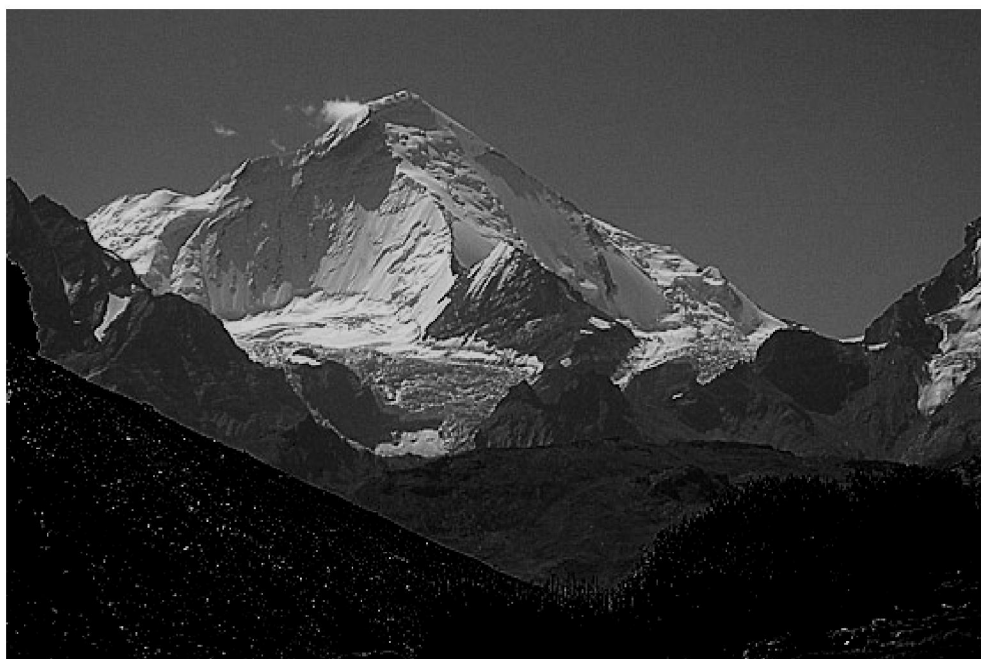


Рис. 4. Гора Нун (7135 м)

Массив, возвышающийся над осевой зоной этого участка Главного хребта почти на километр, расположен вблизи долины р. Суру и 100 км восточнее г. Шринагара. Вершины Кун и третья по высоте Шпиц (6930 м) лежат севернее вершины Нун. Вместе они оконтуривают обширный ледниковый цирк около 4 км длиной и 2,5 км шириной. Со склонов горного массива стекают долинные ледники, среди которых Фарьябад (Fariabad). Это самый крупный ледник (длина языка – около 13,2 км), спускающийся на дно долины р. Суру.

Остальная часть хребта, простирающаяся на юго-восток, морфологически однообразна и не отличается разнообразием форм вершин и их абсолютных высот. Среди них наиболее приподнятый и контрастно выраженный в рельефе горный массив Брахма, в который входят вершины Брахма (6428 м), Серповидная луна (Sickle Мооп – 6574 м) и др.

Северо-Западное окончание Гималайского хребта, условно называемое нами *Каширским хребтом*, простирается на северо-запад от горного массива Нун-Кун и значительно понижается до высот 4000 м, а на перевальных седловинах – до 3500 м. Отдельные вершины поднимаются здесь до 5000 м и выше: Бабанг (5971 м), Калахай (5425 м), Амарнатх (5010 м). Ближе к г. Нанга-Парбат от р. Кишиганга абсолютные высоты хребта (называемого нами Нанга-Парбат) вновь возрастают и достигают максимума в этом горном массиве – 8125 м.

Линия Главного хребта извилиста и в некоторых местах понижается до высоты 3500 м. Во многих местах хребта находятся перевалы, через которые проходят караванные тропы и автомобильные дороги. Некоторые из них имеют стратегическое значение, Зоджи Ла (3586 м), Киабал Гали (4050 м).

