

А. О. Осмонов

# ГЕОГРАФИЯ

# 8



КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
МАМЛЕКЕТТИК ГЕРБИ



КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
МАМЛЕКЕТТИК ЖЕЛЕГИ



КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
МАМЛЕКЕТТИК ГИМНИ

Сөзү: Ж. Садыков, Ш. Кулуведики  
Муз.: Н. Давлесов, К. Молдобасановдуку

Ак мөнгүлүү аска-зоолор, талаалар,  
Элибиздин жаны менен барабар.  
Сансыз кылым Ала-Тоосун мекендеп,  
Сактап келди биздин ата-бабалар.

*Кайырма:* Алгалай бер, кыргыз эл,  
Азаттыктын жолунда.  
Өркүндөй бер, өсө бер,  
Өз тағдырын колунда.

Байыртадан бүткөн мүнөз әлиме,  
Досторуна даяр дилин берүүгө,  
Бул ынтымак эл бирдигин ширетип,  
Бейкуттукту берет кыргыз жерине.

*Кайырма:*

Аткарылып элдин үмүт тилеги,  
Желбиреди эркиндиктин желеги.  
Бизге жеткен ата салтын, мурасын,  
Ыйык сактап, урпактарга берели.

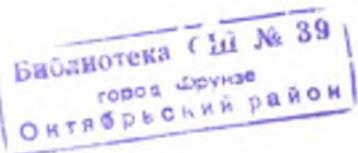
*Кайырма:*

А. О. ОСМОНОВ

# ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Учебник для 8 класса  
общеобразовательной школы

*Утверждён Министерством образования  
и науки Кыргызской Республики*



«Инсанат»  
Бишкек – 2012

## ВВЕДЕНИЕ

При ведении хозяйства с использованием природных ресурсов мы всегда должны помнить, что природа – это целостный организм, состоящий из тесно связанных между собой природных компонентов. Ныне целесообразное направление развития этого организма находится в прямой зависимости от деятельности населения, живущего на данной территории. Поэтому очень важно, чтобы каждый человек, особенно представители подрастающего поколения, познавали природу своей Родины, хорошо знали источники природных ресурсов, основы охраны окружающей среды, закономерности развития природных процессов. В конце концов познание своего пребывания в мире, местообитания родного народа начинается с изучения Отчей Земли.

Учебник «Физическая география Кыргызской Республики» включает в себя сведения о природе, её компонентах и о закономерностях их распространения по территории Кыргызстана.

Территория Кыргызстана расположена в центре Азии, в главном направлении Великого Шелкового пути, в ареале пересечения древних путей, связывающих Европу с Азией, взаимодействия мировых религий и культур, сосредоточения geopolитических интересов многочисленных государств. Корни истории географических знаний о территории Кыргызстана исходят из глубины веков. О таких водных объектах, как Окс (Аму-Дарья), Яксарт (Сыр-Дарья) и Иссык-Куль, знали в греко-римском мире и Китае ещё задолго до нашей эры.

В средние века территория Кыргызстана была ареной жестоких битв между тюркскими и монгольскими народами, свидетельницей бурного развития и исчезновения многих государственных образований. В центре Тюркского каганата (Суяб, Баласагун, Узген) принимали послов, купцов, путешественников и знатных людей-аристократов, и сведения о народах и землях этого региона Центральной Азии распространялись из наших краев во все уголки мира. Из письменных источников того времени можно отметить труды Сюань-Цзания (VII в), Ибн Хордодбека (IX в), а наш земляк Махмуд Кашгари (XI в) оставил

много сведений о побережьях Иссык-Куля, где он родился и вырос, о древнем городе Барсане, о народах, живущих там, и об их хозяйстве. Географические сведения можно почерпнуть и из письменного наследия ещё одного нашего великого земляка – Юсуфа Баласагуни. Информацию об одном из самых древних городов – Оше, о народах Ферганской долины, о её хозяйстве и природе можно найти в труде «Бабур-наме» нашего знаменитого земляка, владельца Индостанского полуострова, основателя династии Великих Моголов Захиреддина Бабура.

Наиболее широкие и точные географические сведения, раскрывающие закономерности природы, принадлежали местному населению. В устных народных произведениях, особенно в великом народном наследии – эпосе «Манас», красочно описываются не только географические объекты на территории Кыргызстана, но и горы, реки многих сопредельных государств. В письменных и устных сказаниях, в произведениях писателей встречаются подробные описания растительности, животного мира, различных природных явлений и процессов. Например, в поэтических творениях Молдо Кылыча, Молдо Нияза, Тоголока Молдо достаточно много говорится о природе, о различных её явлениях.

Местное население хорошо знало об орографическом строении, гидрографии, многолетних погодных режимах и циклах, о растительном и животном мире своей земли.

Успешное завершение трудов путешественников и учёных, работавших на территории Кыргызстана, было бы невозможным, если бы не помочь людей, хорошо знавших местные условия. Отдельные путешественники XVIII–XIX в. в. оставили некоторые сведения о местных натуралистах-самоучках. Например, иссыккулец С.Абыбеков в конце XIX в и в начале XX в участвовал в нескольких научных экспедициях русских (В.П. Шнитников) и иностранных (Д. Алмаши, Г. Мерцбахер, Д. Принц) путешественников, исследовавших кыргызскую землю, и оказал содействие в изучении природы Кыргызстана.

История не сохранила имён многих местных жителей, выполнявших роль проводников в научных экспедициях, но, например, исследователь ледников Центрального Тянь-Шаня Игнатьев (1886 г) назвал отдельные ледники именами проводников – Байгазы, Тынай, Бектур.

Систематическое исследование территории Кыргызстана начинается с экспедиций П.П. Семёнова и Ч.Ч. Валиханова (1856 г). В последующие годы в различные районы Тянь-Шаня

отправлялось множество экспедиций, в основном Русским географическим обществом (Н. А. Северцев, А. П. Федченко, И. В. Мушкетов, Г. Д. Романовский, Г. Е. Грум-Гржимайло, А. Н. Краснов, С. И. Коржинский, В. Ф. Ошанин и др.).

В настоящее время в Кыргызстане выросли свои учёные, и в результате современных исследований специалистов разных отраслей географии накопился огромный материал по различным компонентам природы Кыргызстана.

В 2000 году учебник «География Кыргызской Республики» на кыргызском языке был удостоен Государственной премии КР. Первая часть этого учебника была посвящена физической географии Кыргызской Республики. На ее основе был издан новый – переработанный и дополненный – учебник (2006 г.) «Физическая география Кыргызской Республики» на кыргызском языке.

При этом были учтены письменные и устные замечания школьных учителей и специалистов-географов. Учебник, изданный в 2006 году, был утвержден Министерством образования, науки и молодежной политики КР.

Предложенная вам книга является переводом этого учебника на русский язык.

## 1. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ КЫРГЫЗСТАНА, ЕГО ГРАНИЦЫ И МЕСТО, ЗАНИМАЕМОЕ В МИРЕ

### 1.1. Кыргызстан на поверхности планеты Земля

Кыргызстан расположен в центральной части самого крупного в Восточном полушарии материка Евразия, вдали от океанов и морей. Если бросим взгляд на глобус или на карту полушарий, то увидим, что территория Кыргызстана занимает северную окраину громадных горных систем Евразии, протянувшихся в широтном направлении от Атлантического до Тихого океана. К северу от территории Кыргызстана высокие горы становятся ниже и переходят в Казахский мелкосопочник и далее – в Западно-Сибирскую равнину. К югу высота все более возрастает и через Памир, Восточный Гиндукуш, Каракорум, западную часть Тибета и Гималаев переходит к плоскогорью Декан, расположенному на полуострове Индостан. По широте Кыргызстан расположен в южной части умеренного пояса. К западу от Кыргызстана лежат пустыни Каракум и Кызылкум, Большой и Малый Кавказ, северные территории Малой Азии, Балканский, Апенинский и Пиренейский полуострова, а к востоку – пустыни Такла-Макан и Гоби, Маньчжурия, север полуострова Корея, юг Сихотэ-Алиня.

Самая северная точка Кыргызстана расположена севернее села Камышановка на окраине левой поймы реки Чу, на  $43^{\circ}16'$  северной широты. Отсюда расстояние до Северного Ледовитого океана 3380 км; южная граница – верховье ледника на Чон-Алайском хребте напротив Дараут-Кургана, в бассейне реки Алтын-Дайра – притока реки Кызыл-Суу, координаты этой местности –  $39^{\circ}1'$  с.ш., и от этой точки до берегов Индийского океана расстояние – 1670 км. Самая крайняя западная точка Кыргызстана – это гребень отрога Туркестанского хребта, обрамляющего с запада бассейн реки Ак-Суу, расположенного на территории Ляйлянского района. Эта точка лежит на  $69^{\circ}15'$  в.д., на расстоянии 5530 км от Атлантического океана; самая восточная точка – это вершина высотой 6810 м на Меридиональном хребте

в верховьях ледника Южный Иныльчек. Координаты этой вершины  $80^{\circ}18'$  в. д., от нее до берегов Тихого океана расстояние 3830 км. Расстояние от западной точки Кыргызстана до восточной – 925 км, а от северной до южной точки – 459 км. Общая протяженность границ Кыргызстана составляет 4508 км, общая площадь его территории 198,5 км<sup>2</sup>.

Кыргызстан расположен на северо-востоке Средней Азии. Но понятие Средняя Азия в географической литературе трактуется по-разному. В одном случае оно обозначало четыре республики (Кыргызскую, Узбекскую, Таджикскую и Туркменскую) в составе бывшего СССР, в другом – включало и южный Казахстан. Южные и юго-восточные границы Кыргызстана проходят по естественным рубежам и по государственной границе с Китайской Народной Республикой. В настоящее время ввиду отсутствия необходимости в такой границе местоположение нашей страны можно определить относительно Центральной Азии. Кыргызстан занимает северо-западную часть Центральной Азии, западную часть Тянь-Шаня и северную часть Памиро-Алайской горной системы.

Географическое положение Кыргызстана в целом благоприятно для развития производительных сил. В будущем Кыргызстан превратится в узел скрещения транспортных путей, так как, по прогнозам, в ближайшие годы железная дорога Пекин–Урумчи–Алматы–Ташкент–Ашхабад–Мешхед через город Тегеран дойдет до Персидского залива; далее через Стамбул открывается путь к Европе. Эта трансмагистральная железная дорога короче в пять раз, чем морской путь через Индийский океан. Железная дорога пройдет по территории 40 государств Азии и Европы, в том числе и по Кыргызстану.

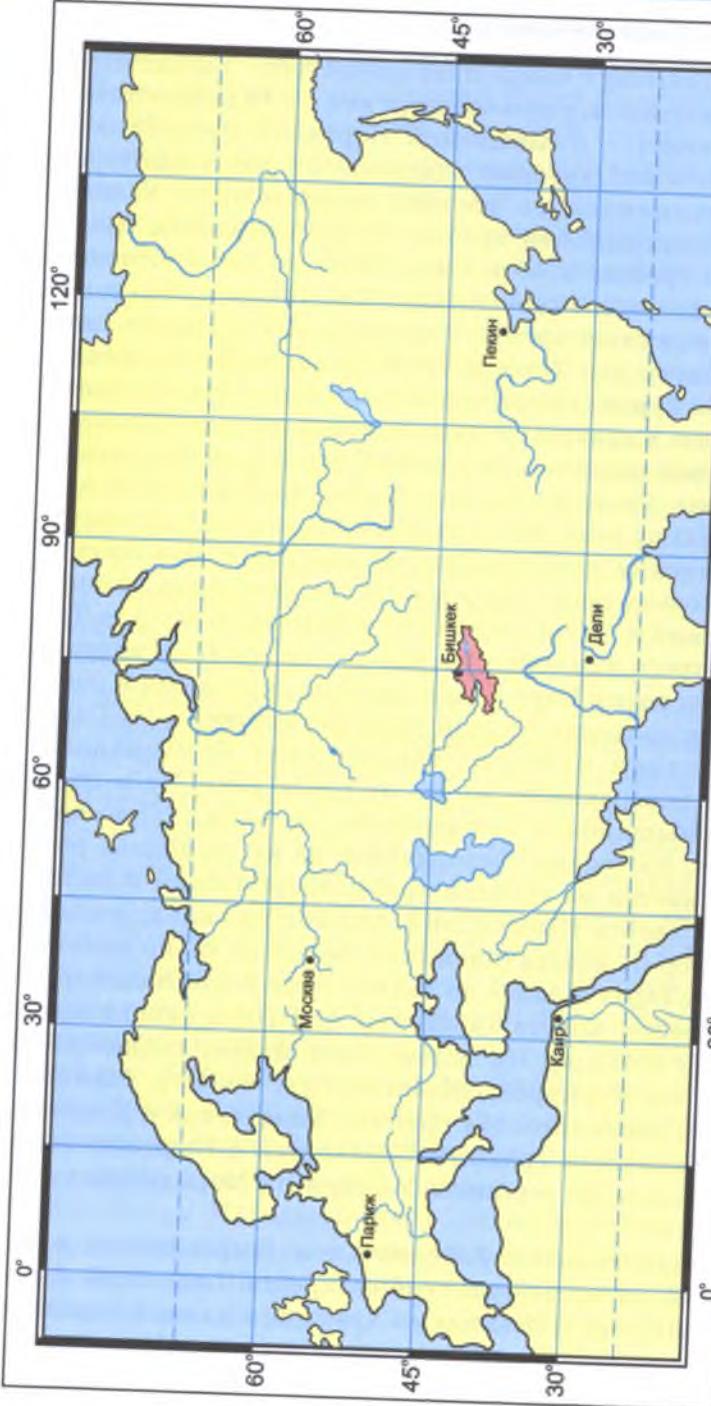
Будет построена шоссейная дорога Бишкек–Кашгар–Каракорум (Китай)–Карачи (Пакистан), доходящая до порта Карачи в Индийском океане, с ответвлением до города Дели. Дорога будет «Сузским каналом» на суше. В древности по этому маршруту пролегал Великий Шелковый путь, который связывал государства Юго-Восточной Азии.

Китайская Народная Республика совместно с Кыргызской Республикой в будущем введет в действие авиалинии Бишкек–Урумчи–Пекин, Пекин–Бишкек–Франкфурт-на-Майне, Шанхай–Бишкек–Санкт-Петербург. Это создаст условия для нового развития экономики, улучшения обслуживания населения.

## 1.2. Границы Кыргызстана

Кыргызстан граничит с севера и северо-востока с Казахстаном, с запада – с Узбекистаном, с юго-запада и юга – с Таджикистаном, с юга и юго-востока – с Китайской Народной Республикой. Естественные рубежи, которые отделяют от нас территорию Казахстана, начинаются на востоке горного пика Узловая (6146 м) на Меридиональном хребте. От этой вершины граница проходит по гребню хребта Сары-Джаз до пика Семенова (5816 м) и далее по гребню хребта Ашуу-Тор, являющегося самой восточной оконечностью хребта Терской Ала-Тоо. Далее, проходя по водоразделу рек Текес и Сары-Джаз, через водораздел рек Кок-Джар и Турук, образующих реку Каркыра, спускается к долине реки Каркыра. Затем, проходя по реке Каркыра до самой восточной оконечности хребта Кунгей Ала-Тоо, переходит на его гребень. Граница, проходящая по хребту Кунгей Ала-Тоо, отделяет долину реки Челек от Иссык-Кульской котловины. В районе соединения хребтов Кунгей Ала-Тоо и Заилийский Ала-Тоо, в верховьях реки Чон Ак-Суу, граница через водораздел рек Чон-Кемин и Челек переходит к Заилийскому Ала-Тоо. От западного отрога Заилийского Ала-Тоо по правому водораздельному гребню речки Кара-Булак граница спускается к руслу реки Чу и далее проходит по этой реке до котловины Чу-Сары-Суу. На расстоянии 8–10 км севернее села Камышановка граница резко поворачивает на юг от русла реки Чу и далее около села Камышановка поворачивает на запад. Примерно через 15–20 км, постепенно поворачивая на юг по долине реки Аспара, поднимается на гребень хребта Кыргызский Ала-Тоо. Идя по гребню хребта Кыргызский Ала-Тоо на запад, доходит до окончания гор и, поворачивая постепенно на юг по равнине к югу от города Тараз и далее по долине реки Асса, поднимается обратно к гребню хребта Таласский Ала-Тоо в направлении вершины Манас (4482 м). На склоне горы Манас, являющейся водоразделом рек Куркурёо, Жабаглы-Суу, Ак-Суу, Майдан-Тал и Ой-Каин, заканчивается граница Казахстана с Кыргызстаном. Протяженность границы Казахстана с Кыргызстаном от вершины Манаса до вершины Узловая на Меридиональном хребте – 1113 км.

Граница, разделяющая Узбекистан и Кыргызстан, идет от пика Манаса на восток по гребню хребта Таласский Ала-Тоо до соединения его с Пскемским хребтом и далее по гребню этого хребта спускается к Чаткальской долине вблизи водохранилища Чарvak. По водоразделу рек Терс и Ак-Булак,



Положение территории Кыргызстана в Евразии.

являющихся левыми притоками реки Чаткал, поднимается к гребню Чаткальского хребта. Далее граница, пройдя по отрогу Кураминского хребта, соединяющегося с Чаткальским хребтом, по реке Гава-Сай спускается к Ферганской долине. В Ферганской долине между территориями Узбекистана и Кыргызстана нет естественных рубежей, и граница по очень сложной извилистой линии, проходящей по подгорной равнине, обойдя долину, доходит до левобережья реки Сох. Кроме того, в долинах рек Шахимардан и Сох есть участки, принадлежащие Узбекистану и со всех сторон окруженные территорией Кыргызстана. Расстояние по прямой от верховья реки Псекем до долины Сох всего 240 км, но линия границы Узбекистана и Кыргызстана между этими точками – 1374 км.

Наша граница с Таджикистаном, также проходящая по равнинной части Ферганской долины, начинается на водоразделе рек Сох и Исфара в горной части этой долины. Отсюда на запад, дойдя до долины реки Ак-Суу, она по ее левому склону направляется на юг, к гребню Туркестанского хребта. Поднимаясь к Туркестанскому хребту по долине реки Дакат-Суу, доходит до вершины Пиръях, высота которой 4745 м. От этой вершины граница между Кыргызстаном и Таджикистаном проходит по естественным рубежам – по гребням Туркестанского и Алайского хребтов. На меридиане села Карамык в Алайской долине граница спускается к долине по отрогу, обрамляющему реку Кок-Суу с запада, и далее по отрогу Чон-Алайского хребта, по левому берегу реки Гулам поднимается к гребню хребта. Далее граница, проходя по гребню Чон-Алайского хребта, доходит до границы с Китайской Народной Республикой. Протяженность линии границы между Таджикистаном и Кыргызстаном – 972 км.

Граница между Кыргызстаном и Китайской Народной Республикой, начинаясь с вершины Эркечтам (5820 м) на востоке Чон-Алайского хребта, спускается к долине реки Восточная Кызыл-Суу и поднимается к гребню хребта Терек-Тоо. Далее естественная граница проходит по водораздельному гребню хребтов Алайкуу, Торугарт-Тоо, Какшаал-Тоо, Боз-Кыр. Восточную часть разделяет Меридиональный хребет. От вершины Эркечтам до вершины Узловая на Меридиональном хребте линия границы с Китайской Народной Республикой протягивается на 1049 км.

Таким образом, территория Кыргызстана охватывает центральную и западную часть Тянь-Шаньской горной системы и северную часть Памиро-Алайской горной системы.

### 1.3. Место Кыргызстана в мире

Кыргызы в течение многих веков проделали сложный путь к независимости своего государства. Из истории известно, что кыргызы – один из древнейших народов мира. Кыргызский народ, пережив множество невзгод, обрел независимое государство путем тяжелых испытаний, в результате многих потерь и социально-политических перемен. Вспоминая прошедшую историю, кыргызский поэт Ашим Джакыпбеков пишет:

Есть ли береза, которой не коснулся топор кыргыза?  
Есть ли хребет, где не полег павший кыргыз?  
От бесследного исчезновения навеки  
Храбрый Манас уберег кыргызский народ.

Это четверостишие напоминает о том, какие у кыргызского народа были трудности на пути к независимости и суверенитету.

Кыргызское государство стало суверенным 31 августа 1991 года. С того дня в республике произошли многие изменения: потерял власть высший слой носителей тоталитарного устройства, демократическим способом был избран президент, было объявлено о независимости государства, приняты новая конституция, государственный флаг и гимн, национальная валюта.

Мир на современном этапе подразделяется на развитые страны, среднеразвитые страны, развивающиеся страны. Кыргызская Республика относится к группе развивающихся стран. Поэтому более богатые зарубежные страны оказывают Кыргызстану гуманистическую помощь, способствуют созданию совместных предприятий при освоении полезных ископаемых, особенно добыче золота. Иначе говоря, дальние и ближние зарубежные страны способствуют специализации национальной экономики Кыргызстана в международном разделении труда, его структурной перестройке и повышению эффективности производства.

По данным Организации Объединенных Наций, по уровню жизни населения Кыргызстан в 1993 г. занимал 82-е место среди 173 государств мира (в 1992 г. наша республика занимала 83-е место). Впереди идут такие развитые государства как Канада, Швейцария, Япония, Швеция, Норвегия, Франция, Австралия, США, Нидерланды и др. Из числа же государств, получивших независимость недавно, Литва, Латвия, Эстония занимают 28–30-е места, Россия – 34-е, Казахстан – 61-е, Туркменистан – 80-е, Узбекистан – 91-е, Таджикистан – 97-е, Иран – 100-е, Египет – 110-е, Индия – 139-е.

При определении занимаемого места учтены, во-первых, мирная и безопасная жизнь людей, соблюдение прав человека, средняя продолжительность жизни людей в этой стране, во-вторых, величина национального дохода, приходящаяся на каждого человека, затраты государственного бюджета на мирные цели, покупательная способность населения, уровень образования, медицинского обслуживания, экологические проблемы.

Со времени установления независимости Кыргызской Республики её признали 130 государств мира. Республика установила дипломатические связи с 82 государствами. В Кыргызстане сейчас работают специальные полномочные послы таких стран, как Турция, Россия, Китай, США, Испания, Бельгия, Израиль, ФРГ, Иран, Монголия, Швеция, Дания, Чехия, Норвегия, Австрия, Япония, Южная Корея, Индия, Италия, Пакистан, Финляндия, Великобритания, Швейцария, Вьетнам, Замбия, Нидерланды, Канада, Франция – всего 32 страны.

Сразу же после обретения суверенитета Кыргызская Республика стала членом Организации Объединенных Наций. Международный валютный фонд, Всемирный банк, Ассоциация международного развития, Азиатский банк развития, Европейский банк реконструкции и развития, Исламский банк развития, Европейская комиссия по сотрудничеству оказывают существенную помощь в развитии экономики республики, улучшении социального обслуживания населения, подготовке кадров.

#### **Вопросы и задания:**

1. Каково географическое положение Кыргызстана?
2. Определите современную границу Кыргызстана.
3. Что вы знаете о месте, занимаемом Кыргызстаном в мире?

## 2. РЕЛЬЕФ, ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### 2.1. Общая орографическая схема территории Кыргызской Республики

Территория Кыргызстана охватывает западную часть Тянь-Шаньской горной системы и северную часть Памиро-Алайской горной системы. Естественной границей, разделяющей их, является Ферганская долина.

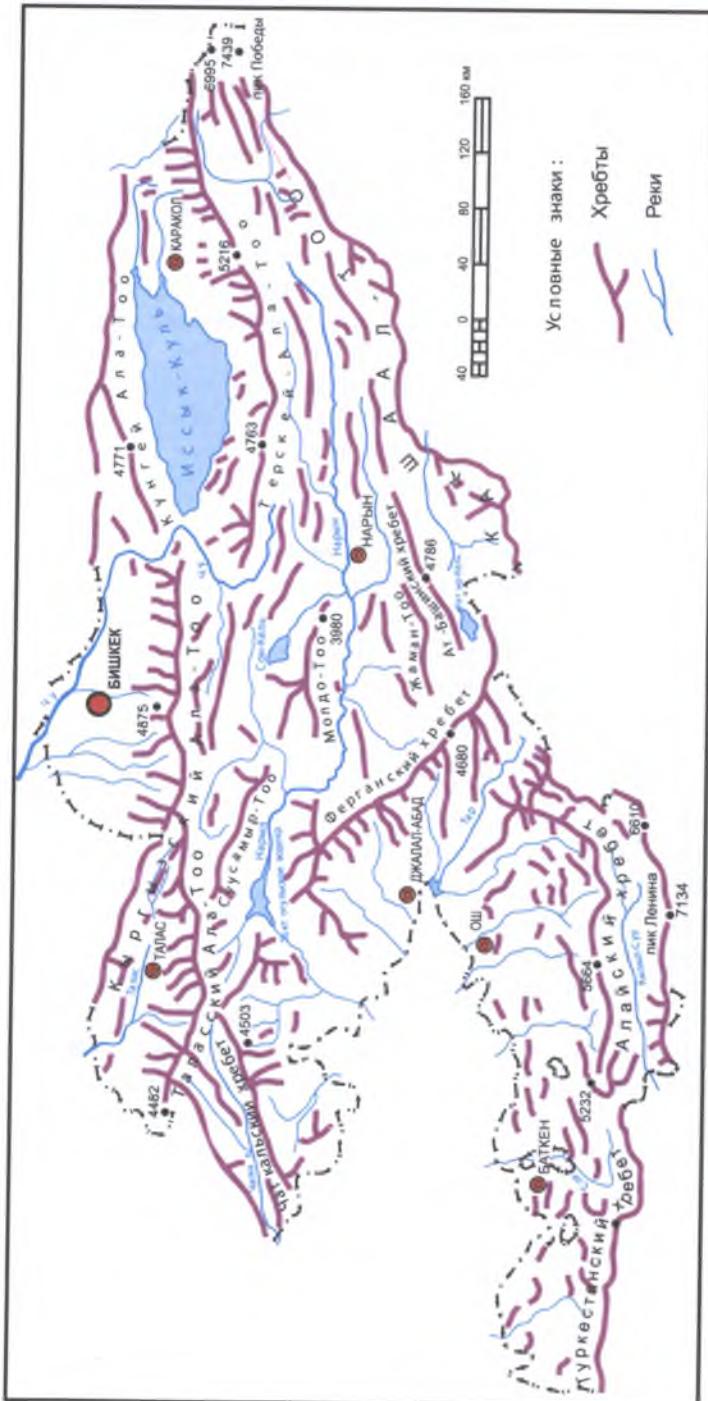
**Тянь-Шань** (Кыргызское название – Ала-Тоо) – огромная горная система в Центральной Азии, протянувшаяся с запада на восток на 2450 км. В ее западной части, приблизительно протяженностью 1000 км, расположена значительная часть территории Кыргызстана. Окраинные части, отдельные хребты западной и северной части Тянь-Шаня целиком или наполовину относятся к территории Таджикистана, Узбекистана и Казахстана. Естественная граница между Западным Тянь-Шанем и Восточным Тянь-Шанем, лежащим на территории Китайской Народной Республики, это вытянутый по долготе с юга на север и имеющий среднюю высоту не менее 6000 м Меридиональный хребет. Этот горный хребет разделяет всю Тянь-Шаньскую горную систему приблизительно на две равные части, и в районе этого хребта ширина Тянь-Шаньской горной системы наиболее узкая. От Меридионального хребта горные хребты, образующие Тянь-Шань, и в его восточной, и в западной частях протягиваются в основном в широтном направлении и, веерообразно расходясь, расширяются. Например, от долины реки Текес до долины реки Тарим приблизительно 100 км, а на западе от Чуйской долины до долины реки Восточная Кызыл-Суу более 400 км.

Отходящие от Меридионального хребта на запад под прямым углом хребты Сары-Джаз, Тенир-Тоо и Боз-Кыр имеют среднюю высоту около 6000 м, и на их гребнях расположены самые высокие вершины Кыргызстана. Высота вершины на стыке Меридионального хребта с хребтом Боз-Кыр 6814 м, западнее этой вершины на расстоянии в 14 км, на гребне протягивающегося по государственной границе хребта Боз-Кыр расположен пик Победы (7439 м), являющийся самой высокой точкой

всего Тянь-Шаня и Кыргызстана. На гребне хребта Тенир-Тоо, на 9 км к западу от Меридионального хребта, расположен пик Кан-Тоо (Хан-Тенгри) высотой 6995 м, издавна считавшийся самой высокой вершиной Тянь-Шаньской горной системы, и действительно с севера и с запада напоминающий острый клык. На гребне хребта Сары-Джаз, вытянутого от Меридионального хребта на запад, на расстоянии 12 км от него, расположен пик Семенова (5816 м). От северного склона этого пика начинается хребет Ашуу-Тор – восточная часть хребта Терской Ала-Тоо, далее к западу, на расстоянии 7 км, расположен хребет Адыр-Тор. От Боз-Кыра начинаются хребты Ак-Тоо, Иныльчек-Тоо, Кайынды, Кой-Кап, Май-Баш. Являющийся водоразделом между ледниками Северный и Южный Иныльчек хребет Тенир-Тоо протягивается от Меридионального хребта на запад всего на 38 км и коротко обрывается. Ширина его 6–9 км, средняя высота выше 6000 м. С запада он граничит с долиной реки Иныльчек. Система вышеназванных хребтов вместе с хребтами Калык-Тоо и Тундук (Сайкал), находящимися на территории Китая, и хребты, протягивающиеся от Меридионального хребта на восток, образуют Хан-Тенгринский горный узел – самый высокий и сплошь покрытый льдом, как и центр всей Тянь-Шаньской горной системы. От этого горного узла и на запад, и на восток горы постепенно поникаются и расходятся. Некоторые из горных хребтов, расходящиеся на запад от Хан-Тенгринского горного узла, имеют длину несколько сот километров и являются самыми заметными орографическими единицами на территории Кыргызстана. В целом все эти системы горных хребтов подразделяются на три цепи – Северный, Срединный и Южный Тянь-Шань.

**Северная цепь Тянь-Шаня** – крупное антиклинальное образование, протянувшееся от хребта Кетмень до Таласского Ала-Тоо. С севера она ограничена долинами рек Или, Чу и Талас. От средней цепи Северный Тянь-Шань отделяется Суусамырской, Кочкорской, Иссык-Кульской и Текесской котловинами. В северную цепь хребтов, относящихся к территории Кыргызстана, входит Кунгей Ала-Тоо, западная часть Заилийского Ала-Тоо, Кыргызский Ала-Тоо, Таласский Ала-Тоо.

**Кунгей Ала-Тоо** протянулся от долины реки Каркыра до Боомского ущелья на 285 км, обрамляет с севера Иссык-Кульскую котловину. Высшая точка – пик Чок-Тал (4771 м). От Заилийского Ала-Тоо отделяется долинами рек Челек и Чон-Кемин. В верховьях реки Чон-Ак-Суу, соединяясь с Заилийским Ала-Тоо, образует Талгарский горный узел.



Орографическая схема территории Кыргызстана.

**Заилийский Ала-Тоо.** К территории Кыргызстана относится только южный склон хребта, протянувшийся на запад от Талгарского горного узла и обрамляющий с севера долины рек Чон-Кемин и Кичи-Кемин. Постепенно понижаясь на западе, переходит к Чу-Илийским горам.

**Кыргызский Ала-Тоо** в орографическом отношении – продолжение Кунгей Ала-Тоо на запад от Боомского ущелья. Кыргызский Ала-Тоо протягивается в широтном направлении от Боомского ущелья до казахстанского города Тараз.

Его протяженность 454 км, ширина в самом широком месте более 40 км. Высокая часть его лежит в междуречье Шамси и Кара-Балты, высшая точка, пик Западный Аламедин (4895 м) – находится напротив города Бишкек. Ограничен с севера Чуйской долиной, с юга – Таласской, Суусамырской и Кочкорской долинами.

**Таласский Ала-Тоо** начинается горой Отмёк, отчленяющейся от Кыргызского Ала-Тоо и являющейся водоразделом между реками Кара-Балта, Каракол и Суусамыр. Направляясь сначала на юго-запад, после соединения с хребтами Ат-Ойнок и Чаткал поворачивает на запад и северо-запад и протягивается на 260 км до долины реки Арысь на западе. Ширина его в самом широком месте более 40 км. Высшая точка – пик Манаса (4482 м). С севера ограничен Талассской долиной, с юга обрамляет долины рек Суусамыр, Кетмень-Тюбе и Чаткал.

**Срединная цепь Тянь-Шаня** начинается от северо-западного склона Хан-Тенгринского горного узла (от северного склона хребта Сары-Джаз) хребтом Ашуу-Тор, который является началом другой орографической единицы Тянь-Шаня – хребта Терской Ала-Тоо.

**Терской Ала-Тоо** упирается хребтом Ашуу-Тор в горный узел Хан-Тенгри, конкретнее – в высшую точку хребта Сары-Джаз – пик Семенова (5816 м). Высшая точка хребта Ашуу-Тор поднимается до уровня 5470 м. В верховьях реки Сары-Джаз высота хребта Терской Ала-Тоо резко снижается и практически выравнивается с сыртами, лежащими на высоте 3300–3600 м, но затем, от верховьев реки Оттук, вновь резко повышается и тянется в западном направлении на 354 км. В самом широком месте его ширина превышает 40 км. Северный склон, обрамляя Иссык-Кульскую котловину, заканчивается в Кочкорской долине. Высшая точка Терской Ала-Тоо – пик Каракол (5216 м) замыкает в верховьях долину реки Каракол. Если признать гору Ашуу-Тор восточной частью Терской Ала-Тоо, то вершину высотой 5470 м на правом борту ледника Семенова мы должны считать высшей точкой всего хребта.

Терской Ала-Тоо по своему строению асимметричен: его северный склон протяженнее и постепенно снижается к котловине Иссык-Куля, южный же склон короткий и резко понижается. Он отделен от остальных хребтов системы Среднего Тянь-Шаня долинами Каракуджура, Кичи Нарына, Арабеля, Кум-Тора, Сары-Чата, Кёёлу и Сары-Джаза. Южнее вышеназванных долин расположены несколько высоких горных хребтов, протягивающихся, как и Терской Ала-Тоо, в широтном направлении. На самом востоке расположены хребты Сары-Джаз, Кёёлу, горный узел Ак-Шийрак. Западнее протягивается цепочка коротких, но высоких гор: Жетим-Бел, Жетим, Нура, Капка-Таш, Байдулу, Кара-Жорго. Продолжение названных выше гор западнее перевала Долон – Сон-Кёль-Тоо, Кызарт, Карагатты. С юга озеро Сон-Кёль обрамляется хребтом Молдо-Тоо, Джумгальская долина с севера обрамляется хребтами Сандык и Джумгал-Тоо. От долины Кёкёмерена на запад до Таласского Ала-Тоо протягивается Суусамырский хребет. Отделяющий Кетмень-Тюбинскую котловину от Тогуз-Тороузской впадины хребет Кёк-Ирим-Тоо является орографической единицей, соединяющей среднюю цепь Тянь-Шаньской системы с Ферганским хребтом.

Основная ветвь Южного Тянь-Шаня – это система Какшаал-Тоо, начинающаяся в юго-западной части горного узла Хан-Тенгри, включая гору Боз-Кыр. Протянувшись по государственной границе на запад до южных пределов Чатыр-Кёля на 582 км хребет Какшаал-Тоо считается самой крупной орографической единицей всей Тянь-Шаньской горной системы.

Система Какшаал-Тоо – сложное орографическое образование. От горного узла Хан-Тенгри, занимая его юго-западную часть, начинается несколько хребтов, относящихся к Какшаал-Тоо. На востоке хребет Ак-Тоо отделяет ледник Иныльчек от ледника Звездочка. Ак-Тоо протягивается от пика Военных Топографов (6873 м) в северо-западном направлении на 15 км, и высота его не ниже 5200 м. От гребня основного хребта параллельно Ак-Тоо протягивается несколько коротких (9–10 км), но высоких отрогов в северном направлении, которые, разделяя ледники Дикий, Пролетарский Турист, Комсомольский, спускаются в долину Южного Иныльчека. Район формирования ледника Звездочка – это северный склон пика Победы, высшей точки хребта Какшаал-Тоо. Отрог, протянувшийся на север от пика Койкан-Баши (5620 м), поворачивая на запад, сначала образует хребет Кайынды, далее Иныльчек-Тоо. От Какшаал-Тоо, на запад до ущелья Сары-Джаз, ответвляются хребты Кой-Кап (Теректи) и Май-Баш. Часть Какшаал-Тоо от пика Военных



Пик Победы. Самая высокая вершина Кыргызстана (7439 м).

Топографов до ущелья Сары-Джаз называется еще Боз-Кыр. Отрезок Какшаал-Тоо от ущелья Сары-Джаз до ущелья Узенги-Кууш на западе также высок и покрыт ледниками. Высшая точка – пик Джангарптын-Баши – 5390 м.

В части Какшаал-Тоо между ущельями Узенги-Кууш и Ак-Сай (Какшаал) расположен пик Данкова, достигающий высоты 5982 м. Здесь расположены крупные ледники Какшаал-Тоо. Четвертая часть Какшаал-Тоо к западу от ущелья Ак-Сай сначала направляется на юг, затем поворачивает на запад и соединяется с хребтом Торугарт-Тоо. Хребет Торугарт-Тоо непосредственно примыкает к Ферганскому хребту.

Основной естественный рубеж, отделяющий средние цепи Тянь-Шаня от южных цепей, – долина реки Нарын. Продолжение этого рубежа на востоке – это долины Большого Нарына, Каракая, Ак-Шийрака и Иныльчека. К южным цепям относятся также и западное продолжение хребта Иныльчек-Тоо – хребет Теректи, продолжение хребта Кайынды – хребет Эшегарт (Уч-Кол), расположенные в западной части бассейна р. Сары-Джаз.

От Меридионального хребта на востоке до горного узла Ак-Шийрак на западе, ограниченная с севера хребтом Терской Ала-Тоо, а с юга хребтом Какшаал-Тоо, расположена самая высокая часть Тянь-Шаня с наибольшим числом ледников, известная в географической литературе под названием Центральный Тянь-Шань. Основная причина названия Центральный – его

срединное положение между Восточным Тянь-Шанем, расположенным в Китае, и Западным Тянь-Шанем, расположенным на территории Кыргызстана.

Из трех цепей Тянь-Шаньской горной системы средние и южные его цепи упираются на западе в Ферганский хребет. Он, в отличие от основных горных хребтов, протягивается с северо-запада на юго-восток.

**Ферганский хребет** отделяет от Ферганской долины Алабугинскую, Тогуз-Тороузскую и другие мелкие долины Среднего Нарына. По структурным особенностям Ферганский хребет является западным рубежом Внутреннего Тянь-Шаня. Его самый высокий горный узел Уч-Сейит в районе соединения с хребтами Торугарт-Тоо и Алайским достигает высоты 4818 м (пик Арчалы-Тор). В направлении на северо-запад его высоты снижаются до 3000 м, а в верховьях реки Кара-Ункур вновь поднимаются до высоты 3500–4000 м. На его западном отроге Бообаш-Ата высота достигает 4427 м. Ферганский хребет – очень важный естественный рубеж. Он не только орографический рубеж, разделяющий долины Среднего Нарына и Ферганы, но и климатическая, гидрологическая и ландшафтная граница. Северо-восточный его склон короткий и резко снижается. Юго-западный склон широкий и постепенно снижается к равнине Ферганской котловины.

Территория внутри замкнутого контура, проходящего по Ферганскому хребту, хребту Ат-Ойнок на западе, восточной части Таласского Ала-Тоо, восточной части Кыргызского Ала-Тоо, хребту Терской Ала-Тоо на севере, Ак-Шийракскому горному узлу на востоке и водоразделу Сары-Джаза до Какшал-Тоо и идущего по его гребню к Ферганскому хребту на юге, в географической литературе называется **Внутренним Тянь-Шанем**.

Западный рубеж Внутреннего Тянь-Шаня – хребет Ат-Ойнок, отделяющий котловину Кетмень-Тюбе от бассейна реки Кара-Суу, упирается в западные части хребтов Чаткал и Таласский Ала-Тоо. От места соединения этих хребтов протянулся на запад-северо-запад Таласский Ала-Тоо. Этот хребет является орографической осью физико-географической области под названием **Юго-Западный Тянь-Шань**. От южного склона этого хребта на юго-запад протянулся хребет Чаткал, параллельно ему расположены хребты Чандалашский, Пскемский, Угамский и Катыран-Тоо. Из них подавляющая часть хребта Чаткал, Чандалашский хребет полностью и юго-восточный склон Пскемского хребта находятся в пределах Кыргызстана.

Хребет Чаткал, обрамляя Ферганскую долину с севера, в пределах Кыргызстана протягивается от озера Сары-Челек до долины реки Гава-Сай, далее на западе, на территории Узбекистана, обрамляет долину реки Ахангаран. Южный водораздел реки Ахангаран – Кураминский хребет. Длина Чаткальского хребта 225 км, самая большая ширина 30 км, наибольшая высота 4503 м.

**Чандалашский хребет** протягивается на 72 км от Талассского Ала-Тоо на юго-запад до устья реки Чандалаш, самого крупного правого притока реки Чаткал. Ширина хребта около 10 км, высшая отметка 4114 м.

Лишь юго-западный склон **Пскемского хребта** относится к Кыргызстану. Общая протяженность хребта 141 км, наибольшая ширина 20 км, высшая точка – 4299 м (пик Беш-Тор).

Юго-западная часть Кыргызстана занимает северную часть Памиро-Алайской горной системы. Естественный рубеж, отделяющий эту горную систему от Тянь-Шаньской, это долина Алайкуу (река Тар). Основная орографическая единица этого региона – Алайский хребет.

**Алайский хребет** протянулся на 350 км в широтном направлении от горного узла на стыке горных систем Какшал-Тоо и Ферганской на востоке до горного узла Матча на западе. От основного хребта в западном направлении отвечаются все новые отроги, отдельные из которых приобретают вид горных хребтов: они, веерообразно расходясь, постепенно поникаются. Основная часть хребта в районе перевала Матча разделяется на две ветви и образует параллельно протягивающиеся на запад хребты Туркестанский и Зеравшанский. Северный из них – Туркестанский хребет вместе с Алайским хребтом образуют южное обрамление Ферганской долины. Хребет в поперечнике резко асимметричный: южный склон короткий и крутой, северный склон протягивается на 60–70 км, постепенно поникается к предгорьям Ферганской долины. Средняя высота гребня хребта приблизительно 4000 м, высшая точка – пик Тамды-Кул (5539 м) в верховьях Западного Кок-Суу. С востока на запад возрастает его средняя высота: в верховьях реки Ак-Буура она составляет 5051 м, в верховьях реки Исфайрам-Сай – 5258 м, а в верховьях реки Сох доходит до 5530 м.

На востоке Алайского хребта расположены его отроги – хребты Алайкуу, Терек-Тоо, имени Академика Адышева. В западном направлении расположены также крупные отроги – Ак-Тор, Кичи-Алай, Коллектор, Текелик. Среди них по высоте и длине выделяется хребет Кичи-Алай. Этот хребет протягивается

на 78 км от долины реки Ак-Буура до долины реки Исфайрам-Сай. Самая большая ширина его 20 км, наивысшая отметка – пик Гезарт (4954 м).

Северный склон Туркестанского хребта относится к Кыргызстану. Он, являясь западным продолжением Алайского хребта, обрамляет западную часть Ферганской долины с юга. Начинаясь с перевала Матча, до меридиана города Жизак протягивается на 300 км. Высота его восточной части превышает 5000 м.

Таблица 1

**Характеристики основных горных хребтов  
(по атласу Кыргызской ССР, 1987 г.)**

№ п/п	Название хребта (вершины)	Длина (в км)	Наибольшая ширина (в км)	Самая большая высота (в м)	Средняя высота (в м)
1	Алайский	350	20	5539	4450
2	Алайкуу	130	15	4754	4190
3	Ат-Баши	140	30	4788	4300
4	Байбиче-Тоо	140	13	4337	3900
5	Борколдой	90	24	5170	4500
6	Джаны-Джер	104	17	4844	4000
7	Жетим	130	24	4800	4300
8	Жетим-Бел	100	13	4627	4200
9	Заилийский Ала-Тоо (Талгар)	120	30	4973	3700
10	Какшаал-Тоо (пик Победы)	582	52	7439	4500
11	Кан-Тоо (пик Хан-Тенгри)	38	9	6995	6000
12	Кыргызский Ала-Тоо (Зап. Аламедин)	454	40	4895	3700
13	Меридиональный	32	20	6814	6100
14	Кунгей Ала-Тоо	285	32	4771	4200
15	Молдо-Тоо	110	35	4195	3500
16	Нарын-Тоо	120	18	4499	4200
17	Пскемский	141	20	4396	3800
18	Сары-Джаз (пик Семёнова)	93	16	5816	4700
19	Суусамыр-Тоо	126	30	4042	3500
20	Таласский Ала-Тоо (пик Манаса)	260	40	4482	3900
21	Терской Ала-Тоо	354	40	5216	4300
22	Туркестанский	300	30	5621	4430
23	Ферганский	206	62	4818	3600
24	Чаткал	225	30	4503	3800
25	Чон-Алайский (пик Ленина)	250	40	7134	5400

Постепенно понижаясь на западе, на высоте 2000 м переходит в гору Нура-Ата. Кыргызстанской территорией является отрезок хребта протяженностью 140 км от долины реки Сох до бассейна реки Ак-Суу. Наибольшая его ширина 20 км, наивысшая отметка – пик Аскалуу (Пирамида) 5622 м.

На крайнем юге территории Кыргызстана расположен Чон-Алайский (Заалайский) хребет, являющийся самой северной окраиной Памирских гор. Водораздельный гребень Чон-Алайского хребта выполняет роль границы, отделяющей территорию Кыргызстана от Таджикистана и Китайской Народной Республики. Расположенная между Алайским и Чон-Алайским хребтом Алайская долина имеет широтное направление – это естественный рубеж между Памирскими и Алай-Туркестанскими горами. Чон-Алайский хребет протягивается на 250 км в широтном направлении от устьев рек Кызыл-Суу и Мук-Суу на западе до слияния Восточного Кызыл-Суу и Маркан-Суу на востоке; отрезок его в 190 км находится в пределах Кыргызстана. Высшая точка – пик имени Ленина высотой 7134 м. Это второй по высоте пик в Кыргызстане.

**Вопросы и задания:**

1. Какие хребты входят в северные цепи Тянь-Шаньской горной системы?
2. Назовите долины, составляющие рубежи между средними и южными цепями Тянь-Шаньской горной системы.
3. Назовите хребты, входящие в систему Какшаал-Тоо.
4. Назовите хребты, входящие в Памиро-Алайскую горную систему.
5. Нанесите на контурную карту основные горные цепи.

**2.2. История геологического развития, формирования рельефа и тектоника**

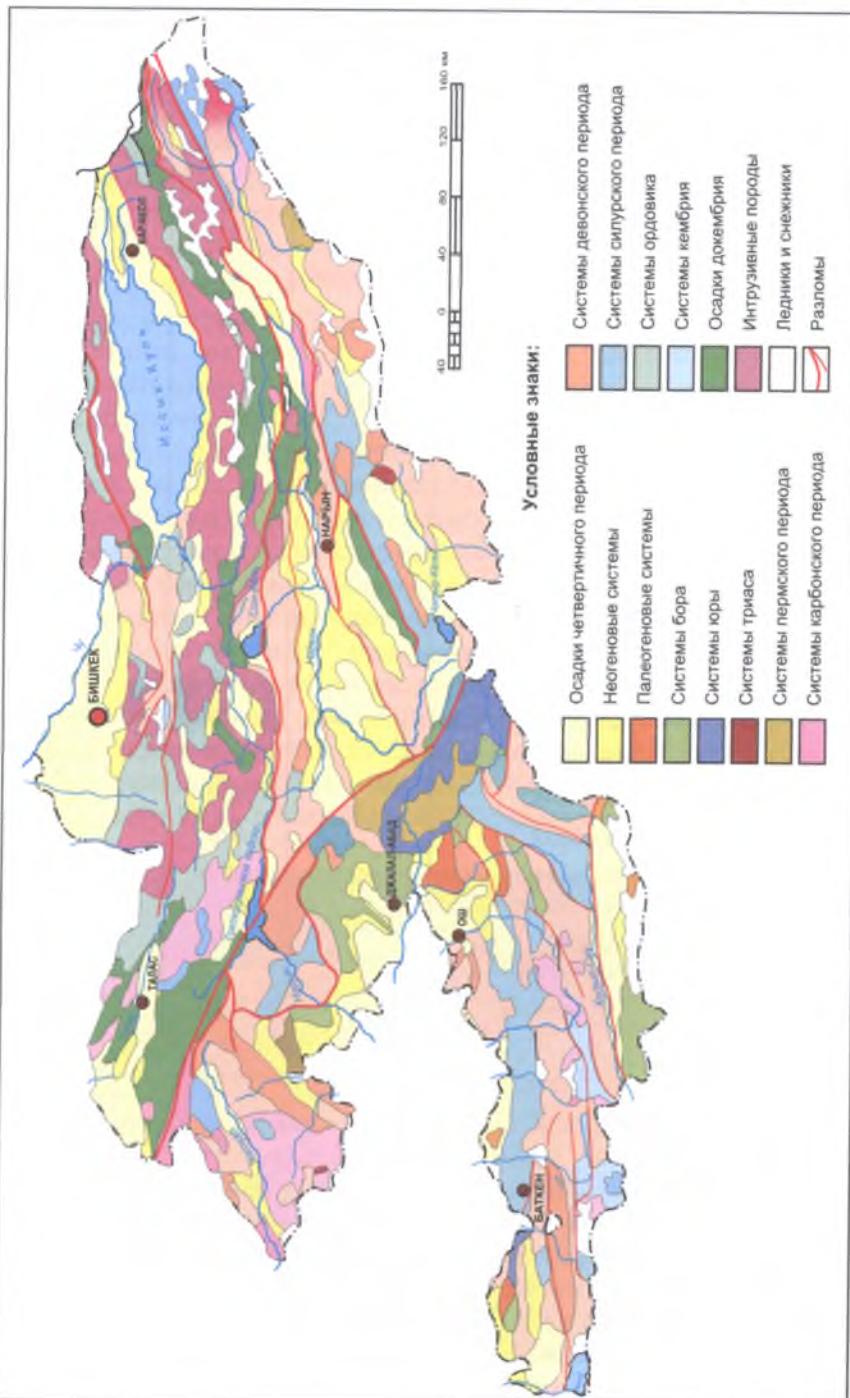
Входящие в территорию Кыргызстана Тянь-Шанская и Памиро-Алайская горные системы в результате различных сложных геологических процессов от древних архейской и протерозойской эр до последнего неоген-четвертичного периода приобрели фундамент рельефа разного геологического строения. Фундамент Тянь-Шаньской горной системы начал формироваться в палеозойскую эру, но начало и окончание геосинклинального режима было неодинаковым в его разных частях. В зависимости от этапов проявления орогенических движений на Тянь-Шане

выделяются несколько геологических структур. Это Северный, Средний и Южный Тянь-Шань, которые не совпадают с одноименными физико-географическими областями и выделены по различиям геологической истории и строения. По геологическому строению и этапам орогенеза Алай-Туркестанская горная система близка к Тянь-Шаню, вследствие чего эта система вместе с системой Какшаал-Тоо объединена в общую систему Южного Тянь-Шаня.

Северный Тянь-Шань включает хребты Таласский Ала-Тоо, Кыргызский Ала-Тоо, Суусамыр-Тоо, Джумгал-Тоо, Кунгей Ала-Тоо, Терской Ала-Тоо, Сон-Кёл-Тоо, Кара-Жорго. В начале палеозоя на допалеозойском фундаменте появились раннекаледонские геосинклинальные впадины, которые охватывали обширную территорию южнее и западнее Заилийского Ала-Тоо. В конце кембрия и в начале ордовика начинаются первые каледонские тектонические движения, и первоначальные поднятия образуют Макбалскую и Бурханскую эпигеосинклинальную ороген складчатую систему. В конце ордовика и начале силура в результате последующих каледонских движений образуются складчатые зоны Суусамыра, центральной части Кыргызского Ала-Тоо, Чон-Кемина и Джыргалана. На этом заканчивается в Северном Тянь-Шане геосинклинальный режим. Впоследствии в средне- и верхнепалеозойское время каледониды Северного Тянь-Шаня выглядели в виде обширного постгеосинклинального поднятия, поставляющего продукты разрушения в близко расположенные впадины. Широко распространенные в Северном Тянь-Шане отдельные массивы гранодиоритов относятся к завершающим fazam каледонской складчатости.

Срединный Тянь-Шань включает Ак-Шийракский горный узел, хребты Жетим-Тоо, Нарын-Тоо, Кёёлу, Кёк-Ирим-Тоо, Молдо-Тоо, Чаткал, Чандалашский, Пскемский.

В раннем палеозое Срединный Тянь-Шань был окраинной частью геосинклинального бассейна, где продолжались накопления осадков. В силуре и в первой половине девона на большей части Срединного Тянь-Шаня прекращается осадконакопление и образуются Текталыкская и Жетимская складчатые зоны. Верхнепалеозойские орогенические движения особенно сильно проявились в западной части Таласского Ала-Тоо, на территории хребтов Чаткал, Кабак-Тоо, Ак-Шийрак в Центральном Тянь-Шане. Таким образом, складчатая зона Срединного Тянь-Шаня сформировалась в результате верхнекаледонского и герцинского орогенических движений. В Срединном Тянь-Шане интрузивный магматизм проявился слабее и в основном связан с герцинским движением.



Геологическая структура территории Кыргызстана.

Таблица 2

**Геохронологическая шкала**  
 (Таблица времени образования горных пород и земной коры)

Эры	Периоды	Эпохи	Начало млн. лет	Продолжи- тельность млн. лет
Кайнозой (продолжительность 67 млн. лет)	Четвертичный (антропогенный)	Голоцен	0.013	0.013
		Плейстоцен	1.5	1.5
	Неоген	Плиоцен	25	23.5
		Миоцен		
	Палеоген	Олигоцен	67	42
		Эоцен		
Мезозой (продолжительность 163 млн. лет)	Меловой			
			137	70
			195	58
Палеозой (продолжительность 340 млн. лет)	Триасовый		230	45
			285	55
			350	75-65
	Пермь		410	60
			440	30
			500	60
	Карбон		570	70
			1650	1100-970
			2600	около 1000
Протерозой (продолжительность 1 млрд. лет)	Поздний протерозой			
			3600	1000
Арзей (продолжительность 2 млрд. лет)	Не делится			

**Южный Тянь-Шань** включает в себя системы Какшаал-Тоо, Ферганского хребта, Алай-Туркестанских гор и небольшую часть Чаткал-Кураминской области. Начавшийся в верхнем ордовике и силуре и охвативший огромную территорию, включая Урал, Западную Сибирь, Казахский мелкосопочник, Алтай, Тарбагатай, Джунгарский Ала-Тоо, Памиро-Алай, геосинклинальный режим охватил и Южный Тянь-Шань. Проявляющееся в среднем и верхнем палеозое орогеническое движение – герцинская складчатость образовала складчатые зоны Какшаала,

Джаны-Джера, Туруга. В западной части Туркестанского и Алайского хребтов более мощные фазы складчатости произошли в начале среднего карбона. В северных окраинах Южного Тянь-Шаня процессы образования складок произошли позднее, в верхнем карбоне. К этому времени относятся и складчатости на северных отрогах Туркестанского, Алайского хребтов, восточной части Алайского хребта, юго-восточной части Ферганского хребта в районе Чатыр-Кёля, запада Какшаал-Тоо, на юге Центрального Тянь-Шаня.

После завершения герцинской складчатости на всей части Тянь-Шаня, включая и Памиро-Алай, образовался единый континентальный массив с тектоническим режимом, близким к платформенному.

Герцинские орогенические движения сопровождались внедрением магмы различного состава в мощные слои осадочных пород, которые привели к метаморфизации осадочных пород и образованию массивов интрузивных горных пород. Длительное геологическое развитие Тянь-Шаня в палеозойскую эру привело к образованию каледонидов на севере, каледонидов и герцинидов в средней части и герцинидов в южной части. Они отделены друг от друга глубокими разломами: Северный Тянь-Шань отделен от Среднего Тянь-Шаня глубоким разломом, идущим от Карагатуского хребта до Сары-Джаза и названным «главной структурной линией Тянь-Шаня». А Южный Тянь-Шань отделен от Среднего Тянь-Шаня Чаткал-Нарынским разломом.



Геологическое обнажение.

После завершения палеозойских складчатостей геосинклинальный режим в Тянь-Шане сменился платформенным режимом, и даже к концу пермского периода высокие горы, образованные герцинской складчатостью, разрушились, превратившись в пенеплены. Денудационный режим, создавший пенеплен, сохранился от начала мезозойской эры до олигоценового времени палеогенового периода. Только в юрский период мезозойской эры наблюдались слабые вертикальные движения, в результате которых наметились контуры нынешних впадин. По характеру рельефа территории Тянь-Шаня в палеогене напоминала мелкие сопки и равнины Центрального Казахстана.

Относительно спокойное положение в Тянь-Шане сохранилось до конца палеогенового (олигоцена) периода. В конце палеогена – в олигоцене начались во всем Тянь-Шане дифференцированные движения, когда ранее наметившиеся впадины погружались, возвышенности поднимались. С этого времени Тянь-Шань подвергается новым (эпиплатформенным) орогеническим движением, где ранее образовавшиеся и потом разрушенные и превращенные в равнину структуры (эпигеосинклинальные орогены) вновь оживают и по унаследованным элементам структуры подвергаются все возрастающим вертикальным поднятиям. Об этом свидетельствует то обстоятельство, что в осадках, отлагавшихся на окраинах Тянь-Шаня, и во внутренних впадинах вначале преобладали мелкие фракции, впоследствии состав осадочных пород становился все более грубым. Процесс вертикального поднятия продолжался в неогене и в четвертичное время, что привело к общему поднятию Тянь-Шаня с сохранением старых структур.

По мнению известного геолога С. С. Шульца, в формировании современного рельефа Тянь-Шаня основную роль сыграло тектоническое движение, охватившее многие горные системы (антиклинали) и внутренние впадины (синклинали), обширные складки с большим радиусом кривизны и очень пологими крыльями (эпиплатформенные орогены). В преобладающей части Тянь-Шаня мезозойские денудационные равнины поднимались без существенного преобразования в виде огромных глыбовых структур. В пределах обширной складчатости возникли второстепенные складки – вогнутые территории (синклиниории), такие как Иссык-Кульская, Нарынская впадины, которые также подвергались общему поднятию. На таких древних структурах без разрушения приподнятых территорий встречаются остатки пенеплена мезозойской эры.

Они наиболее широко распространены на сыртах Тянь-Шаня. Сырты распространены в бассейнах рек Сары-Джаз, Ара-Бель, Кум-Тор, в Борколдайских горах, в Ак-Сае, Чатыр-Кёльской котловине на высоте 3600–4000 м.

Раньше считалось, что Тянь-Шаньские горы – это отдельные глыбы, оставшиеся от пенеплена мезозойской эры, разделенные разломами, где одни части, поднимаясь, образовали горсты антиклиниории, а другие части, опускаясь или отставая в своем поднятии от соседних участков, образовали грабенсиклиниории. В результате исследований С. С. Шульца была доказана ошибочность таких взглядов, и, по современным взглядам, альпийские орогенические движения на Тянь-Шане образовали пологие складки очень большого радиуса (эпиплатформенные орогены), сформировавшие системы гор и долин. Разломы тоже имеются, но их нельзя считать основным видом тектоники. Основной вид – это изгибы большого радиуса кривизны, пологие складки; горные хребты – это выпуклые структуры; антиклиниории и долины – вогнутые широкие мульды синклиниории. Поднятие складок большого радиуса привело к началу эрозионных процессов на окраинах поднятий и расчленению мезозойских равнин. Продукты эрозии отлагались на окраинных и внутренних впадинах. Постепенно сформировались современные формы рельефа.

По мнению ряда геологов (С. С. Шульца и др.), основные структурные формы, образующие горы и межгорные впадины Тянь-Шаня, – это складки палеозойского фундамента на выровненной денудационной поверхности палеозойских и допалеозойских пород, пласти мезокайнозойских осадочных отложений залегают с резким структурным несогласием. Антиклиниорийные поднятия на складках палеозойского фундамента соответствуют системам горных хребтов, а вогнутости – межгорным крупным впадинам. Их ширина 60–150 км, длина несколько сотен километров, высота (или глубина) 8–10 км. Такие мегаскладки, антиклиниории и синклиниории, в свою очередь, подразделяются на выпуклые и вогнутые складки второй степени, соответствующие небольшим горным хребтам (антиклиналям) и внутренним долинам (синклиналям) шириной 15–20 км, длиной 60–100 км и высотой 1–2 км. Они образуют основу современного рельефа Тянь-Шаня. Тектоническая активность продолжается и до нынешнего времени. Свидетельство этого – интенсивные тектонические движения и землетрясения.

По геологическому строению и развитию Алайская долина и Чон-Алайский хребет резко отличаются от Тянь-Шаньской и Алай-Туркестанской горных систем. Алайская долина расположена

вблизи очень глубокого разлома (10 км), проходящего по северному подножию Чон-Алайского хребта. Расположенный на юге эпигерцинской платформы, сформировавшийся в палеозое Чон-Алайский хребет как северное побережье древнего океана Тетис, сохранился до последнего альпийского этапа завершения геосинклинального режима. Поэтому днище Алайской долины заполнено мощной толщей мезокайнозойских терригенных осадков, а Чон-Алайский хребет – огромное антиклинальное образование, возникшее в результате последней альпийской складчатости, северный рубеж Памирской горной системы.

#### **Вопросы и задания:**

1. Нанесите на контурную карту подразделения территории Кыргызстана по геологической истории и строению.
2. Какие горные хребты, выделенные в геологической истории, входят в Южный Тянь-Шань?
3. К какой геологической структуре относится Терской Ала-Тоо?

### **2.3. Древнее оледенение**

Известно, что горные системы Тянь-Шаня и Памиро-Алая в четвертичном периоде (плейстоцен) несколько раз покрывались ледниками. Неотсортированные пески, галечники в межгорных долинах, корытообразные долины (троги), отшлифованные скалы, креслообразные кары, цирки и др. формы рельефа, образованные в результате деятельности древних ледников, встречаются повсюду на высоте 1800–2000 м. В результате многолетних исследований ученых установлено, что горные системы Тянь-Шаня и Памиро-Алая от начала четвертичного (плейстоцен) периода до нынешнего (голоцен) времени подвергались трехкратному оледенению.

Первое оледенение в начале плейстоцена возникло по причине появления высоких гор, в результате усиления тектонических движений в конце неогена и общепланетарного похолодания климата. Оледенение, возникшее в результате неотектонических поднятий гор до современного уровня в виде отдельных глыб без нарушения структуры мезозойского пенеплена, покрывало поверхность гор в виде щитовых покровов, особенно в Центральном и Внутреннем Тянь-Шане. Долинные ледники отмечались в окраинных частях, где эрозия успела расчленить поверхность гор. В долинах Сары-Джаза, Кум-Тора, Ара-Беля, Ак-Сая и Алая, во впадинах Сон-Кёля и Чатыр-Кёля и в других высоких межгорных долинах, где эрозионные процессы

не успели еще расчленить поверхность земли, располагались малоподвижные ледяные щиты. Последниковые потепления и иссушение климата привели к таянию ледяных покровов, усилиению эрозионных процессов и еще большему расчленению горных склонов. Следы и скульптурные формы первого оледенения плохо сохранились. Исчезновение их связано с последующими оледенениями и процессами разрушения. Существование оледенения установлено косвенными способами, а именно путем исследования отложений в межгорных впадинах и окраинных долинах.

Второй цикл усиления тектонических движений совпал с очередным похолоданием климата в среднем плейстоцене, и начался период второго оледенения, охвативший более обширную, чем прежде, территорию. Период этого оледенения называют максимальным оледенением. Ледники этого периода во внутренних районах Тянь-Шаня носили почти покровный характер, а в отдельных, еще не расчлененных и высоко расположенных нагорных долинах (Сары-Джаз, Аксай, Суусамыр, Алай, Ара-Бель, Кум-Тор и др.) заполняли всю долину. На окраинных хребтах, вокруг Иссык-Куля, в Среднем Нарыне и др. окраинных долинах ледники долинного типа заполняли ущелья и спускались к подножиям гор. Например, ледники, спускавшиеся с Терской Ала-Тоо, доходили до высот 1800–1900 м над уровнем моря и оставили свои морены. В Алайской долине ледники, спускавшиеся вниз по ущельям, сливаясь друг с другом, образовали сплошные ледяные поля, и по долине Кызыл-Суу доходили до Сурхобской долины. Ледники, которые спускались по ущельям на северном склоне Кыргызского Ала-Тоо, не выходили из ущелий, но, разветвляясь по притокам долин, образовали десятки ледников дендритового типа.

Снеговая линия того периода была ниже современной на 800–950 м на окраинных хребтах и на 300–500 м на внутренних территориях.

Таким образом, ледники среднего плейстоцена, занимавшие максимальную территорию, в центральных частях горных систем имели вид выпуклых ледяных полей, а на их окраинах располагались крупные долинные ледники сложного и дендритового типа. Их нижние концы доходили до подножия гор и образовали мощные моренные и флювогляциальные каменистые наносы.

В послеледниковый период интенсивность тектонических движений снижается, климат вновь становится более теплым. Ледники, растаяв, отступают, увеличивается мощь текучих вод



и усиливается эрозионное расчленение, появляются глубокие ущелья, близкие к современным формам. Например, глубина эрозионного выреза после максимального оледенения доходила в Сары-Джазской долине до 800–1200 м. Расчленение горных склонов того времени в основном сформировало современный рельеф Тянь-Шаня. Ледники среднего плейстоцена, отступая, не исчезли совсем. Сохранились ледники на высоких частях гор по площади, вероятно, близкие к площади современных ледников, так как в конце среднего плейстоцена высота гор была не меньше нынешней и площади, лежащие выше снеговой линии, были достаточно значительными.

Третье оледенение началось в верхнем плейстоцене и закончилось в голоцене, т.е. в современный период. Это оледенение также началось в результате усиления тектонических движений и общего похолодания климата. Но это оледенение не достигло размеров предыдущего и наблюдалось в пределах современных долин. Следы последнего оледенения (аккумулятивные и скульптурные) всюду хорошо сохранились.

Ввиду того, что высота горных систем и расчлененность их склонов была близка к их современному положению, в глубоких ущельях возникли разветвленные крупные ледники дендритового типа. Но их концы не спускались ниже 2200–2500 м.

На сыртах Центрального и Внутреннего Тянь-Шаня, в высоких межгорных долинах ледники имели щитообразную форму и, заполняя долины, распространялись отдельными глыбами. Морены последнего оледенения в Алайской долине распространены на высоте 2500–4000 м. В Центральном Тянь-Шане, Суусамырской долине, Чатыр-Кёльской, Сон-Кёльской впадинах, на обоих склонах Терской Ала-Тоо и др. территориях сплошные ледяные поля заполняли долины, впадины. В то время в верховьях Сары-Джаза лежали ледники длиной 70 км, на Иныльчеке – 110 км, на Кайынды – 52 км. Длина ледников на окраинных хребтах доходила до 25–30 км.

Снижение высоты снеговой линии во время верхнеплейстоценового оледенения на окраинных хребтах Тянь-Шаня составило 800–950 м, а на внутренних территориях 500–700 м.

По данным А.В. Шнитникова, верхнеплейстоценовое последнее оледенение достигло своего максимального положения примерно 13–13,5 тысяч лет тому назад. С того периода до настоящего времени не только в Тянь-Шане, но и во всем северном полушарии ледники, растаяв, отступают. Отступление неравномерно: в зависимости от циклов изменения климата быстрое отступление, прекращаясь, сменяется небольшим ростом, затем вновь – быстрое отступление и, таким образом, после нескольких стадий ледники достигли современного положения. А.В. Шнитников доказал, что ледники Тянь-Шаньских и Памирских гор прошли восемь стадий отступления, и продолжительность каждой стадии составляет 1850 лет. В последней, седьмой стадии, отступление ледников после их небольшого увеличения и движения вперед приходилось на середину прошлого века. Нынешнее отступление ледников с середины прошлого века – начало цикла отступления ледников новой стадии.

#### Вопросы и задания:

- Попробуйте нанести на контурную карту распространение древних ледников.
- Поиските следы древних ледников в ближайших горных долинах.
- Какие формы рельефа остались после оледенения?

#### 2.4. Общие черты рельефа

Территория Кыргызстана в основном состоит из сложного сочетания высоких гор и межгорных долин. В целом современный рельеф сформировался под воздействием того, что древние эпигерцинские структуры, начиная с олигоцен-миоцена до конца

плейстоцена, подверглись интенсивным тектоническим движениям противоположного направления. Современные черты рельефа возникли в условиях, когда в одних местах преобладали тектонические поднятия, усиливавшие денудацию и эрозионное расчленение, в других местах межгорные вогнутые тектонические впадины заполнялись отложениями.

Самые высокие поднятия были на востоке, на территории Хан-Тенгринского горного узла. Окраинные – Чуйская, Ферганская и другие – долины были вогнутыми впадинами и заполнялись песчано-каменистыми наносами с гор. Абсолютные высоты гор и впадин снижаются с востока на запад. Высота пика Победы на востоке 7439 м, а высота равнины на территории Ляйлякского района 401 м. Таким образом, амплитуда высот на территории Кыргызстана составляет 7038 м. Причем в западном направлении Тянь-Шаньские хребты расходятся, долины расширяются, а общее направление простирания хребтов и межгорных долин имеет широтный характер. Исключение составляют лишь Меридиональный хребет и Ферганская горная система. В местах сближения, сочленения горных хребтов образуются сложные массивы, горные узлы. Это Хан-Тенгринский горный массив, Ак-Шийракский, Талгарский, Талас-Чаткальский, Матчинский горные узлы.

Основными рельефообразующими факторами являются эндогенные и экзогенные процессы. Первые создают крупные неровности рельефа. Вторые, разрушая и расчленяя с помощью различных внешних сил, выравнивают выпуклые места, заполняя наносами и продуктами разрушения вогнутые впадины, работают в целях сглаживания неровностей. В результате различные формы рельефа земной поверхности, образованные тектоническими движениями, подвергаются непрерывным изменениям.

Разрушение выпуклых форм рельефа на земной поверхности, выветривание горных пород связано с изменениями различных элементов климата во времени. Суточные, сезонные изменения температуры, образование стока из атмосферных осадков, процессы замерзания и обратного таяния, морозное и механическое разрушения и др. процессы приводят к непрерывному разрушению горных пород, расчленению склонов, возникновению различных форм рельефа.

Водные потоки, образующиеся из атмосферных осадков, при таянии снега и льда, – одна из самых мощных экзогенных сил. Первоначально поверхностные стоки по сушке, особенно по наклонной поверхности, способствуют непрерывному перемещению

вниз минеральных частиц и сглаживанию возвышеностей, а собранная в руслах вода способствует их углублению и постепенному расширению, что в конце концов приводит к образованию долин и глубоких ущелей.

Особенно велика роль древних и современных ледников в возникновении различных форм рельефа на высокогорьях Тянь-Шаня. На многих территориях широко распространены корытообразные долины, сглаженные скалы, «бараньи» лбы, «курчавые» скалы, креслообразные кары, циркообразные формы. Многим долинам свойственны морены – рыхлые отложения, накопленные путем разрушения и перемещения вниз горных пород под воздействием ледника.

Интенсивные гравитационные процессы, присущие всем высокогорным странам, характерны и для Тянь-Шаньских гор. Сыпучие каменистые осыпи, оползни, нагромождения из обломков скал и др. формы рельефа, занимающие склоны ущелей, широко распространены в Кыргызстане.

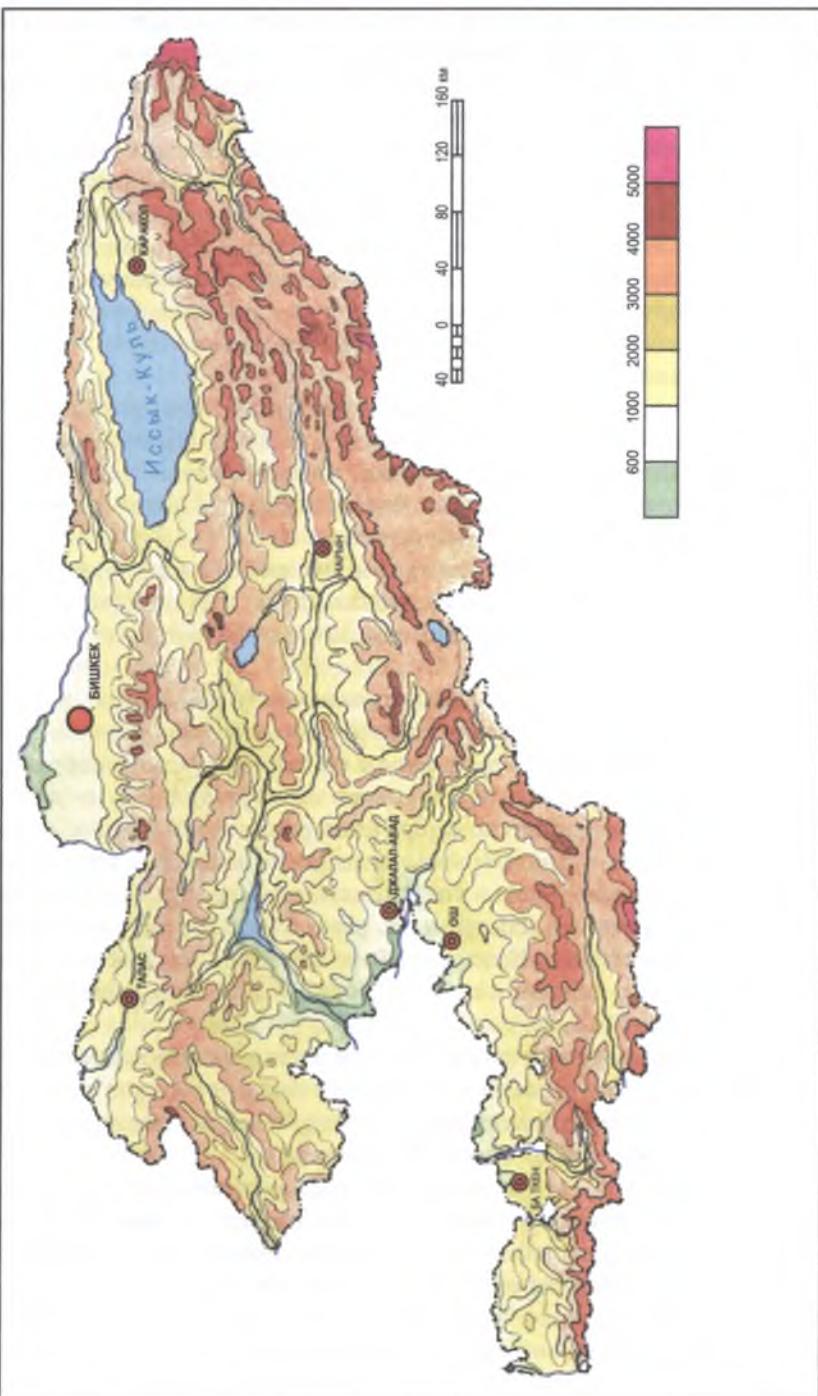
На горных склонах, в предгорьях, на наклонных равнинах встречаются и формы рельефа, возникшие под воздействием подземных вод. К ним относятся различные оползни, суффозионные и карстовые формы.

К наиболее мощным рельефообразующим факторам в горных системах Тянь-Шаня и Памиро-Алая относятся проточные воды и реки. Проточные воды в горах образуют русла, разрушая плотные горные породы, перемещают со склонов гор и днищ ущелей огромное количество продуктов разрушения вниз, образуя полосу наносов в предгорьях, заполняя рыхлыми породами впадины. Отдельные реки, «перепиливая» хребты, образуют антицидентные ущелья. Например, река Сары-Джаз, пересекая хребты Иныльчек-Тоо и Какшаал-Тоо, образует глубокие узкие ущелья, а река Чу, пересекая хребет Кунгей Ала-Тоо, образовала Бoomское ущелье, и т. д.

К рельефообразующим факторам относятся и снежные лавины и сели. Иногда одноразовый сель может вынести такое количество наносов, которое сравнимо с результатами тысячелетней деятельности проточных вод этой долины.

Современные черты рельефа на территории Кыргызстана сформировались в неоген-четвертичное время на основе древней эпигерцинской платформы и все возрастающих эрозионно-денудационных процессов под влиянием последних поднятий.

Различные формы и типы рельефа в целом подразделяются на три генетические объединения: тектонико-денудационные, тектонико-денудационно-аккумулятивные и



Гипсометрическая карта территории Кыргызстана.

текtonико-аккумулятивные. На основе этих групп на территории Кыргызстана выделены 12 типов рельефа (атлас Кыргызстана).

Типы рельефа, относящиеся к тектонико-денудационной группе, характерны для высоких и средневысоких гор. Тектоническое поднятие здесь сопровождается денудационным разрушением. Эрозионное расчленение выносило материалы разрушения с гор. Глубина расчленения местами превышает 1000–2000 м. Рельеф этих гор сложен в основном из палеозойских и допалеозойских пород. Типы рельефа выделяются в зависимости от времени образования горных пород и высоты гор. Основные формы рельефа – скалистые пики и гряды. На юго-западе Ферганского хребта и в горах Чон-Алая тектонико-денудационный рельеф сформировался на мезозой-палеогеновых отложениях.

Типы рельефа, относящиеся к тектонико-денудационно-аккумулятивной группе, выработаны в основном в отложениях молассового образования мезозойского и палеоген-неогенового времени. Формы рельефа, относящиеся к этой группе, распространены в предгорьях Ферганской долины, хребтов Кыргызского Ала-Тоо, Терской Ала-Тоо, в Суусамырской, Кочкорской, Средне-Нарынской впадинах. Формы рельефа этого типа занимают возвышенности и адры вдоль подножий хребтов, в окраинных частях внутренних впадин. Рельеф разнообразный – от полого выпуклых гребней до сильно расчлененных адров. Глубина расчленения составляет 100–250 м, а в отдельных случаях доходит до 350–450 м. В речных долинах наблюдаются террасы, выработанные в коренных породах.

Типы рельефа, относящиеся к тектонико-аккумулятивной группе, в основном составляют равнины. Котловины, представляющие неотектонические вогнутости, заполненные рыхлыми наносами, снесёнными с высоких гор в результате эрозионных процессов, превращены в равнины. Образованные таким путем наклонные равнины занимают побережье Иссык-Куля, днища Чуйской, Таласской и других долин.

По геологическому строению и времени формирования рельефа типы рельефа можно объединить в геоморфологические комплексы. По мнению геоморфологов, территория Кыргызстана подразделяется на следующие комплексы: подгорно-равнинный, низкогорный и адирный, высоко- и среднегорный.

Комплекс рельефа подгорных равнин характеризуется окраинными обширными впадинами и крупными межгорными долинами. Чуйская и Ферганская долины, Иссык-Кульская, Таласская, Алайская котловины со времени начала

текtonических движений до наших дней, изгинаясь, понижаются, и днища их заполняются наносами, продуктами выноса рек с гор. Основные формы рельефа образованы рыхлыми отложениями четвертичного времени, мощностью 300–500 м. Эти отложения лежат на древних, домезокайнозойских образованиях.

Равнины в Ферганской и Чуйской долинах занимают значительные площади и образуют следующие типы рельефа:

- расположенные вдоль подножия гор и образованные из нижней части конусов выноса рек, идущих с гор, слабо расчлененные (до 5–10 м) песчано-галечниковые шлейфовые равнины;
- слабонаклонные, песчано-глинистые, неглубоко расчлененные (2–5 м, иногда до 10 м) равнины. Гидографическая сеть образована в основном из родников, именуемых карасуу;
- мелкохолмистые волнистые равнины вдоль внутренних антиклинальных структур на лесовых и лессовидных породах;
- аллювиальные террасированные равнины речных долин.

Подгорные равнины распространены и в межгорных долинах. Можно встретить равнины и в высоко приподнятых долинах Ак-Сай, Арпа, Сон-Кёль, Ат-Баши и на террасах вокруг озера, включая пляжи побережья Иссык-Кульской котловины. Расчленены они также неглубоко (3–5 м, иногда 10 м.)

**Комплекс низкогорий и адыров** занимает холмистые адыры, расположенные между основными горными хребтами и аккумулятивными равнинами. К этому комплексу относятся адыры и низкогорья, обрамляющие Ферганскую долину, возвышенности, образованные на мощных толщах неоген-четвертичных отложений на северных предгорьях хребтов Терской, Кыргызский и Таласский Ала-Тоо. Адыры Ферганы и холмистые образования на северном склоне хребта Чон-Алай образованы мезозой-кайнозойскими отложениями, а в других районах породообразующие холмистые адыры состоят в основном из кайнозойских отложений.

Рельеф низкогорий и адыров очень сложный, особенно в Ферганской долине. К формам рельефа, входящим в этот комплекс, относятся преимущественно возвышенности, антициклические долины и внутренние небольшие впадины и долины. Возвышенности, составляющие основную часть форм рельефа, называются в Фергане адырами, а в Северном Тянь-Шане «прилавками». Глубина их расчленения от 200–300 м до 500 м. Внутренние впадины и долины между адырами заполнены

в основном четвертичными рыхлыми наносами. Мощность их составляет 100–200 м, местами эти отложения образуют пологие конусы выноса (шлейф) вдоль подножия возвышенностей, местами образуют террасовые аллювиальные равнины. Глубина расчленения составляет 20–50 м, иногда доходит до 100 м.

Аналогичные геоморфологические комплексы низкогорий и адыров распространены и в межгорных долинах и впадинах Внутреннего Тянь-Шаня. Время формирования внутренних впадин и долин относится к палеогеновому и неогеновому периодам, и мощность отложений в них достигает 2500–3000 м. В основном эти отложения – молассы различного состава. Во время общего поднятия в начале четвертичного периода эти впадины-долины поднимались вместе с горными хребтами. Различия в скорости и направлениях поднятий в средне-верхнечетвертичное время сформировали тектонико-эрэзионно-аккумулятивные типы современного рельефа. Формы рельефа – невысокие останцы возвышенности, подвергшиеся мелкому и резкому расчленению типа «бедленд» («дурные земли»); слегка волнистые наклонные равнины в различной степени расчленения; глубоко врезанные террасированные речные долины, где глубина расчленения доходит до 350–450 м.

В небольших впадинах вдоль подножия хребтов между низкогорными возвышенностями внутренних межгорных долин мощность четвертичных отложений незначительна (обычно 20–30 м, местами до 100–150 м). Они распространены на равнинных участках и выровненной поверхности возвышенностей. Эрозионные расчленения отложений на днищах долин и обнажение коренных пород – характерное явление для этого геоморфологического комплекса. Район наибольшего распространения низкогорий и образований типа адыров – это Алабуга-Нарынская впадина. Такие комплексы рельефа там называются чапами.

**Комплекс высоких и средневысоких гор** занимает большую часть территории Кыргызстана (до 60%). В основном они сложены плотными кристаллическими породами протерозойского и палеозойского возрастов. В редких случаях в формировании рельефа участвуют и породы мезозойско-кайнозойского возраста. Основные типы рельефа тектонико-денудационные, эрозионные. Характерны глубокие расчленения (от 500 м до 1000–1500 м, местами до 2000 м), густота расчленения также очень высокая. На водораздельных гребнях и близких к ним участках распространены острые скалистые пики, отвесные скалы, корытообразные долины, креслообразные кары, «цирки», ледники и вечные снега. Слоны гор расчленены поперечными узкими ущельями,



Межгорная долина.



Ледники плоских вершин.

на днище которых обычно беснуется бурный поток. На верхней части склонов ущелий наблюдаются выходы коренных пород в виде скал, в нижней части – незакрепленные осыпи, скопления острых и неотсортированных валунов. На склонах и гребнях отдельных горных хребтов сохранились остатки древних денудационных равнин (пенеплена), образованных на древней герцинской платформе. Ввиду того что отдельные останцы расположены выше снеговой линии, их поверхность покрыта плоскими

ледниками. Время формирования горного геоморфологического комплекса относится к концу неогена и четвертичному периоду.

Комплекс высокогорья подразделяется на два типа, отличающихся по литологическому составу пород. Первый – высокие горы, сложенные протерозойскими и палеозойскими породами, второй – высокие горы, сложенные породами мезозойской эры. Высокогорный рельеф на протерозойских и палеозойских породах характерен почти для всей территории Кыргызстана. В Северном, Западном, Внутреннем и Центральном Тянь-Шане распространены только эти типы рельефа. Высокогорный рельеф, сложенный из мезозойских пород, распространен на юго-западных склонах юго-восточной части Ферганского хребта и на северных склонах Чон-Алайского хребта. Комплекс средневысоких гор занимают отроги каждой высокой горы и параллельные им образования между адырами и высокими горами.

Таблица 3

**Характеристики основных долин**  
(по атласу Кыргызстана, 1987 г.)

№№ п/п	Название долины	Длина (в км)	Наибольшая ширина (в км)	Абсолютная высота (в м)
1	Ферганская	340	100	400-1200
2	Исфара-Исфанинская	120	26	900-1500
3	Баткенская	60	24	900-1500
4	Кугартская	80	20	700-2000
5	Чаткальская	120	15	900-2500
6	Алайкууская	75	15	1900-3000
7	Алайская	175	25	2200-3000
8	Кетмень-Тюбинская	50	22	800-1200
8	Джумгальская	80	25	1500-2800
10	Кочкорская	80	20	1800-2500
11	Средне-Нарынская	170	54	1500-2600
12	Тогуз-Тороузская	60	30	1200-2000
13	Атбашы-Каракоюнская	150	20	2000-3200
14	Суусамырская	150	24	2000-3200
15	Сон-Кёльская	50	25	3000-3400
16	Арпинская	60	20	2600-3600
17	Ак-Сайская	81	28	3000-3800
18	Мюдюрюмская	80	18	3000-3800
19	Чатыр-Кёльская	48	18	3500-3800
20	Сары-Джазская	90	25	2300-3500
21	Чуйская	220	60	500-1400
22	Таласская	160	26	800-1700
23	Иссык-Кульская	250	65	1600-2300

Низкие горы, сложенные протерозойскими и палеозойскими породами (горы Сулайман, Чил-Майран), также относятся к горному геоморфологическому комплексу.

#### **Вопросы и задания:**

1. Какой комплекс рельефа характерен для вашей местности?
2. Нанесите на контурную карту разными цветами подгорную равнину, низкогорья и адыры, высокие и средние горы.
3. Что является рельефообразующим фактором?
4. Что относится к экзогенным силам и какие формы рельефа образуются под их воздействием?
5. Охарактеризуйте рельеф территории, окружающей ваш населенный пункт.
6. Каково изменение рельефа по высоте на территории Кыргызстана?
7. Из каких горных пород слагаются горы?
8. Из каких горных пород образуются равнины?

#### **2.5. Полезные ископаемые**

Ископаемые богатства Кыргызстана – это горючие ископаемые, металлы, неметаллические руды. Сыре для горнохимической промышленности, полудрагоценные и отделочные камни, строительные материалы, минеральные воды, лечебные грязи и др.

К горючим ископаемым, прежде всего, относятся угольные месторождения. По обнаруженным запасам угля Кыргызстан опережает Узбекистан, Таджикистан, Туркменистан. Все обнаруженные на территории республики угольные месторождения расположены среди отложений мезозойской эры, конца триассового и начала юрского периодов. Ряд угольных месторождений расположен в Южном Кыргызстане (города Сулукта, Кызыл-Кия, Узген, Кок-Янгак и Таш-Кумыр). Угольные месторождения Северного Кыргызстана расположены в Иссык-Кульской котловине (Жиргалан, Каджи-Сай) и Кабакском бассейне (Кара-Кече). Общие запасы угля, соответствующие современным требованиям промышленности, составляют 28,3 млрд. т, из них разведанные – 2,3 млрд. т, общеизвестные – 26 млрд. т. По качеству энергетический бурый уголь составляет – 18%, энергетический каменный уголь низкой степени метаморфизации – 70%, коксующийся технологический каменный уголь – 9%, энергетический каменный уголь высокой степени метаморфизации – 1%, технологические антрациты и полуантрациты – 2%.

Горючие сланцы встречаются среди залежей угля в месторождениях Сулукты, Кок-Янгака, Каргаша (в районе Узгена). Общие разведанные запасы превышают 65 млн. т.

В окраинных и внутренних впадинах на переувлажненных участках встречаются небольшие площади торфа.

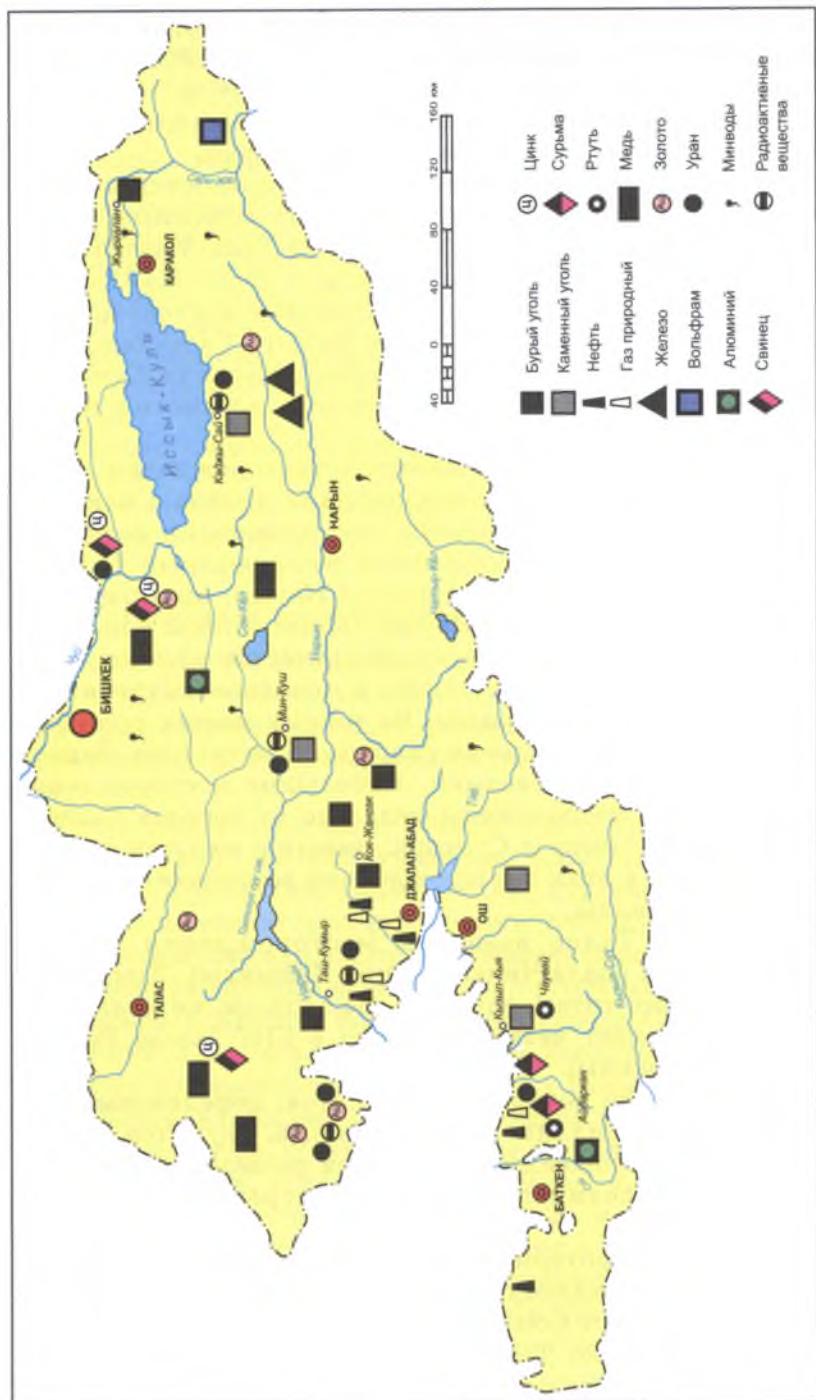
Нефтяные и газовые месторождения встречаются в северной части Ферганской долины. Основные нефтяные месторождения: Восточный Избаскент, Чангыр-Таш, Кара-Жигач, Тогап-Бешкент; месторождения нефти и газа: Майлы-Суу, Избаскент, Северный Риштан; чисто газовые месторождения: Кызыл-Алма, Сузак, Чийырчик, Сары-Камыш, Сары-Таш; газоконденсат получают из структур Северного Каракчи-Кума. Все они расположены среди отложений юрского, мелового и палеогенового периодов.

Металлы. В Кыргызстане имеются месторождения железа, титана, ванадия. Среди месторождений железа в наибольшем значительном объеме встречаются месторождения осадочно-метаморфического типа. Джетимский железорудный бассейн, начинаясь в 30 км на восток от города Нарын, протягивается на 70 км вдоль реки Большой Нарын. Общие запасы – несколько млрд. т. Как и в подавляющем большинстве железорудных месторождений мира, здесь также в основном встречаются формации железистого кварцита. Во многих местах республики преобладают месторождения скарнового магнетита. Запасы таких месторождений невелики. Небольшие месторождения магнетитовых руд расположены недалеко от городов Талас и Нарын, в Кемине, Чаеке и Сумсаре. Вместе с железом небольшими примесями в этих месторождениях встречаются золото, платина и др. металлы.

Около города Талас известны месторождения титаномагнетитовых руд (Бала-Чичкан, Кичи-Кайынды). Здесь можно извлечь железо, титан, ванадий. По запасам железных руд Кыргызстан занимает четвертое место в СНГ (после России, Казахстана и Украины).

Алюминий можно получить из бокситов, нефелиновых сиенитов, андалузита, силлиманитовых сланцев, алунитов, каолина. Небольшие месторождения бокситов разведаны в Южном Кыргызстане. Нефелиновые сиениты встречаются в горах Сандык, Зардалы.

Скарновые и гидротермальные месторождения вольфрама расположены вдоль разлома, называемого главной структурной линией Тянь-Шаня, от Сон-Кёля до Сары-Джаза. Это Кумбельское, Кашка-Сууйское, Тёрекелдинское, Кен-Сууйское месторождения. В них вместе с вольфрамом добывают золото, железо



Карта полезных ископаемых Кыргызстана.

и др. металлы. В гидротермальных месторождениях вместе с вольфрамом встречается и олово. Одно из таких месторождений расположено в Сары-Джазе.

Медные руды в медно-порфировом и скарновом виде разведаны в местностях Талды-Булак на Кемине, Кум-Бель на Сон-Кёле, Боз-Эмчек на Чаткале, Куру-Тегерек на Чандалашском хребте. Руды встречаются среди диоритпорфиритов и гранодиоритов. Содержание меди в них 0,2–0,6%. Наряду с медью здесь залегают золото, молибден, платина. В месторождении Талды-Булак вблизи посёлка Кемин идут разведочные работы, направленные в первую очередь на добычу золота. В месторождении Куру-Тегерек вместе с медью встречаются вышеизложенные редкие и драгоценные металлы.

По месторождениям ртути и сурьмы республика занимает видное место в мире. Открыты месторождения этих руд на хребтах Чаткал и Молдо-Тоо. В Хайдаркане и Чаувае преобладают жосперонские типы ртутных месторождений. Вместе с минералом ртути – киноварью встречаются и минералы сурьмы (антимонит) и фтора (флюорит). Месторождения сурьмы расположены в местностях Кадамджай, Северный Ак-Таш, Абшир, Терек-Сай, Чаар-Ат.

Свинец, цинк и медь совместно образуют полиметаллические месторождения. Месторождения по происхождению подразделяются на гидротермические и стратоморфные. На территории Кыргызстана широко распространены месторождения, образованные гидротермальным путем. Они, как правило, отличаются высокой концентрацией металлов.

Основные месторождения Кен-Шанык, Каркама, Ак-Таш, Кок-Джар в Таласском Ала-Тоо; Борду, Чолок-Терек, Темир-Тёр-Булак в Северном Кыргызстане; Сумсар, Кара-Ункур, Ак-Башат на Чаткальском хребте; Эки-Чат, Чаар-Кудук и Каркыра в бассейне реки Джиргалан. Молибден, ванадиевые руды широко распространены в Срединном Тянь-Шане. Они встречаются среди углисто-кремнисто-глинистых сланцев. В рудах наряду с молибденом и ванадием содержатся фосфор, свинец, уран и другие химические элементы.

Висмутовые руды совместно с серебром и мышьяком найдены в Кумуштаге (месторождение Уч-Эмчек), а висмутово-медные руды – на Кастеке.

Из золоторудных месторождений разрабатывается Макмальское месторождение в Тогуз-Тороо. Рассыпное золото из отложений извлекается на Чаткале, Кассан-Сае и Сумсаре.

Продолжается разработка Кум-Тора, относящегося к крупнейшим золоторудным месторождениям мира. Здесь вместе

с золотом можно извлечь серебро, вольфрам, теллур, платину, палладий и др. драгоценные металлы. Подготавливается к разработке Джеруйское месторождение в Таласской области. Открыто и подготавливается к разработке месторождение Талды-Булак в Кемине.

К неметаллическим месторождениям относятся залежи и скопления строительных материалов, глины, песка и гравия, камня, известняка, гранита, сиенита, гипса. Среди них особое место занимают месторождения драгоценных и декоративных камней (Такталык, Нарын-Тоо и др.), где залегают топаз, аквамарин, турмалин, аметист, нефрит, родонит, агат, халцедон, горный хрусталь, полевой шпат. Широко распространены месторождения строительных и облицовочных камней. К ним относятся известняк, мрамор, доломит, ракушечник, гранит, сиенит, габбро, порфирит, глины, мергель.

Месторождения горно-химического сырья известны во многих районах Кыргызстана. К нему относятся слюда, графит, сера, сернистый колчедан, пирит, флюорит, барит, гипс, ангидрид и др. Среди карбонатов карбонского периода встречаются галит (соли поваренная) и гипс (Джиргалан, Караба-Уулу и др.). В меловых отложениях (Чон-Алай) неогена наряду с галитом встречаются соли глауберита, мирабилита (Чон-Туз, Тунук-Туз, Шамшыкал, Нооруз, Джелди-Суу и др.).

Кыргызстан богат и минеральными водами. Известны более 20 источников углекислых вод. В настоящее время используются источники Джалаал-Абад – 27, Ак-Суу (Джарташ), Чатыр-Кёль, Бешбелчир-Арашан, Кара-Шоро, Бар-Булак. В местах выхода термальных источников функционируют лечебные курорты (Ысык-Ата, Джалаал-Абад, Аламедин, Джети-Огуз, Теплоключенка, Джиргалан и др.). Кроме термальных источников встречаются сероводородные (Чангыр-Таш, Майлуу-Суу) и йодо-бромистые (Избаскент, Кочкор-Ата) воды, оказывающие благотворное воздействие на человеческий организм. Крупные запасы лечебных грязей залегают в Прииссыккулье, в Джалаал-Абаде, имеются выходы источников в Чуйской долине. Общий объем их превышает 5 млн. м<sup>3</sup>.

#### **Вопросы и задания:**

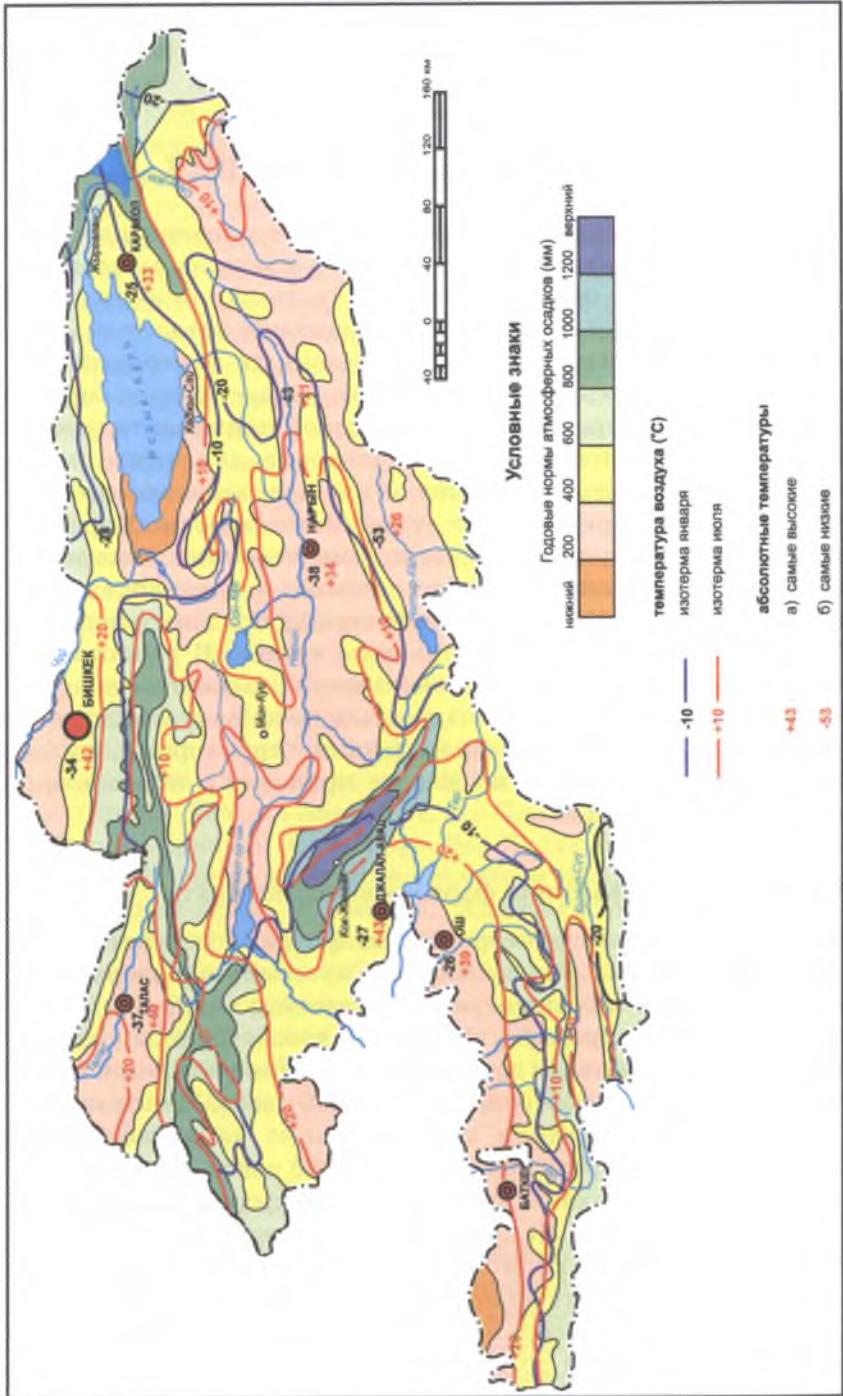
1. По какому виду полезных ископаемых Кыргызстан известен миру?
2. Нанесите на контурную карту месторождения золота.
3. Где имеются месторождения угля в Южном Кыргызстане?
4. Нанесите на контурную карту все имеющиеся месторождения полезных ископаемых, используя условные обозначения.

## **3. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Климатические условия Кыргызстана обусловлены его расположением в центральной части самого крупного материка – Евразии, вдали от океанов и морей, а также значительной высотой над уровнем моря. Такое положение создает условия для большой амплитуды суточных сезонных колебаний температуры, обилия солнечного сияния, относительно малого количества атмосферных осадков и резкой континентальности климата. Неустойчивая погода характерна для зимы, когда периоды холода в долинах сменяются временными потеплениями, а в горах преобладают устойчивые морозы. Короткая весна – часто возвращаются холодные весенние заморозки. В зависимости от высоты местности приход весны наблюдается в марте, апреле или в мае. Летний период продолжительный, знойный, осень теплая, как правило, сухая. В зависимости от расположения высоких гор и межгорных долин относительно друг друга и влагонесущих воздушных потоков с запада, климатические условия различны на разных территориях, а изменения элементов климата по высоте приводят к образованию климатических поясов.