Центральный массив Лахул, оконтуренный с трех сторон р. Чандра и ее левым притоком Брага, выражен в рельефе как изолированный горный массив. Его происхождение, возможно, обусловлено интенсивными современными тектоническими движениями. В осевой зоне массива возвышается ряд вершин, превышающих высоту 6000 м. Самая высокая из них г. Мулкила (6517 м). От этих вершин отходят многочисленные отроги, скальные гребни, среди которых в цирках и карах лежат долинные и каровые ледники. Среди них самый длинный – Самудар Тапу (16,7 км), стекающий с восточного склона г. Мулкила в долину р. Чандра.

Массив Парбати – часть Главного хребта, называемого на некоторых трекинговых картах Кулу-Спитским водоразделом. Он находится между р. Чандрой на севере и значительным его понижением на востоке (водоразделом между верхними правым и истоками р. Пин и безымянным правым притоком р. Сатледж). Этот массив – достаточно сложное орографическое образование, состоящее из серии коротких параллельных хребтов со значительными понижениями между ними, занятыми долинными ледниками.

Бара-Шигри – самый крупный и сложный древовидный долинный ледник длиной 27,6 км. Он лежит в обширном многокамерном и многоступенчатом цирке между двумя параллельными отрогами Главного хребта, опускающимися к долине Чандра. Высота горного массива Парбати колеблется от 4500 до 6600 м и выше. Венчает горный массив вершина Парбати (6633 м). На гребне Главного хребта находится много других шеститысячников с экзотическими названиями (в русском переводе): Белый Парус (6446 м), Собор (6100 м), Снежный конус (6309 м), Пик льва (6120 м) и др.

Начиная от главных истоков рек Парбати и Пин, Главный хребет значительно сужается и постепенно понижается в сторону р. Сатледж. На этом участке от него отходят перпендикулярные отроги, снижающиеся до высот 3500–4000 м.

Массив Маниранг отделяется от массива Парбати глубоким поперечным прогибом, унаследованным правым безымянным притоком р. Сатледж и правыми истоками р. Пин. Этот массив смещен к востоку от осевой линии Главного хребта и дугой охватывает правые притоки рек Сатледж, Танам и Таате. Массив Маниранг состоит из трех блоков (вершин), среди которых самая вы-

сокая и четко выраженная в рельефе г. Маниранг (6492 м). От нее отходят короткие отроги, понижающиеся в направлении рек Сатледж и Пин.

Хребет Ладакх – один из главных хребтов Южного Тибета (Трансгималаев), простирающийся с северо-запада на юго-восток на 2500 км. Большая часть этого хребта находится в пределах Китая. А его западное окончание (402 км) – в Индии. Хребет начинается от слияния рек Инда и Шиока и, протягиваясь между ними, является естественной границей между горной страной Каракорум и Западным Тибетом. Средняя высота хребта 5150 м, а максимальная – 6184 м (г. Спанпук). Выдающихся вершин на хребте Ладакх немного: Тангяр (Tangyar, 5983 m), Нанго Саго (Nango Sago, 5776 m), Спангпучиго (Spangprochigo, 5740 m), а на северных отрогах хребта – Спанпук (Spanpuk, 6184 m), Телфер (Telpher, 6002 m) (табл. 2).

Таблица 2

Сведения о хребтах Пенджабских Гималаев

Название хребта	Длина, км	Высота, м		Название вершины
		средняя	максимальная	
Ладакх	402	5150	6184	Спанпук
Заскар 1	98	4750	5963	Мапо
Заскар 2	330	5300	6402	Намлинг
Заскар 3	360	5250	6002	Хатинг
Заскар 4	417	5870	6250	Безымянная
Главный хребет	530,7	6100	7135	Нун-Кун
Пир-Пиижал Аупадхар	399	4980	6200	Шикар Бех
	350	3175	3647	Безымянная
Бара-Бангаха	79,3	3950	5928	Хануман

На хребте хорошо выражены седловины, перевалы, через которые проходили торговые пути, а сейчас проложены туристские тропы. Наиболее важные из них Хардунг (Rhardung, 5570 m) и Чанг (Chang La, 5183 m), через которые в прошлом проходили торговые пути в Каракорам и Китайский Тибет.

В настоящее время эти перевалы чаще используются для посещения гор Каракорума, озера Пангонг Цо и других объектов, представляющих интерес для туристов.