### **3.1. Основные факторы формирования климата**

Один из основных факторов формирования климата – это солнечная радиация, поступающая на земную поверхность. Средняя годовая величина периода солнечного сияния колеблется по республике в пределах 2500–2750 часов. Лишь в ущельях с неполностью открытыми горизонтами продолжительность периода солнечного сияния составляет 1700–1800 часов. Максимальное значение этого показателя зафиксировано на метеостанции Каракол в Верхне-Нарынской долине – 2965 часов. По продолжительности периода солнечного сияния территория Кыргызстана не уступает Ташкенту, Байрам-Али и др. территориям на равнинах Средней Азии. Возможная продолжительность периода солнечного сияния в течение года уменьшается на 30%–40% из-за облачности, в ущельях из-за облачности и закрытости горизонта уменьшается до 55–60%.



## КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

#### **Величина наблюдаемой продолжительности солнечного сияния от возможной продолжительности (в %)**

Метеостанции	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Бишкек	54	46	43	54	61	69	73	76	76	66	56	49	60
Ош	66	46	47	54	65	81	84	85	86	72	55	45	65
Нарын	45	51	49	57	55	66	69	71	74	74	57	44	59
Тянь-Шань	69	69	51	65	59	62	59	60	68	65	58	56	61
Ч. Кызыл-Суу	46	51	43	42	44	49	50	43	49	50	43	32	45

Как видно из таблицы, доля периода наблюдаемой продолжительности солнечного сияния от возможной продолжительности увеличивается на равнинах в летний период, на высоких горах – в зимний. В целом же колеблется в пределах 60%.

Солнечность территории Кыргызстана обусловлена его географическим положением, высоким положением солнца над горизонтом в течение года (максимальное положение летнего солнца  $71^{\circ}$ ) и преобладанием ясных дней. Среднее годовое количество величины прямой и рассеянной солнечной радиации в Бишкеке составляет  $136 \text{ ккал}/\text{см}^2$ , а на Тянь-Шаньской метеостанции доходит до  $161 \text{ ккал}/\text{см}^2$ . Увеличение показателей солнечной радиации по мере возрастания высоты местности характерно для холодного периода года, так как в зимний период резко снижается уровень конденсации водяных паров, а во внутренних долинах преобладают ясные дни. В целом в высокогорных долинах и в горах в течение года преобладает прямая радиация, а в долинах и низкогорьях ниже 1000 м прямая радиация преобладает летом и осенью. Радиационный режим изменяется также в зависимости от экспозиции склонов гор. Северные склоны гор из-за затененности и малого угла падения солнечных лучей получают радиации намного меньше, чем южные склоны.

Часть солнечной радиации, поступающей на земную поверхность, сразу же отражается. Часть радиации, преобразуясь в тепловую энергию, участвует в различных процессах. Отражательная способность земной поверхности также различна. Например, снежная поверхность отражает 80–90% солнечной радиации, а песчаная только 30% и т. д. Поэтому в зимний период и на высоких горах радиационный баланс может иметь отрицательное значение. В целом на территории Кыргызстана годовой радиационный баланс положительный. Например, на Тянь-Шаньской метеостанции отрицательный радиационный баланс наблюдается в ноябре – феврале, а в Бишкеке только в декабре.

Атмосферная циркуляция считается одним из основных факторов формирования климата. На территории Кыргызстана в слое тропосфера от 3 км до 12 км преобладают воздушные потоки умеренного пояса, идущие с запада на восток. Воздушные массы умеренного пояса отделяет от тропических воздушных масс иранская ветвь полярного фронта, перемещающегося то в южном, то в северном направлении. В зимний период полярный фронт располагается на юге ( $30^{\circ}$  с. ш.) вне пределов территории Кыргызстана. На территории Кыргызстана в это время располагается южный край западной ветви Азиатского антициклона (ось Войкова) и преобладает ясная морозная погода. Весной иранская ветвь полярного фронта постепенно перемещается в северном направлении, что приводит к весеннему увеличению атмосферных осадков. Особенно резко увеличивается количество атмосферных осадков на западных и юго-западных склонах наружных хребтов в результате усиления циклонических процессов. В летний период в результате повышения температуры воздуха, фронт начинает терять свою силу. В результате исчезновения различия в температурах воздушных масс по обеим сторонам фронта прекращается образование атмосферных осадков. В это время на равнинах и в окраинных долинах господствуют сухие ясные дни. Лишь в высокогорных районах в результате восхождения воздушных масс возрастает активность циклонических процессов и выпадают атмосферные осадки. Летом полярный фронт располагается к северу от территории Кыргызстана, в Центральном Казахстане. Осеню этот фронт начинает перемещаться обратно на юг. Во время обратного прохождения полярного фронта над территорией Кыргызстана вновь усиливаются циклонические процессы и увеличивается количество осадков. Перемещение полярного фронта дальше на юг обуславливает установление зимнего режима погоды на территории Кыргызстана.

Ранней весной и поздней осенью возможны вторжения арктического воздуха на территорию Кыргызстана и, как следствие этого, – заморозки. Ввиду того что мощность воздушной массы холодного фронта незначительна, препятствием на его пути становятся даже не очень высокие горы. Поэтому на защищенные горами территории холодный воздух проникает очень редко.

Кроме солнечной радиации и атмосферной циркуляции, на формирование климата большое влияние оказывает и местный рельеф. Влияние земной поверхности на климат особенно существенно на таких горных территориях, как территория Кыргызстана. В горах наблюдается закономерная связь понижения

температуры воздуха с высотой и увеличения количества осадков. Неравномерное распределение солнечной радиации на склонах гор в зависимости от их экспозиции влияет на местный климат, отсюда неодинаковое количество осадков, различия в снегоотложении и, в зависимости от этого, распространение ледников. Помимо общей атмосферной циркуляции, местная циркуляция воздуха, наличие водной массы являются причинами местных особенностей климата. Сложная орография и рельеф различной высоты являются причинами высотной климатической поясности на территории Кыргызстана.

#### **Вопросы и задания:**

- Под влиянием каких факторов формируется климат Кыргызстана?
- По таблице 3 определите, в каком пункте больше продолжительность солнечного сияния в году? В каких месяцах мала продолжительность солнечного сияния?
- Откуда приходят воздушные массы, господствующие на территории Кыргызстана?

#### **3.2. Особенности климатообразующих элементов**

**Давление воздуха.** Величина атмосферного давления, по сравнению с уровнем моря, значительно ниже. Причина этого кроется в значительном высотном положении территории Кыргызстана. По данным многолетних наблюдений, самое высокое значение атмосферного давления отмечается в Чуйской долине в январе. По многолетним наблюдениям для метеостанций начислены следующие среднегодовые значения давления: в Бишкеке (736 м) 696 мм ртутного столба, или 928 м/бар, в Оше (1013 м) 678 мм ртутного столба, или 901 м/бар, в Таласе (1227 м) 660 м/м, или 888 м/бар, в Кара-Куле (1776 м) 607 м/м, или 823 м/бар, в Нарыне (2045 м) 597 м/м, или 796 м/бар, и в Сары-Таше (3155 м) 521 м/м, или 695 м/бар.

По мере возрастания высоты уменьшается годовое колебание давления. Например, средняя многолетняя годовая амплитуда атмосферного давления составляет в Бишкеке 39 м/м (52 м/бар), в Оше 32 м/м (45 м/бар), в Караколе 27 м/м (36 м/бар), в Нарыне 25 м/м (33 м/бар). Барический градиент также изменяется неодинаково по высоте. Если на равнинах и низкогорьях на каждые 100 м поднятия давление уменьшается на 10 м/бар, то на высоте 3000 м на каждые 100 м уменьшается на 8 м/бар. Суточное же колебание давления воздуха незначительно (1,2–3,6 м/бар).

**Ветровой режим** очень сложен и зависит от характера рельефа. Годовое направление (роза) ветров асимметрично. Преобладающее направление ветров зависит от простирания долин. Суточный режим ветров зависит от местной горно-долинной циркуляции. По этому режиму ветер днем поднимается по долине вверх в горы, ночью дует по долине вниз с гор. В ледниковых долинах в связи с охлаждением воздуха над ледником ветер днем и ночью дует с ледника вниз к долине.

В отдельных районах Кыргызстана в связи с переваливанием воздушных масс наружных хребтов возникают теплые и сухие ветры типа «фен». Под их влиянием отсутствуют атмосферные осадки, и внутренние долины становятся засушливыми. Такого характера ветры преобладают в Иссык-Кульской котловине – дующий с запада улан, а с востока – санташ. В отдельных случаях эти ветры превращаются в сильные штормовые (со скоростью до 15–20 м/сек, иногда до 40 м/сек).

Ветры улан и санташ возникают тогда, когда в Иссык-Кульскую котловину с запада или с востока вторгаются холодные воздушные массы. Причина возрастания скоростей ветра и превращения их в штормовые бури заключается в том, что холодный воздух, переваливая горы через седловины, спускается вниз, как бурный водный поток. Во-вторых, теплый воздух над водой быстро поднимается вверх, и вытесняющий его поток холодного воздуха дует с возрастающей силой.

В целом территория Кыргызстана резко расчленена, и поэтому существует много препятствий для возрастания скорости ветра. В открытых долинах средняя годовая скорость ветра составляет 1–3 м/сек, в закрытых же долинах не превышает 1 м/сек. 85% наблюдаемого периода составляет режим штиля.

Таблица 5  
Число дней со скоростью ветра выше 15 м/сек.

Метеостанции	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Бишкек	0,8	0,1	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	0,7	0,8	0,9	0,7
Ош	1,0	0,4	0,6	2,0	2,0	3,0	1,0	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4

**Тепловой режим.** Распределение температуры воздуха на территории Кыргызстана зависит от абсолютной высоты местности и расчлененности рельефа. Влияние абсолютной высоты наблюдается повсеместно, особенно в теплое время года в виде понижения температуры воздуха по мере возрастания высот.

В зимнее время распределение температуры в приземном слое воздуха зависит не столько от высоты и широты местности, сколько от форм рельефа. Низкие температуры наблюдаются в замкнутых котловинах Внутреннего Тянь-Шаня и в Алайской, Чаткальской и др. окраинных долинах. Происходит это потому, что холодный воздух застывает в понижениях, в котловинах рельефа создаются условия для дальнейшего охлаждения. Холодный воздух стекает со склонов гор вниз, на его место опускаются воздушные массы из свободной атмосферы, и этот процесс приводит к адиабатическому нагреванию опускающегося воздуха. В результате в котловинах Кыргызстана образуется температурная инверсия. Во время инверсии температура повышается от днища долины вверх.

Высокогорную Ак-Сайскую долину можно назвать «полюсом холода» в Кыргызстане. Здесь на метеорологической станции «Ак-Сай», расположенной на дне долины, средняя многолетняя температура января за счет температурной инверсии составляет  $-28^{\circ}\text{C}$ , а в январе 1953 года здесь было отмечено самое низкое из зафиксированных на территории Кыргызстана значение температуры  $-53,6^{\circ}\text{C}$ . В межгорных долинах зима холодная, и в них устойчиво преобладают морозные дни. В высокогорных долинах зима многоснежная, с метелями. В окраинных долинах и низкогорьях высотой до 1000 м январские температуры от  $-5^{\circ}\text{C}$  до  $-10^{\circ}\text{C}$ , в Южном Кыргызстане от  $-3^{\circ}\text{C}$  до  $-5^{\circ}\text{C}$ , в долинах Внутреннего Тянь-Шаня наблюдаются температуры ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ . Только в Иссык-Кульской котловине за счет влияния озера январские температуры поникаются до  $-2^{\circ}\text{C}$ .

Весенний период, как правило, теплый и кратковременный, но с возвратом холодов, иногда с заморозками. В низкогорьях и на окраинных низких равнинах весна наступает рано, по мере возрастания высоты, а во внутренних долинах начинается позднее.

Летний период в Кыргызстане продолжительный и жаркий, а в крупных долинах (Чуйской, Ферганской) знойный и засушливый, в горах дождливый; температура самого жаркого месяца лета – июля – на равнинах и низкогорьях высотой до 1000 м  $+22^{\circ}\text{C}$ ,  $+25^{\circ}\text{C}$ , в Приферганье повышается от  $+24^{\circ}\text{C}$  до  $+28^{\circ}\text{C}$ . В горах (до высоты 3000 м) средняя многолетняя температура июля от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $+17^{\circ}\text{C}$ . На побережье Иссык-Куля температура июля от  $+16^{\circ}\text{C}$  до  $+18^{\circ}\text{C}$ .

Осенние месяцы теплые, преобладают устойчивые ясные дни. В конце осени они сменяются резким похолоданием, дождливыми днями. Сентябрь мало отличается от летних месяцев. Начало октября также теплое, только во второй его половине увеличивается

число дней с дождями и пасмурной погодой. В ноябре выпадает снег, который в горах не тает и сохраняется до весны. Средние температуры года и месяцев видны из таблицы 6.

Самые высокие температуры наблюдаются в Чуйской и Ферганской долинах, и их значение доходит до +43, +44°C. В низкогорьях летние температуры снижаются до +20°C, а в высокогорьях до нуля.

Как показывают таблицы абсолютных температур, самая высокая температура июля наблюдается в Чуйской долине. Даже в высоких горах летний абсолютный максимум выше +20°C. А самая низкая температура отмечена на метеостанции «Тянь-Шань», расположенной на высоте 3616 м (на «Ак-Сае» еще ниже). Абсолютные значения амплитуды температур составляют в Бишкеке – 76°C, Оше – 64,6°C, Нарыне – 71,6°C, на метеостанции «Тянь-Шань» – 64,3°C.

Среднее месячное значение амплитуды температур воздуха составляет в Бишкеке – 28,2°C, в Оше – 31,3°C, в Нарыне – 34,2°C, в Караколе – 22,5°C, на Тянь-Шане – 25,5°C.

По данным климатологов, средняя годовая амплитуда температур является показателем континентальности климата. Если провести анализ амплитуд температур по территории Кыргызстана, то по этому показателю резко континентальный климат наблюдается в котловинах Тогуз-Тороо, Кетмень-Тюбе и в Ак-Сайской долине. На большей части территории Кыргызстана умеренно континентальный климат. На побережье Иссык-Куля, вплоть до гребней обрамляющих его гор, климат близок к климату морских побережий. Самое малое значение годовой амплитуды температур отмечено на леднике Кара-Баткак – 18,3°C.

Таблица 6

Средние температуры воздуха по месяцам и в году (в °C)

Станции	Месяцы												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Бишкек	-4.1	-3.2	3.8	11.8	16.9	21.3	24.1	22.6	17.3	10.1	2.2	-2.9	10.0
Талас	-6.3	-3.9	1.3	8.9	14.2	18.0	20.0	18.5	13.4	7.6	1.2	-3.3	7.5
Түя-Ашуу	-11.8	-10.9	-6.4	-2.6	1.9	5.9	8.2	7.6	3.6	-1.1	-6.4	-8.7	-0.7
Каракол	-0.1	-5.2	-0.2	6.9	11.4	14.8	16.4	16.0	12.0	6.1	-0.2	-4.3	5.6
Нарын	-17.1	-14.0	-4.6	6.4	11.7	14.6	17.1	17.0	12.2	5.2	-4.5	-13.5	2.5
Тянь-Шань	-21.2	-19.5	-13.4	-7.0	-1.1	2.3	4.3	3.9	-0.5	-6.8	-14.5	-19.2	-7.7
Ош	-5.6	-0.8	5.6	13.9	18.7	22.9	25.5	23.5	18.5	11.4	4.5	-0.7	11.4
Кетмень-Тюбе	-14.1	-11.4	0.6	12.4	17.3	20.6	23.6	23.7	18.4	10.4	1.5	-7.8	7.9
Сары-Таш	-17.5	-15.7	-9.8	-3.6	3.1	6.1	9.2	9.2	4.9	-1.9	-9.7	-14.8	-3.3

Таблица 7  
Абсолютное значение самых высоких температур (в °C)

Станции	Месяцы												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Бишкек	16.4	21.4	28.0	34.7	35.0	38.4	41.6	39.4	36.1	34.1	28.3	20.2	41.6
Ош	17.8	16.6	24.5	32.0	34.1	38.5	38.7	37.2	33.2	30.3	24.5	17.4	38.7
Нарын	1.9	6.5	18.6	27.3	29.9	30.5	33.6	32.8	30.5	24.8	14.9	6.8	33.5
Тянь-Шань	-3.8	-0.5	6.7	11.9	13.5	19.5	21.2	19.5	16.9	15.1	3.2	-0.4	21.2

Таблица 8  
Абсолютное значение самых низких температур (в °C)

Станции	Месяцы												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Бишкек	-30.0	-34.0	-21.8	-10.4	-2.7	3.9	7.4	7.0	-2.8	-11.4	-32.4	-	-35.4
Ош	-24.1	-20.5	-17.2	-6.4	1.2	5.3	9.0	7.2	1.7	-8.3	-22.2	34.4	-41.9
Нарын	-37.9	-38.0	-35.3	-19.8	-5.7	0.7	2.5	0.8	-4.4	-14.3	-29.2	-	-34.4
Тянь-Шань	-43.1	-42.2	-36.4	-33.7	-5.5	-3.5	-15.4	-13.5	-27.6	-30.8	-37.7	25.9	-25.9

Продолжительность периода со среднесуточной температурой выше 0°C составляет на высокогорных территориях 130, а на равнинах и в низкогорных районах 250–310 дней. Самый продолжительный период со среднесуточной температурой выше +10°C наблюдается в Ферганской долине. Этот период по всему Кыргызстану самый короткий во Внутреннем Тянь-Шане. Например, сумма температур выше +10°C составляет в Ферганской долине – 4000–4900°, Чуйской 3700–4000°, Таласской 3000–3300°, на Иссык-Куле 2300–2500°, в Нарыне – 2000°C, на Суусамыре – 1100°.

**Облачность.** Облака препятствуют поступлению солнечных лучей на земную поверхность и обратному эффективному теплопреличению земной поверхности. Среднее годовое значение облачности на территории Кыргызстана 5–6 баллов. Самое высокое значение облачности (8–10 баллов) наблюдается в конце зимы и ранней весной, а самое низкое значение (2–3 балла) летом и в начале осени. Такой режим связан с перемещением полярного фронта в начале весны в северном направлении. Возникновение облаков в горах может быть обусловлено, кроме общей активизации фронта, конвективным восхождением воздуха. В целом на территории Кыргызстана количество наблюдавших ясных дней превышает 50%.

На горных территориях отмечается следующая особенность погодных условий: утром в большинстве случаев ясная погода, к полудню на небе постепенно увеличивается количество облачков, после обеда небо целиком затягивается тучами, а затем идет дождь. Вечером начинают расходиться облака и устанавливается ясная погода. Ночью ясная погода преобладает.

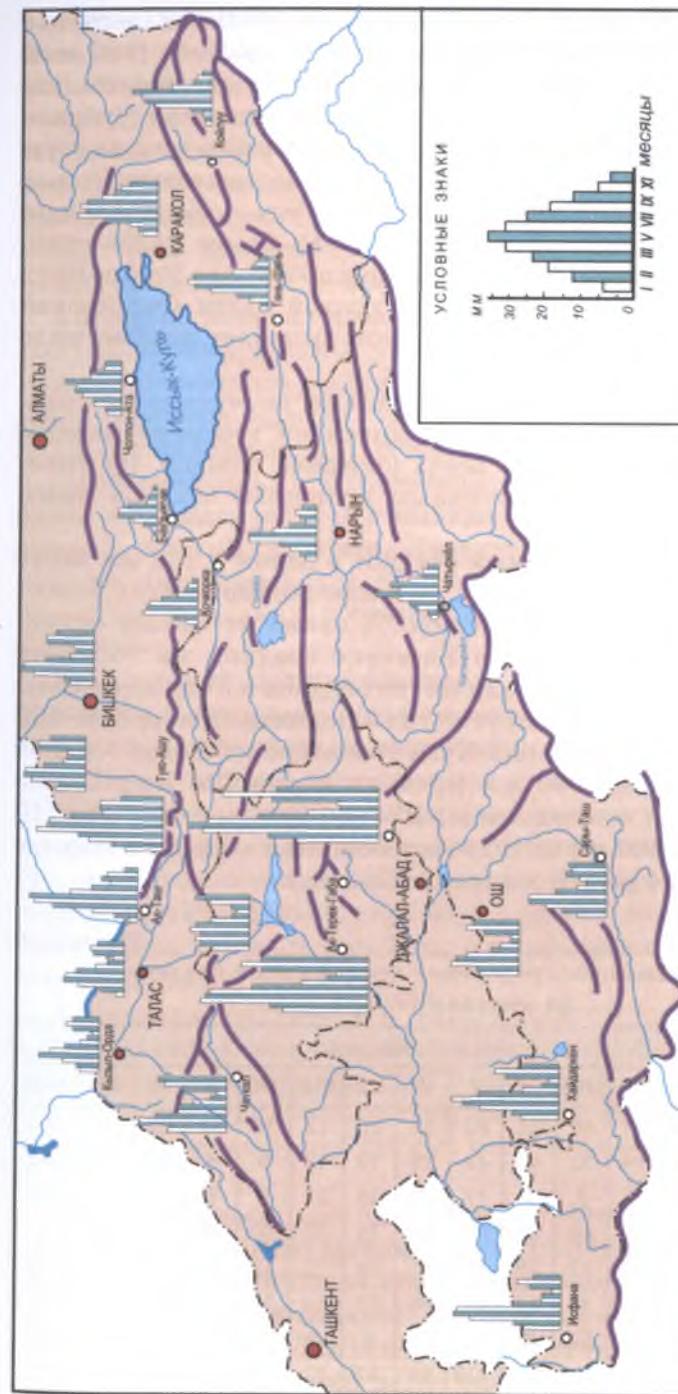
**Влажность.** Благодаря резкому расчленению территории Кыргызстана распределение влажности отличается разнообразием, но относительная влажность колеблется в пределах 50–70%. По территории Кыргызстана самое низкое значение относительной влажности наблюдается в июле, августе и сентябре, а самое высокое – в январе, феврале и марте.

В летние месяцы значение относительной влажности в предгорьях Ферганской долины и на их склонах изменяется от 33% до 56%, а в Чуйской и Таласской долинах – от 38% до 57%. Относительная влажность несколько повышенная (от 43% до 63%).

Самое высокое значение летней относительной влажности (55%–70%) наблюдается на побережье Иссык-Куля и на высотах более 3000 м. Зимняя относительная влажность в долинах более высока, чем на склонах гор. Например, в Чуйской долине она на высоте 600 м – 80%, на высоте 800 м составляет 70%, на высоте 1600 м (северный склон Кыргызского Ала-Тоо) – 50–60%. Зимой на перевале Долон – 65%, а на «Ак-Сае» – 75%. Значит, годовая разность (амплитуда) относительной влажности в долинах высокая, в горах низкая. Например, амплитуда влажности в Чуйской долине – 30%, на «Ак-Сае» – 20%, на побережье Иссык-Куля – 10%.

**Атмосферные осадки.** Количество атмосферных осадков, выпадающих в разных районах территории Кыргызстана, различно. Если в одних годовое количество осадков до 1000–1500 мм, то в других всего 100–150 мм.

В целом на территории Кыргызстана в связи с более высоким расположением по сравнению с окружающими равнинами количество атмосферных осадков повышенное. Особенно много осадков на западных, юго-западных, северо-западных склонах окраинных гор, расположенных на пути влажных воздушных масс, идущих с северо-запада. На юго-западных склонах Ферганского хребта годовое количество осадков превышает 1000 мм (Ак-Терек-Гава – 1090 мм, Демидовка – 1084 мм, Чаарташ – 1057 мм и т.д.). Близко к гребню Кыргызского Ала-Тоо количество осадков также значительно (Туя-Ашуу – 1003 мм). К районам, где осадков выпадает много, относятся северо-



Годовой режим атмосферных осадков в некоторых местностях Кыргызстана (по измерениям П. Н. Покомаренко).

западный склон Чаткальского хребта (более 1000 мм), верховья Кеминской долины и восточная сторона Иссык-Куля (900 мм), восточная часть Сары-Джаза (700–800 мм). К территориям, где отмечается небольшое количество осадков, относятся Чуйская и Таласская долины (от 250 до 500 мм), равнины и низкие горы Ошской области (от 300 до 700 мм). Количество атмосферных осадков во внутренних долинах Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня также небольшое (200–300 мм). Самое малое количество осадков наблюдается на западном побережье Иссык-Куля (в районе Балыкчи 100–140 мм); в южной части Ферганской долины также есть места, где осадков выпадает крайне мало (Баткен – 156 мм).

Разнообразно распределение осадков по временам года. Наибольшее их количество приходится на весенние месяцы (март, апрель) и на позднюю осень (октябрь, ноябрь). На высоких горах благодаря конвективным процессам осадков много выпадает в июне – июле.

Годовая норма атмосферных осадков в одном и том же месте из года в год резко колеблется, так как повторяемость атмосферных процессов и их интенсивность также не бывает однаковой ежегодно. Например, в Бишкеке средняя многолетняя норма осадков 400 мм, но количество осадков в отдельные годы опускается до 150 мм, а в другие годы поднимается до 600–650 мм. В восточной части Иссык-Куля годовое количество осадков колеблется от 370 до 930 мм (средняя норма 729 мм). Самые большие различия наблюдаются в Южном Кыргызстане – от 110 до 580 мм (норма 360 мм на гидрометеостанции «Ош»), а в Нарыне составляют от 124 до 476 мм (норма 269 мм).

Таблица 9  
Региональное распределение атмосферных осадков  
по месяцам (в мм)

Станции	Месяцы													год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год	
Бишкек	20	23	46	64	62	39	20	12	16	34	34	25	395	
Талас	10	14	32	49	49	35	19	12	9	4	23	19	292	
Балыкчи	1	1	2	7	17	26	26	20	9	5	1	0	115	
Турген Ак-Суу	30	30	46	55	102	85	75	80	60	40	64	50	717	
Нарын	10	13	22	28	51	51	34	22	13	15	17	11	269	
Тянь-Шань	6	5	15	22	43	56	59	54	24	11	9	7	311	
Ош	32	34	54	48	42	23	4	5	5	26	44	36	360	
Ак-Терек-Гава	66	75	112	109	109	81	47	33	19	76	96	79	912	

Продолжительность непрерывного выпадения осадков может быть от 2–4 часов до 10–12 часов. Осадки отдельного дня могут дать 10–15% годового количества. Такие обильные осадки чаще всего наблюдаются на юго-западных склонах Ферганского хребта. Здесь отмечен 90-миллиметровый слой осадков, который выпадает в течение одного дня. Продолжительный ливневый дождь иногда может вызывать селевые потоки. Селевые явления характерны для многих районов Кыргызстана, особенно для низкогорьев Ферганской долины.

**Снежный покров.** В зависимости от разнообразия физико-географических условий на территории Кыргызстана различна мощность снежного покрова, его распределение, продолжительность снежного периода, время таяния. В окраинных долинах, лежащих на пути западных и северо-западных воздушных масс, в первую очередь, в Ферганской долине, благодаря мягкости зимы и незначительному выпаданию снега, снежный период обычно непродолжителен. Значительная мощность снежного покрова характерна для склонов гор, особенно обрамляющих Ферганскую долину с севера, а также для восточной части Иссык-Куля.

В Таласской долине мощность снежного покрова зависит от высоты и экспозиции (солнечности) горных склонов. Средняя мощность устойчивого снежного покрова увеличивается с запада на восток к верхней части долины от 4 см до 16 см.

В западной части Иссык-Кульской котловины в районе города Балыкчи снежного покрова нет, в центральной части котловины (Чолпон-Ата) его мощность 3–5 см, и снег долго не лежит, а в восточной части мощность снежного покрова достигает 35–40 см, особенно на перевале Сан-Таш, а в верховьях реки Джиргалан может достигать 50–60 см.

В долинах Внутреннего Тянь-Шаня снега выпадает мало, в отдельных долинах зима бесснежная, но на склонах гор с повышением высоты толщина снега возрастает. В целом мощность снежного покрова уменьшается с запада на восток. Например, если на Сусамыре он 50 см, то в Каракуджурской долине 8–10 см.

Самый мощный снежный покров наблюдается в высокогорной зоне Ферганского хребта, где его толщина достигает 150 см. Раньше всех устойчивый снежный покров образуется в высокогорной зоне Кыргызского Ала-Тоо, на Ферганском хребте и в Алайской долине. На равнинах и в предгорьях снег неустойчивый, вновь появляется после таяния. Выше 1500 м снежный

покров устойчивый и в среднем устанавливается во второй половине ноября. В результате постоянного накапливания снежный покров достигает наибольшей мощности в феврале. Начинает таять в марте – апреле.

В высокогорьях процесс таяния продолжается до конца мая. В зависимости от высоты период снежного покрова продолжается от 50 до 200 дней.

#### **Вопросы и задания:**

1. Чем объясняется разнообразие атмосферного давления, направлений ветров, температурных колебаний и количества атмосферных осадков на территории Кыргызстана?
2. Анализируя таблицу 8, расскажите о причинах большого количества атмосферных осадков в бассейне Турген-Ак-Суу и малого количества – в Балыкчи.
3. Какие атмосферные процессы оказывают неблагоприятное влияние на хозяйственную деятельность в вашей местности?

### **3.3. Высотная поясность и региональные особенности климата**

В зависимости от сложности устройства поверхности, от экспозиции горных склонов по отношению к солнцу и влажным воздушным потокам, от высоты гор – на территории Кыргызстана возникают различные черты климата. По высоте выделяются четыре климатических пояса.

**Климат подгорных равнин и невысоких долин.** Лето знойное, жаркое (средние июльские температуры до +28°C), зима умеренно холодная, засушливая. Этот климатический пояс обладает чертами субтропического климата, особенно в Ферганской долине. Даже на высоте 900–1200 м летние температуры не ниже +20°, +25°C, зимние температуры (январь) колеблются от -4° до -7°C.

В особо жаркие дни температура поднимается до +44°C, а в очень холодные опускается до -40°C. В этом поясе годовая сумма температур выше 0°C достигает 3600–4900°. Этот пояс, если обеспечить его земли поливной водой, наиболее благоприятен для сельского хозяйства.

**Климатический пояс низкогорий** занимает высоты от 900–1200 м до 2000–2200 м и имеет характер типичного умеренного климата. Летом достаточно тепло, зимой не очень холодно, но с устойчивым снежным покровом. Летние температуры (июль)

+18°, +19°, зимние (январь) -7°, -8°C. С декабря по февраль средние месячные температуры отрицательные (ниже -3°, -5°C).

На высоте 1000–1500 м в течение более семи месяцев в году не бывает холода. Годовая сумма температур выше 0°C 3500–4000°.

Такая температура, если достаточно влаги, создает благоприятные условия для многих сельскохозяйственных растений, приспособленных к теплому климату. В верхних пределах этого пояса безморозный период доходит до 6 месяцев и сумма положительных температур составляет 2700–3800°. Эти условия отвечают типичному умеренному климату.

**Климатический пояс высокогорий** располагается на высоте от 2000–2200 м до 3000–3500 м. В этом поясе лето прохладное, зима холодная, для большинства территорий характерен мощный снежный покров. Средние месячные температуры июля +11°, +16°C, января -8°, -10°C. Зима продолжительная (ноябрь – март) и снежная. На верхних пределах этого пояса продолжительность безморозного периода сокращается до 3–4 месяцев. Сумма температур выше 0°C 600–2800°. Эти площади в основном используются как пастбища.

**Нивальный климатический пояс** охватывает гребни высоких гор выше 3500 м и области распространения ледников и вечных снегов в верховых ущелий. Лето прохладное, зима морозная, снежный покров на верхних пределах не сходит в течение года. Температура июля не превышает +4°, +7°C, января -19°, -22°C.

Климат Кыргызстана подразделяется на пояса не только по высоте, но и различается по природно-территориальным комплексам. По данным климатологов, Кыргызстан подразделяется на четыре климатических региона: Северный Кыргызстан, Иссык-Кульская котловина, Внутренний Тянь-Шань и Южный Кыргызстан. В качестве основного критерия районирования принят годовой режим выпадения атмосферных осадков, который в определенной степени отражает условия атмосферной циркуляции.

Характерная черта зимних синоптических процессов в Северном Кыргызстане – это вторжение холодных воздушных масс с запада, северо-запада и севера. Эти воздушные массы в большинстве случаев вызывают усиление ветров, облачность и выпадение осадков. Весенний период отличается неустойчивостью погодных условий. Холодный и теплый воздух, вторгаясь попеременно, приносят с собой то холодную, то теплую погоду. Отмечается возрастание атмосферных осадков. Даже в начале

лета наблюдается вторжение влажного воздуха с северо-запада и с запада. Осадки выпадают в виде ливневых дождей. Вторая половина лета засушливая. Активизация атмосферных фронтов наблюдается только в горах.

Синоптические процессы осеннего времени также приносят неустойчивую погоду. Вторжение холодного воздуха с запада в этот период иногда приводит к выпадению дождей, переходящих в снег.

Максимум атмосферных осадков в течение года наблюдается в весенние месяцы и в первой половине лета.

Синоптические процессы Иссык-Кульской котловины занимают особое место. Благодаря орографической замкнутости процесс обмена воздухом с внешними территориями в котловине протекает с затруднениями. Вторжение воздушных масс в Иссык-Кульскую котловину осуществляется через перевалы на хребтах Кыргызского Ала-Тоо, Кунгей Ала-Тоо и по перевалу Санташ. Когда воздушная масса, переваливая горы, спускается в котловину, то, с одной стороны, протекают процессы ее адиабатического нагревания, а с другой – в результате распределения воздуха уменьшается его относительная влажность. В результате здесь крайне редко возникают облака, приносящие осадки. Но у перемещающейся по поверхности озера воздушной массы постепенно увеличивается относительная влажность, и в восточной части Иссык-Куля увеличивается количество осадков.

Максимум атмосферных осадков в году наблюдается в конце весенних и в начале летних месяцев.

Высокие горные хребты, окружающие Внутренний Тянь-Шань, и приподнятость всей поверхности этого климатического региона придают много особенностей атмосферной циркуляции. Основная часть атмосферных осадков остается на наружных склонах окружающих хребтов, а во внутренние долины воздушные массы доходят несколько иссущенными.

В связи с тем, что в зимнее время уровень конденсации низкий, проникновение влажных воздушных масс во внутренние долины затруднено. Поэтому во впадинах Внутреннего Тянь-Шаня снега мало или даже нет совсем. В погоде преобладает антициклонный режим и продолжительное время господствуют ясные морозные дни. Количество зимних атмосферных осадков составляет лишь 11,5% от годовой суммы.

В теплое время года положение резко изменяется, погода становится неустойчивой, дождливой. Благодаря усилинию

конвективных потоков воздуха возрастает облачность и увеличивается количество осадков.

В целом Внутренний Тянь-Шань – район засушливого умеренного климата. Увеличение количества осадков приходится на конец весенних месяцев и на лето.

В Южном Кыргызстане слабо влияние холодных воздушных масс, идущих с северо-запада, а в отдельных случаях их влияние на погоду ничтожно. В основном здесь сильно влияние влажного холодного воздуха, идущего с запада. Поэтому влажный период приходится на холодное время года. Теплое время года засушливое и знойно-жаркое, т. е. имеются черты климата, присущие средиземноморскому побережью. По мере возрастания высоты местности период наибольшего выпадания осадков смещается к весне. В весенний период возрастает повторяемость фронтальных процессов и увеличивается количество осадков. Для проникновения воздушных масс в Ферганскую долину проходит открыт только с западной части. Поэтому климат этой части Южного Кыргызстана формируется под воздействием вторжений воздушных масс с запада и юго-запада. Осадки зимнего периода связаны с южными циклонами и западными холодными воздушными массами.

Погоду теплого периода года формируют западные и северо-западные холодные воздушные массы, связанные с северным краем термической депрессии. Периоду вторжения холодных воздушных масс соответствует основное время выпадания атмосферных осадков (конец весны и начало лета). В целом количество атмосферных осадков в регионе наибольшее по всей территории Кыргызстана. В отдельных местах горных склонов этого региона годовое количество осадков превышает 1000 мм. В замкнутых долинах и на обращенных к востоку горных склонах количество осадков менее 300 мм, там ощущается недостаток влаги.

В климате территорий горных хребтов, занимающих южную часть Ферганской долины, от подножия до их гребней, отчетливо наблюдается два климатических периода. Для южной части Ферганской долины также характерно вторжение холодного воздуха в период зимних месяцев, когда господствует юго-западный край азиатского антициклона и юго-западного циклона в теплое время года. Основная часть атмосферных осадков связана с весенними западными вторжениями влажных воздушных масс.

Годовое количество осадков в предгорьях и внутренних долинах изменяется от 250 до 500 мм. Здесь также количество осадков возрастает с запада на восток, но общее их количество несколько меньше (600 мм) по сравнению с северной частью Ферганской долины.

#### *Вопросы и задания:*

1. Какие климатические условия наиболее благоприятны для жизни человека, по вашему мнению?
2. Имеются ли благоприятные для отдыха места в вашем регионе? Попробуйте дать характеристику климата.
3. Какова высота местности, где расположена ваша школа? Попробуйте определить температуру, количество осадков, интенсивность солнечной радиации и др. элементы климата на этой высоте.

## 4. ЛЕДНИКИ И МНОГОЛЕТНЯЯ МЕРЗЛОТА

### 4.1. Распространение ледников

Ледники – один из важнейших природных компонентов территории Кыргызстана. В истории формирования рельефа в прошлом и процессах, протекающих в настоящее время, огромно значение ледников. Ледники – один из источников питания рек. В засушливых климатических условиях республики усиленно тающие летом ледники обеспечивают достаточной поливной водой изнывающие от жажды сельскохозяйственные поля на предгорных равнинах.

На территории Кыргызстана зарегистрировано 1516 ледников с площадью более  $0,1 \text{ км}^2$ . Занимаемая ими всеми площадь составляет  $8047,8 \text{ км}^2$ , т. е. 4% общей площади республики. Если же учесть все ледники (с площадью менее  $0,1 \text{ км}^2$  включительно), то их число достигает 7638, а суммарная их площадь доходит до  $8107,7 \text{ км}^2$ .

Распространение ледников на территории Кыргызстана, площадь, занимаемая ледниками, и размеры отдельных ледников зависят в основном от изменения элементов климата в соответствии с местными условиями, с учетом абсолютной высоты горных систем и их расположения по отношению к долинам. Большую роль играет и расчленение земной поверхности. В соответствии с этими данными распространение ледников по территории неодинаково.

Ледниковые территории с большими площадями встречаются на склонах высоких гор и в долинах. Если на гребнях отдельных гор встречаются непрерывные поля вечного снега и ледников, то на других хребтах – прерывистые снежно-ледниковые поля и островки небольших ледников. В распространении ледников наблюдается два вида закономерностей. Первый – центры сплошного оледенения, расположенные на очень высоких горных массивах, второй – ряды ледников, находящиеся вдоль высоких гребней хребтов, иногда смыкающиеся друг с другом, иногда отдельно стоящие друг от друга. Самые громадные центры ледников – это районы массива Хан-Тенгри и пика Победы. На территории, ограниченной с севера

хребтом Терской Ала-Тоо, с юга хребтом Какшаал-Тоо, с востока Меридиональным хребтом, с запада рекой Сары-Джаз, расположено 340 ледников общей площадью более  $1581 \text{ км}^2$ . Они составляют 31% общей площади этого региона. Такое в высокой степени сконцентрированное расположение ледников и снегов и сплошной их покров на больших площадях – уникальное явление не только для территории Кыргызстана, но и для всей Центральной Азии. Причиной возникновения таких условий является, в первую очередь, возрастание абсолютной высоты по мере продвижения на восток и расположение на востоке самого высокого Меридионального хребта барьером на пути атмосферных течений. Меридиональный хребет считается не только орографическим центром горного массива Хан-Тенгри, но и центром современного оледенения. Если рассмотреть этот горный массив совокупно с частью районов, лежащих вне пределов территории Кыргызстана (с китайской частью), то можно увидеть, что он один из заметных ледниковых регионов всей суши. Общая площадь находящихся на нем ледников превышает  $3000 \text{ км}^2$ . Вместе с тем и размеры отдельных ледников также громадны. Например, длина только одного ледника Южный Иныльчек –  $58,9 \text{ км}$ , его площадь равна  $613,2 \text{ км}^2$ . Кроме этого ледника, имеются и другие ледники длиной более  $20 \text{ км}$ . Например, ледник Семенова (Кашка-Тор), Мушкетова (Адыр-Тор), Северный Иныльчек, Кайынды и др.

По площади оледенения видное место в Средней Азии занимает Чон-Алайский хребет. Абсолютная высота Чон-Алайского



Горно-долинный ледник. Ледник Южный Иныльчек.

хребта достигает  $7134 \text{ м}$  (пик Ленина), средняя высота его центральной части превышает  $6000 \text{ м}$ . В соответствии с такими высотами гребни хребта и пригребневые склоны сплошь покрыты ледниками и вечными снегами. Общая площадь ледников на этом хребте составляет  $1329,3 \text{ км}^2$ , т.е. немного уступает площади ледников на горном массиве Хан-Тенгри. Из них площадь ледников на его северном склоне, т. е. на территории Кыргызстана, составляет  $697,5 \text{ км}^2$ .

Ледники Чон-Алайского хребта по их орографическим особенностям подразделяются на три группы. В его западной части от места слияния рек Мук-Суу и Кызыл-Суу до перевала Терс-Агар, на отрезке протяженностью  $64 \text{ км}$  расположены 44 ледника общей площадью  $94,6 \text{ км}^2$ . Центральная часть, отрезок длиной  $92 \text{ км}$  от перевала Терс-Агар до перевала Кызыларт, – самая оледенелая. Средняя высота этого отрезка более  $6000 \text{ м}$ , высшая точка – пик имени Ленина ( $7139 \text{ м}$ ). Общая площадь ледников составляет  $361,7 \text{ км}^2$ . Средняя высота  $30 - \text{километрового}$  отрезка от перевала Кызыларт до пика Ат-Джайлоо на границе с Китаем не менее  $5500 \text{ м}$ . Наибольшая высота –  $6601 \text{ м}$  (пик Корумду). Общая площадь здешних ледников  $241,1 \text{ км}^2$ . Основная причина концентрации больших площадей ледников на северных и южных склонах Чон-Алайского хребта – его абсолютная высота. Гребни лежащего севернее параллельно ему Алайского хребта почти на  $1000 \text{ м}$  ниже, чем гребни Чон-Алайского хребта. Поэтому из приходящих сюда воздушных масс, особенно в летнее время, выделяется дополнительное количество осадков в виде снега, которые обеспечивают питание ледников.

Одним из центров сплошной концентрации ледников на ограниченной территории является Ак-Шийракский горный узел. Он считается водоразделом рек Нарын и Сары-Джаз, являющихся крупными речными системами в Кыргызстане. Высота самого высокого пика, расположенного в его центральной части, более  $5000 \text{ м}$ . Общая площадь ледников  $435 \text{ км}^2$ , их число составляет 154. Здешние ледники занимают 44% площади территории размером  $30 \times 40 \text{ км}$ . Самый крупный ледник, являющийся началом реки Нарын, – ледник Петрова (длина  $14 \text{ км}$ , площадь  $70,6 \text{ км}^2$ ) в бассейне Кум-Тора.

Одним из крупнейших ледниковых регионов в Кыргызстане является северный склон хребта Какшаал-Тоо. На восточной части хребта от ущелья Сары-Джаз до ущелья реки Какшаал расположены более 600 ледников общей площадью  $907,6 \text{ км}^2$ . На отрезке протяженностью примерно  $70 \text{ км}$ , совпадающем

с бассейнами рек Мюдюрюм и Чон-Узенги-Кууш, в самой высокой части Какшаал-Тоо общая площадь ледников составляет  $443 \text{ км}^2$  сплошного поля снега, фирна и льда. Вокруг пика Данкова (5982 м) берут начало крупные долинные ледники, и языки их спускаются к широким долинам, лежащим на высоте 3800–4000 м (Ак-Сай, Ай-Талаа, Отто-Таш и др). Этот ледниковый регион называют Ак-Сайским центром оледенения.

На отрезке Какшаал-Тоо между ущельями Узенги-Кууш и Сары-Джаз расположены более 400 ледников общей площадью  $393,5 \text{ км}^2$ . Основная часть ледников расположена в бассейне реки Джангарт, являющейся правым притоком реки Ак-Шийрак. По размерам отдельных ледников первое место принадлежит бассейну реки Джангарт. По гребню Терской Ала-Тоо протягивается ряд то сплошных, то прерывистых ледников. Глубоко врезанные ущелья располагаются на его северном склоне. Общая площадь ледников в их верховьях составляет  $544,2 \text{ км}^2$ . Большинство из них – небольшие ледники, единично площади только 14 ледников превышают  $5 \text{ км}^2$ . Южный склон хребта короткий и как продолжение сыртов плавно поднимается к гребню хребта. Близко к гребню, между расчленяющими склон ущельями сохранились остатки древнего пленена с незначительными уклонами, и на их поверхности располагаются ледники плоских вершин. Общая площадь ледников южного склона  $579,5 \text{ км}^2$ . Ледники этой части хребта подразделяются на бассейны рек Сары-Джаз, Нарын и Чу. Самые крупные из долинных ледников расположены в бассейне реки Сары-Джаз (самый крупный ледник Колпаковского – имеет длину 10 км, площадь  $30,4 \text{ км}^2$ ), а самые крупные ледники плоских вершин расположены в бассейне Нарына (ледник Григорьева – длина 4 км, площадь  $8,3 \text{ км}^2$ ).

На границе Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня, кроме вышеназванных ледниковых регионов, между Какшаал-Тоо и Терской Ала-Тоо распространены отдельные группы ледников на хребтах: Борколдой ( $250,3 \text{ км}^2$ ), Ат-Баши ( $106,2 \text{ км}^2$ ), Джаны-Джер ( $59 \text{ км}^2$ ), Джетим-Бел ( $71,5 \text{ км}^2$ ), Джетим ( $136,6 \text{ км}^2$ ), Нура ( $25,9 \text{ км}^2$ ), Нарын-Тоо ( $69,4 \text{ км}^2$ ).

Благодаря расположению хребтов Северного Тянь-Шаня на пути влажных воздушных масс, несмотря на их не очень большую абсолютную высоту, там распространены значительные площади ледников. Сплошные поля ледников в центральной части Кыргызского Ала-Тоо в западном направлении заменяются отдельными изолированными ледниками до бассейна реки Аспара, далее исчезают и они. Постепенно изреживаясь

и в восточном направлении, ледники ближе к Боомскому ущелью исчезают. Ледники на южном склоне этого хребта также примыкают к его центральной части. Общая площадь ледников на этом хребте составляет  $530,4 \text{ км}^2$ , число – 607. Самые крупные ледники расположены в бассейнах рек Аламедин и Ала-Арча (ледник Голубина – длиной 5,5 км, площадью –  $9,4 \text{ км}^2$ ).

В центральной части Кунгей Ала-Тоо также распространены значительные площади ледников. На его южном склоне, обращенном к Иссык-Кулю, имеются 159 ледников общей площадью  $140,3 \text{ км}^2$ . Восточная часть северного склона относится к бассейну реки Челек (Казахстан), а в западной части – бассейне реки Чон-Кемин – общая площадь ледников составляет  $112,3 \text{ км}^2$ . Один из самых крупных ледников на северном склоне – Ак-Суу (вос.) длиной 4,9 км, площадью  $6,9 \text{ км}^2$ . На южном склоне Заилийского Ала-Тоо в бассейнах рек Чон-Кемин и Кичи-Кемин встречаются небольшие ледники с общей площадью  $40,9 \text{ км}^2$ .

Большинство ледников на хребте Таласский Ала-Тоо небольшие – висячие или каровые. Они не образуют сплошных ледяных полей и расположены поодиночке в верховьях ущелий. На северном склоне хребта имеется 202 ледника общей площадью  $120,7 \text{ км}^2$ . На южном его склоне, там, где от него отвечаются хребты Угамский, Майдамтал, Пскемский, Чандалашский и Чаткальский, а также на северных склонах названных хребтов расположены небольшие ледники. В части бассейна реки Чаткал, принадлежащей Кыргызстану, имеется 62 ледника общей площадью  $10,8 \text{ км}^2$ .

Наиболее оледенелым из хребтов, окружающих Ферганскую долину, является Алайский хребет. Общее количество ледников, расположенных на этом хребте, более 1350, общая площадь их  $956,3 \text{ км}^2$ . Западная часть его южного склона относится к территории Таджикистана. Количество ледников на его кыргызстанской части – 1068, площадь  $816,2 \text{ км}^2$ . Основная часть ледников расположена к западу от бассейна реки Исфайрам-Сай до Туркестанского хребта. На востоке ледники имеются в бассейнах рек Ак-Буура, Куршаб и в верховьях реки Кок-Суу (вос.). Крупные ледники расположены в западной части хребта. Например, длина ледника Абрамова, расположенного в бассейне реки Кок-Суу (зап.), составляет 9 км, площадь  $25,2 \text{ км}^2$ . Этот ледник с 1967 года по международной гидрологической программе исследований (МГД) исследуется ташкентскими учеными, которые установили за ледником непрерывное наблюдение.

Общее количество ледников на северном склоне Туркестанского хребта 306, их площадь  $299,1 \text{ км}^2$ , многие из них расположены в левой части бассейна реки Сох и в бассейне реки Исфара. Большинство их встречается в форме небольших ледников. Площади 4-х ледников в совокупности превышают  $10 \text{ км}^2$  (Теминген, Шуровский и др.).

На подавляющей части Ферганского хребта высоты не превышают  $3000\text{--}3500 \text{ м}$ . Из-за того, что такие высоты лежат ниже снеговой линии, ледники здесь не образуются. Только южная часть хребта, где он соединяется с Алайским хребтом, постепенно повышается до  $4500\text{--}4800 \text{ м}$ , и здесь образуются ледники. Общее число ледников на Ферганском хребте 383, их площадь  $195,8 \text{ км}^2$ . Они относятся к бассейнам Нарына (Алабуга) и Кара-Дары (Тар). Большинство ледников небольшие – висячие или каровые. Длина самого крупного ледника  $5,4 \text{ км}$ , площадь  $7,4 \text{ км}^2$ .

На территории Кыргызстана ледники по бассейнам крупных рек и озер распределяются следующим образом (см. таблицу 10).

Таблица 10  
Распределение ледников по бассейнам крупных рек

№ п/п	Бассейны рек и озёр	Кол.ледников с площадью более $0,1 \text{ км}^2$	Их общая площадь (в $\text{км}^2$ )	Кол.ледников с площадью менее $0,1 \text{ км}^2$	Их общая площадь (в $\text{км}^2$ )
1	Сыр-Дарья	3040	2668.0	288	12.6
2	Тарим	1674	3480.7	328	20.8
3	Чу	793	722.8	222	7.1
4	Аму-Дарья	158	677.7	–	–
5	Иссык-Куль	631	636.4	203	14.0
6	Талас	210	159.3	71	2.6
7	Чатыр-Кёль	3	2.8	–	–

#### Вопросы и задания:

1. Нанесите на контурную карту горные узлы, где расположены ледники.
2. Что вы знаете о ледниках вашей территории?
3. Найдите на карте Кыргызстана регионы с наибольшим количеством ледников и определите, к бассейнам каких рек или озер они относятся.
4. Какие основные факторы способствуют возникновению ледников?

#### 4.2. Общие закономерности распространения ледников

**Снеговая линия.** Уровень снеговой линии располагается на различной высоте в зависимости от климатических, оро-климатических и морфологических условий территории, где располагаются ледники. На территории Кыргызстана в связи с изменениями температурного режима и количества атмосферных осадков с севера на юг и с запада на восток наблюдается постепенное повышение высоты снеговой линии в том же направлении. Например, если на северном склоне Таласского Ала-Тоо средняя высота снеговой линии  $3750 \text{ м}$ , то на северном склоне Туркестанского хребта, на ледниках, находящихся в тех же условиях, средний уровень снеговой линии –  $4140 \text{ м}$ . Разницу в высоте снеговой линии  $390 \text{ м}$  можно считать результатом повышения летних температур в виду широтных различий в положении хребтов.

Повышение высотного положения снеговой линии с запада на восток можно связать с циркуляцией воздушных масс на территории Кыргызстана. На хребтах, расположенных на западе или северо-западе, уровень конденсации ниже, чем во внутренних регионах. Если горные хребты, расположенные во внутренних частях Кыргызстана, не будут выше, чем наружные, то атмосферные осадки на них выпадут в недостаточном количестве, и тем меньше создастся условий для возникновения ледников. Поэтому по мере продвижения на восток снеговая линия располагается более высоко. Например, если на хребтах Чаткальский, Пскемский, Таласский Ала-Тоо, Кыргызский Ала-Тоо средний уровень снеговой линии  $3500\text{--}3800 \text{ м}$ , то на северных склонах Какшаал-Тоо средняя высота снеговой линии  $4250 \text{ м}$ . Разницу в  $690 \text{ м}$  можно считать результатом различия уровня образования (конденсации) атмосферных осадков.

Снеговая линия изменяется и в зависимости от экспозиции (солнечной прежде всего) склонов гор. Например, в бассейне реки Ала-Арча на Кыргызском Ала-Тоо на ледниках, расположенных на северном склоне хребта, снеговая линия лежит на высоте  $3710\text{--}3720 \text{ м}$ . Но в бассейне одноименной реки на противоположном, обращенном к Суусамыру, склоне высота снеговой линии на ледниках лежит на высоте  $3960 \text{ м}$ . Причиной разницы в  $250 \text{ м}$  можно считать экспозицию склонов.

В результате экспозиции склонов разница высот снеговой линии в Центральном Тянь-Шане составляет  $500\text{--}600 \text{ м}$ , а на Чон-Алайском хребте доходит до  $600\text{--}800 \text{ м}$ .

На территории Кыргызстана самое высокое положение снеговой линии наблюдается в восточной части Чон-Алайского

хребта, в бассейне реки Джанайдартак. На расположенному здесь крупном леднике дендритового типа имени Корженевского снеговая линия лежит на высоте 5100 м, на обращенном к востоку притоке этого же ледника – на высоте 5200 м. На ледниках южного склона Алайского хребта, расположенного чуть севернее, снеговая линия лежит на высотах 4250–4350 м. А на северных склонах Чон-Алайского хребта средняя высота снеговой линии 4350 м. Здесь разница высот снеговой линии, обусловленная экспозицией, сведена на нет разницей высот, обусловленной неодинаковым увлажнением. На Алайском хребте количество атмосферных осадков в два раза больше, чем на Чон-Алайском хребте (700–800 мм и 350–430 мм соответственно). Во внутренних регионах наблюдаются также колебания снеговой линии вверх или вниз под влиянием и других факторов. Например, в результате влияния озера Иссык-Куль на влажность снеговая линия на Терской Ала-Тоо смещается до высот 3650–3750 м, а на северном склоне Сары-Джазского хребта – до 3900 м. Причиной такого положения снеговой линии на Сары-Джазском хребте является абсолютная высота восточной части Терской Ала-Тоо, не превышающая 3500–3600 м. Насыщенный влагой в Иссык-Кульской котловине воздух, перевалив хребет Терской Ала-Тоо, оставляет влагу на северных склонах Сары-Джазского хребта.

Положение Ферганского хребта, служащего преградой на пути движения влажных воздушных масс, является причиной расположения на нём снеговой линии ниже на 150–200 м, чем на Алайском хребте. На крупных ледниках Центрального Тянь-Шаня снеговая линия лежит на высотах 4200–4450 м. Колебание снеговой линии на местных ледниках зависит от степени и глубины расчленения рельефа. Снеговая линия на отдельных ледниках располагается на переходе крутых горных склонов к днищам долин. Высота уровня перехода от крутого склона к днищу ущелья – это и есть уровень снеговой линии. Например, на одном леднике, расположенном в бассейне реки Ой-Кайын на Пскемском хребте, снеговая линия лежит на высоте 3250 м, а средняя высота снеговой линии в этой долине составляет 3800 м. В Центральном Тянь-Шане снеговая линия на леднике имени Нансена поднимается до 3650 м, а на расположенным рядом леднике Южный Иныльчек она лежит на высоте 4200 м.

Приблизительно высота снеговой линии совпадает с высотой нижнего конца ледников. Нижние концы ледников так же, как снеговая линия, ниже в наружных горных хребтах, хорошо обеспеченных атмосферными осадками, чем в высоко расположенных внутренних регионах. На ледниках одинакового размера

на склонах хребтов Чаткальского и Кыргызского Ала-Тоо снеговая линия опускается до 3200–3300 м, а на северном склоне хребта Какшаал-Тоо оканчивается на высоте 4000 м. На положение нижнего конца ледников, кроме высоты снеговой линии, влияет и ряд физико-географических факторов. Например, по узкому и глубокому ущелью ледник спустится до высоты 2900 м (ледник Нансена), а на расположенных рядом открытых склонах концы ледников лежат выше на 500–600 м. Как правило, нижние концы крупных долинных ледников спускаются очень низко, особенно если их поверхность покрыта слоем морены. Например, нижний конец ледника Южный Иныльчек в Центральном Тянь-Шане покрыт толстым слоем морены и спускается до высоты 2900 м. Если учесть, что высота склонов, откуда ледник питается, лежит на абсолютных высотах, превосходящих 7000 м, то видно, что диапазон высот оледенения этого ледника более 4000 м. В соседних долинах ледники Семёнова (Кашка-Тор), Мушкетова (Адыр-Тоо) и Кайынды заканчиваются на высотах от 3270 до 3440 м. Такое различие связано с тем, что конец ледника Южный Иныльчек покрыт толстым слоем морены.

Концы крупных ледников дендритового типа на хребте Какшаал-Тоо расположены на высоте 3800–3900 м. Причины такого положения – высокий уровень снеговой линии и слабая расчлененность долин.

**Морфологические типы ледников.** Разнообразие орографического строения и климата Кыргызстана обуславливает возникновение различных типов и форм горных ледников. На территории



Долинный ледник.

Кыргызстана встречаются все типы ледников, характерные для Центральной Азии. Среди них видное место занимают ледники дендритового (разветвленного) типа, по своим размерам относящиеся к группе самых крупных ледников. Они занимают горные долины, лежащие между параллельными горными хребтами, и крупные долины между отрогами хребтов на их северных склонах. Большинство самых крупных разветвленных ледников дендритового типа расположены в Центральном Тянь-Шане, в массиве Хан-Тенгри. На северных склонах хребтов Какшаал-Тоо, Чон-Алай и в Ак-Шийракском горном узле также находится ряд крупных ледников.

Таблица 11  
Ледники Кыргызстана площадью более  $25 \text{ км}^2$

№ п/п	Названия ледников	Длина (в км)	Площадь (в $\text{км}^2$ )	Место расположения
1	Южный Иныльчек	58,9	613,2	массив Хан-Тенгри
2	Северный Иныльчек	34,8	202,9	массив Хан-Тенгри
3	Кайынды	25,8	107,4	массив Хан-Тенгри
4	Корженевского	21,5	89,1	Чон-Алайский хребет
5	Мушкетова (Адыр-Тор)	20,5	75,0	массив Хан-Тенгри
6	Семёнова (Кашка-Тор)	21,0	74,6	массив Хан-Тенгри
7	Петрова	14,0	70,9	горный узел Ак-Шийрак
8	Ленина	13,5	55,3	Чон-Алайский хребет
9	Нура	12,8	54,2	Чон-Алайский хребет
10	Северный Кара-Сай	10,5	46,5	горный узел Ак-Шийрак
11	Кызыл-Суу	16,9	43,0	Чон-Алайский хребет
12	Джаман-Суу	10,4	39,0	горный узел Ак-Шийрак
13	Кан-Джайлак	13,0	32,0	массив Хан-Тенгри
14	Колпаковского	10,0	30,4	хребет Терской Ала-Тоо
15	Ак-Сай (Комарова)	10,7	29,3	хребет Какшаал-Тоо
16	Койкан	11,1	27,8	массив Хан-Тенгри
17	Карагерме	11,8	27,3	хребет Коктаал-Тоо
17	Каман	12,0	27,0	Чон-Алайский хребет
19	Арча-Баши	13,5	25,4	Алайский хребет
20	Абрамова	9,0	25,2	Алайский хребет

Самый крупный ледник на территории Кыргызстана – это Южный Иныльчек. Его длина 58,9 км, площадь 613,2  $\text{км}^2$ . По своим размерам среди крупных ледников Центральной Азии он стоит на третьем месте (после ледников Сиачен и Федченко). В систему Южного Иныльчека входит 121 ледник, из них 21 ледник расположен отдельно от основного ледника в его бассейне, 99 ледников являются его притоками первого, второго и других порядков. Отдельные ледники, его притоки первого порядка, сами по себе относятся к ледникам дендритового типа. Например, у ледника Звездочка длина 16,5 км, площадь 91,8  $\text{км}^2$ .

Из зарегистрированных на территории Кыргызстана 6516 ледников площадью более 0,1  $\text{км}^2$  каждый площадь 20 ледников превышает 25  $\text{км}^2$ , а у 53 ледников площадь составляет более 10  $\text{км}^2$ . Общая площадь приведенных в таблице 20 ледников – 1696  $\text{км}^2$ , т. е. они занимают 21% площади всех ледников на территории Кыргызстана, а доля ледников с площадью более 10  $\text{км}^2$  составляет 28%.

После ледников дендритового типа на втором месте по своим индивидуальным размерам стоят сложные и простые долинные ледники. По количеству первое место занимают каровые и висячие ледники, их доля превышает 60% общей площади ледников. Среди ледников Тянь-Шаня особое место занимают ледники плоских вершин. Их количество превышает 230, общая площадь 215  $\text{км}^2$ . Большинство таких ледников расположено во Внутреннем Тянь-Шане.

Движение ледников Кыргызстана в зависимости от местоположения, индивидуальных размеров, высотного положения выражено в разной скорости. Перемещающиеся от 2 м до 10 м в год – это небольшие висячие и каровые ледники. Среднегодовая скорость ледников длиной 3–5 км, площадью 4–10  $\text{км}^2$  составляет 12–15 м, скорость крупных сложных и дендритовых ледников – 100–150 м в год. Скорость также изменяется в течение года. Зимняя скорость меньше по сравнению с летней. Суточная скорость летом составляет 5–10 см, только на леднике Южный Иныльчек отмечена суточная скорость движения в 60 см.

Установленная с помощью геофизических методов толщина ледников показала их связь с индивидуальными размерами. Наблюдения показали, что толщина долинных ледников средних размеров составляет в их нижнем конце 20–30 м, в средней части 50–60 м, а близко к снеговой линии 100–120 м. Например, на леднике Абрамова на Алайском хребте от нижнего конца выше 3,5 км толщина 150 м, на Кара-Баткаке 51 м, а на Южном Иныльчеке от нижнего конца до снеговой линии изменяется соответственно от 150–200 м до 400–450 м. По косвенным подсчетам, в ледниках Кыргызстана сконцентрировано 650  $\text{км}^3$  воды.

В летний период ледники тают и превращаются в основной источник питания рек. В зависимости от погодных условий лета на разных территориях республики таяние ледников различно. Например, на ледниках Чаткал-Ферганского региона в июле – августе тает слой льда 350–500 см, а во Внутреннем и Центральном Тянь-Шане – слой льда в 150–250 см. Скорость таяния льда и толщина растаявшего слоя, кроме прямой солнечной радиации, зависит от количества морены на леднике, солнеч-

ности и др. факторов. Если морены состоят из мелких фракций и образуют тонкий слой над льдом, то лед тает быстро, а если ледник покрыт толстым слоем, то таяние льда замедляется. Слой морены мощностью 20 см уменьшает таяние на 75–80%.

#### **Вопросы и задания:**

1. Как изменяется высота снеговой линии на территории Кыргызстана?
2. Определите высотное положение снеговой линии на ледниках по солнечности экспозиций и широтному расположению.
3. Перечислите морфологические типы ледников, распространенных на территории Кыргызстана.
4. По таблице 11 назовите самый длинный ледник, занимающий первое место по площади.

### **4.3. Лавины**

Массы скопившегося снега на горных вершинах и склонах, под влиянием внутренних и внешних сил приходящие в движение и низвергающиеся вниз по уклону, называются лавинами. Снежный покров, вначале сползающий по склону, набирает всё большую скорость и увлекает на своём пути все новые и новые массы снега, обрушивается на дно долины с колоссальной разрушительной силой. Особенно большую разрушительную силу имеет воздушная волна, идущая перед лавиной.

Лавины формируются из твёрдых атмосферных осадков, залегающих на склонах гор, и являются частью стокообразующих факторов. Поэтому их сход на территории горных стран есть часто наблюдаемый естественный процесс. Вместе с тем, лавины в горных странах – широко распространённая, активно преобразующая земную поверхность экзогенная сила. Если эти силы проявляются вблизи населённых пунктов или хозяйственных сооружений, лавины становятся грозным явлением природы, приносящим большой вред человеческому обществу.

Кыргызстан – горная страна. На склонах гор в зимнее время накапливается снежный покров. В горах немало территорий, где снег не растаивает много лет. В связи с этим в Кыргызстане отмечается множество лавиноопасных территорий. Но лавины редко сходят ежегодно в одном и том же месте. Из истории лавинных исследований известно, что повторный сход лавин с одного и того же склона случается в среднем через 300 лет. А в высокогорьях, в бассейнах крупных ледников, в течение года можно наблюдать десятки лавин.

В климатических условиях Кыргызстана, интенсивность схода лавин возрастает с запада на восток и в связи с увеличением высоты хребтов, а также мощности зимних твёрдых осадков и крутизны горных склонов. Мощность снежного покрова на западных и северо-западных склонах хребтов Чаткал и Пскем в Юго-Западном Тянь-Шане достигает 260–300 см. С продвижением к востоку мощность снежного покрова уменьшается, а с высотой мощность и время его залегания увеличивается. По этой причине возможность схода лавин к востоку уменьшается, а с высотой гор увеличивается.

В поясе невысоких гор и адыров (до высоты 1200 м), которому свойственны неглубокая расчленённость рельефа и непостоянное залегание снега, лавины наблюдаются только в многоснежные годы.

В поясе среднегорья (1200–2400 м), где снежный покров постоянен и достигает толщины 25–30 см, возможность лавинообразования весьма вероятна. Но на северных и северо-западных склонах гор, где снегов собирается больше и залегают они дольше, произрастают леса и кустарники, которые препятствуют лавинообразованию. В этих условиях лавины могут сходить только с безлесных склонов. В Юго-Западном Тянь-Шане арчовое редколесье не является большим препятствием для схода лавин, которые наблюдаются чаще.

В высокогорьях продолжительность залегания снежного покрова и крутизна склонов способствуют увеличению интенсивности лавинообразования. В этом поясе отсутствие растительности, преобладание крутых скал и осыпей благоприятствуют постоянному сходу лавин, часто причиной этого могут стать малейшие дуновения ветра. Метлевый перенос перераспределяет свежевыпавшие снега, накапливая их в понижениях рельефа. По этой причине большая возможность схода лавин таится в кулуарах склонов. Ко дну долины кулуары расширяются, и увлекаемые лавиной щебень и песок создают V-образные конусо-сыпи. А в высокогорьях, где располагаются многолетние снега и ледники, лавины сходят постоянно и в течение всего года.

По результатам исследований последних лет определено, что 43,3%, или 84463 км<sup>2</sup> территории Кыргызстана лавиноопасны. Самые лавиноопасные районы на территории Кыргызстана – это бассейны рек Афлатун и Падыша-Ата. В бассейнах этих рек ежегодно с одного км<sup>2</sup> площади сходят лавины объёмом 10000 м<sup>3</sup>, в бассейнах рек Когарт 1–1,5 тыс. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>, в Гава-Сай, Ашуу-Кошой, Терс, Чичкан и др. 300–500 м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>. Если рассмотреть по хребтам, то на первом месте Чаткальский и Ферганский

хребты. На втором месте Кыргызский и Таласский Ала-Тоо. Из других регионов можно отметить хребты Центрального Тянь-Шаня.

Лавины наблюдаются на склонах с уклоном от 30–35 градусов до 45 градусов и сходят по ложбинам. Лавины, сходящие с гладких склонов, хотя и редки, но отличаются охватом больших масс снега и территорий. Интенсивность лавин возрастает зимой и ранней весной. Весенние лавины обладают особенно большими размерами и разрушительной силой. На территории Кыргызстана из отмеченных объемов лавин самым крупным считается объем 6 млн м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>.

Лавины относятся к опасным для человека естественным природным явлениям. В современных условиях, когда в горных странах все новые и новые территории вовлекаются в хозяйственный оборот, невозможно не учитывать лавинную опасность. Как известно, на территории Кыргызстана есть железные, автомобильные дороги, линии электропередачи, проходящие через горы, расширяется разработка полезных ископаемых, возникают новые хозяйствственные объекты. Если любое хозяйственное сооружение возводить в горном районе без учёта режима, направления и разрушительной силы возможной лавинной деятельности, это может принести ущерба больше, нежели выгоды.

В целях сохранения хозяйственных сооружений следует размещать их в безопасных от лавин местах. Но в природных условиях Кыргызстана дороги, трубопроводы, опоры линий электропередачи полностью избавить от лавинной опасности невозможно. Поэтому в лавиноопасном районе возникает необходимость создания противолавинных сооружений. На склонах устанавливают деревянные или бетонные щиты, разрекающие и рассеивающие лавину, насыпают дамбы, строят эстакады для дорог над землёй, крытые галереи и туннели. На дороге Бишкек–Ош шесть таких крытых галерей и один туннель.

Ещё один из успешных путей защиты от лавин – это их прогнозирование и обеспечение искусственного схода в намеченное время. Для прогноза необходимо построить станции, где будут вестись наблюдения за мощностью снежного покрова на склонах и кристаллизацией снега внутри покрова, и в нужный момент создать условия для обрушения накопившегося снега. Для искусственного обрушения снежной массы на дороге Бишкек – Ош применяются миномёты. В Кыргызстане для расширения работ по добыче полезных ископаемых, строительства новых дорог и коммуникаций связи необходимо восстановление лавинных

станций «Ала-Бель» и «Итагар» и создание подобных станций, предназначенных для непрерывного ведения наблюдений в лавиноопасных районах.

#### **Вопросы и задания:**

1. Есть ли лавинная опасность в вашем районе?
2. Если есть, то опишите лавиноопасные склоны, бассейн реки, типы растительности на этих склонах.
3. В каком регионе Кыргызстана существует наибольшая лавинная опасность?
4. Перечислите факторы формирования лавин.
5. Были ли вы свидетелем схода лавин?
6. Видели ли вы в кино, как сходит лавина?

#### **4.4. Многолетняя мерзлота**

Кыргызстан – горная страна. А в горах существует закономерная связь температуры с высотой: чем выше высота, тем ниже температура. Например, на самой высокой метеорологической станции «Тянь-Шань» (3616 м) многолетняя среднегодовая температура  $-7,7^{\circ}\text{C}$ , средние январские температуры  $-21,2^{\circ}\text{C}$ , температура самого теплого месяца – июля  $+4,3^{\circ}\text{C}$ . Те же показатели на станции «Ак-Сай»: (3135 м)  $-6,9^{\circ}\text{C}$ ,  $-27,7^{\circ}\text{C}$  и  $+9^{\circ}\text{C}$ . На этих станциях в течение 7–9 месяцев в году среднемесячные температуры ниже  $0^{\circ}\text{C}$ . На метеорологической станции «Ак-Сай» в 1953 году зимой был отмечен абсолютный температурный минимум ( $-53,6^{\circ}\text{C}$ ) на территории Кыргызстана. Отрицательная температура наблюдается не только в холодное время года, но и в разгар лета. Например, в июле на побережье Чатыр-Кёля ночью отмечена температура  $-9,9^{\circ}\text{C}$ . На перевале Долон наблюдалась температура  $-5^{\circ}\text{C}$  в середине июля. Период, в течение которого температура не опускается ниже  $0^{\circ}\text{C}$  на станции «Тянь-Шань», – всего 18 дней в году. В таких климатических условиях вода среди рыхлых горных пород замерзает и не тает в течение многих лет, и таким образом формируется многолетняя мерзлота, имеющая особые свойства.

Еще одно условие образования многолетней мерзлоты – мощность снежного покрова в зимний период. Например, когда на высоте 3000 м измеряли температуру почвы на бесснежном участке, то она оказалась равной  $-29^{\circ}\text{C}$ . Но температура почвы рядом, под снегом, была  $-16^{\circ}\text{C}$ . Из этого видно, что земная поверхность под снегом предохраняется от сильного выхолаживания.

Толщина снега зависит от общего количества атмосферных осадков и от их доли в зимнее время. Например, на метеостанции «Тянь-Шань» общее количество осадков, выпадающих вокруг, – 311 мм, из них с октября по апрель – 53 мм. Такое же соотношение наблюдается в Ак-Сае, Чатыр-Кёле, Сары-Джазе и в других высоко приподнятых внутренних долинах. В таких условиях в холодное время года верхняя часть земной поверхности промерзает глубоко, и за короткое лето мерзлота может оттаивать не полностью. Если данный процесс многократно повторяется, то это приводит к образованию многолетней мерзлоты.

Таким образом, в условиях Кыргызстана многолетняя мерзлота образуется выше определенной высоты и при определенных климатических условиях. Эта высота неодинакова на разных территориях и колеблется в пределах от 2800 до 3300 м.

На малоснежных участках, в зависимости от солнечности экспозиции, многолетняя мерзлота отмечается на высотах 2800–3000 м. На солнечных склонах, покрытых снежным покровом, многолетняя мерзлота встречается выше 3200–3300 м. Нижнюю границу распространения многолетней мерзлоты в среднем правительство будет принять за 3000 м.

На территории Кыргызстана многолетняя мерзлота возможна на площади 67 тыс. км<sup>2</sup>, т. е. на 34% площади республики. Если из них убрать площадь, находящуюся под ледниками, то остается площадь в 60 тыс. км<sup>2</sup>. Сказать, что вся эта площадь покрыта многолетней мерзлотой, трудно. Потому что на кристаллических горных породах, распространенных отдельными массивами, температура может быть ниже 0°C, но многолетняя мерзлота не образуется в таких породах. Одно из условий образования многолетней мерзлоты – наличие воды в пустотах среди рыхлых пород и их замерзание. Таким образом, на скалистых образованиях, лежащих выше 3000 м, не бывает многолетней мерзлоты. Многолетняя мерзлота распространена на днищах долин, на склонах, покрытых продуктами разрушения, расположенных выше 3000 м. С этой точки зрения, площадь распространения многолетней мерзлоты на территории Кыргызстана может составлять 1/3 вышеназванной цифры (60 тыс. км<sup>2</sup>), т. е. 20 тыс. км<sup>2</sup>, что занимает примерно 10% площади республики. С другой стороны, по вышеперечисленным причинам, сплошные площади многолетней мерзлоты невелики. Такие площади могут встречаться только на сыртах. По площади цельных массивов сплошной многолетней мерзлоты впереди сырты Центрального Тянь-Шаня, а также долины Арабель, Кум-Тор, Ак-Сай, Чатыр-Кёль, Внутреннего Тянь-Шаня. На остальных

территориях многолетняя мерзлота не образует единых массивов, занимающих большую площадь, а, прерываясь в зависимости от местных условий, состоит из небольших площадей, пятнами распространенных вдоль горных хребтов. Среди них известны наличием многолетней мерзлоты Алай, Туркестан, Сон-Кёль, Кыргызский и Таласский Ала-Тоо, Суусамыр, Кунгей Ала-Тоо и Заилийский Ала-Тоо.

Глубина расположения многолетней мерзлоты и ее мощность также бывают различными, в зависимости от местных физико-географических условий. Например, многолетние мерзлоты в Арабельской и Кум-Торской долинах начинаются уже с глубины 40–100 см. Если состав грунта мелкопесчанистый, мерзлота встречается на глубине 100–250 см, а если галечниковый, то на глубине 200–400 см. На побережье Чатыр-Кёля, под водорослями, выброшенными волнами на берег, на глубине 20 см встречалась многолетняя мерзлота.

По мощности многолетней мерзлоты точных данных мало и все они относятся к высотам до 4000 м. Известно, что если на высоте 2860 м мощность многолетней мерзлоты составляла 3–4 м, то на высоте 3100 м достигала 40–50 м. На высоте 3400 м в Ак-Сайской долине установленная мощность многолетней мерзлоты достигла 107 м, на высоте 3750 м на хребте Кыргызский Ала-Тоо измеренная мощность многолетней мерзлоты была более 150 м. По этим данным можно сделать вывод, что мощность многолетней мерзлоты возрастает выше 2800–2900 м и в зависимости от геологического строения, рельефа, влажности грунта может достигнуть 200 м.

На высоте более 4000 м площади, где скопления рыхлых пород из мелкого гравия и песка редки, возможность скопления воды на глыбах кристаллических пород также маловероятна. Поэтому площади с многолетней мерзлотой выше 4000 м также незначительны.

Многолетней мерзлоте как природному феномену отличия по свойствам от других горных пород придаёт замёрзшая вода. Вода, когда превращается в лёд, цементирует рыхлые горные породы, и они превращаются в монолитные, приобретая свойства кристаллических горных пород.

Льды в мерзлоте бывают различной формы. Среди них самые распространённые – сегрегационные льды, или лёд-цемент.

Сегрегационный лёд замерзает в пустых пространствах и капиллярах между частицами рыхлых горных пород. Лёд-цемент образуется из водной плёнки, обволакивающей мелкие

частицы, или из гигроскопической воды. Эти льды цементируют рыхлые горные породы и превращают их в водонепроницаемые монолиты.

Редко встречающиеся, но крупные по форме представители подземных льдов – это **пещерно-жильные льды**. Они образуются в морозобойных трещинах, которые заполняются водой в тёплое время года и замерзают зимой. В вертикальном разрезе они напоминают клинья. Если процессы таяния и замерзания повторяются много лет, то жильные льды углубляются и сверху расширяются, соответственно увеличиваются их размеры. Такой процесс наблюдается на наносных террасах северных рек.

Ещё одна разновидность подземных льдов, распространённых в Кыргызстане, – это **погребённые льды**. Лёд вначале возникает на поверхности земли. Впоследствии покрывается рыхлыми отложениями и превращается в подземные льды. Такие льды возникают вблизи современных ледников – из отделившихся льдов: в результате покрытия их в дальнейшем моренным материалом. Бывают льды и другого происхождения, покрытые после рыхлым материалом.

В высокогорьях, где распространена многолетняя мерзлота, ее влияние на естественные процессы значительно. Например, изменение и формирование рельефа, образование стока, почвообразование, развитие растительности и др. процессы происходят под влиянием многолетней мерзлоты. В горах Кыргызстана формы рельефа, образованные под влиянием многолетней мерзлоты – бугры пучения, солифлюкция, морозобойные трещины и др.

**Солифлюкция** – медленное сползание оттаивших почв и грунтов по склону. Происходит главным образом в высокогорных районах в области развития многолетнемёрзлых горных пород под влиянием их силы тяжести, причем фронт сползания, постепенно увеличиваясь, создаёт форму рельефа, напоминающую террасу. Иногда верхний слой, двигаясь быстро, может превратиться в оползень. Для формирования солифлюкций в первую очередь необходимы ежегодные замерзание и таяние верхнего слоя и наличие мелкодисперсного грунта, насыщенного водой. Во-вторых, наличие уклона не менее 20–30 градусов. Скорость сползания может достигать от нескольких до десятков см. Такие формы рельефа встречаются на высотах более 3000 м.

**Бугры пучения** возникают на равнинах незаметным уклоном к центру, над многолетней мерзлотой, в результате просачивания воды в тёплое время года, с последующим замерзанием её

зимой. Повторение такого процесса в течение многих лет приводит к постепенному пучению грунта и появлению бугра, потому что прибывшие в тёплое время года воды при замерзании расширяются. Кроме того, снизу подпирает мёрзлая толща, в результате слой грунта поднимается вверх. Таким образом на равнине появляются бугры пучения. На территории Кыргызстана бугры пучения распространены на сыртовых нагорьях, выровненных участках.

**Морозобойные трещины** появляются на земной поверхности в районах распространения многолетней мерзлоты вследствие возникшего напряжения между мёрзлым слоем и верхним деятельным слоем, в процессе замерзания этого последнего. С наступлением зимы замерзание начинается сверху, и между мёрзлыми слоями остается незамёрзший горизонт. Постепенное замерзание его порождает гидростатическое давление, под действием которого возникают разрывы в верхнем слое замёрзшего грунта. Летом трещина заполняется водой, которая зимой замерзает, и в следующем году трещина расширяется. Если этот процесс повторяется ежегодно, возникают жильные льды.

Многолетняя мерзлота под влиянием тектонических сил и солнечной радиации может растиять, в результате появляются понижения в рельефе, так как лёд при таянии уменьшается в объёме. В понижениях нередко появляется вода и образуются мелководные озёра.

Многолетняя мерзлота оказывает влияние и на хозяйственную деятельность человека. Особенно она затрудняет строительные работы. Любые строительные работы надо начинать лишь после достаточного изучения свойств многолетней мерзлоты. Потому что, если растаивает многолетняя мерзлота, на ее месте происходит процесс оседания почвы, а после ее нового замерзания – почва вздувается, всучивается. Такие процессы из-за неравномерного оседания или вздутия приводят к деформации фундаментов домов, опор мостов, стоек линий связи.

#### Вопросы и задания:

1. Какие факторы формируют многолетнюю мерзлоту?
2. Выше каких высот встречается многолетняя мерзлота?
3. Встречается ли многолетняя мерзлота на джайлоо, где выпасается ваш скот?
4. Если увидите мерзлоту, образованную зимой, то измерьте ее мощность.
5. Какие формы рельефа обязаны своим происхождением многолетней мерзлоте?

#### 4.5. Значение ледников в природе и в народном хозяйстве

Ледники – один из компонентов, входящих в природный комплекс Кыргызстана. Они играют важную роль в экзогенных процессах, характерных для районов их распространения. В первую очередь ледники разрушают горные породы на земной поверхности, формируют различные формы рельефа, переносят продукты разрушения вниз, уменьшают высоты, заполняют понижения и таким образом выполняют роль активного фактора денудационных процессов. Поэтому в геологической истории формирования земной поверхности и ее современном преобразовании в горных странах велика роль ледников.

Для разрушения плотных горных пород, слагающих земную поверхность, недостаточно твердости льда. Процесс разрушения происходит, во-первых, в результате колебаний температуры, во-вторых, в результате трения вмерзших в лед твердых камней, которые перемещаются вместе со льдом на ложе ледников. Эти процессы создают на земной поверхности различные формы рельефа: отшлифованные скалы, «бараны лбы», яйцевидные скалы, корытообразные долины, креслообразные понижения на склонах гор, цирки в верховьях ущелий (понижения, окруженные со всех сторон и открытые лишь в одну сторону). Продукты же разрушения переносятся в процессе движения ледника и, накапливаясь, создают различные формы моренного рельефа.

Формы рельефа, созданные деятельностью ледника, распространены на территории Кыргызстана на высотах от 1900–2000 м до 3500–3900 м. Преобладают в верхней части этих высот скульптурные, а в нижней части – аккумулятивные формы рельефа. Скульптурные формы и рельефы из моренных отложений, образованные в результате деятельности ледника, могут сохраняться на земной поверхности в течение тысячелетий. Следы древнего оледенения четвертичного периода сохранились до сегодняшнего дня. Еще одна особенность ледников – их естественное возникновение, развитие и исчезновение из рельефа, что связано с климатическими условиями данной территории и охватывает значительный отрезок времени. По вышеупомянутым следам ледников можно исследовать положение ледников прошлого времени и установить историю развития природы в целом. Насколько глубоко мы проникнем в тайны прошлого, на столь же длительный период можно дать прогноз будущим изменениям природы и – конкретно – климата.

Ледники – это вода, в огромных количествах превращенная в лед, основной источник питания горных рек. Эта вода – самая чистая из природных вод. Поэтому ледники на горных вершинах

оказывают непосредственное влияние на жизнь живущего в долинах и на равнинах населения и на его хозяйственную деятельность. В условиях засушливого климата Центральной Азии в размещении цветущих оазисов на подгорных равнинах огромное значение имеет чистая ледниковая вода, особенно обильно стекающая с гор в знойное лето.

Ледники – источник формирования горных рек. Большинство рек Кыргызстана питаются талыми водами ледников и снегов с горных вершин. Половодье рек снегового питания приходится на май, июнь, а половодье рек ледникового питания приходится на июль, август. В формировании общего стока доли ледниковых вод зависит от высоты бассейна и площади ледников в нем. Например, в годовом стоке рек Аламедин и Ала-Арча, расположенных в одинаковых условиях, доля талых ледников составляет 35% и 34%. Река с наибольшей долей ледниковых вод – это Иныльчек: 56% годового стока ее воды приходится на долю летнего стока (июль, август) в период таяния ледника. В другие времена года стоки ледниковых вод тоже играют основную роль, но они заполняют сначала понижения на леднике, моренах и питают реки после прекращения таяния ледника. Среди крупных рек Кыргызстана доля ледниковых вод составляет в реках: Чу – 11%, Чон-Кемин – 20%, Джиргалан – 22%, Чон-Ак-Суу – 37%, Талас – 21%, Нарын – 32%, Сох – 44%, Кёёли – 54% и т. д. Гляциальновивальная зона – это территория, где расположены недоступные ледники. Если облегчить доступ к этой зоне, то обязательно увеличится количество желающих посетить эти экзотические места. Когда-то в Ала-Арчинском ущелье работал Всесоюзный альпинистский лагерь, куда из всех уголков бывшего СССР собирались альпинисты для проведения тренировок. По ледникам Кыргызского Ала-Тоо проложены специальные туристические маршруты. Ледник же Южный Иныльчек в бассейне реки Сары-Джаз давно стал проторенной дорогой для совершающих восхождение на пики Победы и Хан-Тенгри. Не ошибемся, если скажем, что этот регион и в дальнейшем будет интересовать альпинистов.

#### Вопросы и задания:

1. Какое значение имеют ледники в формировании земной поверхности?
2. Проведите наблюдения за ближайшей к вашей школе рекой и установите время ее половодья.
3. Как вы объясните влияние ледников на народное хозяйство?
4. Индивидуальный вопрос каждому ученику: насколько близко вы подходили к леднику? Есть ли среди вас ступавший на ледник?

## 5. ВОДЫ

Географическое положение в центре самого крупного материка, вдали от океанов и морей и сравнительно в южных широтах приводит к формированию на территории Кыргызстана засушливого континентального климата. Влияние климата непосредственно отражается на формировании стока вод. Второй фактор, оказывающий большое влияние на формирование стока вод, – высокие горы. Расположенные в пограничных районах Кыргызстана высокие горы играют барьерную роль на пути влажных воздушных масс и являются причиной более обильного выпадения атмосферных осадков. Поэтому северные, северо-западные и западные склоны наружных хребтов более увлажнены и, соответственно, богаче текучими водами. Возрастание абсолютных высот горных хребтов по мере движения на восток приводит к увеличению осадков на наветренных склонах, в результате чего увеличивается и объем воды, поступающей в реку. Например, с каждого  $\text{км}^2$  площади бассейна реки Терс, левого притока реки Чаткал, стекает в одну секунду 16 л воды, а на формирующемся на восточном склоне этого же хребта (Чаткал) реки Касан-Сай модуль стока 6,07 л/сек/ $\text{км}^2$ . Относительная величина стока на равнинах и в низких внутригорных долинах незначительна, и водный баланс в этих местах имеет отрицательное значение. По характеру водного баланса территория Кыргызстана подразделяется на две области: область формирования стока и область рассеивания стока. Высокие горы, средневысокие горы и высоко расположенные межгорные долины относятся к области формирования стока вод, а подгорные равнины входят в область рассеивания их стока.

### 5.1. Реки

На территории Кыргызстана формируется 2047 рек и речушек длиной более 10 км и общей протяженностью около 35 тыс. км. Большинство из них относятся к бассейну Аральского моря (76,6% площади республики), остальные относятся к бассейну реки Тарим (12,9%), озера Иссык-Куль (10,8%) и озера Балхаш. Реки, вытекающие самостоятельно из пределов республики,

распределяются следующим образом: бассейн реки Нарын – 26,8%, Кара-Дары – 6,3%, Чу – 9,6%, Сары-Джаз – 6,1%, Талас – 5,1%, Иссык-Куля (кроме зеркала озера) – 8,6%, Кызыл-Суу – 5,0%, Ак-Сая – 4%, Чаткала – 3,6%, обрамление Ферганской долины – 23%.

Самая крупная река Кыргызстана – Нарын, правая составляющая реки Сыр-Дарья, относящейся к бассейну Аральского моря. Её длина в пределах республики – 535 км, площадь водосбора 53,7 тыс. км<sup>2</sup>. Название Нарын она приобретает после слияния рек Большой и Малый Нарын на 44 километре к востоку от города Нарын. Начало реки – речка Кум-Тор, вытекающая из озера на нижнем конце ледника Петрова, расположенного на северо-западных склонах Ак-Шийракского горного узла. Кум-Тор, сливаясь с речкой Арабел-Суу, образует реку Тарагай (Жаак-Таш). Река Тарагай, соединясь с рекой Кара-Сай, образует реку Большой Нарын. Исток реки Малый Нарын – река Бурхан, начинающаяся с ледников на северном склоне хребта Джетим-Бел. Бурхан, соединяясь с речкой Арчалы, образуют реку Балгарт. Последняя после присоединения с левой стороны реки Жиланач принимает название Малый Нарын и вливается в Большой Нарын. Река Нарын, рассекая Средне-Нарынскую, Тогуз-Тороузскую, Кетмень-Тюбинскую долину и Ферганский хребет, выходит в Ферганскую долину и, принимая с левой стороны реку Кара-Дарья, образует реку Сыр-Дарья, вторую по величине в Средней Азии. Крупные притоки реки Нарын – реки Он-Арча, Каджирты, Кёкемерен, Ат-Баши, Чичкан, Узун-Акмат, Кара-Суу, Алабуга, Кёк-Ирим и др.

Таблица 12  
Гидрографические характеристики реки Нарын  
и её притоков

№ п/п	Название реки и её притоков	Площадь водо- сбора (в $\text{км}^2$ )	Средне- взвешенная высота (в м)	Средне- годовой расход воды (в $\text{м}^3/\text{сек}$ )	Модуль стока (в л/сек/ $\text{км}^2$ )
1	Нарын	53712	2960	429,0	7,38
2	Большой Нарын	5710	3720	47,2	8,27
3	Малый Нарын	3870	3500	48,5	11,20
4	Алабуга	5880	3260	31,0	8,35
5	Кёкемерен	10600	2800	102,0	9,80
6	Кёк-Ирим	1720	2410	21,8	12,6
7	Чичкан	1150	2740	23,0	20,0
8	Узун-Акмат	1790	2360	28,9	16,1
9	Кара-Суу (правая)	1740	1930	39,6	14,5



Река Нарын.

По водному режиму река Нарын и ее притоки относятся к типу снего-ледникового питания, половодье которых наблюдается в теплое время года, а устойчивая межень – в зимнее время. Характерные черты такого режима связаны с распределением атмосферных осадков в течение года и наличием ледников в ее бассейне. В целом бассейн Нарына характеризуется относительно малым количеством осадков, большинство которых приходится на летнее время. Поэтому в бассейнах рек, расположенных в глубине территорий, величина стока не больше Кетмень-Тюбинской ( $5-7 \text{ л/сек}/\text{км}^2$ ). В Тогуз-Тороузской и Кетмень-Тюбинской долинах, расположенных в западной части территории, в связи с частой повторяемостью вторжений влажных воздушных масс со стороны Ферганской долины количество осадков немного больше, и относительная величина стока увеличивается до  $15-20 \text{ л/сек}/\text{км}^2$ .

Левая составляющая Сыр-Дарьи, река Кара-Дарья образуется от слияния рек Тар и Кара-Кульджа. Длина реки (вместе с р. Тар) 177 км, площадь водосбора 12,4 тыс.  $\text{км}^2$  (в пределах республики). Река Тар начинается в районе соединения Алайского и Ферганского хребтов. Река Кара-Кульджа собирает свои воды с юго-западных склонов Ферганского хребта. Притоки Кара-Дарьи – реки Яссы, Когарт, Кара-Ункур (Тентек-Сай), Куршаб, Ак-Буура, Араван-Сай и др., большинство которых присоединяется к ней за пределами республики, на территории Узбекистана.

К бассейну Сыр-Дарьи также относятся многочисленные реки, стекающие с обрамляющих Ферганскую долину горных хребтов. В связи с использованием для полива большинство из них не доходит до главной реки. Наиболее крупные из этих рек, стекающие со склонов Алайского и Туркестанского хребтов, – Исфайрам-Сай, Сох, Исфара, Кожо-Бакырган, Ак-Суу (Сардала); с южных склонов Чаткальского хребта собираются реки Гава-Сай, Падыша-Ата, Касан-Сай и др. Протекающая по Ташкентскому оазису река Чаткал, формируясь на северо-западном склоне Чаткальского хребта, впадает в реку Чирчик – правый приток реки Сыр-Дарьи.

По гидрографическим показателям и чертам водного режима реки Ферганского хребта относятся к типу рек снегового питания, половодье которых происходит в весенне-летние месяцы. Несмотря на сравнительно небольшую высоту водосборной площади, ввиду благоприятного расположения по отношению к влажным воздушным массам, величина их общего стока высока ( $14-23 \text{ л/сек}/\text{км}^2$ ). Рекам же, стекающим с Алайского и Туркестанского хребтов, в связи с их питанием талыми водами снегов и ледников высокогорья присуще летнее половодье.

Таблица 13  
Гидрографические характеристики крупных рек  
Ферганской долины

№ п/п	Название реки и её притоков	Площадь водо- сбора (в $\text{км}^2$ )	Средне- взвешен- ная высота (в м)	Средне- годовой расход воды (в м/сек)	Модуль стока (в $\text{л}/\text{сек}/\text{км}^2$ )
1	Кара-Дарья	12400	-	122,0	9,7
2	Тар	4400	2800	45,4	11,0
3	Кара-Кульджа	1300	3250	21,3	23,4
4	Яссы	2620	2150	34,8	13,3
5	Кёгарт	1370	2110	18,1	17,9
6	Кара-Ункур	4130	2159	29,5	22,0
7	Куршаб	3750	2700	26,2	8,09
8	Ак-Буура	2540	3110	21,4	9,12
9	Араван-Сай	1960	2290	10,9	6,20
10	Исфайрам-Сай	2220	3240	21,1	9,90
11	Касан-Сай	1780	2330	10,8	7,07
12	Сох	3500	3480	42,1	17,00
13	Исфара	3240	2500	14,7	9,12
14	Кожо-Бакырган	2150	3420	11,0	6,32
15	Чаткал	5520	2810	122,0	17,2

Несмотря на большую высоту водосборной площади, доходящую до 4500–5000 м, в связи с неблагоприятным расположением хребтов по отношению к влажным воздушным массам, величина их общего стока низка (5–9 л/сек/км<sup>2</sup>). Только у реки Сох объем воды, вытекающей с водосборной площади, не уступает рекам, стекающим с Ферганского хребта (17 л/сек/км<sup>2</sup>). Такое положение обусловлено многочисленностью ледников в бассейне р. Сох. Реки, стекающие с юго-восточного склона Чаткальского хребта и текущие по Ферганской долине, питаются талыми водами снегов, поэтому у них половодье происходит в мае и спадает только в конце июня, а отдельные мелкие реки даже пересыхают. Величина стока их бассейнов 5–6 л/сек/км<sup>2</sup>. Кроме высоких гор, обрамляющих Ферганскую долину, в средневысоких горах и адырах имеются русла временных рек. Они заполняются водой только в весенние дни, и если весенний дождь будет очень сильным, то образуются сели. Гидрографическая сеть подгорных равнин в основном состоит из искусственных арыков, каналов, водоемов. В связи с тем, что река Чаткал и ее притоки питаются талыми водами снегов и ледников, половодье их приходится на конец весны и начало лета. В связи с благоприятным расположением Чаткальского хребта высока доля весенних осадков в питании реки, а величина стока ее бассейна составляет 17–18 л/сек/км<sup>2</sup>.



Река Кара-Ункур.

Реки Алайской долины относятся к бассейну реки Аму-Дарья. Река Кызыл-Суу – одна из рек, образующих реку Вахш. На территории Кыргызстана ее длина 222 км, площадь водосбора 7680 км<sup>2</sup>. Начинается с водораздела Тон-Мурун на востоке долины от слияния двух рек – Айланма и Кара-Суу. Направляясь на запад, река принимает ряд левых притоков: Кызылагын, Алтын-Дайра, Ачик-Таш, Джанайдартака, Каман-Суу и др. Самый крупный из правых притоков – это река Кок-Суу. Основной источник питания – талые воды ледников и снегов. По водному режиму это река тянь-шаньского типа ледниково-снегового питания, с половодьем в теплое время года. Средний годовой расход у выхода за пределы республики 56,5 м<sup>3</sup>/сек, модуль стока 7,3 л/сек/км<sup>2</sup>.

Одна из рек Северного Кыргызстана, имеющая наибольшее хозяйственное значение, – это Чу. Общая длина реки Чу 1030 км, из них 260 км в пределах Кыргызстана, площадь бассейна 67,5 тыс. км<sup>2</sup>, из них 22 тыс. км<sup>2</sup> в пределах Кыргызстана. Начало Чу получила при слиянии в Кочкорской долине рек Джоон-Арык и Кочкор. Река же Джоон-Арык образуется от слияния рек Кара-Куджур и Тёлек, а Кочкор – от слияния рек Каракол и Суек. В Кочкорской долине с правой стороны в Чу впадает река Укёк, далее, рассекая концы соединения Терской Ала-Тоо и Кыргызского Ала-Тоо, река Чу выходит в западную часть Иссык-Кульской котловины. В районе пересечения ею Кыргызского Ала-Тоо на реке Чу построено Орто-Токайское водохранилище.

Вблизи города Балыкчи река, повернув на запад, входит в Боомское ущелье. На месте выхода из этого ущелья с правой стороны принимает самый крупный приток – реку Чон-Кемин и течет по Чуйской долине. Далее река Чу течет на запад по широкой долине и считается границей между Кыргызстаном и Казахстаном. После выхода с территории республики теряется в песках Моюн-Кума. Притоки ее в Чуйской долине – реки Кичи-Кемин, Кызыл-Суу, Шамси, Кегети, Иссык-Ата, Аламедин, Ала-Арча, Ак-Суу, Кара-Балта и др.

В связи с разнообразием условий питания и формирования стока рек в бассейне р. Чу они различны и по водному режиму. Реки, расположенные выше водохранилища Орто-Токой, формируются в однородных климатических условиях. Несмотря на значительную высоту водосборной площади, величина ее стока невелика (4–5 л/сек/км<sup>2</sup>). В более благоприятных условиях формирования стока расположены Чон-Кеминская долина и северный склон Кыргызского Ала-Тоо.

Таблица 14  
Гидрографическая характеристика крупных рек  
бассейна реки Чу

№ п/п	Название реки и её притоков	Площадь водо- сбора (в км <sup>2</sup> )	Средне- взвешен- ная высота (в м)	Средне- годовой расход воды (в м <sup>3</sup> /сек)	Модуль стока (в л/сек/км <sup>2</sup> )
1	Кочкор	2590	2800	12,3	4,75
2	Джон-Арык	2240	3100	11,4	5,09
3	Чон-Кемин	1800	3100	21,7	1,3
4	Шамси	475	2910	5,62	11,8
5	Иссык-Ата	540	3080	7,05	12,9
6	Аламедин	317	3260	6,33	20,0
7	Ала-Арча	233	3290	4,17	17,9
8	Ак-Суу	420	3090	4,67	11,0
9	Кара-Балта	577	2910	5,28	9,15

Модуль стока бассейнов здешних рек составляет 11–20 л/сек/км<sup>2</sup>. По величине стока на первом месте находится бассейн реки Аламедин, так как высота хребта ее бассейна достигает наибольшего значения и площадь покрыта льдом. Реки Кыргызского Ала-Тоо и река Чон-Кемин относятся к тянь-шаньскому типу рек, питающихся талыми водами ледников и снегов с летним половодьем. Их водосборная площадь лежит на высоте 3000–4000 м. После Кичи-Кемина правые притоки реки Чу берут начало с невысоких Чу-Илийских гор (1500–2000 м), поэтому их модуль стока низок – 1–2 л/сек/км<sup>2</sup>. Половодье на них наблюдается весной, летом они пересыхают. Реки Чуйской долины в нижней своей части относятся к области рассеивания стока. Вода большинства рек разбирается на орошение, поступает в искусственные арыки, каналы. Основу гидрографической сети составляют искусственные водотоки и водоемы. В нижнем конце конусов выноса подземные воды выходят на поверхность в виде источников Кара-Суу.

Бассейн реки Талас занимает долину между хребтами Кыргызского и Таласского Ала-Тоо. Начало Талас получает после слияния рек Каракол и Уч-Кошой. Каракол начинается от слияния рек Уч-Чат и Кол-Тор, берущих начало в районе соединения вышеназванных хребтов, а река Уч-Кошой – от слияния речек Чон-Кошой и Орто-Кошой, формирующихся на северных склонах Таласского Ала-Тоо. Длина реки Талас в пределах республики 102 км, площадь водосбора 9240 км<sup>2</sup>, многолетний средний расход 33 м<sup>3</sup>/сек. На месте соединения самой западной оконечности

Кыргызского Ала-Тоо с Талассским хребтом в ущелье Капка построено водохранилище. В нижней части вода реки разбирается на орошение, а та, что остается, исчезает в песках Моюн-Кума. Крупные притоки реки Талас – реки Калба, Беш-Таш, Урмаал, Кумуштаг, Кара-Буура и Кенкол.

По водному режиму река Талас и ее притоки относятся к тянь-шаньскому типу рек, питающихся снеговыми и ледниковые водами, с летним половодьем. Правые притоки (Кенкол) формируются на не очень высоком, без ледников, южном склоне Кыргызского Ала-Тоо и относятся к типу рек снегового питания с весенним половодьем. В целом модуль стока бассейна реки Талас невысок (от 2–3 л/сек/км<sup>2</sup> до 6–7 л/сек/км<sup>2</sup>).

Река Куркурё начинается с самого западного и высокого места (пик Манаса) Таласского Ала-Тоо и относится к бассейну реки Асса. Длина ее (до реки Терс) 56 км, площадь бассейна 454 км<sup>2</sup>, средний многолетний расход 5,98 м<sup>3</sup>/сек. Питается снеговыми и ледниковые водами.

К системе реки Тарим относятся реки в юго-восточной, самой высокой части Кыргызстана. На этой территории формируются реки Сары-Джаз, Узёнгю-Кууш, Ак-Сай (Какшаал) и Восточный Кызыл-Суу, текущие в Китай. Водосборные площади всех вышеуказанных рек располагаются выше 3500 м, высшая точка – пик Победы (7439 м), самая низкая точка – 1680 м. Несмотря на бессточность бассейна озера Чатыр-Кёль, природа его сходна с бассейнами вышеназванных рек.

По водности и величине площади бассейна самая крупная река в бассейне реки Тарим – это Сары-Джаз. Начинается с ледника Семёнова как река Кашка-Тор. Соединяясь с левой стороны с рекой Адыр-Тор, берущей начало с ледника Мушкетова (Адыр-Тор), получает название Сары-Джаз и сначала течет на запад (до 50 км), затем поворачивает на юг, пересекая несколько горных хребтов, принимая многочисленные притоки, и выходит за пределы республики. В Китае она называется Ак-Суу. Длина реки в пределах республики 167 км (общая длина 282 км), площадь бассейна 12900 км<sup>2</sup>, средний многолетний расход воды 140 м<sup>3</sup>/сек. Крупные притоки: с левой стороны Иныльчек, Кайынды, Койкап, Джаман-Суу; с правой стороны Куулу, Уч-Куль, Ак-Шийрак и др.