На северной стороне хребта в пологих карах лежат небольшие ледники и многочисленные озера и снежники. Морфологический облик хребта определяется аридным климатом и геологическим строением (повсеместным распространением гранитов). Поэтому здесь сформировался пустынный изрезанный рельеф. Склоны расчленены эрозионными врезами, на выходе которых лежат обширные пологие конусы выноса и осыпи, сложенные в основном песчаными отложениями с редкой примесью камней. Ввиду активного морозного выветривания происходит интенсивное разрушение склонов с обра-

зованием многочисленных песчаных осыпей у подножья хребта. На его склонах полностью отсутствует какая-либо растительность. На дне большинства боковых долин реки не имеют постоянных водотоков или появляются весной при таянии выпавшего зимой снега.

Долина р. Инд в рассматриваемом регионе оконтуривает хребет Ладакх с юга. Она имеет хорошо разработанную долину шириной от 25 до 55 км. Глубина эрозионного вреза долины достигает 2000 м. В ней отмечаются пойма, высокая пойма и три надпойменные террасы высотой от 2 до 10 м. Во многих местах террасы перекрыты обширными конусами выноса, сложенными песчаным и гравийным отложениями. Для долины характерны пустынные ландшафты. Склоны хребтов и дно долины лишены растительности. И только в местах выхода на поверхность подземных вод можно увидеть зеленые рощи тополей, фруктовые сады и крошечные поля огородов и пастбищ. На дне долины р. Инд повсеместно распространены гранитные останцы высотой десятки и даже сотни метров. На их вершинах сооружены буддийские монастыри [4].

Заскар – нагорье с четырьмя параллельными хребтами (Заскар 1, Заскар 2, Заскар 3, Заскар 4) и поперечными отрогами, между которыми лежат межхребтовые котловины и долины рек, врезанные на незначительную глубину (десятки-сотни метров) в склоны хребтов. Нагорье Заскар простирается от слияния р. Инд и ее левого притока р. Суру и далее на восток за пределы Индии в Китай, Южный Тибет, где одноименный хребет является пограничным между Индией и Китаем. Средняя высота нагорья около 4000 м, максимальная в пределах рассматриваемого региона 6402 м, – г. Намлинг (Namling) (рис. 2).

Система хребтов, межхребтовых понижений, замкнутых бессточных котловин и сквозных речных долин, наиболее характерна для Заскара. Здесь сочетаются серии высокогорных гряд со сравнительно пологими склонами и многочисленными причудливыми выветренными формами рельефа в виде замков, башен и столбов, а также плоские днища речных долин со спокойными реками (за исключением р. Заскар и ее нижних притоков). В некоторых котловинах видны пересохшие русла рек и днища озер, заполненные мелким песком с налетом соли. Склоны хребтов сравнительно пологи и покрыты мелкими осыпями. На редких высоких вершинах (свыше 5500 м) лежат склоновые ледники и многочисленные снежники.

Малые Гималаи. На всем протяжении Гималаев пространство между параллельными горными хребтами Сивалика и Больших Гималаев (средней шириной 80–100 км) занято сложной и запутанной системой гор, получивших название Малых, или Средних, Гималаев. Их строение более разнообразно, нежели у окаймляющего их на западе Сиваликского хребта. Причем комбинация вертикальных и боковых давлений привела к формированию сложно, несимметрично построенных хребтов.

В отличие от Сиваликского и Большого Гималайского хребтов, тянувшихся на всем протяжении горной системы, под понятием Малые Гималаи объединяется ряд отдельных хребтов, сменяющих друг друга при движении с юга на север. Более того, орографически хребты Малых Гималаев можно в известной мере считать отрогами Большого Гималайского хребта.

На территории Кашмира Малые Гималаи представлены, прежде всего, Пир Пинджалом. Это единственный четко прослеживающийся хребет, протягивающийся от р. Кунар в юго-восточном направлении далеко за пределы Кашмира, а также хребтом Шамс-Абари, образующим водораздел между Джела-

мом и Кишангангой. С юга в пределы Кашмира заходит своей северной оконечностью крупный хребет системы Малых Гималаев, хребет Дхаоладхар. Однако в Кашмире он уже не достигает значительных высот.

Хребты Малых Гималаев многократно ветвятся, от них отходят новые и новые отроги. Между хребтами заключены часто довольно широкие долины. Главные из цепей служат одновременно важными водоразделами (Шамс-Абари) и прорезываются лишь крупными реками. Тогда как Сиваликский район пересечен множеством рек, берущих свое начало в Пир Пинджалском хребте. Горы Малых Гималаев показывают мало соответствия между направлением хребтов и простиранием слагающих их пород.