На втором месте по площади бассейна в системе Тарима – река Какшаал. Образуется от слияния рек Ак-Сай и Мюдюрюм. Ак-Сай начинается с ледников Ат-Башинского хребта под названием Кок-Суу и лишь после слияния с речкой Терек-Суу получает свое основное название. До слияния с Мюдюрюмом длина

её 96 км, площадь бассейна 5010 км<sup>2</sup>. Притоки: Кызыл-Суу, Кош-Кара-Таш, Муздабас, Текелик, Кульджа-Баши и др. Левая составляющая реки Какшаал – река Мюдюрюм начинается с ледников Какшаал-Тоо и, не доходя 19 км до государственной границы, впадает в реку Ак-Сай. Притоки: Кентор, Джаман-Эчки, Балыкчи и др. До границы Китая река Какшаал принимает еще один крупный приток – реку Кок-Кия. Площадь бассейна реки Какшаал, принадлежащая Кыргызстану, 7854 км<sup>2</sup>, средний многолетний расход воды 32,0 м<sup>3</sup>/сек.

Западнее бассейна реки Ак-Сай расположен бессточный бассейн – озеро Чатыр-Көль. Площадь его бассейна 1050 км<sup>2</sup>, в озеро впадает несколько рек, но ни одна из него не вытекает.

Между реками Сары-Джаз и Какшаал расположен бассейн реки Узёнги-Кууш. После выхода за пределы территории республики она впадает в реку Какшаал. Длина реки до границы 83 км, площадь бассейна 2880 км<sup>2</sup>. Начинается от слияния рек Котур и Сары-Чат. Формируется из ледников на северном склоне Какшаал-Тоо. Крупные притоки: Кичи-Узёнги-Кууш, Чон-Терек, Кичи-Терек и др.

Сары-Джаз, Узёнги-Кууш, Ак-Сай и Мюдюрюм – притоки и составляющие реки Какшаал, а Какшаал – левая составляющая реки Тарим. Правая составляющая Тарима – река Джаркент – начинается от слияния реки Восточная Кызыл-Суу со стекающей с Памира рекой Маркан-Суу. Длина реки Восточная Кызыл-Суу 33 км, площадь бассейна 695 км<sup>2</sup>. Площадь бассейна её левого притока – реки Кок-Суу 976 км<sup>2</sup>. После их слияния средний годовой расход при выходе за границу составляет 14,7 м<sup>3</sup>/сек. По водному режиму Кызыл-Суу относится к тянь-шаньскому типу рек с летним половодьем.

По водному режиму реки Таримского бассейна относятся к тянь-шаньскому типу рек, питающихся ледниками и снеговыми водами, с летним половодьем. Средняя высота их водосборной площади достигает 4000–5000 м. В связи с этим и величина стока также значительно высока (9–17 л/сек/км<sup>2</sup>). Величина стока самая низкая у реки Ак-Сай (2–3 л/сек/км<sup>2</sup>) и в бассейнах рек Ак-Шийрак и Уч-Көль (5–7 л/сек/км<sup>2</sup>), которые текут с запада на восток.

Площадь замкнутого бессточного бассейна озера Иссык-Куль 22080 км<sup>2</sup>, из них на площадь зеркала озера приходится 6236 км<sup>2</sup>. В озеро впадает 118 мелких и средних рек. Самые крупные из них – Тюп и Джиргалан – расположены в восточной части Иссык-Кульской впадины. Обе реки начинаются с северного склона хребта Терской Ала-Тоо.

Гидрографическая характеристика крупных рек бассейна реки Тарим

№ п/п	Название реки и её притоков	Площадь водо-сбора (в км <sup>2</sup> )	Средне-взвешенная высота (в м)	Средне-годовой расход воды (в м <sup>3</sup> /сек)	Модуль стока (в л/сек/км <sup>2</sup> )
1	Сары-Джаз	12900	3940	40,00	10,9
2	Кёёлу	817	3850	9,20	11,3
3	Иныльчек	1730	4380	30,00	17,1
4	Ак-Шийрак	2290	3800	16,00	6,99
5	Какшаал	7854	3855	32,00	4,10
6	Ак-Сай	5010	3590	12,00	2,40
7	Мюдюрюм	1804	3720	17,30	10,30
8	Узёнги-Кууш	2880	3790	25,90	9,00
9	Кызыл-Суу (вост.)	1671		14,70	9,00

Притоки Джиргалана: Турген-Ак-Суу, Ак-Суу; притоки реки Тюп: Кен-Суу, Чонташ, Талды-Суу. Из других рек можно назвать реки Каракол, Джети-Огуз, Чон-Кызыл-Суу, Жууку, Барскоон, Тосор и Чон-Ак-Суу.

Гидрографическая характеристика рек Иссык-Кульской котловины

№ п/п	Название реки и её притоков	Площадь водо-сбора (в км <sup>2</sup> )	Средне-взвешенная высота (в м)	Средне-годовой расход воды (в м <sup>3</sup> /сек)	Модуль стока (в л/сек/км <sup>2</sup> )
1	Джиргалан	2060	2840	22,5	10,9
2	Тюп	1130	1960	10,6	9,4
3	Каракол	325	3670	6,6	20,3
4	Джети-Огуз	263	3340	5,26	20,0
5	Джууку	516	3260	6,28	12,2

По водному режиму реки Иссык-Кульской котловины относятся к тянь-шаньскому типу рек, питающихся снего-ледниками водами, с летним половодьем. Отличающиеся самым высоким модулем (величиной) стока реки Каракол, Джети-Огуз и др. расположены в восточной части Терской Ала-Тоо. Несколько меньше величина стока у бассейнов рек Джиргалан и Тюп (9–11 л/сек/км<sup>2</sup>).

Величина стока в западной части котловины не превышает 2–3 л/сек/км<sup>2</sup>.

На границе Кыргызстана расположена река Каркыра, относящаяся к бассейну озера Балхаш. Длина её 69 км, площадь бассейна 572 км<sup>2</sup>, средний годовой расход воды 15,0 м<sup>3</sup>/сек, модуль стока 8,35 л/сек/км<sup>2</sup>.

На территории Кыргызстана искусственные арыки, каналы, созданные на равнинах, образуют особую гидрографическую сеть, которая постепенно становится похожей на естественные водотоки.

На общие гидрологические процессы и формирование стока оказывает влияние рельеф поверхности Кыргызстана. В зависимости от высоты места изменяются водный баланс и условия образования стока. Количество атмосферных осадков увеличивается с высотой, а температура и объем испарений с высотой уменьшаются. Поэтому с высотой возрастает величина стока. По наблюдениям, величина стока увеличивается начиная с высоты 2500 м и достигает наибольших значений на высотах 3000–3800 м. В этой зоне происходит увеличение стока не только с возрастанием количества осадков, но и с увеличением площади ледников. Поэтому в верховьях отдельных долин коэффициент стока превышает единицу.

Сложность и контрастность рельефа затрудняет разделение территории Кыргызстана на регионы по источникам питания рек. Даже в бассейне одной реки по высоте наблюдаются различные режимы стока. Поэтому гидрологическое районирование гор лучше провести по гидрографическому принципу.

Основной источник питания рек – снеговые и ледниковые воды. Их доля в общем стоке доходит до 80%. В питании рек участвуют и подземные воды. Их доля возрастает в реках, формирующихся в предгорьях и на равнинах. Например, у реки Красная, питающейся из болот вблизи Токмока, средний годовой расход составляет 22 м<sup>3</sup>/сек.

Отсутствуют реки дождевого питания. Доля дождевых вод составляет от 2 до 18% общего стока. По данным ученых-географов, общий объем воды, вытекающей с территории Кыргызстана, составляет 46,8 км<sup>3</sup>, а если включить и территорию рассеивания стока, то это будет 47,3 км<sup>3</sup>.

По источникам питания реки Кыргызстана подразделяются на следующие типы:

1. Реки ледниково-снегового питания.
2. Реки снего-ледникового питания.
3. Реки снегового питания.
4. Реки снегового и дождевого питания.

По внутригодовому распределению стока подавляющее большинство рек относится к рекам с половодьем в теплое время года и зимней меженю. Только последние два типа отличаются весенним половодьем и устойчивой меженью в остальное время года. Реки ледниково-снегового и снего-ледникового питания характеризуются продолжительным летним половодьем, так как граница таяния снега, постепенно поднимаясь в высоту, доходит до середины лета. В период половодья протекает от 75% до 90% общего годового стока.

Максимальный расход воды на территории Кыргызстана связан с резким таянием снега или с ливневыми дождями. Максимальный модуль стока достигает 300–400 л/сек/км<sup>2</sup>. В случае превышения этой величины сток превращается в сель. Селевые потоки, как правило, характерны для бассейнов, водосборная площадь которых имеет не очень большую высоту и где сток появляется периодически. Селеобразование в высоких горах связано не с выпадением осадков, а с накоплением талых вод в отдельных местах и внезапным выбросом воды оттуда. Селеопасность характерна для мелких водотоков Ферганской долины и западной части Иссык-Кульской котловины.

Мутность воды в реках на территории Кыргызстана изменяется от 10 г/м<sup>3</sup> до 200 г/м<sup>3</sup>. Самые мутные воды наблюдаются в реках, текущих по Ферганской долине, особенно на юго-западных склонах Ферганского хребта.

#### **Вопросы и задания:**

1. Надпишите на контурной карте названия самых крупных рек Кыргызстана.
2. В каких условиях и на каких высотах самая густая речная сеть и наивысшая величина стока с бассейна?
3. Перечислите крупные притоки реки Нарын.
4. Попробуйте охарактеризовать крупную реку в районе вашего населенного пункта по плану: длина этой реки, водность, когда отмечается половодье, когда межень, как используется в хозяйстве, значение реки для населения.

#### **5.2. Селевые потоки**

Сели – это кратковременные бурные паводки на горных реках, при прохождении которых концентрация наносов в воде резко возрастает, что придаёт им характер грязевых или грязекаменных потоков. Образованию селевого потока способствуют интенсивные ливни или бурное снеготаяние, значительные

уклоны местности, наличие большого количества обломочного материала на поверхности склонов. Селевые потоки возникают в засушливых районах, обычно лишённых растительности.

**Селевые потоки** – характерные рельефообразующие явления в горных регионах, активно участвующие в денудационных процессах. По происхождению, кроме ливневых дождей и интенсивного снеготаяния, сход селей может быть связан с интенсивным таянием ледников и прорывом приледниковых озёр.

Если наносы состоят из мелких глинистых и песчаных фракций, то селевые потоки напоминают движение густого месива грязей. Такие селевые потоки называются связными, или гравитационными. Если в селевой массе вода циркулирует свободно и несёт обломочный материал, то такие сели называются турбулентными.

Селевые потоки образуются только при сочетании геологического и геоморфологических и гидрометеорологических факторов. Для формирования селей необходимым условием является скопление рыхлого обломочного материала на склонах и в русле речного бассейна, а также образование потока воды, способного вывести из равновесия эти отложения. Иногда к резкому увеличению стока приводят весенние тёплые дожди в высокогорьях, которые способствуют таянию прошлогоднего снега на открытых участках ледников. Чем больше доля стока, не успевшего просочиться в грунт, тем больше вероятности формирования селей. Если рыхлые отложения покрываются растительностью, вероятность формирования селей уменьшается.



Камни селевых потоков. Берег озера Иссык-Куль.

Как правило, наносы горных рек составляют 1–2% от общего объёма воды. Поскольку в селевом потоке удельный вес наносов колеблется в пределах 2–2,7  $\text{г}/\text{см}^3$ , плотность их в 1,5–2 раза больше плотности воды в естественных условиях. Поэтому разрушительная сила селевых потоков также возрастает в несколько раз. По этой причине объем вынесенного за 10–15 минут к подножью гор рыхлого обломочного материала может превысить тот, который водные потоки выносят за сотни и даже тысячи лет.

На территории Кыргызстана почти нет долины, где не наблюдались бы селевые потоки. Но частота таких проявлений в разных местностях разная: есть регионы, где почти ежегодно наблюдаются сели, а в других межселевые периоды могут длиться сотни и более лет. В природных условиях Кыргызстана нельзя забывать возможности образования селей в речных долинах и суходолах. Из учтённых селевых явлений 80% возникают при выпадении ливневых дождей, 12% от резкого таяния высокогорных снегов и ледников, 7% при выпадении тёплых дождей и последующего таяния снега и 1% от прорыва высокогорных озёр.

По характеру причин возникновения потоков и физико-географических условий их формирования на разных высотах можно отметить закономерности образования и схода селей. Например, гляциальные сели приурочены к гребневым зонам хребтов и ледникам. Они кончаются на высотах 3000–3200 м.



Селевой поток.

Некоторые гляциальные сели, проходя через нижние зоны, приносят большие разрушения долинам, иногда хозяйственным сооружениям человека.

Селевые потоки, образуемые благодаря быстрому таянию снега и тёплым дождям, проявляются на высотах 2500–2600 м. По долинам они могут спуститься до высот 2000 м. В редких случаях доходят до хозяйственных зон и приносят ущерб.

В большинстве своем селевые потоки вызываются ливневыми осадками. В Иссык-Кульской впадине нижний конец селевого потока бывает на высоте 1800 м, в долинах рек Чу и Талас – 800–1300 м, а в Ферганской долине – 600–700 м. Области селеобразования примыкают обычно к подножиям гор, которым присущи скопления рыхлых отложений, сухой климат и отсутствие постоянных водотоков. Селевые потоки этого пояса очень опасны, так как могут угрожать близко расположенным населённым пунктам и хозяйственным объектам. Большинство таких селей собирают свои отложения на наклонных равнинах у подножья гор – в виде конусов выноса. Но повторяющиеся через каждые 7–10 лет мощные селевые потоки иногда смывают почву пахотных полей, покрывая их гравием и щебнем, разрушая арычную систему, каналы, водораспределительные сооружения и принося большой ущерб хозяйству.

Сила селевых процессов зависит не от общего количества ливневых осадков, а от скорости их выпадения. По данным наблюдений, осадки, выпавшие в количестве 1 мм за одну минуту, могут вызвать селевые паводки.

На территории Кыргызстана в разных регионах ежегодно наблюдается от 1 до 3–4 ливневых дождей, вызывающих селевые паводки. Многие из них проявляются в ограниченных водосборах и на расход воды в реках основной долины большого влияния не оказывают. Ливневые осадки на больших площадях – явление очень редкое, которое может наблюдаться один раз в 100 лет. Один из таких ливней прошёл 15 июля 1958 года, когда на всех реках Северного Кыргызстана наблюдались паводки.

В Кыргызстане наиболее селеопасным регионом являются предгорья Ферганской долины. Реки, вытекающие с окружающих гор, сухие долины, расчленяющие адырные массивы, являются селеопасными. Только на северных склонах Алайского и Туркестанского хребтов имеется около 120 селеопасных бассейнов. За 100 лет (1871–1972) на склонах этих хребтов было отмечено 520 случаев селевых паводков. К селеопасным относятся бассейны рек Сох, Шахимардан, Исфайрам-Сай, Араван-Сай и др. Период проявления селевых паводков на этих реках длится

с апреля по август. Основная зона проявления селей – это невысокие горы и адыры высотой от 600–700 м до 1500–2000 м. В Ферганской долине такие участки сложены в основном рыхлыми породами мелкой фракции, здесь преобладают пустынные и полупустынные ландшафты с редкой растительностью. Поэтому выпадение любых ливневых осадков здесь чревато селевыми потоками.

Селеопасные регионы Иссык-Кульской котловины – северный склон Терской Ала-Тоо от села Тамга до западной оконечности озера. Селевые паводки наблюдаются часто на южных склонах Кунгей Ала-Тоо от бассейна реки Калмак-Суу до бассейна реки Чон-Ак-Суу. В этом районе склоны также изобилуют несвязанными четвертичными отложениями, покрытыми редкой растительностью.

К селеопасным районам относятся и северные склоны Кыргызского Ала-Тоо. На адырных всхолмлениях, расположенных параллельно основному хребту, если выпадают ливневые осадки, возможны селевые паводки.

В Таласской долине селеопасен северный склон Таласского Ала-Тоо от реки Калба до бассейна реки Куркурёо. Возможны селевые паводки и на южном склоне Кыргызского Ала-Тоо.

По разрушительной силе особенно выделяются селевые паводки, вызванные прорывом высокогорных или моренных озёр. Например, 21 июня 1966 года прорыв озера Джашыл-Кёль в бассейне реки Исфайрам-Сай, которое находилось в относительном равновесии, может быть, один-единственный раз за тысячу лет привёл к разрушениям не только в долине реки Исфайрам-Сай, но и в расположенному на подгорной равнине узбекском городе Кувасай. Расход селевого паводка, прошедшего по долине реки Исфайрам-Сай, достиг тогда  $1500 \text{ м}^3/\text{сек}$ .

Сильные селевые потоки в Иссык-Кульской котловине были отмечены 7 августа 1952 года в бассейне реки Кичи-Кызыл-Суу, 12 августа 1964 года в долине реки Тамга в результате прорыва приледниковых озёр. 22 июня 2003 года на правом притоке реки Ала-Арча – Кашка-Суу прошёл катастрофический сель, от которого пострадал дачный посёлок Академии наук Кыргызской Республики. В середине 80-х годов в бассейне реки Кейдикучкач, левого притока реки Сокулук, прошёл сель, в результате которого паводковой волной были разрушены все водораспределительные сооружения, находящиеся в 30–35 км от места зарождения селя, и орошаемые поля остались без воды в течение целой недели.

Чем ближе селевые паводки подходят к хозяйственным сооружениям, тем большего требуют внимания и вынуждают сооружать защитные объекты. С этой стороны следует отметить селевые потоки с невысоких гор и адыров, которые формируются за счёт ливневых дождей. Селевые потоки некоторых районов не оказывают влияния на хозяйство человека, поэтому, несмотря на большую разрушительную силу, не требуют защитных мероприятий. Например, ежегодно проходящий в результате прорыва озера Мерцбахера сель в бассейне реки Иныльчек, в Центральном Тянь-Шане, до 70-го года прошлого столетия не был замечен. Только после строительства через эту реку моста, который просуществовал только один сезон, на это явление обратили внимание.

#### **Вопросы и задания:**

1. Отмечены ли в вашем районе селевые паводки на реках или в сухих долинах?
2. Если отмечены, то попытайтесь определить, какие факторы были причиной их формирования?
3. В каком регионе Кыргызстана сели наблюдаются чаще всего?
4. Перечислите основные факторы формирования селей.
5. Свидетелями каких селевых паводков были вы или ваши близкие?
6. Какой ущерб принесли они хозяйственным объектам?

### **5.3. Озера и водохранилища**

Общее число зарегистрированных озер и водохранилищ на территории Кыргызстана составляет 750, общая их площадь  $6836 \text{ км}^2$ , т. е. 3,4% территории республики занимает поверхность воды. Из них у 16 озер и 11 водохранилищ площадь превышает  $1 \text{ км}^2$ . Большинство озер мелкие, и располагаются они у нижнего края ледников и на днищах высоких ущелий. По происхождению и морфологическому строению озера на территории Кыргызстана можно подразделить на три группы: завальные, котловинные и смешанного типа.

Завальные, или запрудные, озера образуются в результате перегораживания речной долины обвалом, ледником или наносами. В эту группу входят и искусственные озера-водохранилища. Запрудные озера подразделяются на три вида: речные, долинные и береговые. Речные озера образуются как временные остаточные водоемы после спада воды. Остаточные водоемы возникают в заводах также в результате забора речной воды на полив. Как правило, они невелики ( $0,1\text{--}0,2 \text{ км}^2$ ).

Долинные озера образуются в результате перегораживания узких долин обвалами горных пород. Примеры таких озер – Сары-Челек, Кулун, Кара-Суу и др. К этому виду относятся Токтогульское и Орто-Токайское водохранилища.

Береговые озера – это озера на побережье Иссык-Куля, образованные как остаточные водоемы в результате снижения его уровня (Кара-Кёль, Кокуй-Кёль и др.).

К котловинным относятся озера моренные, каровые, карстовые, термокарстовые и тектонические. Моренные озера образуются в результате деятельности древних и современных ледников. При отступлении ледников оставшиеся на месте их ложа рыхлые породы образуют неровности на земной поверхности. Среди этих неровностей и возникают моренные озера. Например, озера в Арабельской и Кум-Торской долинах. Креслоподобные формы рельефа на склонах гор, образованные ледниковой эрозией, называют карами. Понижения на днищах отдельных каров заполняются водой и образуют каровые озера, их размеры очень малы ( $0,02\text{--}0,1 \text{ км}^2$ ). Карстовые озера возникают на понижениях, образующихся в пустотах легко растворимых пород, в основном в результате растворяющей деятельности подземных вод. Встречаются они в низкогорьях, обрамляющих Ферганскую долину. Термокарстовые озера встречаются в высокогорных долинах (Арабель, Кум-Тор, Сары-Джаз, Ак-Сай и др.), где распространена многолетняя мерзлота.

Самые крупные озера Кыргызстана – Иссык-Куль, Сон-Кёль, Чатыр-Кёль – относятся к группе озёр, образованных тектоническим путем.

К озёрам смешанного происхождения относятся те озёра, котловины которых сформировались в результате действий различных факторов. Например, котловины Чатыр-Кёля и Сон-Кёля образовались тектоническим путем, затем они были покрыты ледяным щитом, который в процессе трения несколько изменил их. К озерам смешанного происхождения относятся и те озера на сыртах, где понижения моренных озер дополнительно углубились в результате термокарстовой деятельности.

Самое крупное озеро Кыргызстана – Иссык-Куль. Озеро расположено в тектонической котловине между хребтами Кунгей Ала-Тоо и Терской Ала-Тоо. Абсолютная высота уровня озера  $1607 \text{ м}$ , площадь зеркала воды  $6236 \text{ км}^2$ , наибольшая измеренная глубина  $668 \text{ м}$ , средняя глубина  $278 \text{ м}$ , длина  $178 \text{ км}$ , наибольшая ширина  $60 \text{ км}$ , средняя ширина  $35 \text{ км}$ , объем воды  $1738 \text{ км}^3$ , протяженность береговой линии  $688 \text{ км}$ , коэффициент расчленения берега 2,1. Отмечается понижение его



Озеро Иссык-Куль.

уровня. За 124 года (с 1856 по 1980 год) уровень озера понизился на 8,5 м. Причина этого заключается в устойчивом отрицательном балансе воды за эти годы. В настоящее время уровень озера близок к стабилизации. В конце 80-х годов 20-го века наблюдалось некоторое повышение уровня (от 3 см до 13 см). Колебания уровня наблюдаются и в течение года: повышение на 21–22 см летом в результате большого притока речных вод, а затем понижение в зимне-весенние месяцы. Озеро не замерзает. Амплитуда годового колебания температур достигает 20°C (от +24°C до +4°C). По термическому режиму Иссык-Куль относится к числу озер субтропического типа. Благодаря большой глубине водная масса не успевает полностью охладиться, и по этой причине не возникает отрицательной термической стратификации. Минерализация воды 5,90 %. Озеро богато органическим миром: из 22 видов рыб 10 акклиматизированных. Зарыбление отдельными привнесенными из других водоемов видами рыб оказало отрицательное влияние, и в настоящее время рыболовство практически отсутствует. Зимой обитают многочисленные водоплавающие птицы.

Второе место по площади в Кыргызстане занимает озеро Сон-Кель, высокорасположенное в тектонической мульде между хребтами Молдо-Тоо, Сон-Кель-Тоо и Боор-Албас. Уровень озера на высоте 3016 м, площадь поверхности 278 км<sup>2</sup>, измеренная наибольшая глубина 22 м, средняя глубина 9,2 м, длина 29 км, наибольшая ширина 18 км, средняя ширина 9,6 км, объем воды 2,04 км<sup>3</sup>, протяженность береговой линии 102 км,

коэффициент расчленения берега 1,7. Сон-Кель – самое крупное пресноводное озеро в Кыргызстане. В озеро впадает 18 мелких речек, вытекает река Каджирты. Уровень воды в озере устойчивый, он стабилизируется вытекающей рекой, минерализация которой 0,3–0,4 %. Замерзает в конце октября – в начале ноября, ледовый покров разрушается в конце апреля, полностью освобождается ото льда в мае. Амплитуда годового колебания температур достигает 12°C (от 0°C до -12°C). По термическому режиму Сон-Кель относится к типу озер умеренного пояса, и здесь наблюдаются весенняя и осенняя гомотермия, летняя положительная и зимняя отрицательная температурная стратификация. Богат мир птиц (88 видов), большинство из которых – перелетные. Очень интересен среди них индийский гусь (манка каз). Побережье Сон-Келя – место гнездования гусей. В озере акклиматизирована рыба пелядь. В отдельные годы она достигает численности, достаточной для лова сетью.

Третье место по площади занимает озеро Чатыр-Кель, расположенное западнее Ак-Сайской долины, между Ат-Башинским хребтом и Торугарт-Тоо. Высота уровня озера 3520 м, площадь поверхности 170 км<sup>2</sup>, наибольшая измеренная глубина 19 м, длина 23 км, самая большая ширина 11 км, средняя ширина 7,4 км, объем воды 0,85 км<sup>3</sup>, протяженность береговой линии 58,5 км, коэффициент расчленения берега 3,5, водосборная площадь 1050 км<sup>2</sup>. Впадает в озеро 8 речек, самая крупная из них Кёк-Аргын. Озеро бессточное, минерализация близка к 2 %. Многолетний режим уровня имеет отрицательное значение – за последние 100 лет уровень понизился приблизительно на 4 м. С октября по апрель озеро замерзает, толщина льда достигает 1,5 м. Рыба отсутствует, летом гнездятся перелетные птицы.

Самое красивое из завальных озер – Сары-Челек. Озеро расположено на юго-восточных склонах Чаткальского хребта, в бассейне реки Кожо-Ата, на высоте 1878 м. Площадь зеркала озера 4,92 км<sup>2</sup>, длина 7,5 км, наибольшая ширина 2,28 км, средняя ширина 0,65 км, наибольшая глубина 234 м, средняя глубина 98 м. По сведениям ученых, озеро образовалось 10 тыс. лет тому назад в результате обвала горы и перегораживания долины реки Сары-Челек. Плановый вид озера повторяет продольную форму долины. Берега крутые, сильно расчлененные. Протяженность береговой линии 21 км. В озеро впадает река Сары-Челек, вытекает река Тоскоол, являющаяся левым притоком реки Кожо-Ата. Самый высокий уровень озера наблюдается в мае, самый низкий – в декабре, разница доходит до 40–50 см. Замерзает в конце декабря, вскрывается ото льда в апреле.



Озеро Сары-Челек.

Летняя температура достигает +19,8°C, зимняя колеблется около 0°C. Температура глубинных вод не опускается ниже +5°C. Минерализация 200–500 мг/л. Водятся сазан, карп, маринка.

Расположенное в нижнем конце ледника Северный Иныльчек и перегороженное льдом Южного Иныльчека озеро Мерцбахера отличается особенностью водного баланса и уровня. Ежегодно вода вытекает из озера по дну ледника и исчезает, вновь заполняется водой до предыдущего уровня в летние месяцы следующего года. Продолжительность периода прорыва и исчезновения озера – 5–8 дней – приходится на конец августа, иногда на сентябрь. Высота уровня озера 3304 м, длина 4 км, ширина 1 км, площадь поверхности 4,5 км<sup>2</sup>, глубина около перегородки до 60 м. Ввиду того, что берега озера ледяные, размеры его меняются с течением времени.

Использование водных ресурсов в республике связано с построением водохранилищ. Основная задача водохранилищ – перераспределение основного объема воды по сезонам, равномерная выработка электроэнергии в течение года и др. Более 200 водохранилищ в республике используются для этих целей. Значительное число водохранилищ имеет объем до 1 млн. м<sup>3</sup>, число же водохранилищ объемом от 1 млн. м<sup>3</sup> до 10 млн. м<sup>3</sup> – 7, а 12 водохранилищ имеют объемы более 10 млн. м<sup>3</sup>. Самое крупное из водохранилищ – это Токтогульское (1974 г.). Его площадь при достижении нормального повышения уровня (НПУ) 284,3 км<sup>2</sup>, объем воды 19,5 млрд. м<sup>3</sup>. Длина 65 км, самая большая ширина 12 км, глубина у плотины 215 м, длина плотины

Таблица 17

### Морфометрические характеристики крупных озер Киргизстана

№ п/п	Название озера	Место- положение (бассейн реки)	Уровень зеркала воды (в м)	Площадь поверхности воды (в км <sup>2</sup> )	Объем воды (в км <sup>3</sup> )	Наибольшая глубина (в м)
1	Иссык-Куль	Иссык-Кульская котловина	1607	6236	1738	668
2	Сон-Кель	Нарын	3016	278	2.64	22
3	Чатыр-Кель	Чатыр-Кель	3520	170.8	0.85	19
4	Сары-Челек	Кара-Суу (пр.)	1878	4.92	0.483	234
5	Кара-Суу	Кара-Суу (лв.)	2022	4.20	0.223	150
6	Кулун	Тар	2856	3.25	0.118	91
7	Кёл-Суу	Какшаал	3514	4.50	0.338	–
8	Мерцбахера	Иныльчек	3304	4.50	0.129	60

292 м, толщина 43 м, высота 215 м. Оно построено для получения электроэнергии и использования для полива. Водохранилища, используемые только для полива: Орто-Токайское, Торткульское, Папанское, Кара-Бууринское и др.

Таблица 18

### Морфометрические характеристики крупных водохранилищ Киргизстана

№ п/п	Название водохранилища	Бассейн реки	Приблизительный объем (тыс. км <sup>3</sup> )	Площадь при нормальном уровне (в км <sup>2</sup> )	Высота плотины (в м)
1	Токтогульское	Нарын	19500	284,3	215,0
2	Кара-Бууринское	Талас	550	26,5	83,1
3	Орто-Токайское	Чу	470	25,0	52,0
4	Курпайское	Нарын	370	12,2	110,0
5	Папанское	Ак-Буура	260	7,1	120,0
6	Торткульское	Исфара	90	6,6	34,0
7	Уч-Курганская	Нарын	52,5	4,0	31,0
8	Найманское	Араван-Сай	40,0	3,2	40,5
9	Ала-Арчинское	Ала-Арча	39,0	5,21	22,0
10	Базар-Коргонское	Тентек-Сай	30,0	2,8	2,5

**Вопросы и задания:**

- Найдите на контурной карте крупные озера Кыргызстана и надпишите их названия.
- Перепишите основные цифровые морфометрические характеристики озера Иссык-Куль.
- Какие озера и водохранилища имеются вблизи вашего населенного пункта? Дайте им характеристику.
- Назовите крупные водохранилища в Кыргызстане и определите их хозяйственное значение.
- Какие озера Кыргызстана относятся к завальным?

**5.4. Подземные воды**

Подземные воды на территории Кыргызстана по характеру структурно-геологического строения и глубине залегания подразделяются на три основные группы. Самые глубоко залегающие воды распространены в трещинах, пустотах, отверстиях кристаллических пород палеозойского и протерозойского возраста. В их распространении нет определенной закономерности, они расположены там, где больше пустот и трещин в горных породах. Только в карбонатных горных породах, особенно в терригенных отложениях девона и карбона, в связи с их слабой метаморфизацией и способностью к растворению, возможно распространение карстовых воронок и пустот.

Воды второго, среднего этажа располагаются в отложениях мезозой-кайнозойского времени, преимущественно в молассах (из продуктов разрушения пород) неоген-нижнечетвертичного времени. В этих породах имеются трещины-отверстия, отверстия-пустоты. Наряду с этим распространены водонепроницаемые, слабопроницаемые породы (глины, мергели, глинисто-мергелистые породы). К водоносным горизонтам относятся конгломераты, песчаники, известняки, пески. Среди таких горных пород преимущественно распространены межпластовые воды.

Воды самого верхнего, третьего этажа находятся на рыхлых породах четвертичного времени. Водопроницаемость этих пород высокая, и поры в них обильны. В связи с этим водоносные слои верхней части земной поверхности мощные и многоводные.

На территории Кыргызстана наблюдаются две гидрогеологические структуры: гидрогеологические массивы и артезианские бассейны. Гидрогеологические массивы характерны для горных хребтов, образовавшихся в результате поднятия смятых в складки кристаллических горных пород нижнего этажа. Подземные воды – потоки не напорные, а свободно текущие по трещинам. В связи с глубоким расчленением рельефа отсутствует

возможность накопления этих вод. Поэтому подземные воды непосредственно включаются в систему местных проточных вод. Их доля в питании рек доходит до 25–35%. Воды, выходящие из гидрогеологических массивов в виде родников, широко используются в обеспечении сельского населения питьевой водой. Более 65% площади территории Кыргызстана занимают гидрогеологические массивы. В пространстве они повторяют горные геоморфологические комплексы.

**Артезианские бассейны** – места скопления подземных вод, преимущественно соответствующие межгорным вогнутым складкам. В пространстве они подразделяются на наружные – богатые водой и на внутренние – гидрогеологические регионы с не очень большим запасом воды. На территории Кыргызстана около 50 артезианских бассейнов, из них около 30 – крупные.

Территория Кыргызстана подразделяется на 6 гидрогеологических регионов: Чу-Таласский, Иссык-Кульский, Нарынский, Сары-Джаз-Ак-Сайский, Ферганский и Алайский. Первые пять регионов относятся к Тянь-Шаньской гидрогеологической области, а шестой, Алайский, входит в Памирскую гидрогеологическую область.

Чу-Таласский гидрогеологический регион совпадает с Северо-Тянь-Шаньской физико-географической областью. В этот регион входит средняя часть бассейна реки Чу, Чон-Кеминская долина, верхняя и средняя часть бассейна реки Талас. Гидрогеологические массивы региона занимают соответствующие склоны горных хребтов. Артезианские же бассейны – Чуйский и Таласский – расположены на южной окраине огромного Чу-Сары-Сууйского артезианского бассейна, охватывающего значительную часть территории Казахстана. Чуйский артезианский бассейн имеет открытую структуру, а Таласский артезианский бассейн – полузакрытую. В гидрогеологических массивах распространены свободнотекущие грунтовые воды в трещинах и пустотах среди интрузивных, песчано-сланцевых конгломерат-песчанистых горных пород. От подножий гор до центральной части долин выделяются 4 зоны, различающиеся по режиму подземных вод. Окраинные, предгорные части Чуйского и Талассского артезианских бассейнов относятся к зоне питания подземных вод. В распространенных в этой зоне валунно-галечниковых конусах выноса из речных русел просачивается много воды и образуются условия формирования подземных вод. Глубины этих вод постепенно уменьшаются от 100 м вниз по течению и приближаются к земной поверхности, а затем переходят во вторую зону – выхода родников в виде минеральной воды «кара-суу». Выходы подземных вод

в виде родников во второй зоне увеличивают долю расхода на испарение. В третьей, транзитной зоне, верхний уровень подземных вод постепенно понижается и прекращается их выход на земную поверхность. В четвертой зоне с большим естественным дренажом наблюдаются обильные выходы грунтовых вод на днища долин, которые местами образуют болота и солончаковые площади. Выход воды из Чуйского артезианского бассейна составляет  $71,3 \text{ м}^3/\text{сек}$ , а расходы подземных вод из Таласской долины равны  $31,5 \text{ м}^3/\text{сек}$ .

Подавляющее большинство подземных вод накапливается в отложениях верхнего четвертичного периода, и они широко используются в народном хозяйстве, особенно при обеспечении питьевой водой.

Иссык-Кульский гидрогеологический регион соответствует одноименному геоморфологическому региону и полностью охватывает гидографическую сеть Иссык-Куля. В этот регион входят гидрогеологические массивы Кунгей и Терской Ала-Тоо и Иссык-Кульский артезианский бассейн.

Иссык-Кульский артезианский бассейн, как и Чу-Таласские бассейны, относится к крупным бассейнам первого порядка. Средний структурный этаж его через перевал Сан-Таш соединяется с бассейнами Кегена. Но воды верхнего этажа принадлежат к замкнутому бассейну, и половину площади бассейна занимает поверхность озера. Внутренние антиклинальные поднятия, выраженные в рельфе восточной части котловины (Оргочор, Бёрубаш, Тасма), нарушают сплошное залегание подземных вод.

В гидрогеологических массивах Кунгей и Терской Ала-Тоо среди интрузий каледонитов распространены трещинные воды. Из артезианских бассейнов выходы подземных вод на земную поверхность отсутствуют, в основном они впадают в озеро и расходуются на испарение. Общий расход подземных вод составляет  $34 \text{ м}^3/\text{сек}$ . В народном хозяйстве подземные воды широко используются для обеспечения питьевой водой населенных пунктов.

Нарынский гидрогеологический регион охватывает большую часть Внутреннего Тянь-Шаня, включая бассейн реки Нарын (до плотины Токтогульской ГЭС) и верховья реки Чу, он состоит из нескольких гидрогеологических массивов и внутренних артезианских бассейнов.

Основная особенность Нарынского гидрогеологического региона – отсутствие условий для накопления подземных вод в большом объеме. Даже накапливающиеся в верхних рыхлых отложениях четвертичного времени воды втекают в местные реки

и в конце концов впадают в реку Нарын. Только в Кочкорской долине воды верхнего этажа накапливаются в небольшом объеме. В Нарынском регионе не существует единого очага вливания подземных вод, у мелких внутренних артезианских бассейнов места выхода подземных вод связаны с районной гидографической сетью. Чистые воды верхнего этажа используются для обеспечения населенных пунктов.

Сары-Джаз-Ак-Сайский гидрогеологический регион занимает полностью Центрально-Тянь-Шаньский физико-географический регион и юго-западную часть Внутреннего Тянь-Шаня. Территория региона полностью располагается на самых высоких приподнятых частях Таримского бассейна, где распространены многолетние мерзлоты. В Ак-Сайской части гидрогеологические массивы соседствуют с небольшими артезианскими бассейнами. В Сары-Джазской части преобладают гидрогеологические массивы. Ввиду достаточных объемов проточных вод подземные воды практически не используются.

Ферганский гидрогеологический регион расположен на юге Кыргызстана. Он занимает относящиеся к Кыргызстану части Чаткал-Ферганской и Алай-Туркестанской горных систем и Ферганской долины. Регионы в гидрогеологическом отношении подразделяются еще на три подрегионы: Чаткал – Фергана, Алай – Туркестан и Ош – Джалаал-Абад. Среди этих подрегионов в распространении подземных вод большое значение имеет Ош-Джалаал-Абадский подрегион. Он занимает восточную часть крупного и открытого Ферганского артезианского бассейна первого порядка. Основная его особенность – полное представление мезозойско-кайнозойских отложений во всех местах, широкое распространение водоносных горизонтов и комплексов в отложениях четвертичного времени.

Окраинные Чаткал-Ферганский и Алай-Туркестанский подрегионы охватывают гидрогеологические массивы Чаткальского, Ферганского, Алайского, Туркестанского и др. хребтов. Кроме них здесь расположены артезианские бассейны 40-х широт (Шаймерден – Исфайрам-Сай, Исфара – Исфана, Айдаркен – Кара-Булак, Баткен).

Зоны расхода воды на испарения и просачивания воды в Ферганском регионе расположены на территории Узбекистана и Таджикистана. Расход подземных вод в относящейся к Кыргызстану части Ферганского региона –  $31,3 \text{ м}^3/\text{сек}$ . Подземные воды широко используются в обеспечении водой городов и сел, а также для полива.

Алайский гидрогеологический регион занимает бассейны Западной и Восточной Кызыл-Суу. В основном расположен

в пределах Алайской долины. На этой территории расположен Алайский артезианский бассейн и гидрогеологический массив в пределах Алайского хребта. Средний этаж Алайского артезианского бассейна ввиду его примыкания к глубокой впадине вдоль подножия Чон-Алайского хребта необычайно мощный. Верхний, относящийся к четвертичному времени этаж также имеет значительную мощность. Выходы же подземных вод на земную поверхность наблюдаются вне пределов республики – в долине Кызыл-Суу, относящейся к Таджикистану.

Подземные воды, формирующиеся на территории Кыргызстана, тесно связаны с наземными проточными водами. Они являются одним из источников питания рек. А в зимние месяцы, когда уменьшаются другие источники питания, они становятся основными.

Подземные воды, особенно верхнего этажа, ценные своей чистотой. Эти воды целесообразно использовать для обеспечения потребностей в питьевой воде, для бытовых и коммунальных нужд. Можно использовать их и для полива, но расходование в этих целях подземных вод нецелесообразно. Особенно в современных условиях, когда возрастают потребность в чистой питьевой воде.

Еще один ценный вид подземных вод – это минеральные и термальные воды. На территории Кыргызстана открыто и зарегистрировано свыше 100 источников термальных и минеральных вод. Значительная их часть используется на курортах в лечебных целях. Какая-то часть – в бутылочном розливе поступает в торговую сеть. Большинство термальных и минеральных вод издавна известны как естественные источники, но ряд источников получены искусственно – путем бурения. По химическому составу и температуре они подразделяются на следующие типы: углекислые, сероводородные, йодо-бромистые, соленые рассолы. Температура их колеблется от +20°C до +42°C. Самые широко распространенные термальные воды – азотистые – расположены в зонах глубинных разломов. Естественные выходы таких вод встречаются в Терской Ала-Тоо (Ак-Суу – Арашан, Джети-Огуз и др.), на склонах Кыргызского и Таласского Ала-Тоо (Иссык-Ата, Аламедин и др.). Источники горячих и теплых вод найдены с помощью бурения в Ферганском, Чуйском, Иссык-Кульском артезианских бассейнах (Джалал-Абад, Джиргалан, Балыкчи, Сулюкта и др.). Минерализация вод не превышает 2%, некоторые воды – радоновые.

Углекислые лечебные воды типа «боржоми», «арзни», «есцентуки», «кисловодские» широко распространены в Кыргызстане в виде источников и в буровых скважинах. Выходы вод

типа «боржоми» имеются на Чаваше, Шилбулу, Сур-Таше и в др. местах, воды типа «арзни» – в Кара-Шоро, Котур-Добо, воды ессентукского типа – в Кара-Кульдже, Козубеке, кисловодского типа (лечебные) – в бассейне озера Чатыр-Кёль и в Джар-Таше. Такие же воды встречаются в Суекском артезианском бассейне на склонах Ферганского хребта. Воды типа «нарзан» найдены в горах Кабак, Ат-Баши, на северных склонах Кыргызского Ала-Тоо, сероводородные, подобные «мацесте», в Чангыр-Таше, Майлы-Суу. Источники соленых и очень соленых (150–350%) вод находятся в соле-гипсоносных пластах палеогеновых и неогеновых отложений в Алайском, Ферганском, Кетмень-Тюбинском, Чуйском и др. артезианских бассейнах (Уч-Кашка, Туура-Суу и др.).

Ресурсы минеральных и термальных вод в Кыргызстане составляют 0,68 м<sup>3</sup>/сек, из них 0,41 м<sup>3</sup>/сек – теплые и горячие источники, 0,25 м<sup>3</sup>/сек – углекислые воды.

В настоящее время для использования термальных источников построены курорты «Иссык-Ата», «Джети-Огуз», «Джалал-Абад», «Джиргалан», «Ак-Суу» и др. Минеральные воды для бутылочного розлива получают в Ак-Суу (Джар-Таш), Джалал-Абаде, Кара-Шоро, Бар-Булаке, Чатыр-Кёле и др. местах.

#### **Вопросы и задания:**

1. Имеются ли вокруг вашего населенного пункта источники подземных вод? Как они различаются по характеру выхода и годовому режиму?
2. Какие из названных в этой части книги гидрогеологических областей близки к вашему населенному пункту?
3. Нанесите на контурную карту известные вам естественные и искусственные источники минеральных вод.
4. Сколько источников теплых вод на территории Кыргызстана вы знаете? Перечислите.
5. Какое значение имеют подземные воды в хозяйстве?
6. Используются ли подземные воды при обеспечении водой вашего села или города?

#### **5.5. Оползни**

Сползание, смещение горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести называется оползнем. Чаще всего оползни возникают на склонах, сложенных чередующимися водоупорными и водопроницаемыми породами. Это один из видов экзогенных процессов, изменяющих и формирующих рельеф земной поверхности. В проявлении оползня активно участвуют подземные воды. Оползни по происхождению делятся на оползни линейного

отрыва, оползни выталкивания и сток грязевых потоков по склону. В большинстве случаев оползни возникают на склонах речных долин, на берегах озёр, водохранилищ, морей и на горных склонах. Особенно большие и сложные оползни наблюдаются в сейсмически активных регионах. В таких регионах на развитие склонов может оказывать влияние хозяйственная деятельность человека.

Территория Кыргызстана в основном горная. Подножья гор, невысокие прилавки и адры сложены слегка сцементированными неогеновыми и рыхлыми отложениями четвертичного периода. Они сверху прикрыты лёссовыми или глинистыми покровами. В регионах, где распространены такие отложения, чаще наблюдаются оползневые процессы.

По размерам оползни делятся на следующие виды: малые оползни – до 10 тыс.  $m^3$ , средние – от 11 до 100 тыс.  $m^3$ , крупные – от 101 тыс.  $m^3$  до 1 млн.  $m^3$ , очень крупные – от 1 млн.  $m^3$  и больше. Высоты распространения от 800 до 1000 м. По данным исследователей, на территории Средней Азии отмечается до 12 тыс. оползней в год, из них 2,5 тыс. крупных и очень крупных. В Кыргызстане оползневые процессы наблюдаются на 8 тыс.  $km^2$  площади. Большинство из них наблюдается вокруг Ферганской долины, на невысоких горах и адьрах. Если присоединить сюда территории возможного образования оползней, то их площади возрастут в два раза.

В Северном Тянь-Шане, на склонах подножья Таласского и Кыргызского Ала-Тоо, на невысоких адьрах и в долинах Иссык-



Оползни. Долина Когарт.

Кульской котловины и Внутреннего Тянь-Шаня, территории, где верхний слой грунта покрыт лёсом и глинистыми супесями, относятся к опасным участкам по сходу оползней.

Сходу оползней способствует множество естественных факторов, в том числе геоморфологических, климатических, гидрогеологических, сейсмотектонических и др. В последние годы более сильным, чем все естественные факторы, стал фактор хозяйственной деятельности человека. Формированию оползневых процессов благоприятствуют территории, где распространены лёссовые покровы, особенно если эти покровы залегают на наклонных водонепроницаемых или полупроницаемых горных породах. Оползневые процессы, как правило, развиваются при участии подземных вод. Если на склонах присутствуют горные породы, благоприятные для схода оползней, то при отсутствии достаточного количества подземных вод оползни не возникают. Поэтому обводнение сухих наклонных участков для получения дополнительных кормов или их распашка для посевов может вывести из равновесия склоны и вызвать оползни.

Оползни наблюдаются на склонах с уклоном выше 10–20°, но чаще всего оползни сходят на склонах от 25° до 40°. Для схода оползней необходимо, чтобы увлажнение грунта достигло определённого уровня. В естественных условиях такой уровень может быть достигнут только весной. Значит, естественная активность оползневых процессов повышается весной. А в другое время года оползни сходят в большинстве случаев по вине человека.

Таблица 19  
Оползнеопасные участки Ферганской долины

№ п/п	Бассейны рек и долины	Площади возможных мест расположения (в $km^2$ )	Совр. места распространения (в $km^2$ )	Примечание
1	Майлуу-Суу	88	25	до 1993 года
2	Кара-Ункур	230	60	
3	Кугарт	402	98	
4	Чангент	254	44	
5	Яссы	110	87	
6	Тар	304	56	
7	Ылай-Суу	84	31	
8	Кара-Туз	87	8	
9	Гульча	150	37	
10	Наукатская долина	80	5	
11	Сулукта	62	39	
12	ВСЕГО	1861	480	



Оползни. Долина Кара-Ункур.

Оползни приносят неисчислимые бедствия народному хозяйству. Примером этого могут служить оползни в Узгенском и Сузакском районах, которые отмечались в 1993–1994 годах. Сколько жилых домов, людей остались под Тосойским оползнем, известно всем в республике. В мире происходили ещё более печальные трагедии. Например, в 1963 году в Италии от одного оползня пострадало 5 городов, погибли более 3 тыс. жителей.

История борьбы с оползнями уходит своими корнями в глубину веков. В современную эпоху к борьбе с ними подключены множество специалистов и работники хозяйств. Борьба с этим явлением бывает активной и пассивной. На эти цели экономить средства нельзя. Существует немало мер, которые не требуют больших средств. Они следующие:

- на склонах, где имеется угроза оползневых процессов, нельзя проводить распашку земель и строительство дорог;
- на таких склонах нельзя создавать сооружения, препятствующие свободному стоку воды;
- нельзя строить водосборные сооружения;
- не препятствовать свободному стоку подземных вод;
- нельзя уничтожать растительность на склонах и плакорах; наоборот, высаживать деревья и кустарники с глубоким проникновением корневых систем;
- не проводить орошение и распашку на плакорах и склонах;

- на оползнеопасных участках нельзя сооружать хозяйственныe постройки, тем более – располагать населённые пункты;
- если возникает необходимость строительства хозяйственных сооружений на оползнеопасных территориях, то надо обеспечить их защиту от оползней инженерными противооползневыми сооружениями. Конечно, такие сооружения стоят очень дорого.

Наука пытается прогнозировать и землетрясения. В этом направлении работает целый научно-исследовательский институт. А прогнозу оползневых процессов в нашей республике пока уделяется недостаточно внимания. Если бы обращали внимание на прогнозы оползневых процессов, выделяли достаточные средства на их исследования, то, может быть, ущерба от них было бы меньше, не было бы угрозы жизни людей.

Например, ученые в прогнозировании оползня Такабаяна в районе Илма в Японии ошиблись только на 6 минут. А в 1972 году оползень у города Фукун был предсказан на 20 часов 30 минут 1 декабря. Но оползень произошёл спустя 5 часов – ночью 2 декабря в 01 часов 30 минут. Значит, оползни можно прогнозировать. Оползни можно прогнозировать на ближайшее время более или менее точно, не исключена возможность их прогнозирования и на длительные сроки.

#### **Вопросы и задания:**

1. Что такое оползневые процессы и в каких условиях они возникают?
2. Наблюдаются ли оползневые процессы в вашем районе проживания?
3. Что вы знаете об оползневых процессах на юге Кыргызстана?

#### **5.6. Защита от загрязнений и рациональное использование вод рек, озёр и подземных вод**

Вода – необходимое вещество для развития всех живых организмов на земной поверхности, в том числе и человека. Без воды нет жизни на Земле, нет развития в природе, на любом этапе развития человеческого общества ценность воды не оспаривалась. Туркмены говорят: «капля воды – крупица золота».

Кыргызстан богат водными ресурсами, только объём речных вод составляет  $53,9 \text{ км}^3$  в год. Если учсть воды, сосредоточенные в ледниках, озёрах и подземных источниках, то общий объём вод в Кыргызстане достигнет  $2445 \text{ км}^3$ . Значит, общие запасы воды в Кыргызстане достаточны. Но воды, которые стекают

с наших гор, являются необходимым ресурсом и для соседних республик.

Насчет обеспеченности водой хозяйств нашей республики можно не беспокоиться: по объёму воды на душу населения мы занимаем лидирующее положение в регионе. Основная проблема в использовании воды – это ее загрязнение.

Развитие промышленности, расширение сельскохозяйственных земель и увеличение численности населения приводят ко все большему потреблению воды в мире. Эта тенденция наблюдается и в Кыргызстане. Естественное качество воды в нашей республике можно расценить как удовлетворительное. Но бывает немало случаев, когда отработанные воды предприятий промышленности и сельского хозяйства, стоки коммунального хозяйства городов и других населённых пунктов, вливаясь обратно в естественные водоёмы и водотоки, загрязняют их. Например, на качество воды реки Чу оказывают влияние промышленные стоки предприятий и отработанные воды сельскохозяйственных полей от Кеминского района до города Бишкек. В своё время Аламединская мехообрабатывающая фабрика ежегодно выливала от 200 до 300  $m^3$  грязной воды, а из завода по обработке кожи вытекало около 2 млн.  $m^3$  сточных вод. Сегодня в связи с сокращением производства сократилось и потребление воды, соответственно сократилось и загрязнение, но при восстановлении производства следует учесть вышеуказанные факты. Основными загрязнителями рек являются нефтепродукты, фенолы и другие химические вещества.

При обследовании рек Иссык-Кульской котловины оказалось, что на реке Тамга ПДК было от 1,6 до 7 раз выше, на реке Каракол было от 1,4 до 8,2 раза выше.

На качество воды реки Нарын оказывают влияние сточные воды городов Нарын и Таш-Кумыр и других населённых пунктов, расположенных на её берегу.

В Ферганской долине большой загрязнённостью отличаются реки Ак-Буура и Кугарт. В эти реки ежегодно вливаются по 3 млн.  $m^3$  сточных вод.

По данным учёных, из 10,7  $km^3$  использованных в Кыргызстане вод 0,92  $km^3$  составляли подземные воды. А 1,1  $km^3$  воды обратно вылились в естественные водоёмы как загрязнённые сточные воды. Если для повторного использования загрязнённых вод необходимо 13–14-кратное разбавление чистой водой, станет понятным, откуда возникают проблемы водопользования.

В последние годы сельское хозяйство также стало источником веществ, загрязняющих воды. В сельском хозяйстве

применяются различные отравляющие химические вещества для уничтожения вредителей культурных растений. Кроме того, почва удобряется химическими веществами. В животноводстве строятся комплексы для откорма животных, где нечистоты выносятся водами, и они выливаются в естественные водотоки и водоёмы, загрязняют и подземные воды.

Применение не до конца изученных отравляющих веществ иногда приводит к непредвиденным результатам. Например, нам хорошо известно, к каким печальным последствиям для рыб привела инициатива уничтожения саранчебразных, поедающих травы на пастбище Сон-Куль. Как эти же действия повлияли на здоровье людей, осталось неизвестным.

Развитие промышленности, сельского хозяйства и других отраслей производства – закономерный процесс, так как необходимо обеспечить растущее население всеми необходимыми продуктами и товарами первой необходимости. Это развитие приводит к увеличению водопотребления. Рост водопотребления, несомненно, приводит к увеличению сточных вод. По подсчётам компетентных органов, современный объём сточных вод в Кыргызстане приближается к 2 млн.  $m^3$  в сутки. Только город Бишкек ежегодно выывает около 200 млн.  $m^3$  сточных вод. Конечно, все сточные воды не просто стекают, а очищаются. В республике работают около 300 водоочистительных комплексов. Затрачиваются большие средства для очистки и рационального использования водных ресурсов. С 90-х годов остановка многих промышленных предприятий, отсутствие удобрений и ядохимикатов в сельском хозяйстве привели к положительным последствиям для чистоты естественных водотоков и водоёмов.

Из проблем озёрных вод самой острой является поддержание вод озера Иссык-Куль. Чистота иссык-кульской воды является очень важным условием будущего развития нашей республики и выхода её из нынешнего экономического кризиса.

Побережье озера Иссык-Куль – одна из самых густонаселённых территорий Республики. Здесь размещены различные хозяйствственные предприятия. В сельском хозяйстве раньше применялись химические удобрения и ядохимикаты. В последние годы существования СССР и после обретения республикой самостоятельности запрет на их применение дал ряд положительных результатов. Принят и действует ряд постановлений правительства по санитарному состоянию озёрной воды и сохранению прибрежных ландшафтов. Курорты-санатории и дома отдыха не получают разрешения на приём отдыхающих, если при них не действуют комплексы очистных сооружений. Но воды озера

пока не избавились от загрязнений. Среди самых насущных проблем – необходимость довести до сознания местных жителей, что их будущее, будущее их потомства связано с чистотой озёрной воды, поэтому следует обращать внимание на качество, а не количество отдыхающих.

«Чем больше отдыхающих, тем выгоднее» – временный лозунг. Его сторонники преследуют максимальную выгоду сегодня, не думая о будущем озера. Есть предел вместимости отдыхающих, мы не должны забывать о том, что Иссык-Куль – замкнутое бессточное озеро. Если предел вместимости будет превышен, то мы можем потерять озеро как место отдыха на многие годы.

Сон-Куль, Чатыр-Куль и другие озёра Кыргызстана расположены высоко в горах, где меньше возможности загрязнения отходами цивилизации. Но все они являются национальным достоянием, поэтому бережное отношение к ним – святая обязанность каждого гражданина республики.

На территории Кыргызстана построено несколько водохранилищ. Воды водохранилищ также нуждаются в защите. Строительство водохранилищ – хозяйственная необходимость. Но они оказывают и негативное воздействие на окружающую среду. Водохранилища изменяют водообмен земной поверхности на данной местности и увеличивают количество воды на ней. В результате увеличения объема испарений уменьшается общий сток с данной территории. В климатических условиях Кыргызстана потеря воды из водохранилищ особенно значительна. Ниже плотины водохранилища сильно меняется и режим реки. Значительные изменения режима наблюдаются и в подземных водах. Крупные водохранилища, во-первых, покрывают обширные территории, ранее используемые в земледелии, во-вторых, поднимают уровни подземных вод, изымая значительные территории из сельскохозяйственного оборота, приводя их к непригодности. Эти процессы вносят значительные изменения в режимы почв и жизненные условия растительности и животного мира. Например, под водами Токтогульского водохранилища остались 23 тыс. гектаров пахотных земель и пастбищ, навсегда изъятых из хозяйственного пользования. Андижанское водохранилище построено на земле Кыргызстана и покрыло ценнейшие, обрабатывавшиеся под рис плодородные почвы, хотя хозяйства нашей республики не пользуются его водой. Раньше, когда наша республика была в составе СССР, польза от крупных водохранилищ, видимо, была, а когда она стала суверенным государством, пользы от таких водохранилищ никакой.

Влияние водохранилищ на окружающую среду многогранно: с одной стороны, очевидно их положительное влияние на хозяйство, с другой стороны, экологическое их воздействие на окружающую природную среду нельзя оценивать положительно.

Поэтому при проектировании крупных водохранилищ следует учитывать комплекс физико-географических, гидрологических, социально-экономических, экологических и других аспектов.

Значение подземных вод в народном хозяйстве также очень велико. Их тоже можно отнести к ценным полезным ископаемым, как и руды металлов, топливные и строительные материалы. Особенно ценны они в водоснабжении городов и других населённых пунктов. Подземные воды тесно связаны с поверхностными водами и являются одним из источников питания рек; в свою очередь, они питаются водами рек в период половодья. Поэтому загрязнители речных вод загрязняют и подземные воды. Рассеянные человеком по земной поверхности нефтепродукты, химические удобрения и ядохимикаты, применяемые в сельском хозяйстве, попадают вначале в подземные воды, затем, через них, в речные воды. Подземные воды в основном используются для питьевых нужд. Загрязнение этих вод нефтепродуктами, пестицидами и ядохимикатами, а особенно тяжёлыми металлами, вредит здоровью людей. Самый первый путь защиты подземных вод от загрязнения – это не складирование вышеупомянутых веществ в случайных местах, а хранение их с учётом условий местности, препятствуя их рассеиванию по территории.

#### *Вопросы и задания:*

1. Есть ли на территории вашего населённого пункта объекты, загрязняющие реки?
2. Какие вещества являются основными загрязнителями речных вод?
3. Какие отрасли промышленности и сельского хозяйства могут загрязнить воды озера Иссык-Куль?
4. Какой водой снабжается ваш населённый пункт и какие мероприятия осуществляются в нем для защиты водоемов?
5. Имеется ли в вашем районе водохранилище и какое значение имеет оно в хозяйстве?
6. Нанесите на карту или составьте план основных водных объектов вашего района; если есть источники загрязнения, тоже отметьте их.

## 6. ПОЧВЫ

### 6.1. Основные факторы формирования почв

Почва – это самый верхний тонкий слой земной коры, самое необходимое условие для роста растений. Она состоит из мелких минеральных веществ, образованных путем выветривания горных пород, из воды (влаги) на поверхности этих минеральных частиц, воздуха между минеральными частицами, из живых организмов и их остатков. Важная часть почвы – гумус, вещество темного цвета, образованное из перегноя. К факторам почвообразования относятся различные физические, химические и биологические процессы, протекающие на земной поверхности. Для формирования почв имеет значение не влияние каждого из них в отдельности, а совокупность, комплекс этих факторов. Важный компонент почвы – перегной, состоящий из полуразложившихся остатков растительного и животного происхождения. Он и определяет плодородие почвы.

Великий русский учёный, основоположник науки почвоведения В. В. Докучаев писал, что «почва – это зеркало ландшафта». Действительно, почва отражает характерные особенности рельефа, климата, растительности и ландшафта данной местности.

Почва – очень важный компонент природно-территориального комплекса. Она необходимое условие для существования растительного мира, среда обитания многих живых организмов и микроорганизмов, база почти всех видов сельскохозяйственной деятельности, источник сырья многих отраслей промышленного производства. Наконец, почва – это неоценимое богатство народа, поэтому она достойна бережного отношения к себе.

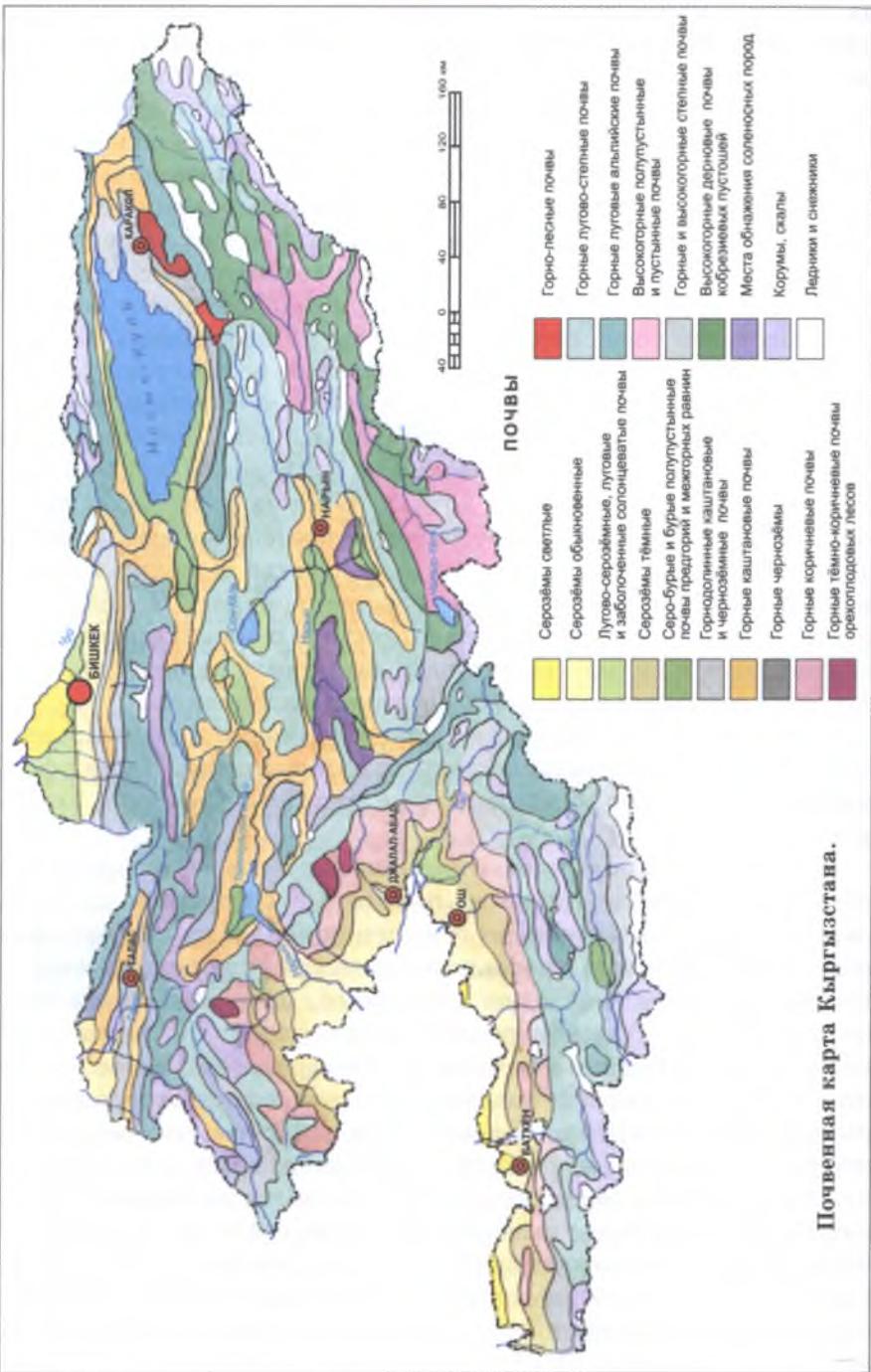
Кыргызстан – горная страна. В горах все процессы и явления подчиняются закономерностям высотной поясности. Например, выветривание горных пород на разных высотах протекает с различной интенсивностью. Кроме того, продукты разрушения и выветривания горных пород в зависимости от характера рельефа и степени разрушения пород остаются на месте или, перемещаясь, накапливаются в других местах. На горных вершинах, крутых склонах продукты разрушения не остаются

на месте, а каменистые, глыбистые осьпи неустойчивы и под влиянием гравитационных сил постепенно перемещаются вниз. В результате в связи с отсутствием накоплений в этих местах мелкого песка и глины образования почв не происходит. В Кыргызстане общая площадь таких участков с беспочвенным покровом составляет 27,2% территории, т. е. площадь скал и пиков, снежников-ледников, каменистых, глыбистых осьпей и др. Почвообразующих поверхностей – 53,6 тыс. км<sup>2</sup>: от подножия гор и до высот 3500–3600 м всюду, где возникают условия для накопления продуктов выветривания, в зависимости от положения высотного пояса образуются почвы разнообразных типов.

В формировании почв в горах решающую роль играют рельеф и денудация. С повышением высоты возрастает количество массы минеральных веществ, выносимых из почвы механическим путем. Вместе с тем геохимический вынос веществ создает отрицательный баланс в горных почвах. В таких условиях с высотой в составе продуктов выветривания постепенно вымываются пылеватые частицы, растворимые вещества и соли, а почва формируется на крупнообломочных материалах. У подножья гор и на прилегающих равнинах в составе почв накапливаются карбонатные и сульфатные соли. В некоторых низинах скапливаются хлоридные соли и формируются солончаки.

Подножия гор и наклонные равнины, кроме аллювиальных конусов, иногда покрыты лёссовыми отложениями. На них формируются основные обрабатываемые почвы Кыргызстана – серозёмы.

Значительна и роль климатических факторов в формировании почв. Распределение тепла по высоте и экспозициям склонов, размещение горных хребтов в отношении направления движения основных воздушных масс и распределение увлажнения в связи с этим являются важными факторами, определяющими разнообразие почв. Закономерности распределения тепла по высоте подчинены высотно-поясным закономерностям. Атмосферная циркуляция определяет количество атмосферных осадков и распределение влаги по склонам. В связи с тем, что западные, северо-западные и северные склоны горных хребтов на территории Кыргызстана более обеспечены влагой, почвы на этих склонах отличаются более высоким содержанием гумуса и создают более благоприятные условия для роста растений. Недостаток влаги во внутренних регионах, на восточных и южных склонах гор является причиной распространения почв малогумусных, засушливых типов.



В формировании почв значительно и распространение влияния текущих вод по поверхности земли. Горные породы под действием текущих вод перемещаются с места на место и дальше изменяются, вымываются мелкие фракции и растворимые соли. Непрерывное воздействие поверхностных стоков – непременное условие формирования горных почв.

Велико значение растительности, мелких животных и микроорганизмов в формировании почв. Растения – основной источник органических веществ в почве. Часть ежегодных остатков растений пополняет запасы органики в почве. Мелкие животные и микроорганизмы постоянно разрыхляют почву, создают поры и пустоты, в которые проникают воздух и вода. Они, в свою очередь, создают условия для развития микроорганизмов. Например, дождевые черви пропускают через себя значительную часть почвы и улучшают её структуру. В разрыхлении почв участвуют мелкие землеройные животные. Отмершие остатки растений и животных являются основными компонентами образования гумуса. В то же время в развитии растительности и животных почва играет основную роль. А в природе животные, растения и почвы целиком зависят от вышеперечисленных почвообразующих факторов.

Микроорганизмы способствуют гниению остатков растений и животных и выработке необходимых для почвы веществ – гумусов. Гумусы повышают плодородие почв. Таким образом, растения, животные и микроорганизмы являются факторами формирования почвы, но, в свою очередь, находятся в большой зависимости от её состояния. Чем больше в составе почвы гумуса, тем благоприятнее их жизненные условия, т. е. почва, растения, мелкие животные и микроорганизмы тесно связаны между собой и взаимозависимы.

## 6.2. Особенности горных почв

Разнообразие почв на территории Кыргызстана объясняется сильным перепадом абсолютных высот и сложностью рельефа. Основная закономерность в их распространении – высотная поясность. К числу факторов, влияющих на высотную поясность, относятся характер рельефа и климатические условия. Академик А. Мамытов отмечает следующие особенности почв, распространенных на территории Кыргызстана, по различию условий формирования:

- горные почвы в отличие от равнинных формируются в особенно сложных условиях, на поверхности очень контрастного рельефа;

- неравномерность распределения солнечных лучей на различных экспозициях рельефа, разность выпадения атмосферных осадков на различных высотах способствуют различным влияниям почвообразующих факторов;
- в горах процессы выветривания на разных высотах происходят под действием различных сил, и продукты выветривания распределяются по территории неравномерно;
- горные почвы во многих случаях маломощны, невысока их биологическая активность, потому что слой дёрна тонок и устойчивость к внешним воздействиям невысока. Поэтому горные почвы по сравнению с равнинными возобновляются быстрее;
- в горных условиях протекание биогеохимических процессов также связано с высотой. Усвоение минеральных веществ корневыми системами растений, гниение остатков растений и превращение их в гумус замедлены. В связи с этим на высотах остатки растений не успевают разложиться, здесь на поверхности почв образуются торфообразные слои.

### 6.3. Общие закономерности распространения почв на территории Кыргызстана

Основная закономерность распространения почвенных покровов на территории Кыргызстана – это высотная поясность. Из факторов, оказывающих наибольшее влияние на высотную поясность, следует отметить неодинаковые климатические условия, которые формируются при разнообразных формах рельефа горной страны. По условиям формирования почвенного покрова на территории Кыргызстана можно различать две основные группы почв.

В каждой группе в зависимости от особенностей выделяются несколько типов почв. Основное условие для подразделения на две группы – это уклон земной поверхности и обусловленный этим характер протекания почвообразующих процессов. Почвы подгорных равнин, межгорных долин и высокогорных сыртов с малыми уклонами поверхности образуют одну группу, а почвы горных склонов с большими уклонами образуют вторую группу. В обеих группах наблюдается высотная поясность. Но в первой группе высотные пояса размещаются не сплошным контуром, а прерывисто. Например, серо-бурые почвы Кочкорской долины, расположенные более высоко, чем серозёмы Чуйской долины, хотя и имеют аналогичные

признаки по высотной поясности, размещены без общей границы, отдельно друг от друга.

Среди почв, распространённых на территории Кыргызстана, Академик А. Мамытов выделяет четыре группы почв по геоморфологическим признакам:

- почвы подгорных равнин и открытых долин (500–1000 м);
- почвы на дне закрытых межгорных долин (1300–3200 м);
- почвы высокогорных сыртовых нагорий (3000–4000 м);
- почвы горных склонов (1000–4500 м).

Внутри этих групп он выделяет типы почв по разности увлажнений и экспозиций.

Почвы подгорных равнин и открытых межгорных долин формируются на аллювиальных, делювиальных и пролювиальных отложениях, выносимых с горных склонов. Здесь уклоны поверхности не очень большие. Поэтому почвообразовательный процесс протекает в условиях постоянного накопления наносов и отсутствия замедления возможности их смыва. Наиболее широко распространены из почв этой группы – серозёмы. Для равнинной части Чуйской и Таласской долин в основном характерны обыкновенные северные серозёмы. На засушливых солнечных территориях распространены светлые северные серозёмы. Одна из их особенностей – малокарбонатность. Растворимые фрагменты почвенного вещества в весенние месяцы промываются влагой вниз по профилю почвы, а в летние и осенние месяцы поднимаются вверх. Содержание гумуса невысокое (1,5–2,5%), но в условиях орошения серозёмы обладают высоким плодородием. В условиях многолетнего орошения изменяются свойства серозёмов, возрастает мощность гумусового горизонта. Высотные пределы распространения – от 700 до 1000 м.

На равнинах Ферганской долины преобладают серозёмы туранские. Основной тип серозёмов – обыкновенные туранские серозёмы: на солнечных участках – светлые серозёмы туранские, а на более высоких местах – темные серозёмы. Их основная особенность – высокая карбонатность и отчетливая дифференциация почвенного профиля. Содержание гумуса невысокое (от 1–1,5 до 2,5%), но в условиях орошения эти почвы высокоплодородны. В результате многолетнего орошения этих почв они превратились в почвы староорошаемых серозёмов.

Почвы замкнутых межгорных долин в зависимости от их гипсометрического положения изменяются по высотным поясам.

**Серо-бурые почвы каменистых пустынь западной части Прииссыккулья** распространены и в Кочкорской долине. Светлобурые, темно-бурые горные почвы межгорных долин Внутреннего

Тянь-Шаня характерны для Средне-Нарынской, Джумгальской, Ат-Башинской долин. В более высоких – в Суусамырской, Каракуджурской долинах распространены каштановые, темно-каштановые почвы. Для Алайской, Ак-Сайской, Аргинской, Сон-Кульской, Солтон-Сарынской долин характерны плотнозадернованные каштановые почвы.

Формирование почв на сыртовых нагорьях и в долинах, расположенных выше 3000 м, происходит в особых условиях. В этих местах суровая природа, холодный резоконтинентальный климат, малое количество атмосферных осадков. В условиях распространения многолетней мерзлоты почва формируется при большом дефиците тепла. Медленное разложение растительных остатков, в низинах появляются заболоченные участки, на поверхности почв присутствует тонкий слой торфа. Гумусность почвы от 2,3 до 6%. Типы почв дерново-луговые полуторфянистые, под кобрезиевыми лугами, а также такыровидные пустынно-степные почвы и полигональные тундровые почвы. Они относятся к незакрепленным малогумусным и высококарбонатным почвам. Летом используются как кратковременные пастбища.

Почвы горных склонов размещены по следующим высотным поясам:

- пояс сухих степей и луговых степей;
- пояс лесостепей и луговых степей;
- пояс субальпийских лугов;
- пояс альпийских лугов.

Пояс сухих степей и луговых степей соответствует самому нижнему уровню, расположенному вдоль равнин. В нём распространены продолжения равнинных серозёмов, серо-бурые и бурые почвы. В верхней части пояса встречаются тёмноцветные бурые и маломощные чернозёмы. Серые, серо-бурые, бурые и чернозёмовидные почвы горных склонов отличаются малой мощностью. Бурые и маломощные чернозёмы развиваются под кустарниками и луговыми степями, отличаются более высокой гумусностью и нейтральной реакцией.

Пояс лесостепей и луговых степей размещается в основном на высоте 1200–2000 м. Основные почвы этого пояса коричневые, черно-коричневые и чернозёмы. В этом поясе особо выделяются черно-коричневые почвы с мощным гумусовым горизонтом, сформировавшиеся под орехоплодовыми лесами. Под арчовыми лесами сформировались тёмно-коричневые почвы, а под еловыми – горные темноцветные почвы.

На верхней границе склонов гор, в поясе субальпийских и альпийских лугов и луговых степей распространены горные

луговые и лугово-степные почвы. Их особенность – очень высокое содержание гумуса, мощный дерновый горизонт, хорошая оструктуренность и скелетность. На пологих склонах альпийского пояса под кобрезиевыми лугами сформировались дерново-полуторфянистые почвы. На очень высоких склонах, вблизи ледников, распространены тундровидные и полигональные почвы.

Субальпийские почвы развиваются под луговыми степями солнечных склонов. Альпийские почвы в большинстве случаев занимают теневые участки склонов под луговыми растениями. Почвы субальпийские и альпийские маломощны, иногда полуторфянисты.

На равнинах и горных склонах можно встретить почвы, не типичные для соответствующей зоны или пояса. Они образуются в местах выхода подземных вод и излишнего увлажнения, на засоленных грунтах, в поймах рек, в заболоченных местах.

Высотное положение территории Кыргызстана колеблется от 500 до 7000 м. В пределах этих высот разнообразие устройства поверхности, различные условия климата и другие природные компоненты приводят к формированию различных типов почв. Почвы Кыргызстана по сравнению с другими компонентами природного комплекса исследованы значительно лучше. Автор работ о почвах – академик А. Мамытов. Вы можете усовершенствовать свои знания о почвах Кыргызстана, используя труды А. Мамытова.

#### **Вопросы и задания:**

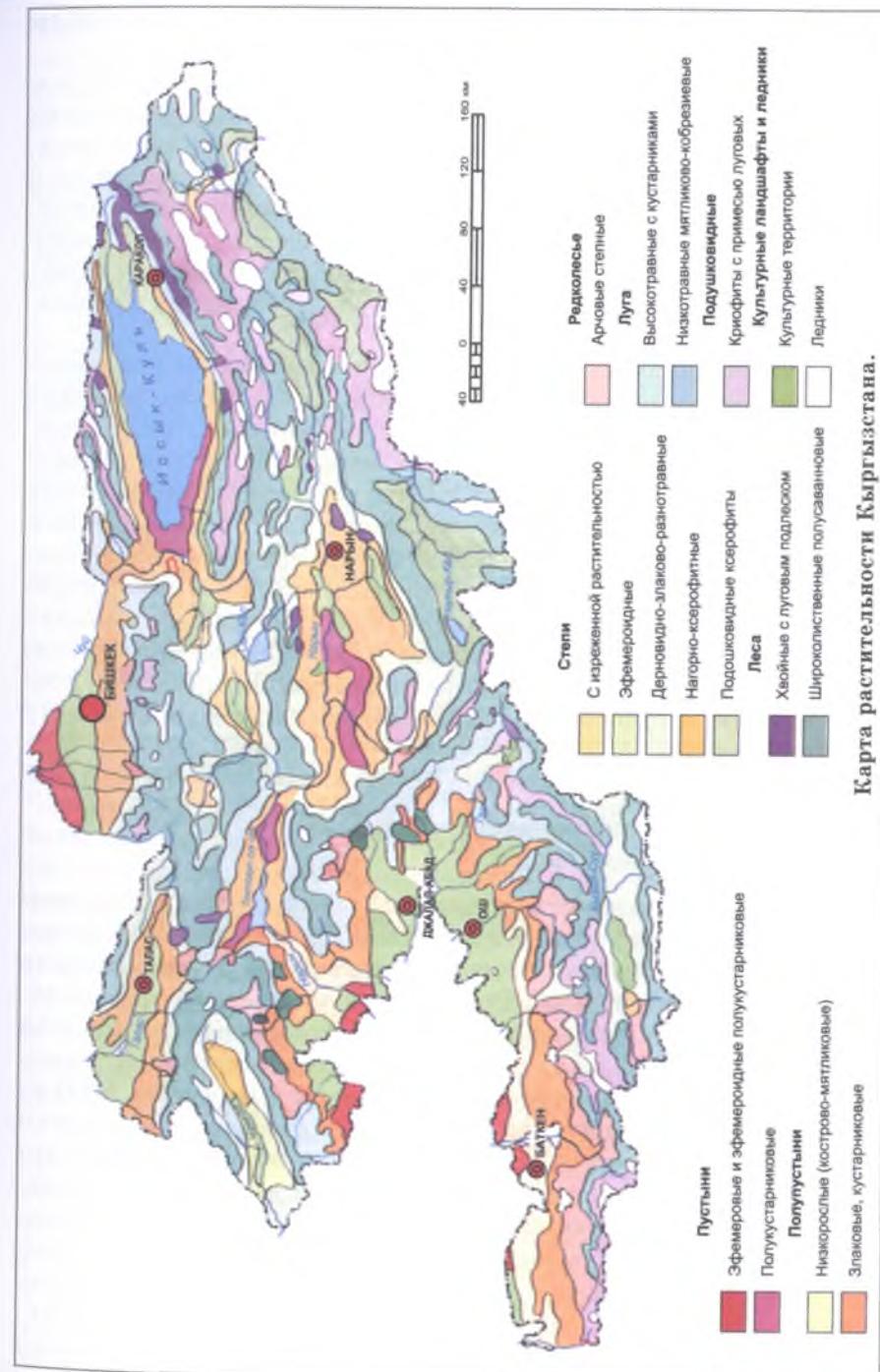
1. Какие факторы относятся к почвообразующим?
2. Сколько процентов территории Кыргызстана относится к площадям, лишённым почвенного покрова?
3. Какова роль растительности и животных в процессе образования почвы?
4. Какие типы серозёмных почв имеются в Кыргызстане?
5. Как изменяется цвет почв по высоте?
6. Определите, к какому типу относятся почвы местности, где расположена ваша школа.

## 7. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

### 7.1. Основные закономерности в распространении растительности

Виды растений, распространенные в настоящее время на территории Кыргызстана, формировались в течение миллионов лет в зависимости от основных этапов геологической истории земной поверхности. Основным этапом формирования земной поверхности были свойственны соответствующие формы рельефа и особенности климата. В соответствии с этим изменялись и растения. Некоторые исчезали, не выдержав резких изменений климата, другие перемешивались с растениями соседних территорий и образовывали новые виды. Существенные изменения в растительном мире связаны с началом альпийской складчатости. В результате альпийской складчатости отступил океан Тетис, расположенный к югу от территории будущего Кыргызстана, и на месте океана образовались горные системы Памира, Гиндукуша, Гималаев. По мере удаления от океанского побережья и роста высоты гор на территории Кыргызстана уменьшалось количество осадков, и климат становился более засушливым. Изменение климата привело к исчезновению некоторых видов субтропических растений и появлению приспособленных к новым условиям других видов. Из этих приспособленных видов сохранились до наших дней арчевые и ореховые леса.

Мы ранее рассказывали, что поверхность территории Кыргызстана сформировалась в результате тектонических движений, начавшихся в неогене, и процесс этого формирования сопровождался несколькими оледенениями. На каждом этапе оледенения исчезали многие виды растений в долинах, занятых ледниками, а после отступления ледников появлялись новые виды. Поэтому мы отмечаем, что виды растений на территории Кыргызстана по мере возрастания высоты местности становятся все более молодыми. Если последнее оледенение произошло 13,5–13 тысяч лет тому назад, то флора на занятых ледником местах, бесспорно, моложе этого срока. И в настоящее время при отступлении ледников на участках, освободившихся от льда, из представителей растительности, приспособленных



к холоду, суровым условиям среды формируются новые виды растений.

Таким образом, процесс формирования видового состава растительности на территории Кыргызстана происходил в течение тысячелетий и в зависимости от сложности устройства поверхности отличался разнообразием и сложностью. Пространственное распределение растительности подчинено закономерностям высотной поясности. В пределах пояса в зависимости от историко-экологических условий образовались сообщества из видов растений различного происхождения, но приспособленных к отдельным элементам рельефа.

По увлажнению, по условиям развития растительности высотные пояса подразделяются на три группы: засушливые, влажные и нивальные. К группе засушливых поясов относятся пустынные, полупустынные, степные. По мере возрастания высоты увеличивается увлажнение, и к группе достаточно увлажненных относятся лугово-степные, лесолугово-степные, субальпийские и альпийские пояса. На нивальном пояске практически отсутствует растительность. Самый низкий, пустынный, пояс распространен на крупных окраинных впадинах. Во внутренних долинах засушливые пояса принадлежат не к равнинным местностям, а к солнечным склонам. Нивальный пояс присущ не всем горным хребтам, а только тем, гребни которых превышают высоту снеговой линии.

## 7.2. Распространение растительности по высотным поясам

В распределении растительности по территории Кыргызстана отчетливо наблюдается закономерность высотной поясности. На нижней ступени поясности размещена **растительность пустынь и полупустынь**. Растительность пустынь и полупустынь на окраинных равнинах и в предгорьях распространена до высот 1200–1300 м над уровнем моря. А во внутренних высоких долинах холодные пустыни размещены и на высоте 3400 м. Подавляющее большинство растений – ксерофиты, несколько меньше галофитов (на засоленных почвах). Значительное место занимают кустарниковые и полукустарниковые растения. Среди растений пустынь и полупустынь видное место занимают эфемеры и эфемероиды с коротким вегетативным периодом. В местах с каменистыми почвами распространены колючие растения и суккуленты, собирающие влагу в листьях и стеблях. В Чуйской и Таласской долинах, в предгорьях Кыргызского

Ала-Тоо широко распространены полынны пустыни. Второе место по распространению занимают солянковые, далее – эфедровые пустыни. В весенний период необычайно преображается вид этих пустынь, и они превращаются в пышно цветущие поля. Особенно густо цветущие – мак павлиний и другие разноцветные маки – придают необычайную красоту пустыням. Преобладают виды полыней (полынь белая, полынь поздняя, полынь Лессинга и др.), на засоленных местах – солянки, на каменистых участках – эфедры.

Пустыни Ферганской долины также полынны, но здесь выше доля эфемеров. На подгорных равнинах растения полупустынь ранней весной зацветают дружно, и образуется не похожая на пустыню зелень. Вскоре она быстро выгорает, превращаясь в чахлую пустыню, где сереют редкие растения: различные виды полыни, терескен, рогач, колючие травы. Основные виды эфемеров: типчак желобчатый, осоки, тюльпаны, маки и др.

Растительность пустынь и полупустынь, распространенных на западе Прииссыккулья, в долинах Внутреннего Тянь-Шаня отличается от вышеописанных пустынь отсутствием эфемеров и эфемероидов или их малым количеством. Здесь встречаются полынны, солянковые и эфедровые пустыни. Из видов полыни преобладают розовоцветковая и тянь-шаньская. Также встречаются серый терескен, душистый колосок, многолетние кустарнички. В пустынях Нарынской долины, предгорьях Чаткальского и Алайского хребтов наблюдаются некоторые виды галофитов: солянки (корявая, супротивнолистная), съеда вздутоплодная, реомерия кашкарская, луки: поташник остроконечный и др. Эфедровые пустыни характерны для каменистых, песчаных участков. Колючие подушковидные растения также встречаются на каменистых грунтах. Число видов растений в солянковых и эфедровых пустынях меньше, чем в полынных сообществах. Общее покрытие растениями почвы достигает только 5–15%. В отдельных местах поверхность почвы покрыта тонким слоем соли.

Особый вид пустынь – это холодные пустыни, занимающие днища высокоприподнятых долин. Образование пустынь объясняется малым количеством осадков, тепла, суровостью условий произрастания растений. Такие пустыни встречаются в долинах: Арабель, Кум-Тор, Сары-Джаз, в Ак-Сае, в Арпе, в Алайской долине. Наиболее характерные растения для холодных пустынь – подушковидные, осоковые и др. холодостойкие виды растений.

**Степная растительность.** Степи, по сравнению с пустынями, обеспечены влагой лучше, но и здесь ее недостаточно для влаголюбивой растительности. Растительные сообщества степей отличаются от пустынных богатством видов, в том числе и ксерофитов.

Распространенные на территории Кыргызстана степи по флористическому составу, структуре и вегетационному ритму подразделяются на два основных типа: дерновидные и саванноидные (субтропические). Дерновидные степи в основном распространены в Северном Кыргызстане, саванноидные – вблизи Ферганской долины.

Дерновидные степи встречаются во Внутреннем и Центральном Тянь-Шане, Иссык-Кульской котловине, на склонах Кыргызского Ала-Тоо, в Большом и Малом Кемине, Таласской и Алайской долинах. Преобладающие растения: различные виды типчака, овсец Крылова, ковыль-волосатик и др. В зависимости от высоты типчак вместе с другими растениями образует особые сообщества. Ближе к поясу пустынь встречаются типчаково-полынные, типчаково-ковыльные и другие степи, а на верхних пределах – сообщества из типчака, овсеца гористого, ковыля-волосатика. Из эфемеровых растут ирис Колпаковского, гусиный лук, осока туркестанская, астрагалы, лютики.

По мере возрастания высоты уменьшаются виды степных растений, и сообщества высокогорных типчаковых степей становятся беднее. В высокогорных степях кроме типчака, образующего основу сообщества, встречаются лапчатка серая, птилагростис, овсец дернистый и некоторые виды альпийских луговых трав. В луговых степях наряду со степными растениями растут и представители лугов – лапчатка луговая, тысячелистник, васильник, зизифора и др.

В предгорьях Ферганской долины степные растения развиваются в особых условиях. Они по вегетационному циклу напоминают растения саванн: бурно развиваются в весенние и раннелетние месяцы и выгорают в разгар лета. Основные растения этого пояса – бородач, пырей, девясил, эремурес, ферула, прангос, ячмень луковичный и другие. Флористический состав степей богат и разнообразен. Значительна доля эфемеров и эфемероидов. Высокие зонтичные растения перемежаются с низкими степными травами, и общий вид степи напоминает тропические саванны, но эти ландшафты отличаются от саванн многими признаками.

Выше степная растительность сменяется луговыми растениями. Луговая растительность, по сравнению со степной, занимает

ограниченные полосы. На горных склонах высокотравные луга занимают пологие закустаренные склоны, начиная от высот 1600–1800 м до полосы лесов. Их флористический состав богат и разнообразен. Выше пояса лесов субальпийские и альпийские луга распространяются до высоты 3400 м. Основные виды растений высокотравных лугов: флемисы, ежа сборная, лигулярия Томсона, герань, вика и др. Растения субальпийских лугов: шимюр, герань холмовая, незабудка душистая, ирис короткотрубчатый, анемона и др. Луга этого пояса перемежаются с низкорослыми кустарниками. Основные виды кустарников: караганы, арча туркестанская, стелющаяся арча и др. Флористический состав низкотравных альпийских лугов, расположенных выше 3000 м, также достаточно богат и разнообразен. Основные виды



Санташ. Долина реки Каркары.

растений: группа двудольных, группа злаковых, лук Семенова, манжетка отклоненноволосистая, лигулярия альпийская, эдельвейсы, аконит. Кроме них встречаются другие красочно цветущие растения.

В самом высокорасположенном поясе растительности наряду с холодостойкими подушковидными растениями встречаются в основном кобрезия, мхи, лишайники. Покрытие почвы растительностью незначительно. Редкие невысокие травы, подушковидные растения (дриадонт) встречаются среди площадок голого грунта.

Преимущество среди растений, занимающих особое место по почвозащитной и влагорегулирующей роли, устойчивости против гравитационных процессов и рекреационному значению

принадлежит лесам. Леса занимают всего 3,5% территории Кыргызстана и распространены на его территории неравномерно. Флористический состав лесов и лесного пояса очень богат и разнообразен.

На территории Кыргызстана распространены еловые, арчовые, орехоплодовые, пихтовые, тополевые, березовые леса. По площади распространения самую большую территорию занимают арчовые леса. На втором месте – еловые леса. Особое место занимают уникальные орехоплодовые леса, не имеющие аналогов в мире.



Лесолуговая зона.

Еловые леса произрастают на хребтах вокруг Иссык-Кульской котловины, на восточной части Кыргызского Ала-Тоо, в Кеминской долине, на северных склонах Нарын-Тоо, Ат-Башинского и других хребтов на высотах 1800–3100 м.

Вместе с елью здесь растут различные листопадные деревья, кустарники и полукустарники. Основные из них: ива тянь-шанская, рябина, жимолость, таволга, барбарис, кизильник и др. Под деревьями травяной ярус из очень многих видов, характерных в основном для лесов.

Преобладающая часть арчовых лесов произрастает в Южном Кыргызстане. Они распространены на склонах Алайского, Туркестанского, Ферганского, Чаткальского хребтов на высоте 2800–3000 м над уровнем моря. В Северном Кыргызстане арчовые леса встречаются в Кыргызском Ала-Тоо, Таласском Ала-Тоо и во многих местах Внутреннего Тянь-Шаня. По видовому составу арча подразделяется на высокоствольную арчу зеравшанскую,

туркестанскую и на арчу полушишовидную. На крутых склонах ближе к 3000-метровой высоте, преимущественно на солнцепеках, встречаются стелющиеся формы арчи. По условиям произрастания арчевые заросли образуют редколесья. Вместе с арчой произрастают присущие лесному поясу кустарники (барбарис, шиповник, жимолость, таволга и др.) и луговые растения. Среди деревьев, распространенных в лесах на территории Кыргызстана, арча является долгожителем. Возраст отдельных видов достигает 2000 лет.

Орехоплодовые леса в таком естественном виде встречаются только в Кыргызстане, больше нигде на земном шаре. Эти леса считаются остатком (реликтом) тургайской флоры неогенового периода, предшествующего четвертичному времени. Они расположены на склонах (высотой 1400–2200 м) Ферганского и Чаткальского хребтов Южного Кыргызстана. В основном леса состоят из ореховых деревьев. После похода полководца древности Александра Македонского это дерево начали выращивать в Греции, поэтому оно и получило название грецкий орех. Кроме ореховых деревьев для этих лесов характерны яблони, груши, вишня и другие плодовые деревья. Вместе с ними в лесном пояске встречаются смородина черная, барбарис, боярышник, клен и другие деревья и кустарники. Очень много в орехоплодовом лесу видов травянистых растений. Среди них также имеются реликты древней тургайской флоры. Орехоплодовые леса образуют уникальный ландшафт, притягивающий к себе многих отдыхающих, которые ежегодно собирают орех и различные дикорастущие



Ельники. Ущелье в горах Терской Ала-Тоо.



Тянь-шаньские ели.

плоды. Редко встречающийся, уникальный орехоплодовый лес заслуживает осторожного использования, защиты и сохранения еще на тысячелетия.

На склонах Чаткальского и Ферганского хребтов около орехоплодовых лесов встречаются кленовые леса. Основной лесообразующий вид – клен туркестанский.

На склонах Чаткальского хребта распространены не встречающиеся больше нигде эндемичные пихтовые леса. Вместе с пихтой здесь растет и обычная тянь-шаньская ель (шренка). Кустарники и травостой в основном такие же, как и в еловом лесу.

Ивово-тополевые и березовые леса в основном встречаются в поймах рек. Типичный пример – леса на берегах рек Талас и Чу. Почти для всех горных долин и склонов характерны разнообразные кустарники. Сплошные заросли кустарников могут состоять из карагана, шиповника, жимолости, таволги. В Южном Кыргызстане встречаются редколесья кустарников фисташки и миндаля.

Из растительных сообществ следует отметить виды, которые растут небольшими группами среди скал и осыпей, на незадернованных конечных моренах ледников и в других лишенных почвы местах. Издали незаметны, но при ближайшем рассмотрении довольно разнообразны однолетние травянистые и многолетние кустарниковые растения карликовой формы. На рыхлых отложениях продуктов выветривания недавнего происхождения произрастают «пионеры» растительного мира. По данным исследователей-ботаников, здесь произрастают даже представители елей-карликов высотой 10–15 см.

Под действием хозяйственной деятельности человека, особенно в зоне земледелия, естественные виды растений вывелись и заменены культурными видами растений. В долинах рек Чу, Талас, Фергана и озера Иссык-Куль до высот 2200–2600 м благоприятные для возделывания земли распаханы и превратились в посевные площади сельскохозяйственных культур.

Естественные виды растений сохранились только на склонах с уклоном 10–12 градусов, в оврагах и на неудобных для распашки землях. Культурные растения выращиваются также в соответствии с закономерностью высотной зональности. Например, на равнинных участках Ферганской долины, в зоне пустынь и полупустынь выращиваются хлопок, табак, виноград. На равнинах Чуйской долины в зоне полупустынь и сухой степи выращиваются сахарная свекла, зерновые культуры и бахчевые. В Таласской долине выращиваются табак и бобовые. Равнинные участки побережий Иссык-Куля заняты многолетними кормовыми травами, зерновыми и плодовыми деревьями. Во Внутреннем Тянь-Шане, на равнинах замкнутых межгорных долин выращиваются менее теплолюбивые сельскохозяйственные культуры. Населенные пункты, поселки городского типа и города полностью утопают в декоративных и плодовых деревьях. Полосы деревьев вдоль автомобильных дорог и почвозащитные лесополосы на полях – характерные ландшафтные признаки равнинных территорий Кыргызстана. Озеленение создает благоприятные условия для населения. Но любые зелёные насаждения, посевы сельскохозяйственных культур, плодовые и декоративные деревья без систематического обводнения рasti не могут, значит, требуют постоянной поддержки человека. Без вмешательства человека цветущие поля, зеленые наряды населённых пунктов могут превратиться в засушливую пустыню и полупустыню.

#### **Вопросы и задания:**

1. Какие факторы оказали влияние на формирование современных растительных сообществ в Кыргызстане?
2. По какой закономерности распространены растения на территории Кыргызстана?
3. Назовите четыре-пять видов растений пустынь и полупустынь.
4. Какие леса и кустарники встречаются на северном склоне Терской Ала-Тоо?
5. Какие леса наиболее древние в Кыргызстане?
6. Попробуйте сосчитать виды древесных и кустарниковых растений, растущих вокруг вашей школы. Определите, какие из них естественные, а какие культурные.

## 8. ЖИВОТНЫЙ МИР

### 8.1. Закономерности распространения животных на территории Кыргызстана

Животный мир – самый ранний компонент природно-территориальных комплексов. Поэтому он очень чутко реагирует на всякие изменения. Современный животный мир (фауна) Кыргызстана вместе с историей формирования земной поверхности прошел сложный, многоступенчатый путь развития, подвергаясь многочисленным изменениям. На этом пути многие виды животных полностью вымерли и исчезли с поверхности Земли, некоторые, приспосабливаясь к новым условиям, выживали, а отдельные мигрировали на соседние территории. Таким образом сформировалась современная фауна Кыргызстана. Один из самых последних природных катализмов – оледенение четвертичного времени – сыграл очень важную роль в истории формирования фауны Кыргызстана. На последнем этапе оледенения на местах отступающих ледяных полей животные и растения осваивали новые территории и формировали современную фауну. Разнообразие и богатство животного мира зависят от природных условий, величины территории, высотного положения и других обстоятельств. По исследованиям ученых, территория Кыргызстана входит в горно-азиатскую провинцию, занимающую южный край палеоарктической фаунистической области. Эта провинция, в свою очередь, подразделяется на фаунистические регионы.

Фауна Кыргызстана отличается рядом особенностей. Основная из этих особенностей – распространение животных, приспособленных к экологическим условиям окружающей среды. Например, для равнин Чуйской, Ферганской долин характерны животные, приспособленные к пустыням и обитающие на пустынных территориях соседних Узбекистана и Казахстана. По мере повышения высоты наблюдаем характерные виды животных, распространенных по высотным поясам.

На различных территориях в зависимости от условий окружающей среды обитают группы животных, приспособленных к условиям этой местности. Участки территории с однородными

условиями обитания, где живут определенные группы животных, называются биотопами. Например, леса в пойме реки относятся к одному биотопу, южный склон этой долины – ко второму биотопу, северный склон – к третьему биотопу. Отдельные виды животных всю жизнь проводят в пределах одного биотопа, другие живут, размножаясь в одном биотопе, а поиски пищи проводят в других биотопах. Территория, где проводят жизнь те или иные животные, называется местом обитания этого вида животных. Если жизнь глухаря проходит в одном биотопе – в лесу, то к месту обитания волка относится несколько биотопов (от пустынной до альпийской зоны).

Животные одного биотопа совместно с растениями этой местности образуют один биоценоз. Этот биоценоз вместе с другими природными компонентами (геологическое строение, рельеф, климат, воды и почвы) данной территории называется в биологии биогеоценозом, а в географии – природно-территориальным комплексом (ПТК).

Существует два принципа описания животных: первый по виду животных – описание их места обитания, второй по природным условиям – описание группы животных, приспособленных к различным условиям. Мы считаем целесообразным характеризовать животных по их естественному местообитанию.

### 8.2. Разнообразие животных и их распространение по высотным поясам

Численный и видовой состав животных пустынь и полупустынь не очень богат. В пустынях и полупустынях обитают животные, выдерживающие летний зной и отсутствие воды, суровые условия добывания пищи. Под влиянием таких условий мелкие животные спасаются от жары, роя норы, необходимую влагу берут из растений и из животных, которыми питаются. Крупные млекопитающие живут благодаря способности быстро перемещаться на большие расстояния в поисках воды. Период бурной жизни приходится на время весеннего цветения эфемеров. Отдельные животные с момента выгорания травы впадают в спячку в норах, питаясь жиром, накопленным за весенний период. В целом животные, распространенные в пустынных и полупустынных зонах Кыргызстана, – это представители пустынного животного мира Средней Азии.

Большинство видов животных, распространенных в пустынях и полупустынях, пресмыкающиеся: черепаха, серый геккон, агама туркестанская, такырная круглоголовка, серый

варан, полоз, гюрза, стрела-змея и др. Кроме них на более высоких биотопах обитают щитомордник, водяной уж, быстрая ящерка, степная гадюка, ящерицы пустынная и алайская. Крупные млекопитающие встречаются редко. Из мелких: древний реликт – желтый суслик, малый и большой тушканчики, разноцветная ящерка, лисица-корсак, песчанки и зайцы. Из птиц – темнобрюхий рябок и саджа. На каменистых солнцепеках встречаются вьюрки, каменка-плясунья, жаворонки, овсянка Стюарта, каменный воробей, поползень скалистый.

**Животный мир зоны степей** богаче, чем пустынной и полупустынной зон, и по численности, и по видовому составу. По сравнению с пустынями, условия жизни степных животных более благоприятны, но эта зона – место обитания человека и интенсивного использования им. Многие земли превращены в пашни. Нет ни одной группы биотопов, которые претерпели такие сильные изменения, как биотопы степей. С одной стороны, некоторые представители естественного животного мира исчезают навсегда, с другой стороны, виды животных на усовершенствованных культурных ландшафтах увеличиваются за счет других зон. Особенно увеличилось количество видов птиц.

К видам степных животных относятся из земноводных: жаба зеленая, озерная лягушка; из пресмыкающихся: среднеазиатская черепаха, гималайская агама, ужи, степная гадюка, щитомордник. Из них отдельные виды (гималайская агама) встречаются лишь в Ферганской долине. Из птиц характерны для степной зоны стрепет, темнобрюхий рябок, дрофа. В последнее время они стали очень редкими птицами. Жаворонки, куропатки, коноплянки, чечетки, овсянки, канюки типичны для степной зоны. Из птиц, гнездящихся на обрывах оврагов, на скалах селятся пустельга, голуби, совы, сова-сплюшка, осоеды, удоды, ласточки, галки, скворцы, степные воробы, коростели. Из хищных птиц обитают канюки, сарычи, степной орел, могильники и др.

Много встречается и различных представителей млекопитающих. Наиболее широко распространены среди них дикобраз, землеройки, сурки, желтый суслик, тушканчики, домашняя мышь, полевки, слепушки и др. Из крупных млекопитающих – волки, лисицы, барсуки, кот-манул и др.

В степной зоне очень много площадей, используемых в сельском хозяйстве. На распаханных землях, на различных культурных ландшафтах в связи с изменениями привычных жизненных условий усиливается тенденция исчезновения степных

животных. Но есть многие виды, которые, быстро приспосабливаясь к новым условиям, увеличиваются в численности. Например, майна (афганский скворец), хищники птичьего мира.

**Животные зоны лесов**, по сравнению с животными пустынных и степных зон, обитают в значительно более благоприятных условиях. По сравнению с открытыми пространствами, для животных в лесу значительно легче добыча пищи, защита и размножение, естественные биотопы в лесу также менее изменены под воздействием человека.

На территории Кыргызстана не так много лесных массивов, тем не менее общая численность и видовой состав лесных животных достаточно богаты. Особое место среди лесов занимают реликтовые (остаточные) орехоплодовые леса. В этих лесах встречаются виды животных, характерные только для этих мест. Например, из птиц – змееяд, ушастая сова, белокрылый дятел, дубонос, зеленушки, гималайский вьюрок, ферганская большая синица, иволги и др. Из млекопитающих – туркестанская крыса. Названные животные не встречаются в еловых лесах. Для еловых лесов характерны из птиц – ястреб-тетеревятник, тетерев, ястребиная сова, мохноногие вьюрки, трехпалый дятел, арчовый дубонос, красноголовые чечевичицы, козодой, клесты еловые, пищухи, синица черная, зеленые и индийские славки и др., из млекопитающих – землеройки, куторы и маралы.