Хребет Пир Пинджал лежит южнее Главного хребта и отделяется от него продольно ориентированными глубокими долинами р. Чандра, Ченаб и известной многим Кашмирской котловиной, через которую протекает р. Джелам (рис. 5).



Рис. 5. Хребет Пир Пинджал с севера

Лесистые, сравнительно пологие склоны хребта Пир Пинджал усеяны многочисленными озерами, заполненными чистой голубой водой. Хребет простирается параллельно Главному хребту от слияния рек Чандра и Ченаб до долины Кулу (р. Беас). Длина хребта 399 км, средняя высота 4980 м (табл. 2). С южного склона стекают ледники, языки которых вследствие большой крутизны склона висят над долиной Чандра и нередко обваливаются и создают снежно-ледовые лавины, принося ущерб автомобильной дороге.

В переводе на русский язык Пир Пинджал означает «Хребет многочисленных проходов». Он вполне заслуживает свое название, так как сильно расчленен. Рассеченный долинами рек хребет имеет удобные перевалы.

Имеются также и многочисленные перевалы и наиболее освоенный Банихальский перевал (2957 м), по которому идет главная автодорога Пир Пинджальский (3 475 м) через туннель, Голабгарх (3819 м).

Хребет Дхаоладхар – субширотный низкогорно-среднегорный хребет, достаточно четко прослеживающийся на рассматриваемой территории. Он разрезан многими реками на отдельные горные массивы. Общая длина хребта 350 км, средняя высота 3475 м. Во многих местах данный хребет разрезан реками на отдельные горные массивы.

Хребет Сивалик (высота 500–1200 м) обрамляет Индо-Гангскую равнину и является самым южным хребтом Гималаев. Горы Сивалик – нижняя ступень и самая южная гряда Гималайской горной системы. Горы изрезаны реками, которые во время сухого периода сильно мелеют. Крутые склоны покрыты труднопроходимыми лесами.

Внутригорные котловины, приуроченные к продольным участкам речных долин между указанными хребтами, имеют эрозионно-тектоническое происхождение. К числу крупных котловин относятся Кашмирская, Лехская, Каргильская, Заскарская, равнина Баро Деосай и др. На дне многих внутригорных котловин расположены города (Шринагар, Шимла, Манди, Кангра) и многие населенные пункты), а также сооружены крупные водохранилища. На основе данных водохранилищ построены многочисленные ГЭС. Охарактеризуем наиболее крупные котловины Кашмир, Лех и Каргил.

Кашмирская внутригорная котловина является «Жемчужиной» Западных Гималаев. Она расположена среди высоких горных хребтов на высоте 1600 м и достигает в длину 160 км, а в ширину 65 км. С севера над этой долиной возвышаются снежные вершины Больших Гималаев, а с юга – хребет Пир Пинджал, самый длинный в системе Малых Гималаев (рис. 6).