К птицам, обитающим и в орехоплодовых и в еловых лесах, относятся чеглоки, пустельга, степной лунь, орел-карлик, канюки, голуби, горлицы, кукушки, филин, удоды, вороны, сороки, галки, скворцы, щеглы и др. Из млекопитающих встречаются полевая и домашняя мышь, полевка, волк, лисица, бурый медведь, ласка, куница, барсук, рысь, косуля, кабан и другие.

В кустарниковых лесах на побережьях водоемов водятся из птиц – серая цапля, большая выпь, фазаны, коростель, стрепет, сорокопуты, соловьи, из млекопитающих – горностай, камышовый кот, кабаны.

Подавляющее большинство животных еловых лесов встречается и в арчовых лесах.

**Животные альпийской зоны** – это представители фауны, характерные для высокогорья всей Азии. К видам животных, обитающих только в Кыргызстане, относится сурок Мензбира. В этой зоне встречаются из птиц – альпийская галка, чечевица, глущица, альпийская индейка, кречет, сокол-балобан, белый гриф, гриф-бородач, ягнятник, орел и др., из млекопитающих – снежный барс, архар, горный козел. Нередко в эту зону заходят из низлежащей зоны волки, медведи, лисицы.

Особые группы образуют рыбы, обитающие в озерах и реках, земноводные, водоплавающие птицы, привязанные к озерам и проточным водам. В Кыргызстане встречаются два вида лягушек – озерная жаба и сибирская лягушка. Лягушки, жабы – индикаторы чистоты водоемов. Если в водоемах, лужах уменьшается количество лягушек или они исчезают, то это признак загрязнения водоема. За короткий период с начала века и до наших дней резко изменился видовой состав и общая численность рыб в озерах. Например, общее число видов рыб в Иссык-Куле достигало 22, а виды рыб, улов которых когда-то достигал сотни тонн, в последнее время почти исчезли и потеряли промысловое значение. Выпущенная акклиматизированная в 30 годы XX века севанская форель, увеличившись в размерах, превратилась в хищника, что повлекло за собой уменьшение численности местных рыб. Выпущенный позднее судак наряду с форелью уничтожает популяцию чебачка, чебака, голого османа. Современное состояние рыбных ресурсов Иссык-Куля – свидетельство отрицательных результатов вмешательства человека, проведенного якобы в целях улучшения и развития ихтиофауны озера – того, что сформировалось в течение тысячелетий. Кроме вышеперечисленных рыб на Иссык-Куле встречаются маринка, лещ, коми, линь, карась и др.

В качестве примера благоприятного исхода попыток человека улучшить ихтиофауну озер можно привести озеро Сон-Кёль. Выпущенные в безрыбный ранее Сон-Кёль голый осман и пелядь акклиматизировались, а улов пеляди достиг промыслового значения. Выпущенная в проточные воды аму-дарынская форель, вытеснив местные виды рыб, постепенно занимает их биологические ниши. К видам рыб, встречающихся в реках, относятся сазан, щука, речной осман, усач, маринка, жерех и пескарь.

По сведениям ученых, одна треть птиц Кыргызстана – это водоплавающие и привязанные к побережьям рек. Большинство из них относятся к перелётным, число же видов, гнездящихся и зимующих здесь, невелико. Например, из почти 40 видов куликов только десять – местные гнездящиеся. Это чибисы, арчовый дубонос, зуёк и др. К редко встречающимся птицам относятся серпоклюв, арчовый дубонос, вилохвост, щитоклювый кулик и другие.

В зимние дни на Иссык-Куле скапливаются тысячи водоплавающих птиц. Большинство из них – различные виды уток и куликов. Вместе с ними зимуют лебеди и гуси.

Одна из важных и древних птиц Сон-Кёля – это индийский, или горный, гусь (манка каз). В начале века количество гусей

в колониях исчислялось тысячами. Сейчас гнездится лишь около десяти пар. Причиной исчезновения гусей явился сбор их яиц. Сейчас индийский гусь занесен в Красные книги Кыргызстана и мира.

**Животные культурных ландшафтов** отличаются разнообразием и постоянным обновлением. На культурных ландшафтах встречается почти половина видов птиц, распространенных в Кыргызстане, но большинство из них перелетные – гнездящиеся весной или зимующие. Наиболее распространенные в городах и селах виды – воробы, горлицы, скворцы, ласточки, зимой очень многочисленны вороны – черная и серая. На деревнях в городах и селах можно увидеть и лесных птиц – кедровку, степного орла, иволгу, королька, синицу, соловья, зеленушку, обыкновенную чечевицу, сороку и др. В последнее время можно наблюдать афганского скворца, переместившегося с юга. Обычны в населенных пунктах синицы, прилетающие вместе с весной. На зерновых полях и сенокосах многочисленны перепела.

Млекопитающие, освоившие культурные ландшафты и увеличивающиеся численно, – это в основном мелкие животные, например, полевая и домашняя мышь, крысы, полевки, слепушки. Большинство из них, пользуясь стараниями человека по заготовке продовольствия, наносит вред полеводству, быту людей. Из хищников, которые регулируют численность этих вредных грызунов, – лисица, горностай, ласка, степной хорек и др.

### 8.3. Редкие и исчезающие виды животных

Очень многие из диких животных, особенно их крупные представители, играли издревле существенную роль в жизни людей. О том, что в древности отдельные племена жили только охотой, говорится в наших сказках и легендах. Часто бывало так, что в трудные времена – при массовом падеже скота и в другие суровые для народа годы – охота была основным источником существования. Широко была распространена также охота на пушных зверей, торговля пушниной. Из обработанных шкур пушных зверей издавна изготавливались красивая и удобная одежда. В последнее время, когда возросла численность населения, соответственно выросли и потребности, увеличилось число охотников, все более усовершенствуются орудия охоты. Человек достиг возможности полного уничтожения отдельных видов животных, в результате этого некоторые из них стали очень редкими и в настоящее время находятся под угрозой исчезновения.

Уменьшение числа животных и угроза их исчезновения возникли не только в результате охоты. Вследствие различных видов хозяйственной деятельности человека изменились условия жизни животных, для отдельных видов труднее стало добывать пищу, а у некоторых видов нарушились условия размножения. Например, распашка земель привела к нарушению экологической ниши степных животных, не могут вывести птенцов птицы, гнездящиеся среди трав, и т. д. Применение минеральных удобрений, ядовитых веществ в сельском хозяйстве также оказало существенное негативное воздействие на многие виды животных. В результате начались гибель и уменьшение числа животных. Ставшие редкими животные в мировом масштабе заносятся в Красную книгу защиты природы и природных ресурсов. Занесенные в эту Книгу животные Кыргызстана – джейран, снежный барс, красный волк, сурок Мензбира, серый варан. В государственную Красную книгу в период существования СССР, кроме вышеперечисленных животных, занесены архар, выдра среднеазиатская, тянь-шаньский бурый медведь, рысь туркестанская, перевязка, летучая мышь и манул. Из птиц занесены в эту книгу сип белоголовый, белогрудый голубь, гриф-бородач, орел, змеяд, сокол-кречет, черный аист, степной орел, индийский гусь, серпоклюв, орлан-белохвост, дрофа, пустынный сокол.

По постановлению Совета Министров Киргизской ССР от 10 мая 1976 года была образована Красная книга Киргизской ССР, а по постановлению Совета Министров Киргизской ССР от 13 апреля 1981 года был утвержден список животных, включенных в Красную книгу Киргизской ССР. В этот список, кроме вышеперечисленных животных, включены подковонос, малая летучая мышь, марал, из пресмыкающихся – полоз Карелина, из птиц – белая цапля, райский мухолов, саджа, тетерев, журавль, лебедь-шипун, из рыб – щука туркестанская.

В Красной книге Кыргызстана в основном сохранены животные, включенные в Красную книгу Киргизской ССР, кроме того, в настоящее время туда вошли из млекопитающих 13, из пресмыкающихся – 3, из рыб – 1 и из птиц – 20 видов.

Со стороны Правительства Кыргызстана, Правительства бывшего СССР, а также ученых и широкой общественности предпринимались и предпринимаются попытки по сохранению генофонда животных и их биологического разнообразия. Есть многочисленные примеры не только сохранения многих видов, но и расширения их популяции. Но есть и много случаев, когда такие попытки дают не положительный, а отрицательный

результат. Например, выпущенные в Сары-Челекский заповедник зубры не могут прижиться, и их численность в течение многих лет не превышает 10–15 голов. Они приносят существенный вред росту ореховых и других древесных насаждений. Об иссык-кульской рыбе говорилось выше. Был ошибкой и выпуск белок в Ала-Арчинский природный парк. Они не могут там найти пищу и поэтому питаются молодыми побегами ели, нанося вред её и без того малочисленным насаждениям. Привезенные в Кыргызстан животные – заяц-беляк, ондатра, белка, енотовидная собака, енот-полоскун, красный хорек, американская норка, солонгой и пятнистый олень уже полностью акклиматизировались.

#### **Вопросы и задания:**

1. Какие виды животных Кыргызстана вы знаете? Составьте список диких млекопитающих, птиц, земноводных и пресмыкающихся, которые водятся в нашей стране.
2. Какие животные встречаются около вашего населенного пункта? Какие из них живут в самом населенном пункте?
3. Какие виды животных взяты под охрану государством?
4. Какие легенды кыргызского народа о животных вы знаете?
5. Каких животных ученики вашей школы стараются охранять, заботятся о них?
6. Каких птиц, гнездящихся около вашего населенного пункта, вы знаете?
7. Попробуйте собрать коллекцию бабочек и других насекомых.

## 9. ЛАНДШАФТЫ

### 9.1. Ландшафтообразующие факторы и структура ландшафтов

Поверхность суши состоит из целостных территориальных комплексов или ландшафтов, где тесно взаимосвязаны и взаимообусловлены геологическое строение, характер рельефа, климатические условия, воды, растительность, животные, развивающиеся как единое целое. Самая высшая таксономическая единица ландшафтов – географическая оболочка. Географическая оболочка подразделяется на материки, материки – на зоны, а зоны, в зависимости от природных условий, – на области, провинции, районы. Так формируются тундровые ландшафты, лесные ландшафты, пустынные ландшафты. Ландшафтом называется территориально ограниченный природный комплекс с одинаковым геологическим строением, характером рельефа и климатическими условиями.

Ландшафт состоит из нескольких частей, или компонентов. Некоторые из этих компонентов являются основными, или определяющими, другие компоненты являются зависимыми и подчиняются определяющим компонентам. Например, на большей части Кыргызстана определяющим компонентом является устройство поверхности и тип рельефа, а растительность и животный мир относятся к зависимым компонентам. Но не всегда устройство поверхности и рельеф являются главными, господствующими компонентами. Например, в гляциально-нивальной зоне главный компонент – ледники, а вблизи города Токмок этим компонентом являются подземные воды и т.д.

Ландшафт не является постоянным, не изменяющимся природным комплексом. По истечении времени его составные части – компоненты – изменяются, вместе с ними изменяется и ландшафт. Но компоненты ландшафта всегда находятся в относительном равновесии друг с другом. Изменение одного компонента неизбежно вызывает изменения в остальных. Например, распределение по бетонным лоткам и забор для полива стекающих со склонов Кыргызского Ала-Тоо поверхностных вод привело к снижению уровня подземных вод на территориях

севернее города Бишкек. Понижение уровня подземных вод привело к осушению болот. Уменьшились и исчезли виды растений, растущих на болотах, а в связи с их заменой другой растительностью или культурными растениями резко изменилась и популяция прежних животных.

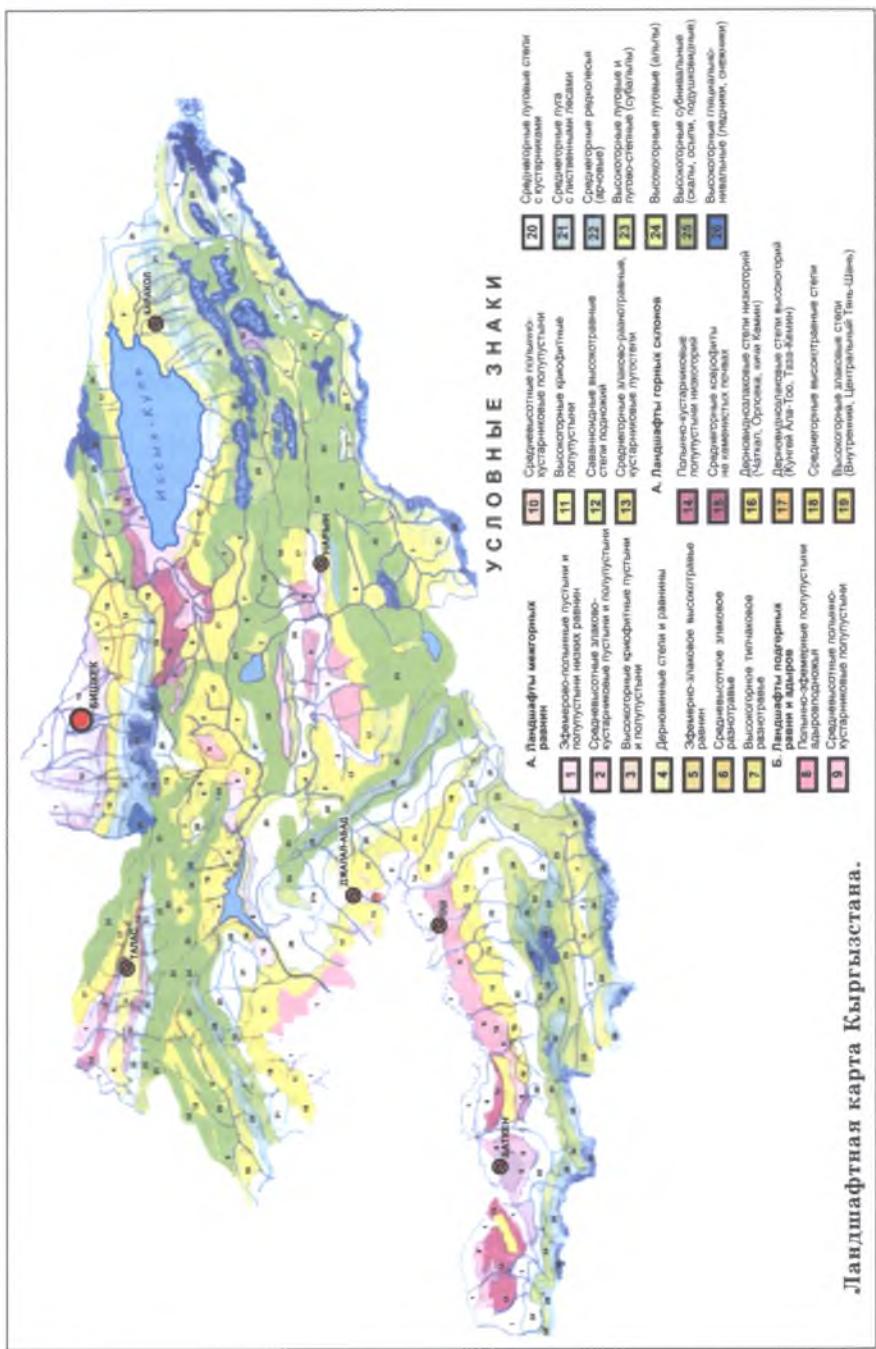
В современный период, когда все более возрастает воздействие человека на природу, огромное значение для решения экологических проблем имеют ландшафтные исследования, установление типов ландшафтов, их картографирование, определение внутренних закономерностей развития природных комплексов. Полученные сведения дают возможность использования природных условий и ресурсов целенаправленно, недопущения нарушения ландшафтов, приводящего к развитию неблагоприятных явлений.

На территории Кыргызстана одним из основных факторов формирования ландшафта является устройство поверхности. Сложность ландшафта определяет распределение элементов климата на территории страны. Распределение же по склонам гор тепла и влаги определяет разнообразие входящих в ландшафт компонентов – почвы и растительности. В результате возникают различные типы ландшафтов.

Ландшафты Кыргызстана ввиду их формирования в горных условиях отличаются разнообразием и сложностью. Сложность связана с амплитудой высот (530–7439 м) поверхности и орографическим строением территории. Распределение солнечной радиации и выпадение атмосферных осадков на горных склонах, имеющих различные высоты и экспозиции, различно. В зависимости от этого очень различны и сложны типы ландшафтов.

### 9.2. Закономерности пространственного распределения ландшафтов

Несмотря на сложность и очень большое разнообразие ландшафтов, на территории Кыргызстана наблюдается их различие по широте, а иногда и по долготе. В качестве примера можно сравнить равнины Чуйской долины с равнинами Ферганской долины или показать различие между западной и восточной частями Иссык-Кульской котловины. Если первое различие было связано с углом падения солнечных лучей на земную поверхность или с широтным положением, то второе обусловлено распределением влаги в пространстве. В связи с тем, что Кыргызстан является горной страной, основная закономерность в распределении ландшафта – это высотная зональность. Высотная зональность – результат изменения по высоте компонентов



Зона луговых степей.

природного территориального комплекса. От высоты местности зависят интенсивность рельефообразующих процессов, изменение количества атмосферных осадков, величина поступающего на земную поверхность тепла и характер солнечной инсоляции на склонах, ориентированных в разные стороны. Все это приводит к изменению ландшафтов по высоте и создает высотную зональность.

Все виды ландшафтов на территории Кыргызстана можно разделить на две большие группы: ландшафты межгорных долин и ландшафты горных склонов.

Ландшафты межгорных долин в основном формируются в засушливых условиях. Количество атмосферных осадков не превышает 400 мм. На широких подгорных равнинах Чуйской, Таласской, Ферганской долин распространены пустынно-степные и степные ландшафты. В расположенных более высоко внутригорных долинах днища их заняты степными ландшафтами. По мере повышения высоты в условиях достаточного количества осадков преобладают степные и лугово-степные ландшафты. Относящиеся к пустынно-степным ландшафтам распространены до высот 3000–3600 м, но они, по сравнению с низко расположенными пустынными степями, развиты в условиях более низких температур и малого количества атмосферных осадков. Почвы и растительность отличаются комплексностью, т. е. сочетанием разнообразных образований. Преобладают ландшафты типчаково-полынные, полынно-типчаковые, на слабо расчлененных равнинах встречаются и солончаки.



Лесолуговые степи (Кунгей Ала-Тоо).

Самые высокорасположенные межгорные долины – это Ак-Сай, Кум-Тор, Арабель и др. В этих долинах осадков выпадает мало (до 300 мм) и большая их часть – в виде снега. Температуры очень низкие. Месяцы, когда температура воздуха выше 0°C, – июнь, июль, август. Средние месячные температуры остальных девяти месяцев всегда ниже 0°C. Ландшафты, которые образуются в таких условиях, – это холодные пустыни. На почвогрунтах преобладают многолетняя мерзлота, криогенные процессы. Почвенно-растительный покров характеризуется прерывистостью и наличием такировидных поверхностей, где подушковые приземистые растения образуют круглые либо овальные пятна и растут рядами.

Почвы межгорных долин формируются на мощных рыхлых отложениях и отличаются повышенной водообеспеченностью, поэтому они широко используются в сельском хозяйстве и большая их часть превращена в пахотные поля. Возможность растениеводства ограничивается высотами 2500–2600 м. На более высокорасположенных местах сельскохозяйственные культуры не вызревают. Чуйская, Таласская, Ферганская долины превращены в сплошные культурные ландшафты. И во внутренних долинах около половины площадей занято культурными ландшафтами.

**Ландшафты горных склонов** в связи с изменениями по высоте температуры, количеству осадков, возможности поступления на земную поверхность солнечных лучей и соответственного изменения почвы и растительности размещены согласно

закономерностям высотной зональности. На прилегающих к подгорным равнинам склонах расположены ландшафты степных низкогорий на высотах 1000–1600 м. Рельеф эрозионно-аккумулятивный, поверхность склонов покрыта рыхлыми лесовидными отложениями различной формы, плотные породы не выходят на земную поверхность, поэтому отсутствуют резкие скалистые и преобладают слаженные мягкие формы. В местах сильного развития эрозионных процессов наблюдается обнажение неогеновых конгломератов и овражисто-балочного рельефа. В зависимости от режима увлажнения на севере Киргизстана распространены маломощные дерновидные степи, на юге – саванноидные сухие степи. В степях, расположенных на севере, на темно-каштановых и черноземных почвах преобладают типчак, ковыли и полыни. На юге под влиянием ранних весенних осадков на серо-коричневых почвах растут пырей волосоносный, бородач, девясил, высокие зонтичные и ферулы. Из кустарниковых для этих степей характерны фисташка и миндаль. Пологие участки этих ландшафтов используются под богарное земледелие, но основная часть площади – как ранневесенние и позднеосенние пастбища. Усиление эрозионных процессов, обусловленных освоением земель, характерно для низкогорий, окружающих Ферганскую долину. Здесь наблюдаются оползни, вызванные хозяйственной деятельностью человека. Один из способов уменьшения эрозии и оползней – это регулирование использования таких земель и по возможности увеличение площади кустарников и деревьев.



Фисташковые леса.

**Среднегорные степные ландшафты** распространены на склонах гор южной экспозиции в пределах высот 1000–2200 м, иногда до 2500 м. Это ландшафты с каштановидными почвами, сформировавшиеся на маломощной толще продуктов разрушения коренных пород: разнотравно-типчаковые, ковыльные, овсесочные степи. Во многих местах часты выходы коренных пород. Для Южного Кыргызстана характерны прангосовые степи. Прангосовые степи используются и как сенокосы. Северные же степи в основном используются как пастбища. Не высокая подверженность этих ландшафтов препятствует эрозии. Ввиду недостаточной увлажненности невозможно выращивание древесных насаждений. Поэтому основной путь сохранения этих ландшафтов – регулирование выпаса скота, сохранение имеющихся кустарниковых насаждений.

**Среднегорные луговые и лугово-степные ландшафты** также распространены на абсолютных высотах 1000–2200 м, иногда до 2500 м. Эти ландшафты занимают склоны гор, обращенные на север, или близкие к этому экспозиции. Благодаря такой экспозиции в зимнее время на этих склонах образуется устойчивый снежный покров. На склонах с мощным снежным покровом распространены высокотравные луга, а с маломощным снежным покровом – луговые степи с травами небольшой высоты. Коренные породы расположены близко к земной поверхности, и здесь часты выходы плотных пород. Преобладают в основном



Орехоплодовые леса.

почвы черноземовидные или выщелоченные черноземы. Для растительности характерно видовое разнообразие, биомасса в целом высокая. Для этих ландшафтов свойственны редкостойные деревья, заросли кустарников. Основные из них – арча (можжевельник древовидный), рябина, иногда отдельные деревца ели, клен, береза, кизильник. Луговые и лугово-степные ландшафты используются в основном как пастбища. В местах, где позволяют условия рельефа, их используют и как сенокосы. При неумеренном выпасе скота пастбища засоряются непоедаемыми растениями, такими как шемюй, конский щавель.

**Горно-лесные, лесолугово-степные ландшафты** на территории Кыргызстана занимают ограниченную площадь (около 5%). Они встречаются в основном в наиболее увлажненных регионах. Для лесной растительности необходимо достаточное увлажнение и соответствующие этому увлажнению среднемесячные температуры. Такие условия существуют на северных склонах гор, обрамляющих Иссык-Кульскую котловину на высоте 1800–3000 м, на северо-западных и северных склонах Ферганского и Чаткальского хребтов на высоте 1000–2000 м, на северных склонах Кыргызского Ала-Тоо на высоте 1600–3000 м. Основу горно-лесных ландшафтов Ферганской долины образуют орехоплодовые леса. Еловые леса располагаются выше орехоплодовых лесов. Если ореховые насаждения растут на склонах всех экспозиций на высоте 1000–2000 м, то еловые леса в основном на склонах северных экспозиций. Леса прииссыккульских гор состоят в основном из тянь-шаньской ели. Эти леса занимают крутые склоны северных экспозиций. На этих же высотах, но на склонах западных и восточных экспозиций, растут высокотравные луга и кустарники, а на склонах, обращенных к югу, распространены почвы и растительность, характерные для степной зоны. Еловые леса распространены в Центральном Тянь-Шане, на хребтах Нарын-Тоо, Ат-Баши, Кыргызского Ала-Тоо и в Чон-Кеминской долине. Кроме основной лесообразующей породы в них встречаются рябина, береза, ива, арча.

В бассейнах реки Беш-Таш Таласской долины, реки Узун-Ахмат Кетмень-Тюбинской долины и на склонах Чаткальского хребта лесообразующей породой в горно-лесных ландшафтах является пихта Семёнова. На склонах Алайского, Туркестанского хребтов, в западной части Кыргызского Ала-Тоо – арчевые леса. В связи с тем, что деревца арчи редкостойные, промежутки между деревьями заняты высокотравными лугами, а на солнечных склонах – степями.

Несмотря на то, что горно-лесные, лесо-лугово-степные ландшафты занимают незначительную площадь, они имеют огромное водорегулирующее и почвозащитное значение. Поэтому большая часть горно-лесных ландшафтов превращена в охраняемые территории.

**Высокогорные субальпийские луговые и лугово-степные ландшафты** распространены на абсолютных высотах 2700–3000 м, эти ландшафты занимают переходное положение от горно-лесных и лесолугово-степных ландшафтов к альпийской зоне. Для этих ландшафтов характерны маломощные, плотнозадернованные, богатые гумусом черноземовидные почвы и преобладание лугов со средневысоким травостоем. Среди лугов часто встречаются заросли стелющейся арчи, во Внутреннем Тянь-Шане – заросли гривистой караганы. В рельефе встречаются склоны различной крутизны и формы, корытообразные долины, скалы, образованные выходами коренных пород, каменистые осыпи. Зимой на них сохраняется устойчивый снежный покров. В основном используются как летние пастбища.

**Высокогорные альпийские луговые и лугово-степные ландшафты** распространены на высотах 3000–3300 м, иногда до 3500–3600 м. Они формируются в условиях сурового климата с коротким летом, когда среднемесячная температура июля не превышает +10°C. Продолжительность периода со снежным покровом достигает 6–9 месяцев, иногда и летом выпадает снег. Рыхлые породы скованы многолетней мерзлотой. На поверхности альпийских горно-луговых почв мощностью 20–40 см распространены разнотравные луга с низкими растениями и невысокой общей биомассой. Преобладающими растениями этих лугов в Северном Кыргызстане и Внутреннем Тянь-Шане являются кобрезии, флюмы, манжетки, а в Южном Кыргызстане – флюмы, герани и др.

Альпийские луга, размещаясь рядом и вперемежку со скалами, осыпями, снежниками и ледниками, формируются на днищах корытообразных долин, на пологой нижней части склонов, где имеются условия для образования почв. Встречаются формы рельефа, связанные с мерзлотными процессами, – криогенные трещины, солифлюкционные формы, на выровненных участках бугры всучивания. В основном эти ландшафты используются как летние пастбища. При неумеренном выпасе могут подвергаться пастбищной эрозии.

**Гляциально-нивальные, скалисто-вершинные, снежниково-ледниковые ландшафты**, размещаясь выше 3200–3500 м,

занимают значительную часть территории республики. В связи с тем, что средние летние температуры здесь близки к 0°C, значительны площади ледников и не успевающих растаять летом снежников. Остальную площадь занимают скалы, острые вершины, подвижные каменистые осыпи. Отсутствуют условия почвообразования, растения встречаются очень редко. Преобладают процессы морозного выветривания, механического разрушения пород, но продукты их не накапливаются, а перемещаются в нижние зоны.

Сохранились (местами) участки, представляющие остатки древних пленников на высоте 3500–3600 м, иногда до 4000 м. Такие высокорасположенные ровные участки заняты особой формы ледниками с плоскими вершинами. На более низко расположенных участках распространены высокогорные холодные пустыни. Малое количество осадков, низкие температуры, близкое расположение многолетней мерзлоты способствуют образованию особых, тундровидных ландшафтов. В рельефе почти повсеместно наблюдаются следы древнего оледенения – морены, слаженные скалы, корытообразные долины. На равнинных участках с многолетней мерзлотой образуются полигональные площади с многоугольниками.

Таким образом, ландшафты на территории Кыргызстана сформировались под влиянием сложного и разнообразного высокогористого орографического строения. Несмотря на расположение в широтах, занятых пустынями, на отдельных территориях Кыргызстана выпадает достаточное количество осадков, но в некоторых местах осадков выпадает даже меньше, чем в пустыне. Высоты, орографические особенности влияют на распределение осадков, а распределение осадков – на развитие почвенно-растительного покрова. Почва же и растительность являются зеркалом ландшафта.

### 9.3. Культурные ландшафты

На территории Кыргызстана большая часть земель, где имеется возможность выращивания сельскохозяйственных растений, освоены, и естественные ландшафты превращены в культурные. Культурные ландшафты – это рукотворные природные комплексы, возникшие в связи с изменением своего естественного облика под воздействием хозяйственной деятельности человека. Существует несколько факторов, ограничивающих распространение хозяйственной деятельности человека. Основные из них:

неблагоприятность рельефа, горные породы, подстилающие земную поверхность, распределение и режим атмосферных осадков, наличие проточных и подземных вод, а также величина солнечной радиации, поступающей на земную поверхность. Например, не все земли благоприятны по условиям рельефа и геологическому строению для возделывания и выращивания сельскохозяйственных культур. На равнинах главный фактор, препятствующий возделыванию таких культур, — недостаток тепла и влаги. Если такие земли обеспечить поливной водой в достаточном количестве, то они превращаются в великолепные культурные ландшафты. Отсутствие (недостаточное количество) поливной воды — препятствие для возделывания земель, имеющих благоприятные по увлажнению рельеф, геологическое строение и количество тепла. В среднем по Кыргызстану земли, пригодные для земледелия, распространены на различных высотах до 2600 м, выше этого не вызревают даже скороспелые сорта злаков.

Культурные ландшафты расположены на подгорных равнинах вдоль подножий гор, в речных долинах и в местах выхода рек из ущелий. В Ферганской долине все обеспеченные водой площади превращены в культурные ландшафты. Подавляющая часть Чуйской долины, днище Таласской долины, пригодные для возделывания земли вдоль реки Нарын, прибрежные наклонные равнины вокруг Иссык-Куля в пределах высот 1700–1800 м — культурные ландшафты. На культурных ландшафтах, особенно в густонаселенных местах, климатические условия несколько изменились по сравнению с естественными: влажность повышенная, температура летом ниже на 2–3°C, зимой выше на 0,2–0,4°C по сравнению с естественными. Такие условия на культурных ландшафтах возникли в связи с изменением теплового баланса. На естественных открытых участках летние зноные лучи солнца прогревают земную поверхность, и от нее тепло переходит к нижним слоям воздуха. На участках, занятых сельскохозяйственными растениями и деревьями, часть солнечного тепла тратится на испарение воды, а деревья и сельскохозяйственные растения испаряют воду, высасывая ее из почвы. Поэтому в оазисах влажность выше, а летние температуры ниже.

Рукотворные системы арыков и каналов образуют гидрографическую сеть и на почвогрунтах создают природные режимы, сходные с условиями на ближайших участках по берегам рек. На таких землях возникают гидроморфные процессы.

Почвы культурных ландшафтов образуются несколько по-другому и имеют иное строение, чем до их освоения. На

постоянно орошаемых землях разрушается прежняя структура почвы, изменяется ее водный, тепловой и биологический режим, и они превращаются в орошаемые сероземы. От коренных свойств прежних почв остаются лишь некоторые признаки в более глубоких слоях. Ил, постоянно поступающий с поливными водами, накапливается на поверхности почвы, повышается ее мощность и образуется толстый гумусовый слой. На слаборасчлененных участках при нарушении правил полива из-за чрезмерного использования воды возможно повышение уровня грунтовых вод, делающее землю непригодной для дальнейшего возделывания.

Растительность культурных ландшафтов преимущественно состоит из видов, выращиваемых человеком. Это различные сельскохозяйственные культуры, плодовые деревья и др. Представители других древесных: карагач, ива, различные виды тополей, дуб, а также привезенные из другие мест породы деревьев.

Очень разнообразен животный мир культурных ландшафтов. Здесь прежде всего обитают многочисленные виды пернатых, которые являются представителями различных зон. Некоторые виды животных и птиц приспособились к жизни вблизи человека (воробы, горлицы, мыши, крысы, летучие мыши и др.).

Культурные ландшафты резко отличаются от окружающих естественных ландшафтов теми компонентами, которые первыми бросаются в глаза, — растительностью и животным миром. Такие ландшафты называют еще антропогенными, т. е. возникшими под воздействием человека.

#### **Вопросы и задания:**

1. Внимательно посмотрите на карту Кыргызстана и определите, какие горные хребты расположены на пути западных и юго-западных воздушных масс.
2. Почему северные и западные склоны горных хребтов богаче растительностью?
3. Каковы основные ландшафтообразующие факторы в Кыргызстане?
4. Какие ландшафты в хозяйственном отношении хорошо освоены?
5. Какие типы лесов характерны для территории Кыргызстана?
6. Составьте список растений и животных, характерных для степных ландшафтов, исходя из собственных знаний.
7. Определите, в какой ландшафтной зоне расположена ваша школа.
8. Перечислите основные типы ландшафтов, распространенных на территории Кыргызстана.
9. Попробуйте перечислить виды деревьев, растущих на культурных ландшафтах. Какие птицы гнездятся на этих деревьях?
10. Дайте сравнительную характеристику естественных и культурных ландшафтов, встречающихся около вашей школы.

## 10. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

### 10.1. Принципы районирования территории Кыргызстана

Существует несколько схем физико-географического районирования территории Кыргызстана. Самая основная из этих схем помещена в «Атласе Киргизской ССР», опубликованном в 1987 г. (один из авторов С. Умурзаков). Отображенное в «Атласе...» районирование было сформулировано и разработано в период, когда Советский Союз еще не распался и территория ССР считалась целостным административно-политическим образованием. С этой точки зрения, территория Кыргызстана вместе с территориями других союзных республик была подразделена на три физико-географические зоны (равнинная Средняя Азия, горная Средняя Азия и Центральная Азия). Эти зоны затем подразделялись на 6 физико-географических областей, 10 провинций, 28 округов и районов. В современный период проводить районирование территории Кыргызстана на основе таких принципов очень трудно. Например, показанная в «Атласе ...» Чуйско-Таласская провинция относится к одной стране, а Северо-Тянь-Шанская – к другой. Отмечается, что границы названных провинций проходят на высоте 700–900 м. По этому принципу следует, что территория города Бишкек относится к равнинной Среднеазиатской зоне, а территории сел Чон-Арык, Орто-Сай – к горной Среднеазиатской. Этот принцип считался правильным в период районирования территории единого ССР, но является неправильным сейчас, когда Кыргызстан стал суверенным и самостоятельно развивающимся государством, а также и с научной точки зрения.

Целесообразно считать территорию Кыргызстана единым природно-территориальным комплексом. Можно условно принять ранг такого природного комплекса, как зона. По истории формирования, геологическому строению эту зону можно подразделить на две физико-геологические области: Тянь-Шаньскую горную область и Памиро-Алайскую горную область. Каждая область подразделяется на провинции, округа и районы. Равнины Чуйской, Таласской, Ферганской долин по геологическому строению, истории формирования, климатическим условиям,

гидрографии и др. компонентам едины с окружающими их склонами гор. Поэтому правильно рассматривать их как единые природно-территориальные комплексы, не расчленяя на разные зоны или области.

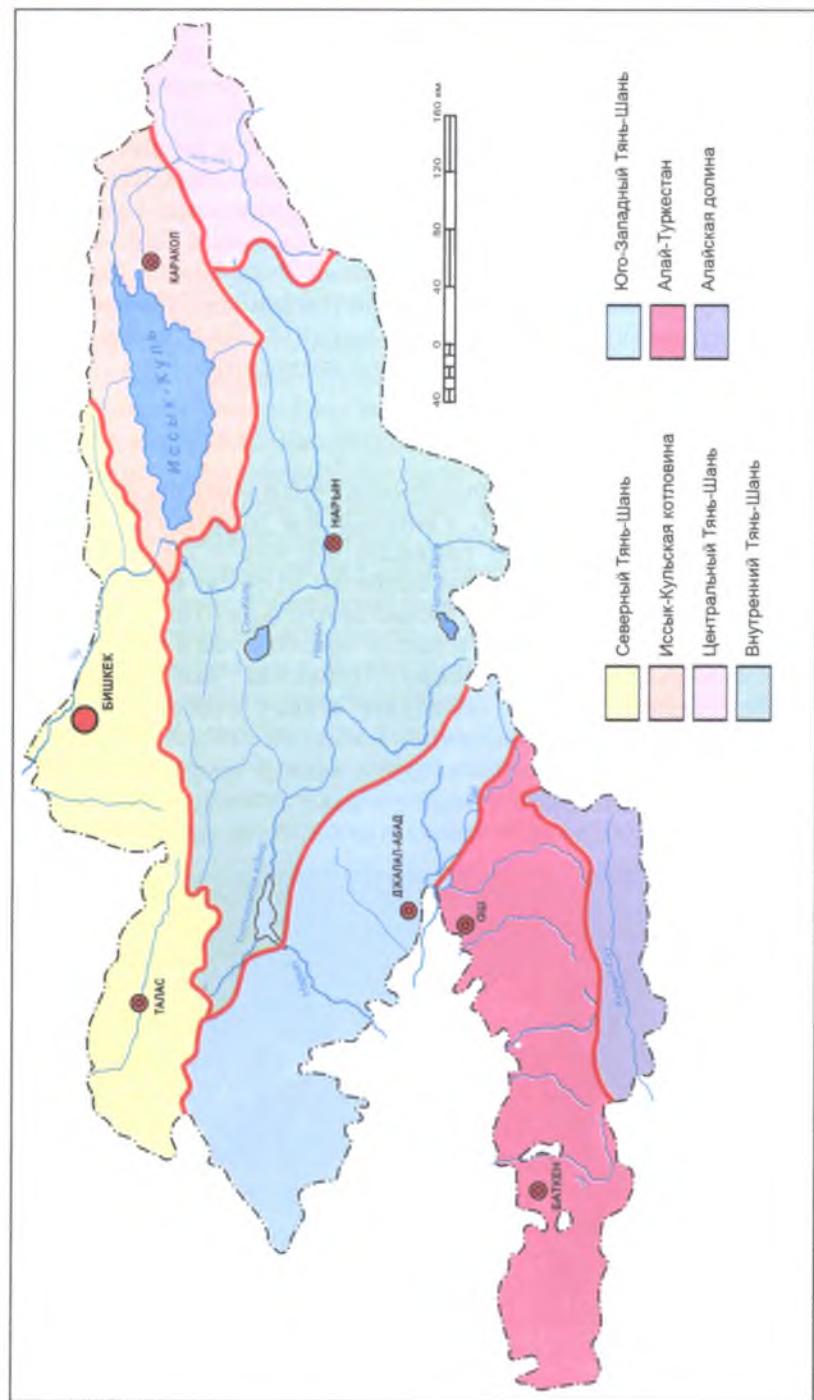
По этой схеме две физико-географические области на территории Кыргызстана подразделяются на провинции. Тянь-Шанская горная область подразделяется на пять провинций: Северный Тянь-Шань, Внутренний Тянь-Шань, Центральный Тянь-Шань, Иссык-Кульская котловина, Юго-Западный Тянь-Шань; Памиро-Алайская горная область подразделяется на две провинции: Алай-Туркестанскую и Алайскую долины. Дальнейшая их характеристика дается по выделенным провинциям.

### 10.2. Северный Тянь-Шань

Северный Тянь-Шань, как показывает его название, занимает северную часть Кыргызстана. Граница его проходит с севера и запада по государственной границе, а с юга – по естественным рубежам – водораздельным гребням хребтов Кунгей Ала-Тоо, Кыргызского Ала-Тоо и Таласского Ала-Тоо. Северные склоны названных хребтов, южные склоны Заилийского и Чу-Илийского Ала-Тоо, Таласская, Чуйская, Чон-Кеминская и Кичи-Кеминская долины образуют основу этого природно-территориального комплекса, общая площадь которого около 26 тыс. км<sup>2</sup>. Протяженность провинции с запада на восток от вершины Манаса до Талгарского горного узла 535 км, самое широкое место в Чуйской долине составляет 105 км, самое высокое



Пик Корона. Бассейн реки Ала-Арча.



Физико-географическое районирование.

место – пик Западный Аламедин находится на высоте 4895 м, эта вершина расположена в центральной части Кыргызского Ала-Тоо. Самое низкое место – побережье реки Чу вблизи села Камышановка (530 м). Основное направление горных хребтов – широтное, а межгорные долины и их окраинные части несколько отклоняются на запад-северо-запад. Глубокие ущелья со склонов гор выходят к основным долинам почти под прямым углом. В местах выхода ущелий к подгорным равнинам конусы выноса рек веерообразно расходятся и, сливаясь своими основаниями, образуют покатую равнину.

Восточную часть провинции занимает Чон-Кеминская долина, расположенная между Кунгей Ала-Тоо и Заилийским Ала-Тоо. Она – одна из высоко расположенных межгорных долин. Севернее располагается параллельно ей Кичи-Кеминская долина. От Бoomского ущелья до пустыни Моюн-Кум находится все более расширяющаяся на запад Чуйская долина с наклонной равниной. Чуйская долина обрамляется с юга Кыргызским Ала-Тоо, а реки, вытекающие с его склонов, являются левыми притоками реки Чу. Самое широкое место равнин, начинающихся у подножия горных хребтов Северного Кыргызстана от бассейна реки Ак-Суу до Камышановки, составляет 70 км.

Западную часть Северного Тянь-Шаня занимает Таласская долина. Ширина долины, ограниченной с севера Кыргызским Ала-Тоо, с юга Таласским Ала-Тоо, составляет около 10–15 км. Постепенно расширяясь на запад, она переходит в подгорную равнину.

В формировании основных тектонических структур Северного Тянь-Шаня велика роль самого древнего орогенеза на территории Кыргызстана – каледонской складчатости. Со времени этого орогенеза поверхность провинции испытала очень сложную и длительную историю развития. С нижнего палеозоя на этой части Кыргызстана заканчивается геосинклинальный режим развития и намечаются контуры антиклинальных и синклинальных структур. На гребне Кыргызского Ала-Тоо обнажаются самые древние докембрийские метаморфизованные кристаллические породы (гнейсы, кристаллические сланцы). Палеозойские осадочные породы, залегающие на их поверхности, образуют склоны гор. Среди них часто встречаются интрузивные породы – гранитоиды, габброиды, прорывающие осадочные толщи. Предгорья и низкие адыры сложены слабосцементированными неогеновыми красноцветными и серыми конгломератами, рыхлыми четвертичными галечниками. Межгорные долины и окраинные равнинны сложены мощной толщей четвертичных наносов.

Тектонические движения, создавшие современные черты рельефа, относятся к альпийскому складкообразовательному орогенезу. Начавшиеся в неогене, эти орогенические движения вновь оживили структуры, сформировавшиеся в древнем палеозое. В результате противоположно направленных вертикальных движений антиклиниории превращались в высокие горы, синклиниории – в низкие долины. Со все более поднимающихся участков рыхлые продукты разрушительных процессов выветривания и эрозии сносились в низкие долины, заполняя их рыхлыми наносами. Мощность рыхлых отложений до палеозойского фундамента в Чуйской долине достигает 3,5–4 км.

Климат Северного Тянь-Шаня в основном континентальный. Климатические различия разных территорий обусловлены их гипсометрическим положением, расположением горных хребтов, экспозицией склонов и др. факторами. Идущие с запада и юго-запада влажные воздушные массы, проходя над равнинами без препятствий, подходя к предгорьям и склонам гор, начинают подниматься вверх, в результате чего увеличивается количество осадков. Расположенные вблизи пустынной зоны северные части низких равнин отличаются засушливостью и малым количеством осадков. Зимы там холодные, лето жаркое. Средние температуры июля +24°, +25°C, наибольшие +40°, +44°C. Средние температуры января –8°, –10°C, наименьшие –40°, –43°C. Среднегодовое количество атмосферных осадков 270–350 мм, основная их часть выпадает в весенние месяцы. От равнины в южном направлении, виду возрастающего гипсометрического положения, климат становится все более умеренным. Повышаются средние зимние температуры (–4°, –5°C), понижаются средние летние (+18°, +20°C). В том же направлении возрастает количество осадков. Ближе к гребням горных хребтов средние июльские температуры понижаются до +7°, +8°C, январские – до –11°, –12°C. Высота зоны наибольшего выпадения осадков – 2600–3000 м. В этой зоне возможно выпадение осадков в течение года до 1000 мм.

По термическому режиму и годовому среднему количеству осадков Чон-Кеминская долина отличается от расположенных западнее широких долин. Здесь зима холоднее (средние январские температуры –9°, –10°C), лето прохладнее (+16°, +17°C). В связи с открытостью к западу и замкнутостью на востоке среднее годовое количество атмосферных осадков в этой долине значительно выше (450–600 мм), чем в среднем по Северному Тянь-Шаню.

Территория Северного Тянь-Шаня в основном относится к бассейнам рек Чу и Талас. На самом крайнем западе, дальше

нижней части Таласской долины, расположен бассейн реки Куркурёо. Поверхность территории дренируется реками, относящимися по водному режиму к тянь-шаньскому типу рек снегово-ледникового питания с летним половодьем и к алтайскому типу рек только со снеговым питанием. Практически отсутствуют реки дождевого питания. В бассейне реки Чон-Кемин и в бассейнах рек, вытекающих с северных склонов Кыргызского Ала-Тоо и Таласского Ала-Тоо, находятся ледники общей площадью 778 км<sup>2</sup>. Длина крупнейших ледников (Восточный Ак-Суу, Голубина и др.) достигает 5–6 км, площадь – 7–9 км. Наиболее многоводная река Северного Тянь-Шаня – это Чу, после принятия правого крупного притока – реки Чон-Кемин её средний многолетний расход составляет 62 м<sup>3</sup>/сек. Среди рек Северного Тянь-Шаня после реки Чу второе место занимает река Талас. Ее средний многолетний расход составляет 27,4 м<sup>3</sup>/сек. Остальные реки являются притоками вышеизложенных рек и текут в ущельях, расчленяющих склоны горных хребтов. Их расход составляет 2–7 м<sup>3</sup>/сек. Расход рек, вытекающих без ледниковых бассейнов, составляет 1–2 м<sup>3</sup>/сек. Например, расход реки Кенкол – правого притока Таласа – 2,4 м<sup>3</sup>/сек.

Подавляющая часть равнин Северного Тянь-Шаня относится к пустынной зоне с сероземными почвами. По мере приближения к горам и повышения высоты сероземы переходят в светлокаштановые почвы. Основные ландшафтообразующие растения – полыни и различные эфемеры. Ранней весной в период достаточного увлажнения сероземные степи превращаются в цветущие поля. Обилие корма привлекает многочисленных животных. Этот период – время бурной жизни природы. Плотность разнообразных пресмыкающихся, мелких животных, птиц достигает наивысшего значения. Но в конце весны трава выгорает, и до весны следующего года равнина превращается в унылую серую пустыню.

Междуд широкими равнинами и горными хребтами расположены подножия адирных предгорий со сложным рельефом и полупустынной растительностью. По мере возрастания высоты и увеличения количества осадков делается разнообразным и видовое богатство растительности, травостой становится гуще. Ландшафты, подчиняясь закономерностям высотной поясности, разделяются по характерным поясам. В самом низком поясе (900–1300 м) расположены низкогорья и адры с пустыней и полупустыней. Этот пояс сменяется поясом сухих степей и низкогорий. В среднегорьях расположены лугово-степные и лесолугово-степные ландшафты. Лесной пояс в виде более или менее сплошной полосы наблюдается только в Чон-Кеминской

долине и в восточной части Кыргызского Ала-Тоо. В Таласской долине сплошная полоса лесов отсутствует. От 2800 м до 3400–3600 м находятся пояса субальпийских и альпийских горных лугов. Выше 3600 м располагается нивально-глациальный пояс, состоящий из ледников, снежников и голых скал.

Северный Тянь-Шань по своим географическим различиям подразделяется на три округа: на западе Таласская долина, в центре Чуйская долина, на востоке Кеминская долина (Чон-Кеминская и Кичи-Кеминская).

Таласская долина расположена в западной части Северного Тянь-Шаня. Обширная межгорная долина, с севера ограниченная Кыргызским Ала-Тоо, с юга – Таласским Ала-Тоо. От Маймака на западе до перевала Отмёк на востоке около 230 км. От стыка Таласского Ала-Тоо с хребтом Чаткал до водораздела реки Кенкол на гребне Кыргызского Ала-Тоо 75 км. Длина долины по дну 140 км. На востоке узкое ущелье, расширяясь к западу, доходит до 30 км в ширину.

Абсолютная высота дна на западе долины 800 м. Она поднимается до 1700 м на востоке. На севере параллельно тянутся тесно связанные в структурном отношении с Кыргызским Ала-Тоо хребты и их отроги – Орток-Тоо, Кара-Джилга, Эчкили-Тоо и Ак-Таш. Самая высокая точка Таласской долины – вершина Манаса (4482 м), расположенная на западе Таласского Ала-Тоо, в верховьях реки Куркурё.

По строению рельефа Таласская долина состоит из трёх частей: верхняя часть долины состоит из двух узких ущелий (Каракол и Уч-Кошой) с узким дном (1–4 км) до Чатбазара. Средняя часть – от Чатбазара до бассейна реки Кара-Буура. Третья часть – от реки Кара-Буура до бассейна реки Куркурё.

Климат Таласской долины в основном континентальный. Средняя температура января на западе –8°C, на востоке –7,7°C, июля – соответственно +21,3°C и +14°C. Среднегодовая сумма атмосферных осадков на западе 100 мм, на востоке 500 мм. Безморозный период 130–160 дней в году. На северном склоне Таласского Ала-Тоо и на востоке долины, где этот хребет стыкуется с Кыргызским Ала-Тоо, имеются 210 современных ледников общей площадью 159,3 км<sup>2</sup>.

Поверхностные воды принадлежат бассейну реки Талас. Только река Куркурё относится к бассейну реки Асса. Длина реки Талас в пределах Кыргызской Республики 102 км. Водосборная площадь равна 9210 км<sup>2</sup>, среднегодовой расход воды 27,4 м<sup>3</sup>/сек.

В западной части Кыргызского Ала-Тоо, перед пересечением его ущельем Чон Капка, построено водохранилище. В нижнем течении, в пределах территории Казахстана, р. Куркурё

разбирается на орошение и теряется в песках пустыни Моюн-Кум. Притоки: Калба, Бешташ, Урмаал, Кумуштак, Кара-Буура и Кенкол. Река Куркурё является основной составляющей реки Асса. Длина её 56 км, водосборная площадь 104 км<sup>2</sup>, среднегодовой расход воды 5,98 м<sup>3</sup>/сек.

В бассейне реки Талас имеются около 50 озёр, самое большое из них, озеро Бешташ, расположено на абсолютной высоте 3008 м. Площадь зеркала 0,54 км<sup>2</sup>, максимальная глубина 28 м, длина 1200 м, максимальная ширина 600 м, примерный объём воды 6,6 млн м<sup>3</sup>. Остальные: Табылгыты, Айдын-Кель, Орказган, Джилкыбай и др.

Почвы Таласской долины до высоты 1500 м состоят в основном из карбонатных северных серозёмов. На дне долины распространены растения полупустынь и сухих степей. Преобладают полынно-эфемеровые сообщества. На склонах гор (1600 м и выше) на коричнево-бурых и тёмноцветных почвах развиваются полынно-типчаковые растения и представители луговых сообществ.

В верховьях реки Талас вдоль берегов растут лиственные леса из тополя, ивы, берёзы, клёна, они создают своеобразные ландшафты пойменных лесов. На склонах гор растут арчевые редколесья и различные кустарники. В бассейне речки Бешташ растет эндемик Тянь-Шаня – пихта Семёнова. Здесь организован заповедник областного масштаба – Бешташский природный парк. Кроме того, в пределах Кыргызского Ала-Тоо создан ряд заказников.

Таласская долина благоприятна для возделывания зерновых, табака, бобовых и др. сельскохозяйственных культур.