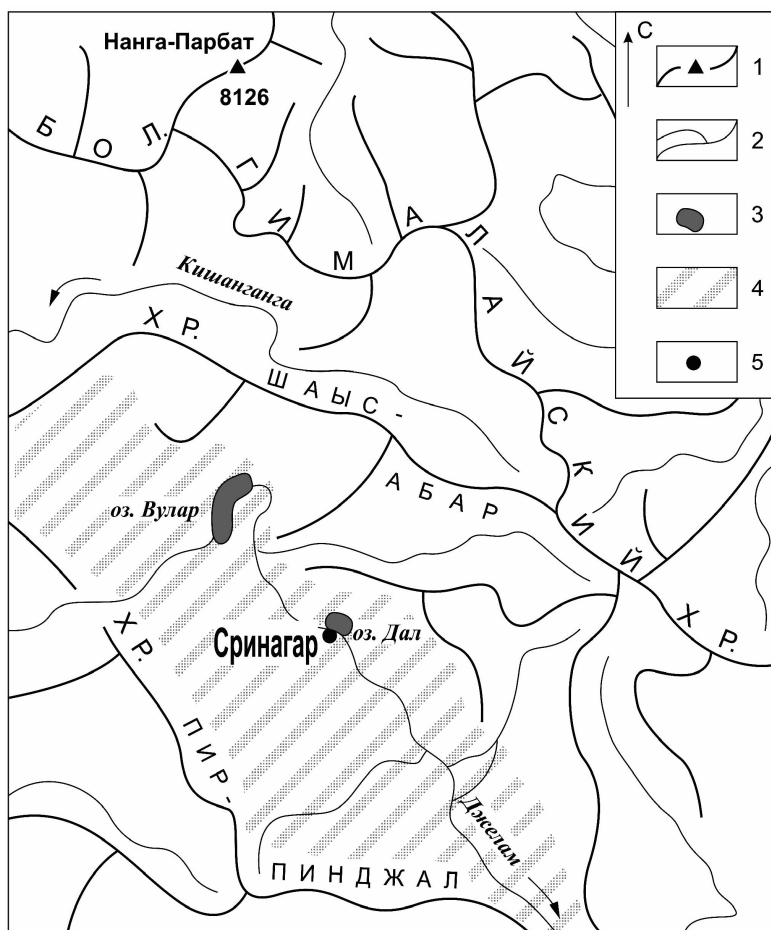


Рис. 6. Орографическая схема Кашмирской котловины

По плоскому дну Кашмирской долины вьется р. Джелам, одна из пяти больших рек Пенджаба. В настоящее время эта полноводная и быстрая река настолько углубила свое русло в месте прорыва хребта Пир Пинджал, что обширное озеро, занимавшее ранее дно долины, вытекло, оставив после себя лишь три небольших озера в наиболее пониженных местах: Вулар, Дал и Анчар. Наиболее значительным из них является озеро Вулар, через которое протекает р. Джелам. По красоте же самое замечательное Дал, расположенное в центре долины, недалеко от г. Шринагара (рис. 7).



Рис. 7. На озере Дал главное средство передвижения – шихары

В центре этой цветущей густонаселенной долины на правом берегу р. Джелам расположен административный центр Кашмира – г. Сринагар (Шрингар).

Ладакх – самая северная провинция штата. Это высокогорная полупустынная провинция, где преобладают бесплодные почвы и голые скалы.

Однако монастыри, расположенные на горных вершинах и яркий образ жизни местного населения делают Ладакх одним из немногих мест, сохранивших традиции тибетского буддизма. Столица этого региона, город Лех, расположен на высоте 3500 м в том месте, откуда в древности от Великого Шелкового пути, ведшего из китайского Синьцзяна в западную Азию, отходила дорога к индийским равнинам [2].

Современные геоморфологические процессы. В Пенджабских Гималаях современные геоморфологические процессы определяются особенностями геологической структуры, климата и высотной поясностью. В районе Главного хребта, в местах распространения ледников и снежников, проявляются нивально-гляциальные и криогенные процессы (морозное выветривание, экзарация, нивация). В результате данных процессов возникают кары, нивационные ниши, бугры пучения, медальоны и др. (табл. 3).

Несколько ниже по склонам образуются скопления морен различных размеров и конфигураций. Среди них встречаются в основном мелкие моренные озера. Здесь на склонах хребтов широко распространены гравитацион-

ные процессы, такие как обвалы, сели и оползни. После муссонных ливней они обрушиваются в долины, создавая катастрофические ситуации.

Нивальные процессы (нивация, физическое и морозное выветривание) достигают исключительной интенсивности на северном склоне Гималаев в условиях резких колебаний температуры и малого количества атмосферных осадков. При этом в виду различной плотности горных пород здесь широко распространены селективные формы выветривания (замки, башни и т.п.). Продукты выветривания в большом количестве скапливаются у подножья склонов хребтов [3].

Таблица 3

Современные геоморфологические процессы

Процессы	Формы рельефа	Место проявления
Нивально-гляциальные и криогенные процессы: морозное выветривание; экзарация; нивация	Цирки, кары, нивационные ниши, бугры пучения, медальоны	Главный Гималайский хребет
Нивально-гравитационные: Лавины, сели, оползни	Лавинно-селевые конуса выноса, ямы выбивания, оползневые бугры	Склоны хребтов
Нивальные процессы: физическое и морозное выветривание; нивация	Останцы, замки, башни, обширные колловиальные осыпи	Северные склоны Гималайского хребта и хребтов Заскар
Эрозия, аккумуляция, крип, селевые, пролювиальные, делювиальные процессы	Эрозионные рвы, рытвины, речные долины, террасы, конусы выноса	Внутригорные котловины

Аккумуляция осуществляется в основном за счет флювиальных, пролювиальных и делювиальных процессов. В результате на крутых склонах хребтов формируются обширные осыпи, а в долинах рек – конусы выноса, которые могут достигать огромных размеров (например, в долине р. Инд).

Благодаря огромному количеству атмосферных осадков, в этом районе проявляются и эрозионные процессы. Они интенсивно протекают во время редких кратковременных ливней и таяния зимних снегов. При этом происходит энергичный размыв, облегчаемый широким распространением рыхлых толщ, слабо закрепленных растительностью.

Лавины. Первые упоминания о лавинных катастрофах встречаются в античных источниках, связанных с походами великого полководца Александра Македонского при прохождении его войск через горы Гиндукуш и Гималаев в Индию.

Серьезные попытки изучения снежных лавин были начаты Индийскими военными в связи с войной на Индо-Китайской границе, также при столкновении в приграничных районах между Пакистаном и Индией. Горная местность Каракорум и Гималаев в северной части области Кашмир является предметом спора между Пакистаном и Индией. В связи с этим в районах Кашмира базируются несколько тысяч военнослужащих как с пакистанской, так и с индийской стороны. В 1969 г. были начаты системные исследования лавин в Гималаях. Однако результаты лавинных исследований нам не известны. Во время последней экспедиции мы наблюдали конуса снежных лавин вблизи дороги, связывающей города Сринагар – Лех. Зимой из-за повсеместного схода снежных лавин эта дорога закрывается на 5–6 месяцев.

Оползни широко распространены в долинах Кашмира. В конце позапрошлого столетия, 18 ноября 1893 г. в Кашмирской долине возник грандиозный оползень. Он завалил долину, подпрудил реку и создал плотину длиной 3,2 км, шириной 1,6 км и высотой 300 м. Предполагали, что объем

оползня приближался к 1,5 млрд м³. Размер обломков доломитов, слагающих плотину, колебался от нескольких сантиметров в поперечнике до блоков объемом до 54 м³ и больше. Возникшее водохранилище наполнялось, и рано или поздно вода должна была перекрестить плотину.

Рано утром 25 августа 1894 г., спустя почти год после оползня, уровень воды в подпруженном озере приблизился к верхней отметке плотины, и она стала перекрестывать через гребень завала. Затем плотина была прорвана, и водяной вал ринулся в долину. За 24 ч уровень воды в водохранилище снизился на 117 м. Через прорыв в плотине перелилось астрономическое количество воды – около 270 млрд м³ (270 км³). Города и деревни ниже по течению, в том числе г. Сринагар, были стерты с лица Земли. И только благодаря хорошо организованной системе предупреждения удалось избежать жертв. Оползни различных объемов и форм происходили и позже и создавали критические ситуации в различных районах Пенджабских Гималаев.

Селевые потоки и наводки. Рассматриваемая территория характеризуется повышенной селеопасностью в летние месяцы в период выпадения ливневых муссонных осадков. В этот период ежегодно сходят сотни селевых потоков, разрушая дороги, мосты, линии электропередач и населенные пункты (рис. 8).



Рис. 8. Конус выноса селевого потока в долине Чамба на стратегической автомобильной дороге г. Манали – Лех

Особенно опасны селевые потоки, которые сходят на стратегические дороги, связывающие г. Сринагар и Лех в районе перевала Зоджи Ла и Манали с Лехом.

Распространенные в рельефе Пенджабских Гималаев древние эрозионные и аккумулятивные формы рельефа, возникшие в плейстоценовые эпохи, являются реликтовыми и имеют разную степень сохранности. К их числу относятся сухие долины, бывшие когда-то элементами древней гидрографической сети, хорошо выраженные в восточной части рассматриваемого района (например, впадины Рупшу, Тцо-Морири и др.).

Заключение. Из изложенного следует, что рельеф данного региона отличается большой сложностью. Здесь наблюдается серия субширотных хребтов, разделенных продольными глубокими долинами, внутригорными котловинами и высокогорными плато.

Главная особенность рельефа Пенджабских Гималаев – это сочетание ряда хребтов (Заскар, Ладакх, Пир Пинджал, Дхауладхар, Сивалик и др.), простирающихся параллельно Главному Гималайскому хребту с серией внутригорных котловин (Кашмир, Лех, Каргил и др.).

Особенно контрастен рельеф Главного Гималайского хребта, высота которого меняется от 3500 м (в районе перевала Зоджи Ла, через который проложена автомобильная дорога) до 8125 м (г. Нанга-Парбат).

Данному региону свойственна высокая эрозионная расчлененность и повышенная интенсивность современных геоморфологических процессов. Здесь повсеместно развиты морозное выветривание, оползневые, обвальные, селевые, делювиальные и лавинные процессы. Они ежегодно разрушают автомобильные дороги, населенные пункты и сельскохозяйственные объекты. Поэтому исследование рельефа и современных геоморфологических процессов – одна из главных проблем изучения Гималаев.

Список литературы

1. Гансер А. Геология Гималаев / А. Гансер. – Москва : Мир, 1967. – 352 с.
2. Ефремов Ю. В. Знакомьтесь, Гималайские горы / Ю. В. Ефремов. – Москва : И. В. Балабанов, 2008. – 148 с.
3. Ефремов Ю. В. Орографические особенности Непальских Гималаев / Ю. В. Ефремов, А. В. Зимницкий // Геоморфология. – 2002. – № 4. – С. 22–37.
4. Ефремов Ю. В. Рельеф Западного Тибета и восточной части Пенджабских Гималаев / Ю. В. Ефремов, А. В. Николайчук // Географические исследования Краснодарского края : сборник научных трудов. – Краснодар : Кубанский государственный университет, 2007. – Вып. 2. – С. 63–69.
5. Ефремов Ю. В. Тропой познаний / Ю. В. Ефремов. – Краснодар : Просвещение-Юг, 2009. – 380 с.
6. Пессель М. Заскар / М. Пессель. – Москва : Мысль, 1985. – 192 с.
7. Рерих Н. К. Алтай – Гималаи / Н. К. Рерих. – Москва : Мысль, 1974. – 350 с.
8. Рерих Ю. К. По тропам Средней Азии / Ю. К. Рерих. – Хабаровск : Хабаровское книжное издательство, 1982. – 304 с.
9. Руженцев С. В. Тектоника Северо-Западных Гималаев и Кохистана / С. В. Руженцев, В. А. Швольман // Геотектоника. – 1983. – № 2. – С. 78–91.
10. Сдасюк Г. В. Штаты Индии / Г. В. Сдасюк. – Москва : Мысль, 1981. – 381 с.
11. Уфимцев Г. Ф. Гималайская тетрадь / Г. Ф. Уфимцев. – Москва : Научный мир, 2005. – 302 с.
12. Уфимцев Г. Ф. Морфотектоника Евразии / Г. Ф. Уфимцев. – Иркутск : Иркутский государственный университет, 1985. – 494 с.
13. Уфимцев Г. Ф. Особенности Гималайской орогении / Г. Ф. Уфимцев // Геология и разведка. – 2002. – № 3. – С. 3–12.
14. Уфимцев Г. Ф. Тектонический рельеф Непальских Гималаев / Г. Ф. Уфимцев // Геоморфология. – 2002. – № 4. – С. 37–53.
15. Хаин В. Е. Региональная геотектоника. Альпийский Средиземноморский складчатый пояс / В. Е. Хаин. – Москва : Недра, 1984. – 344 с.
16. Шапошникова Л. В. От Алтая до Гималаев. По маршруту Центрально-Азиатской экспедиции Н. К. Рериха / Л. В. Шапошникова. – Москва : Планета, 1987. – 329 с.

Referens

1. Ganser A. *Geologiya Gimalayev* [Geology of the Himalayas], Moscow, Mir Publ., 1967. 352 p.
2. Efremov Yu. V. *Znakomtes, Gimalayskie gory* [Get acquainted, the Himalayas], Moscow, I. V. Balabanov Publ., 2008. 148 p.
3. Efremov Yu. V., Zimnitskiy A. V. Orograficheskie osobennosti Nepalskikh Gimalayev [Orographical features of the Nepalese Himalayas]. *Geomorfologiya* [Geomorphology], 2002, no. 4, pp. 22–37.

4. Efremov Yu. V., Nikolaychuk A. V. Relief Zapadnogo Tibeta i vostochnoy chasti Pendlzhabskikh Gimalaev [Relief of the Western Tibet and east part of the Panjabi Himalayas]. *Geograficheskie issledovaniya Krasnodarskogo kraja* [Geographical Researches of Krasnodar Krai], Krasnodar, Kuban State University Publ. House, 2007, issue 2, pp. 63–69.
5. Efremov Yu. V. *Tropoy poznaniy* [Track of knowledge], Krasnodar, Education and the South Publishing house, 2009. 380 p.
6. Pessel M. *Zaskar* [Zaskar], Moscow, Mysl Publ., 1985. 192 p.
7. Roerich N. K. *Altay – Gimalai* [Altay – the Himalayas], Moscow, Mysl Publ., 1974. 350 p.
8. Roerich Yu. K. *Po tropam Sredinnoy Azii* [On tracks of Median Asia], Khabarovsk, Khabarovskoe knizhnoe izdatelstvo Publ., 1982. 304 p.
9. Ruzhentsev S. V., Shvolman V. A. Tektonika Severo-Zapadnykh Gimalaev i Kokhistana [Tectonics of the Northwest Himalayas and Kokhistan]. *Geotektonika* [Geotectonics], 1983, no. 2, pp. 78–91.
10. Sdasyuk G. V. *Shtaty Indii* [States of India], Moscow, Mysl Publ., 1981. 381 p.
11. Ufimtsev G. F. *Gimalayskaya tetrad* [Himalaya notebook], Moscow, Nauchnyy mir Publ., 2005. 302 p.
12. Ufimtsev G. F. *Morfotektonika Yevroazii* [Morphotectonics of Eurasia], Irkutsk, Irkutsk State University Publ. House, 1985. 494 p.
13. Ufimtsev G. F. Osobennosti Gimalayskoy orogenii [Features of the Himalaya orogeniya]. *Geologiya i razvedka* [Geology and Investigation], 2002, no. 3, pp. 3–12.
14. Ufimtsev G. F. Tektonicheskiy relief Nepalskikh Gimalaev [Tectonic relief of the Nepalese Himalayas]. *Geomorfologiya* [Geomorphology], 2002, no. 4, pp. 37–53.
15. Hain V. E. *Regionalnaya geotektonika. Alpiyskiy Sredizemnomorskiy skladchaty poyas* [Regional geotectonics. Alpine Mediterranean folded belt], Moscow, Nedra Publ., 1984. 344 p.
16. Shaposhnikova L. V. *Ot Altaya do Gimalaev. Po marshrutu Tsentralno-Aziatskoy ekspeditsii N. K. Rerikha* [From Altai to the Himalayas. Along a route of Central Asian expedition of N. K. Roerich], Moscow, Planeta Publ., 1987. 329 p.

ЭСТЕТИКА ЛАНДШАФТА КАК НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Колбовский Евгений Юлисович, доктор географических наук, профессор, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, 119991, Российская Федерация, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, 1, e-mail: kolbowski@mail.ru

Медовикова Ульяна Алексеевна, аспирант, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, 119991, Российская Федерация, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, 1, e-mail: ua_m@mail.ru

Эстетика ландшафта становится все более заметным направлением экологических исследований в связи со значимостью эстетических оценок и восприятия красоты окружающей среды в обществе. «Пейзажная модель» эстетики природы, впервые обоснованная в каноне «живописности» XVIII столетия, получила дальнейшую разработку на базе концепций восприятия и представлений видеозоологии. В последние десятилетия появились принципиально новые возможности изучения эстетических свойств ландшафтов, связанные с методами геоинформационного моделирования и картографирования. В свою очередь, накапливающиеся «большие» данные обуславливают необходимость переосмысления теории, и, прежде всего, к преодолению редукционизма, вызванного попытками «объективизации» предмета исследования. «Возвращение» человека в ландшафт и восстановление «субъект-объектной» диспозиции позволяет раскрывать иерархию и структуру визуального пространства посредством картографирования с учетом позиции наблюдателя и границ видимости. Анализ ландшафтных сцен с использованием фотографии и гис-моделей позволил выявить относительность визуальных функций отдельных элементов ландшафта. Все более широкое применение получают практические приложения ландшафтной эсте-