Чуйская долина занимает большую часть Северного Тянь-Шаня. С юга ограничена Кыргызским Ала-Тоо, с северо-востока Заилийским и Чу-Илийским хребтами. С севера и северо-запада открыта к равнинам Казахстана. В среднем течении реки Чу правый берег принадлежит Казахстану, левый берег – нашей республике. От Боомского ущелья до северо-западных государственных границ республики около 200 км. Восточная часть долины узкая (10–15 км), постепенно расширяясь к западу, в пределах нашей республики достигает в ширину 70–75 км, далее выходит за пределы страны в просторы Моюн-Кума. Равнины Чуйской долины имеют абсолютные высоты от 500 м на западе до 1300 м на востоке. По мере приближения к Кыргызскому Ала-Тоо равнина постепенно переходит к прилавкам, невысоким горам, затем к основному хребту.

Самая высокая точка Кыргызского Ала-Тоо – пик Западный Аламедин – расположена на гребне отрога, разделяющего бассейны рек Аламедин и Ала-Арча. Гребневая зона этого отрога

сложена скальными формами рельефа, рядом второстепенных вершин и осыпей на склонах со следами древнего и современного оледенения. Северный склон Кыргызского Ала-Тоо разрезан глубокими ущельями, с бурными реками на дне. Глубина ущелий достигает 1500–2500 м. Русла рек сложены окатанными валунами разной величины. При выходе из гор реки создают конусы выноса наносов. Параллельно основному хребту ниже располагается адырная зона с абсолютными высотами 1000–1200 м. На востоке, до ущелья Иссык-Ата, адырная зона выступает как продолжение высоких гор, затем от реки Иссык-Ата до реки Джыламыш, между основным хребтом и адырной зоной появляется продольная долина, и адырная зона выступает в качестве «прилавков». Реки, вытекающие со склонов основного хребта, пересекая прилавки, делят его на отдельные блоки (Чон Далы, Кичи Далы, Байтиктин Басбёлтёгу).

По геологическому строению Чуйская долина представляет собой обширный прогиб, кристаллический фундамент которого, во время последнего альпийского орогенеза, опустился на 2000–2500 м и сверху засыпан слегка зацементированными неогеновыми и рыхлыми четвертичными отложениями. В центральной части мощность рыхлых отложений достигает 1,2 км, по краям прогиба кристаллический фундамент палеозоя приближается к дневной поверхности, а у подножья Кыргызского Ала-Тоо выходит на поверхность. Неогеновые отложения, залегающие над палеозойскими породами, также выходят на поверхность на предгорных адырах в виде красноцветных конгломератов.

Климат Чуйской долины континентальный. Лето сухое и жаркое, зима малоснежная, умеренно холодная. Климат меняется, подчиняясь высотной поясности. Температурный максимум лета на равнинах может достигать 43–44°C, а абсолютный минимум температуры зимы, отмеченный у села Камышановка, –43,7°C. У подножья гор и в высокогорьях разница между летними и зимними температурами не так велика, как на равнинах. Средняя многолетняя температура января в Бишкеке –4,1°C, в Байтике –6°C, на перевале Туя-Ашуу –11,8°C, июльская температура на тех же станциях – соответственно +21,3°C, +18,1°C и +5,0°C. Среднегодовая сумма атмосферных осадков также изменяется с высотой. Например, у села Камышановка – 350 мм, в Бишкеке – 400 мм, в Байтике – 510 мм, а на перевале Туя-Ашуу – 600 мм. В некоторых ущельях Кыргызского Ала-Тоо выпадает до 1000 мм осадков (в верховьях Туюка, правого притока реки Иссык-Ата). Безморозный период 170–180 дней в году.



Культурные ландшафты. Чуйская долина.

Поверхностные воды Чуйской долины относятся к бассейну реки Чу. Общая длина реки Чу 1030 км, из них 260 км в пределах Кыргызстана. Верховья реки находятся в пределах Внутреннего Тянь-Шаня, ее небольшой отрезок – в Иссык-Кульской котловине. Пробиваясь через Боомское ущелье, река выходит в Чуйскую долину. От Боомского ущелья до границ Казахстана протекает по Чуйской долине.

Площадь бассейна реки 67,5 тыс. км<sup>2</sup>. При выходе из Боомского ущелья, в створе около центра Кеминского района, среднегодовой расход воды 53 м<sup>3</sup>/сек. Крупные притоки реки Чу в пределах Чуйской долины – Шамси, Иссык-Ата, Аламедин, Ала-Арча, Джиламыш, Сокулук, Ак-Суу, Кара-Балта, Чон-Кайынды и др. Они широко используются при орошении, поэтому многие из них не доходят до главной реки. Каналы, арыки и водохранилища создают основной фон гидрографической сети равнинной части долины. Три ветви Большого Чуйского канала – Боролдой, Кызыл-Суу, Ат-Баши, БЧК (Большой Чуйский канал), гидротехнические сооружения – плотины Нижняя Ала-Арча, Чумыш, Спартак – играют основную роль в обводнении Чуйской долины.

В Чуйской долине распространены в основном типы почв северных серозёмов. Они составляют главную часть земельных ресурсов Чуйской долины. Все равнинные территории, куда подведена вода, превращены в пахотные поля, здесь выращиваются основные сельскохозяйственные культуры. Выше северных серозёмов, на высоте 1000–2000 м, располагается пояс светлокоричневых и коричневых почв, выше распространены тёмно-коричневые и маломощные чернозёмы.

Распространение растительного покрова также подчинено закономерностям высотной поясности. Нижнюю ступень поясности занимают пустынные и полупустынные сообщества. Естественные виды растений сохраняются на неудобных для распашки землях. Преобладающими видами естественной растительности являются полыни и эфемеры. Выше пустынь и полупустынь располагаются сухие степи с полынно-типчаковыми и ковыльными сообществами. На теневых склонах они сменяются луговыми видами растений. На склонах Кыргызского Ала-Тоо развиты лесолугово-степные сообщества, выше которых на высоте 2500–3500 м располагаются субальпийские и альпийские луга с низкорослыми кустарниками.

На южной стороне города Бишкек, в бассейне реки Ала-Арча, создан Ала-Арчинский природный парк. Он предназначен для сохранения уникальных ландшафтов горного ущелья, регулирования потока отдыхающих, охраны таких крупных млекопитающих, как горные козлы, косули-элики, кабаны, снежные барсы, сурки, барсуки, а также пернатых – как улары, каменные куропатки, рябчики и ряда хищных птиц. Кроме того, здесь организован ряд заказников (Джарташский, Жарды-Кайындинский).

Чуйская долина – основной сельскохозяйственный район Кыргызстана. Здесь выращиваются сахарная свёкла, зерновые, овощные культуры, виноградники и садовые культуры.

Кеминская долина занимает самый восточный уголок Северного Тянь-Шаня. Это сравнительно узкая межгорная полоса, ограниченная с юга Кунгей Ала-Тоо, с севера Заилийским Ала-Тоо. Невысоким водораздельным гребнем Таза-Кемин разделена на два речных бассейна – Чон-Кемин и Кичи-Кемин. Чон-Кеминская долина тянется от реки Чу до горного узла Кемин – Челек на 120 км. Самое широкое место достигает 10 км, где расположено селение имени Шабдана. Ширина дна нижней и верхней части долины менее 1 км. Верхняя часть долины называется Кёк-Ойрок, известна летними пастбищами. Абсолютная высота устья реки Чон-Кемин 1340 м, дно долины поднимается до высоты 3300 м (слияние речек Ак-Суу и Челек). На широком участке долины, от устья речки Чимбулак до Ак-Таш-Короо, расположены населённые пункты. Равнинные участки дна долины хорошо освоены для посевов сельскохозяйственных культур.

Чон-Кеминская долина в геологическом отношении – крупный мегасинклиналь между хребтами Кунгей и Заилийским Ала-Тоо. Это регион, где бывают сильные землетрясения. В 1911 году 4 января произошло сильнейшее землетрясение, в результате которого во многих местах были отмечены оползни. В 1938 году также произошло сильное землетрясение.

Климат Кеминской долины континентальный. Среднегодовая температура января  $-10,5^{\circ}\text{C}$ , июльская  $+17^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая сумма атмосферных осадков 400 мм, высоко на горных склонах и на пастбище Кёк-Ойрок 600–700 мм. Основной водной артерией является река Чон-Кемин. Среднегодовой расход воды  $21,7 \text{ м}^3/\text{сек}$ . Основные притоки: Калмак-Ашуу, Орто-Кайынды, Дёре, Ичке-Суу, Тегирменти и др. Есть несколько озёр оползневого происхождения. В бассейне реки имеются современные ледники общей площадью  $124 \text{ км}^2$ . Снеговая граница на высоте 3550 м, состав почвенно-растительного покрова Чон-Кеминской долины подчиняется закономерностям высотной поясности. Благоприятные природные условия, достаточное количество атмосферных осадков способствуют развитию тёмно-коричневых и чернозёмных почв под луговыми, лесолуговыми растениями. Над указанными поясами – хорошо выраженные субальпийские и альпийские пояса. Теневые северные склоны Кунгей Ала-Тоо покрыты еловыми лесами. Под еловыми лесами заросли, разные виды кустарников из арчи, таволги, жимолости, караганы и др. Кёк-Ойрокские летние пастбища используются не только местными животноводами, но также иссык-кульскими и южно-казахстанскими.

Кичи-Кеминская долина расположена севернее Чон-Кеминской, между водораздельным хребтом Таза-Кемин и горами Кастек. Широкая долина на правой стороне реки Чу, постепенно сужаясь к востоку, переходит в ущелье Ак-Тюз. Устьевая часть долины широкая, доходит до 12 км в ширину. Равнинная часть долины густо населена и освоена. Климат не отличается от климата Чуйской долины. На востоке и на склонах гор атмосферных осадков немного больше. Длина речки Кичи-Кемин 83 км, площадь бассейна  $614 \text{ км}^2$ , среднегодовой расход воды  $2,10 \text{ м}^3/\text{сек}$ . Почвенно-растительный покров распространён согласно закономерностям высотной поясности. В основном наличествуют коричневые и темно-коричневые почвы под луговыми растениями. На равнинах возделываются зерновые, сахарная свёкла, картофель и другие сельскохозяйственные культуры.

На месте заказника, между речками Боор-Жетпес и селом Тегирменти, на левом склоне долины реки Чон-Кемин в 1998 году была выделена особо охраняемая территория – Кеминский природный парк. Территория природного парка обладает уникальными ландшафтами – густые заросли тянь-шаньской ели и разные виды кустарников сочетаются с высокотравными лугами. Основной задачей парка является охрана уникальной естественной природы, растительных комплексов с обитающими в них животными, а также регулирование растущего потока отдыхающих.

**Вопросы и задания:**

- На какие физико-географические области и провинции подразделяется территория Кыргызстана?
- Какими естественными рубежами ограничена провинция Северного Тянь-Шаня?
- Какое отличие имеет геологическая история развития Северного Тянь-Шаня от остальных провинций?
- Перечислите высотные ландшафтные пояса Северного Тянь-Шаня.
- Покажите путем выделения территории Северного Тянь-Шаня на контурной карте Кыргызстана.
- Обозначьте на контурной карте реки Северного Тянь-Шаня.
- Как распределяются атмосферные осадки на территории Чуйской долины?
- Какие типы почв распространены в Таласской долине?
- Какие виды растений встречаются в Кеминской долине?

**10.3. Иссык-Кульская котловина**

Иссык-Кульская физико-географическая область занимает в основном Иссык-Кульскую котловину. Эта широкая долина, протянувшаяся на 252 км с запада на восток, расположена на северо-востоке Кыргызстана между хребтами Кунгей Ала-Тоо и Терской Ала-Тоо. Расстояние между гребнями указанных хребтов на меридиане перевала Барскоон составляет 118 км и, сужаясь на восток и запад, переходит к долинам рек Кеген и Кочкор. Общая площадь котловины 22080 км<sup>2</sup>. На днище котловины располагается озеро, уровень которого лежит на абсолютной высоте 1607,5 м.

Гребень хребта Терской Ала-Тоо в бассейне реки Каракол достигает максимальных высот. Высота пика Каракол в этом районе составляет 5216 м. Высота этого пика над уровнем озера Иссык-Куль 3614 м. От вершины на запад и восток высота хребта постепенно понижается, и на западе он заканчивается в Кочкорской долине, на востоке же переходит к системе Центрального Тянь-Шаня.

Кунгей Ала-Тоо достигает максимальных высот в центральной части бассейна реки Чоктал. На отрезке от бассейна реки Чон-Ак-Суу до бассейна реки Чоктал высота хребта 4000–4500 м. Самая высшая точка – пик Чоктал (4771 м). На востоке хребет доходит до долины реки Кеген и резко обрывается, а на западе заканчивается Боомским ущельем и далее соединяется с Кыргызским Ала-Тоо.

**Геологическая история** развития и формирования земной поверхности Иссык-Кульской котловины и обрамляющих ее хребтов тесно связана с геологической историей Северного Тянь-

Шаня. Характерный для Тянь-Шаня слабоподвижный платформенный режим мезозойской эры господствовал и в Иссык-Кульской физико-географической области до конца палеогена. В конце олигоцена (последняя часть палеогена) и в начале миоцена (начало неогена) начинают усиливаться вертикальные движения по структурам, наметившимся еще в палеозойской эре. Основные черты тектонических структур современности начали формироваться в результате последнего орогенеза, начавшегося в начале миоцена. Постепенно поднимаясь, хребты Терской



«Разбитое сердце» (Джети-Огуз).



«Красные скалы» (Джети-Огуз).

Ала-Тоо и Кунгей Ала-Тоо превращались в крупные мегаантиклинали, одновременно днище Иссык-Кульской котловины, опускаясь, начало образовывать обширную синклинальную долину. Начиная с этого времени, в окраинных частях Иссык-Кульской котловины накапливаются толщи рыхлых отложений, сносимых со все более возвышающихся горных сооружений. Вначале эти толщи образовались из красноцветных слабосцементированных конгломератов, состоящих из песка и мелких галечников. Последующие, лежащие выше рыхлые породы, и несцементированные крупные галечники были малинового и коричневого цвета. Самые верхние, состоящие из крупных галечников и валунов, рыхлые наносы переходят к серовато-глеевому оттенку.

Переход рыхлых и слабосцементированных отложений, накопленных в неогеновый и четвертичный периоды, от красного цвета к малиново-коричневым и серым цветам – свидетельство постепенного их усыхания и похолодания субтропического влажного климата, превращение его в четвертичное время в континентальный, близкий к современному климату. Все более грубообломочный характер верхних горизонтов рыхлых отложений – свидетельство усиления процессов поднятия окружающих котловину горных хребтов.

По характеру отложений, соответствующих концу неогена, можно установить время образования и уровень пресноводности озера Иссык-Куль на начальном этапе. Самый высокий уровень озера приходится на середину четвертичного периода – конец периода максимального оледенения. Площадь озера того времени достигала  $8000 \text{ км}^2$ . В результате постепенного углубления Боомского ущелья вытекающими из озера водами и углубления днища озера его уровень постепенно понижался, и оно превратилось в замкнутое. Превращение Иссык-Куля в бессточное озеро привело к повышению его минерализации. Впоследствии, в соответствии с изменениями климатического режима, уровень озера то понижался, то повышался, и озеро соединялось иногда при этом с рекой Чу. Последнее повышение уровня озера приходится на середину прошлого века. В настоящее время уровень озера имеет тенденцию к повышению (2005 г.).

**Рельеф.** Направляясь от гребней хребтов Кунгей и Терской Ала-Тоо к побережью озера Иссык-Куль, мы можем заметить, как сменяется рельеф гребней глубокими ущельями, характерными для деятельности ледниковых, на пологосклонные поверхности, затем постепенно понижающимися адырами, переходя к покатым равнинам и, наконец, к приозерной равнине. По высотному расположению и характеру рельефа обрамляющие Иссык-Куль горы, предгорья и наклонные равнины подразделяются на следующие ярусы:



Одна из форм рельефа – «бэлленд».

1. Гляциально-нивальный рельеф с современными ледниками со следами древнего оледенения (выше 2700–3200 м).
2. Эрозионно-денудационный рельеф без следов древнего оледенения (1620–3250 м).
3. Эрозионно-аккумулятивный рельеф вдоль подножий высоких гор (1620–2600 м).
4. Аккумулятивный рельеф на днище котловины (1608–2100 м).
5. Рельеф днища озера (1607–1000 м).

На первом и втором ярусах распространены альпийские формы рельефа, характерные для высоких гор. В самых высоких местах встречаются скалистые пики и гребни, обширные цирки, кары, троговые долины с ледниками. Слоны между острыми скалистыми пиками заняты подвижными валунными и песчаными осыпями. Разница в высоте между долинами и окружающими их скальными вершинами довольно значительна (500–1500 м). Здесь всегда преобладают процессы эрозии и денудации. Наблюдаются толщи морен, состоящие из рыхлых пород.

Третий ярус состоит из низкогорий и предгорных адывров. Вдоль северного склона Терской Ала-Тоо, параллельно ему, располагаются низкогорья. В отдельных местах между этими низкогорьями и основной частью хребта находятся широтно ориентированные долины (Конуролэн-Алабаш, Сютту-Булак). Расчлененные речными долинами низкогорья образуют отдельные массивы различной протяженности, шириной 5–10 км и высотой до 2000–2300 м. На склонах же хребта Кунгей Ала-Тоо



Ландшафты на юго-западе Прииссыккулья.

отсутствуют низкогорья. Эрозионно-аккумулятивный рельеф, как переход рельефов первого и второго ярусов, постепенно понижаясь, переходит в наклонную равнину.

Окружающие озерную впадину аккумулятивные равнины имеют наклон к озеру и в разных частях котловины имеют различную ширину. Наиболее широкие участки аккумулятивных равнин расположены на востоке котловины вдоль долин рек Тюп и Джиргалан. Между этими долинами расположена возвышенность Тасма, ее холмистые гребни, постепенно снижаясь с востока на запад с 2370 м до 1800 м, обрываются у села Тепке. Продолжением возвышенности является полуостров Сухого хребта, разделяющий заливы Джиргалан и Тюп. Южнее его расположены возвышенности Чон-Кичи-Бёрубаш (1811 м), юго-западнее – Оргочор (2061 м) и Кичи-Оргочор (1747 м). Все остальные участки, кроме названных возвышенностей, – аллювиальные наклонные равнины.

На западе Иссык-Кульская котловина отделяется от Кочкорской котловины горной цепью Кара-Коо, а приозерная равнина у Ак-Олёна, соединяясь с равнинами у г. Балыкчи, образует обширную территорию. В центре равнин возвышается холм Боз-Бармак.

В северной и южной части приозерная равнина не очень широка, местами то совсем исчезает, то расширяется. Впритык к озеру расположены участки древних и более поздних озерных террас.

Днище озерной впадины по своему рельефу подразделяется на три части: шельф, или продолжение форм рельефа суши

(0–300 м); материковый склон (300–550 м); и абиссальная равнина, или глубоководное дно озера (550–660 м). Абиссальная равнина почти целиком ровная и резко переходит к материковому склону. Рельеф же материкового склона сложный, расченен ложбинами и другими понижениями. От гребня материкового склона к берегу тянутся ступени наклонных террас. Отдельные участки террас рассекаются речными долинами, впоследствии оказавшимися под водой. Установлено, что эти долины являются древними руслами рек Тюп, Джиргалан и др. и что их устья лежат на 100 м ниже современного уровня озера. Даже у города Балыкчи, где сейчас нет впадающей в озеро реки, сохранилось древнее русло.

Климатические условия Иссык-Кульской котловины формируются под влиянием атмосферной циркуляции, радиационного режима и др. факторов, свойственных Северному Кыргызстану. Замкнутость в орографическом отношении, наличие обширного озера на дне котловины являются причинами существенных особенностей общих климатических условий. Одна из этих особенностей – засушливость западной части котловины: около города Балыкчи слой многолетнего среднего количества атмосферных осадков – 115 мм, в наиболее влажные годы – 249 мм (1955), в годы очень малого выпадения осадков – 40–60 мм. В то же время восточная часть котловины относительно влажная. В городе Каракол, по данным наблюдений за более чем сто лет (с 1882 года), среднее годовое количество атмосферных осадков – 410 мм, во влажные годы – 660–680 мм, в засушливые годы – 225–260 мм.

Примером указанных особенностей климата может быть распределение температуры по котловине. Среднее годовое значение температуры в Караколе +6°C, в Балыкчи +7°C, в Чолпон-Ате +7°C, в Тамге +7,6°C. Такое высокое значение годовых температур на высоте 1608 м встречается редко. Например, в расположенной рядом Кочкорской долине среднее значение годовых температур +4°C, в Казармане +5°C. Зимние температуры в котловине также необычно низкие: в Караколе –7°C, в Балыкчи –4°C, в Тамге –2,4°C, в Чолпон-Ате –3,4°C. Зима не очень холодная, сильные морозы почти не наблюдаются. Невысоки и летние температуры. Средние температуры июля в Караколе +16,9°C, в Балыкчи +18,8°C, в Чолпон-Ате +17°C, в Тамге +17,8°C. Летом очень жаркие дни на побережье озера не наблюдаются.

Особенности климата видны также и в значениях самых высоких и самых низких температур. Среднее значение самых высоких температур, наблюдавшихся около Чолпон-Аты, +27°C, в Караколе +30°C, а абсолютный температурный максимум там +31°C и +34°C соответственно.

В зимние дни температурная инверсия наблюдается особенно в восточной части котловины. В связи с этим в восточной части котловины среднее значение самых низких температур  $-21^{\circ}\text{C}$ , в Чолпон-Ате  $-14^{\circ}\text{C}$ , в Тамге  $-11^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный минимум по всему побережью озера  $-35^{\circ}\text{C}$  отмечен в селе Койсары.

Малое количество осадков, сухой воздух, мягкая зима и нежаркое лето явились причиной превращения побережья Иссык-Куля в очень ценную курортную зону. Вдобавок чистота и высокая температура воды озера, летняя солнечная радиация способствуют образованию природных условий, благоприятных для здоровья человека.

**Воды.** Общая площадь бассейна озера Иссык-Куль составляет  $22080 \text{ км}^2$ , из них  $6236 \text{ км}^2$  занимает зеркало озера, а  $3092 \text{ км}^2$  – прибрежные и подгорные равнины. Остальные  $12752 \text{ км}^2$  площади – это территории формирования речного стока. На этих площадях образуются 118 рек, из которых около 80 доходят и впадают в озеро. В результате использования воды рек для орошения число рек, доходящих до озера, в настоящее время уменьшилось. Годовое количество воды, вытекающей с площадей формирования стока, составляет  $3720 \text{ млн. м}^3$ , или каждую секунду вытекает  $118 \text{ м}^3$  воды. Основные источники формирования речного стока – ледники и снега высокогорий. Дождевые воды имеют существенное значение лишь в бассейне реки Тюп. Самые крупные реки: Джиргалан ( $22,5 \text{ м}^3/\text{сек}$ ), Тюп ( $10,6 \text{ м}^3/\text{сек}$ ), Каракол ( $6,6 \text{ м}^3/\text{сек}$ ), Джузук ( $6,28 \text{ м}^3/\text{сек}$ ), Джети-Огуз ( $5,6 \text{ м}^3/\text{сек}$ ), Чон-Ак-Суу ( $5,12 \text{ м}^3/\text{сек}$ ). Общая площадь ледников в обрамляющих озеро горах составляет  $510,1 \text{ км}^2$ , общее их число – 675.



Иссык-Куль (побережье).

Большая часть ледниковых площадей ( $369,8 \text{ км}^2$ ) сосредоточена на северном склоне хребта Терской Ала-Тоо. Все реки впадают в озеро. Но из Иссык-Куля не вытекает ни одна река. Это замкнутое бессточное озеро. По данным исследователей, годовой слой атмосферных осадков, выпадающих на поверхность озера, составляет  $251 \text{ мм}$ , слой воды, приходящей с речным стоком –  $437 \text{ мм}$ , а испарение с поверхности озера –  $702 \text{ мм}$ , т.е. имеет место следующий водный баланс  $251 + 437 = 688 \text{ мм}$ ,  $702 - 688 = 4 \text{ мм}$ . Эти расчеты были проделаны по данным 60-х годов. По этим данным в то время озеро ежегодно теряло слой воды толщиной  $14 \text{ мм}$ . С 2000 года уровень озера повышается. Значит, в современную эпоху водный баланс озера стал положительным. В 2005 году уровень озера достигал показаний уровня 1967 года.

**Почвы и растительность** Иссык-Кульской котловины изменяются с запада на восток и по высотным поясам. Западная часть котловины занята пустыней и полупустыней (на высотах  $1608$ – $2200 \text{ м}$ ), в восточной части на тех же высотах распространены степи. Почвы – карбонатные серо-бурые, растительность – полыни, чий, терескен и др. На востоке на темно-каштановых почвах растут типчак, ковыль, разнотравье. Этот пояс целиком освоен и превращен в пахотные земли с культурными растениями. В западной части сменяющийся полупустыней степной пояс распространен от  $2000 \text{ м}$  до  $3000 \text{ м}$ . Почвы темно-каштановые, растительность – в зависимости от экспозиции: распространены виды, характерные для ареалов от полупустынь до лугово-степной зоны. На востоке пояс луговых степей сменяется лесолуговым поясом, где растительные сообщества изменяются в зависимости от элементов и форм рельефа. Леса в основном состоят из тянь-шаньской ели. Они распространены в Терской Ала-Тоо к востоку от Каджи-Сайской долины, а в Кунгей Ала-Тоо – к востоку от меридиана села Кара-Ой, и занимают в основном склоны, обращенные на север, северо-запад и северо-восток. Кроме ели здесь растут рябина, кизильник, арча, жимолость, барбарис, смородина, таволга, шиповник и др. кустарниковые растения. На высоте  $3000$ – $3300 \text{ м}$  наблюдаем кустарниковые субальпийские, выше, до высоты  $3600$ – $3800 \text{ м}$  – альпийские луга, а еще выше, до гребней хребтов, находится гляциально-нивальный пояс. Основные формы, распространенные в этом поясе, – ледники, вечные снега, скалистые пики и гребни, каменисто-валунные осыпи, морены и другие элементы рельефа.

**Животный мир** Иссык-Кульской котловины разнообразен, и происхождение его тоже различно. Как среди почв и растительности, в распространении животных тоже наблюдается

высотная поясность. В полупустынной и степной зонах, кроме земноводных, черепах и сусликов, из крупных млекопитающих встречаются лишь джейраны. Характерны для этой зоны зайцы и лисицы. Из птиц обитают жаворонки, воробы, канюк, голуби, совы и множество перелетных птиц. В низкогорьях, в зоне луговых степей и лесов, распространены косули, маралы, кабаны, медведи, лисицы, волки и мелкие млекопитающие. В хвойных лесах встречаются тетерев, горлица, голубь, другие мелкие птицы; на солнечных склонах – горная куропатка (кеクリк), степная куропатка, различные хищные птицы.

В альпийской зоне обитают сурки, архары, горные козлы, медведи, кабаны. Из представителей хищных птиц: орел-беркут, сип белоголовый, гриф-бородач, кречет, ястреб, галки и др. Летом прилетает много перелетных птиц.

На Иссык-Куле много водоплавающих птиц. Это зимующие на озере утки, кулики, чайки, лебеди. Отдельные виды птиц, оставаясь на лето, выводят здесь птенцов. На Иссык-Куле, как уже отмечалось выше, с 30-х годов прошлого столетия началась акклиматизация рыб, привезенных из других водоемов. Форель севанская превратилась в хищника. Судак также хищная рыба. Они уничтожают местные виды рыб: чебака, чебачка, голого османа, леща, маринку, численность которых резко сократилась. Постепенно Иссык-Куль превращается в безрыбное озеро.

#### **Вопросы и задания:**

1. Определите естественные рубежи Иссык-Кульской котловины. Какие горные хребты её обрамляют?
2. На какую эру приходится история формирования Иссык-Кульской котловины?
3. Какой закономерности подчинено распространение растительности и животных в Иссык-Кульской котловине?
4. Перечислите высотные пояса Иссык-Кульской котловины.
5. Выделите на контурной карте Кыргызстана Иссык-Кульскую котловину.
6. Перечислите крупнейшие реки Иссык-Кульской котловины.
7. Определите площадь, глубину, высотное положение озера Иссык-Куль.

#### **10.4. Центральный Тянь-Шань**

Центральный Тянь-Шань занимает самые высокие горные хребты и межгорные долины на востоке Кыргызстана. Его рубежами на севере являются гребень восточной части хребта Терской Ала-Тоо, на юге – Какшаал-Тоо, на востоке – Меридиональный



Горный хребет в Центральном Тянь-Шане.

хребет и на западе – водораздел Ак-Шийракского горного узла. Территория Центрального Тянь-Шаня совпадает с бассейном реки Сары-Джаз, и её общая площадь составляет  $12900 \text{ км}^2$ . Протяженность региона от водораздела реки Ак-Шийрак до Меридионального хребта около  $200 \text{ км}$ , ширина около  $70 \text{ км}$  (от гребня Терской Ала-Тоо до гребня Какшаал-Тоо). Самая высокая точка – пик Победы ( $7439 \text{ м}$ ). На этой же территории имеется известная вершина Хан-Тенгри ( $6945 \text{ м}$ ) – в  $9 \text{ км}$  западнее Меридионального хребта и в гребневой зоне хребта Тенир-Тоо. Здесь же находятся несколько вершин высотой более  $6000 \text{ м}$ . Самая низкая точка – это днище ущелья Сары-Джаз при выходе его из пределов Кыргызстана ( $1680 \text{ м}$ ). Значит, разница между самой высокой и самой низкой точкой –  $5759 \text{ м}$ , а средняя высота выше  $3000 \text{ м}$ .

**Орография.** Горные хребты в основном протянулись с востока на запад, и отмечено постепенное их удаление друг от друга и расходжение в западной части.

Самая узкая и высокая часть – район пиков Победы и Хан-Тенгри, здесь и направление, и высота Меридионального хребта отличаются от остальной части Тянь-Шаня. Ограничивающий с востока Центральный Тянь-Шань Меридиональный хребет имеет длину  $32 \text{ км}$ , среднюю высоту  $6417 \text{ м}$ , западные склоны его сплошь покрыты ледниками и снежниками, оттуда начинаются самые крупные ледники Кыргызстана – Северный и Южный Иныльчек.

От Меридионального хребта на запад простираются крупные орографические единицы Тянь-Шаньской горной системы – Какшаал-Тоо,

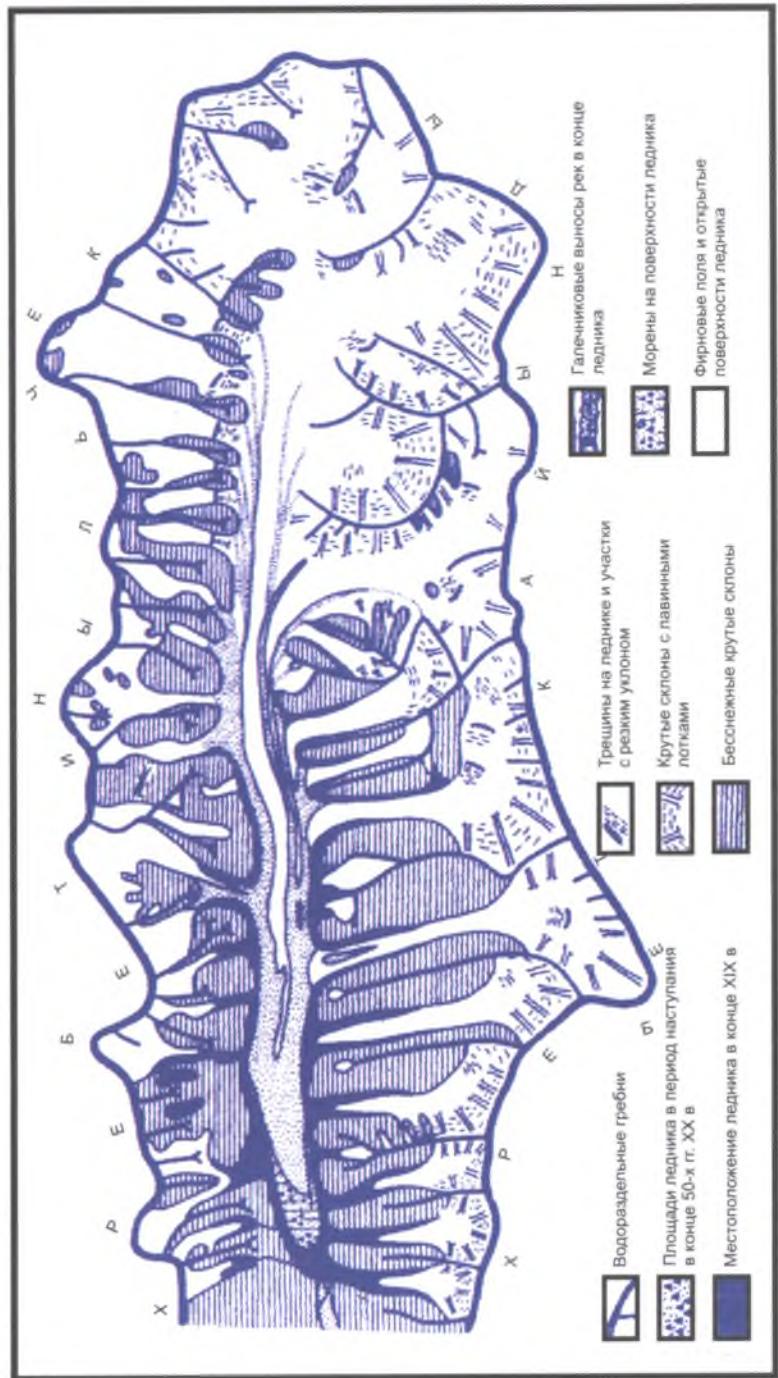


Схема Кайындинского ледника (Центральный Тянь-Шань).

Боз-Кыр, Сары-Джаз, Тенир-Тоо. От названных хребтов отделяются хребты Терской Ала-Тоо, Иныльчек-Тоо, Кайынды, Май-Баш, Уч-Чат, которые образуют основу Хан-Тенгринского горного массива. Река Сары-Джаз, рассекая протягивающиеся с востока на запад горные хребты, течет с севера на юг и образует глубокие ущелья. К западу от реки Сары-Джаз продолжение горных хребтов – Кёёлу, Теректи, Уч-Кёль, которые упираются в Ак-Шийракский горный узел. Горные хребты отделяются друг от друга узкими и глубокими долинами.

Одна из этих долин, Сары-Джазская, занимает высокоприподнятую синклинальную мульду, расположенную между Терской Ала-Тоо и хребтом Сары-Джаз. Её длина 80–85 км, ширина около 25 км. Днище долины занято моренными холмами, которые постепенно переходят в слаженные невысокие склоны. Здесь хорошо сохранились выровненные поверхности – сырты. Процессы эрозионного углубления еще не дошли до этой территории. Эрозионное углубление начинается с участка впадения притоков Кёёлу и Оттук в реку Сары-Джаз. На этой территории остатки древнего рельефа сохранились в виде выровненных участков горных хребтов.

Иныльчекская долина – это глубокая впадина между хребтами Сары-Джаз и Иныльчек-Тоо. Её верхнюю часть занимает огромный ледник Южный Иныльчек. Основные особенности долины – это относительная глубина, выровненность и корытообразная форма. На ее днище расположена пойма реки шириной 1–2 км, состоящая только из галечников и валунов. Остальные долины узкие, как и все высокогорные, в них широко распространены следы древних ледников.

**Геологическое строение.** В формировании основных тектонических структур Центрального Тянь-Шаня велика роль каледонского и герцинского орогенических движений. Но современный облик рельефа создавался в результате последнего горообразовательного, или альпийского орогенического, движения. Во время альпийского тектонического движения древние структуры Центрального Тянь-Шаня участвовали в процессе общего поднятия как единая монолитная крупная мегаантеклиналь. Поэтому древние денудационные равнины участвовали в процессе общего поднятия без раздробления, что и послужило причиной возникновения высокоприподнятых остаточных равнин – сыртов. Сформировавшие современный облик горных хребтов тектонические движения продолжались в четвертичное время все более усиливающимися циклами, каждый из которых сопровождался новым оледенением. На первом – втором этапах оледенения Центральный Тянь-Шань был покрыт ледяными



**Хан-Тенгри. Красивейшая вершина Кыргызстана.  
Вторая по высоте вершина Тянь-Шаня (6995 м).**

щитами. Только на третьем этапе сформировались крупные долинные ледники, которые оставили следы, сохранившиеся до настоящего времени. На отдельных местах сохранились остатки скульптурных форм последних тектонических поднятий. Рыхлые отложения сносились и накапливались в Иссык-Кульской и Таримской впадинах.

В геологическом строении Центрального Тянь-Шаня преобладают нерасчлененные и метаморфизованные отложения древнего протерозоя и палеозоя. Широко распространены и интрузивные породы, прорывающие эти отложения. Самые молодые отложения находятся в виде красноцветных неогеновых конгломератов в Сары-Джазской и Кайындинской мульдах. Отложения четвертичного времени – в основном морены и русловые галечники.

**Климат** Центрального Тянь-Шаня континентальный. Высокое гипсометрическое положение поверхности, обрамлённой высокими хребтами, распределение тепла и влаги по высоте определяет многие особенности климата. В зимний период в связи с устойчивым господством отрога Азиатского антициклона преобладает ясная морозная погода с малым количеством осадков. Весной идущие с запада воздушные массы оставляют влагу на окраинных хребтах, и здесь осадков выпадает мало. Основная часть атмосферных осадков выпадает в конце весны и в летние месяцы. Осень относительно теплая, сухая и является самым хорошим периодом года.

Величина солнечной радиации высокая – в Центральном Тянь-Шане продолжительность солнечного сияния такая же, как в Бишкеке (2600 часов). Характерны резкие колебания температуры, свойственные термическому режиму континентального климата. Средняя температура января в долинах  $-15^{\circ}\text{C}$ , а на гребнях гор  $-22^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура июля в долинах  $+11^{\circ}\text{C}$  и  $+12^{\circ}\text{C}$ , на больших высотах (3600 м)  $-4^{\circ}\text{C}$  и  $-5^{\circ}\text{C}$ . Средняя годовая температура всегда ниже  $0^{\circ}\text{C}$ .

Распределение атмосферных осадков зависит от высоты, экспозиции, орографической замкнутости и др. факторов. В целом количество атмосферных осадков увеличивается в направлении с запада на восток, и, кроме того, каждая более южная долина оказывается засушливее. Атмосферные осадки выпадают в верховьях ледника Иныльчек до 1000 мм, а в Ак-Шийракской долине – 180 мм, в долине Кёёлу – 300 мм, на поверхности ледника Семёнова 700–800 мм, на южном склоне массива Хан-Тенгри – 600 мм.

**Ледники.** Центральный Тянь-Шань – самый оледенелый регион в Кыргызстане. 20,1% его территории занимают ледники. Основные ледниковые районы – массив Хан-Тенгри ( $1580 \text{ км}^2$ ), Ак-Шийракский горный узел, Терской Ала-Тоо и северный склон Какшаал-Тоо. Вблизи пиков Хан-Тенгри и Победы расположен самый крупный в Кыргызстане ледник Южный Иныльчек. Его длина 58,9 км, общая площадь  $613 \text{ км}^2$ . Кроме него крупные ледники – Северный Иныльчек, Кайынды, Семёнова, Мушкетова, Койкан и др., занимающие верховья долин.

**Реки и озёра** Центрального Тянь-Шаня входят в систему реки Сары-Джаз. По водности Сары-Джаз занимает 2-ое место в Кыргызстане после Нарына. Река Сары-Джаз начинается с ледника Семёнова и, пересекая хребет Какшаал-Тоо, уходит за пределы республики. Эта река – основная составляющая реки Ак-Суу в Китае. От истока до границы её протяженность равна 197 км, а общая длина – 282 км. Крупные притоки: слева – Иныльчек, Кайынды, Койкан, Джаман-Суу, Джаны-Джер, справа – Кёёлу, Теректи, Уч-Кёль, Ак-Шийрак. Питаются эти реки в основном талыми водами ледников и снежников. Половодье наблюдается с середины июня до конца августа, самое малое количество воды в феврале. Средний многолетний расход воды у границы составляет  $140 \text{ м}^3/\text{сек}$ . Расход воды в период половодья превышает  $1000 \text{ м}^3/\text{сек}$ .

В бассейне реки Сары-Джаз имеется около 70 озер. Самое крупное среди них – озеро Мерцбахера. Оно расположено в конце ледника Северный Иныльчек – в долине, которая подпружена языком ледника Южный Иныльчек. Площадь озера более

4 км<sup>2</sup>, длина 4 км, ширина 1,1 км, глубина около плотины 70 м. Поверхность озера лежит на высоте 3304 м. На поверхности озера даже в разгар лета плавают осколки льда (айсберги). С августа до октября, когда озерная чаша заполняется водой, в течение 5–7 дней вода уходит из озера через трещины в леднике Южный Иныльчек, и озеро исчезает. В этот период расход воды в реке Иныльчек доходит до 700 м<sup>3</sup>/сек. После вытекания воды из озера его чаша вновь постепенно заполняется водой, и озеро восстанавливается до прорыва в следующем году.

**Почвы и растительность** в Центральном Тянь-Шане располагаются в соответствии с высотно-поясной закономерностью. Распространены типы горно-пустынных, темно-коричневых почв луговых степей и лесов и альпийские горно-луговые почвы. Начиная с высоты 3000 м встречается многолетняя мерзлота. Основной фон растительности образуют типчак, полынь, кобрезия, волоснец и другие степные растения. На обращенных на север склонах местами произрастают леса, в основном из тянь-шаньской ели.

В расположении ландшафтов отчетливо прослеживается высотная поясность. Снизу вверх последовательно сменяются ландшафтные пояса пустынь, сухих степей, степей, лесолуговых степей, субальпийской, альпийской тундры, гляциально-нивальной зоны. Животные: куница, архар, горный козел, медведь, волк, снежный барс и др., – обитатели этих зон. Из птиц наблюдаются галки, грифы, тибетские вороны и др. ТERRITORIЯ Центрального Тянь-Шаня используется как летнее и зимнее пастбища.

#### Вопросы и задания:

1. Сравните Центральный Тянь-Шань с Северным Тянь-Шанем.
  - а) Определите высотное положение, высшие точки, различие долин.
  - б) Какие природные комплексы образуют основной фон в Центральном Тянь-Шане?
  - в) Какие из ландшафтных поясов занимают меньшую площадь, какие – большую?
2. Перечислите реки Центрального Тянь-Шаня. Каков их режим?
3. Почему в Центральном Тянь-Шане отсутствуют культурные ландшафты?

#### 10.5. Внутренний Тянь-Шань

Внутренне-Тянь-Шаньской провинцией мы называем обширную горную область, занимающую территорию, ограниченную с севера Талассским, Кыргызским хребтами и Терской Ала-Тоо, с запада

Ферганским хребтом, с юга хребтом Какшаал-Тоо, с востока водоразделом, отделяющим систему реки Сары-Джаз от системы реки Нарын. Внутренний Тянь-Шань занимает более 34% (69,7 тыс. км<sup>2</sup>) площади республики, средняя высота поверхности территории здесь выше 3000 м. Орографическое строение очень сложное, состоит из множества горных хребтов и расположенных между ними межгорных долин. Расположенные в этом регионе горные хребты в основном широтного направления: все более удаляясь друг от друга к западу, они веерообразно расходятся, а абсолютные высоты их все более поникаются. Северные хребты (Таласский и Кыргызский Ала-Тоо) относятся к системе Северного Тянь-Шаня, внутренние хребты (Терской Ала-Тоо, Джетим, Джетим-Бел, Нарын-Тоо и др.) – к системе Среднего Тянь-Шаня, а в расположенный на юге хребет Какшаал-Тоо входит и система Южного Тянь-Шаня. История формирования каждой из этих систем различна. Горные хребты, входящие в систему Северного Тянь-Шаня, сформировались в результате каледонского складчатого орогенеза, проходившего в нижнем палеозое. Формирование же горных хребтов, входящих в среднюю систему, относится наполовину к каледонскому орогенезу, наполовину к верхнепалеозойскому герцинскому складчатому орогенезу. Входящий же в южную систему Какшаал-Тоо целиком сформировался в результате герцинского складчатого орогенеза. В связи со сложностью истории их развития очень сложно и геологическое строение этих горных систем.

Межгорные долины также расположены в соответствии с горными системами, названными выше. Долины, относящиеся к северной системе, – это Суусамыр, Джумгал и Кочкор; долины, связанные со Средним Тянь-Шанем, – Кетмень-Тюбе, Тогуз-Тороо и Ортонку-Нарын; долины, причлененные к южной системе, – Арпа, Ат-Баши, Кара-Коюн, Ак-Сай, Мюдюрюм. На востоке и в южной части провинции встречаются фрагменты древних палеозойских денудационных поверхностей, высоко приподнятых в результате альпийского горообразования и сохранившихся до наших дней в долинах Арабел, Кум-Тор, Ак-Сай и Арпа. Они вошли в географическую науку под названием *сырты*.

**Геологическое строение.** Горные хребты состоят в основном из осадочных отложений палеозойской эры и допалеозойского времени, а также из метаморфизованных и прорывающих их интрузивных пород. Они представлены известняками, кристаллическими сланцами, песчаниками, гранитами, гранодиоритами и т.д. Днища межгорных долин сложены неогеновыми слабосцепментированными конгломератами и рыхлыми отложениями четвертичного периода. В отдельных долинах мощность этих отложений достигает 3000 м.

В некоторых долинах, небольших впадинах, сложенных соленосными глинами, песчаниками, конгломератами, образовались предгорья – пестроцветные чапы бедленда, с разреженной растительностью. Такие чапы наблюдаются в Орто-Нарынской впадине, в бассейне реки Алабуга, в нижнем течении реки Ат-Баши, в Кочкорской долине. В верховьях ущелий, на высоко приподнятых сыртах распространены скульптурные формы рельефа, образованные деятельностью древних ледников (корытообразные долины, сглаженные скалы, «бараньи лбы»).

**Климат** Внутреннего Тянь-Шаня местами резко континентальный, засушливый, и в связи с очень сложным рельефом поверхности распределение тепла и влаги также разнообразно. Один из факторов формирования климата региона – его



Горный узел Ак-Шийрак (район добычи золота Кум-Тор).

внутреннее положение, окружение со всех сторон высокими горами. Проникающие в этот регион воздушные массы оставляют большую часть влаги на наружных склонах окраинных хребтов. Переваливающие через хребты воздушные массы при спуске во внутренние долины в результате адиабатического нагревания образуют феновые ветры, не способствующие образованию атмосферных осадков. Поэтому во внутренних долинах, особенно на их восточных склонах, господствует засушливый климат и даже зимой не образуется снежный покров.

Ввиду того, что общее гипсометрическое положение провинции повышается по мере продвижения на восток, на западных и северо-западных склонах каждого хребта происходит поднятие атмосферных фронтов, образующих осадки местного характера,

что приводит к их возрастанию. Поэтому северные и западные склоны горных хребтов лучше обеспечены влагой, что создает благоприятные условия для развития растительности.

Продолжительность периода солнечного сияния составляет 55–60% от возможного. Летом в долинах, зимой в высокогорьях его доля возрастает. Например, в Нарыне максимальная продолжительность солнечного сияния (71–74%) наблюдается в августе–сентябре, а на Кум-Торе (69%) приходится на январь–февраль.

Распределение температуры воздуха в пространстве зависит от абсолютной высоты местности, экспозиции склонов (солнечности) и расчлененности рельефа. Влияние абсолютной высоты особенно отчетливо наблюдается в теплое время года. При подъеме вверх на каждые 100 м температура воздуха понижается на 0,6°C. В зимние дни различие в температуре обусловливается не высотой, а формами рельефа. Холодный воздух, будучи тяжелее (плотнее), чем теплый воздух, перемещается со склонов гор на днища долин. В связи с тем, что на это место опускается воздух из свободной атмосферы, происходит процесс адиабатического прогревания. Поэтому зимой на днищах долин температура ниже по сравнению со склонами.

В Кетмень-Тюбинской долине Внутреннего Тянь-Шаня, занимающего самое низкое гипсометрическое положение (800–1800 м), средняя температура июля +23,6° – +24°C, января –14°, –15°C.

В более высокой Тогуз-Тороузской долине (1200–1800 м) средняя температура июля +21°C, января –18,7°C. По мере повышения гипсометрического положения долин летние средние температуры понижаются, а зимняя температура может не подчиняться этой закономерности. Например, в Казармане зимой по сравнению с Нарыном (–17,1°C) несколько холоднее, по сравнению же с Кочкоркой (–10,1°C) январская температура ниже почти в два раза. Самые низкие температуры наблюдаются в Ак-Сайской долине (–53°C), средняя температура января в Ак-Сае –27,7°C. На Кум-Торе, гипсометрическое положение которого несколько выше, –21,2°C. Июльские же температуры на Ак-Сае +9,8°C, на Кум-Торе +4,3°C. Зимой самая теплая – Кетмень-Тюбинская долина, летом самые холодные долины – Арабельская и Кум-Торская. Зимняя температура на Суусамыре (2090 м) ниже, чем на Кум-Торе (3616 м). Самая низкая температура после Ак-Сая отмечена на Суусамыре (–49,5°C).

Атмосферных осадков в целом по Внутреннему Тянь-Шаню выпадает мало. Особенно мало их во внутренних замкнутых долинах. В Кочкорской, Ат-Башинской, Орто-Нарынской долинах выпадает 200–300 мм, в Суусамырской, Джумгальской,



Арабельские сырты.

Кетмень-Тюбинской, Тогуз-Тороузской долинах 300–350 мм, а в высокогорных долинах с относительно низкой западной и более высокой восточной стороной выпадает до 400–450 мм. В самом высоко расположеннем Ак-Шийракском горном узле западные склоны получают до 500–600 мм атмосферных осадков в год. В обрамленных высокими горами, но с гипсометрическими положениями 3000–3500 м высоты Ак-Сайской долине и котловине Чатыр-Кёлья годовая сумма осадков едва превышает 200 мм. Подавляющая часть атмосферных осадков приходится на весенние месяцы и на первую половину лета.

Во всех долинах и на горных склонах зимой образуется устойчивый снежный покров. Только в Кочкорской долине не наблюдается устойчивого снежного покрова. В долинах, лежащих на высотах от 1000 м до 2200–2400 м, климатические условия позволяют заниматься земледелием. В долинах, лежащих выше, не вызревают зерновые, поэтому здесь возделывают лишь кормовые культуры.

**Воды.** Речные системы Внутреннего Тянь-Шаня подразделяются на три бассейна. Большая часть относится к бассейну реки Нарын (52,1 тыс. км<sup>2</sup>). Ак-Сай, Мюдюрюм, Узенги-Кууш относятся к бассейну Тарима, а реки Кочкорской, Каракуджурской, Тёлекской долин принадлежат к бассейну реки Чу. Большинство рек относится к рекам тянь-шаньского типа, питающимся талыми водами ледников и снегов. Имеются реки и алтайского типа, питающиеся только снеговыми и дождовыми водами. Единственная река Каджирты питается озерной водой (Сон-Кёльской). Река Нарын начинается со слияния Малого и

Большого Нарына. После их слияния среднегодовой расход реки Нарын составляет 90 м<sup>3</sup>/сек. При выходе из Кетмень-Тюбинской долины её расход возрастает до 382 м<sup>3</sup>/сек. Для получения электроэнергии и использования для орошения при выходе реки из Кетмень-Тюбинской долины построено Токтогульское водохранилище. Крупнейшие притоки Нарына – Ат-Баши, Алабуга, Кёкёмерен, Кёк-Ирим, Узун-Акмат и др. Часть Внутреннего Тянь-Шаня, относящаяся к бассейну реки Чу, занимает площадь в 6080 км<sup>2</sup> и включает Каракуджурсскую долину и всю Кочкорскую впадину. Главная артерия этой территории – река Кочкор является основной составляющей реки Чу. Талые воды являются ее основным источником питания. Площади ледников в её бассейне незначительны. Поэтому по водному режиму она ближе к алтайскому типу рек. Многолетний средний годовой расход реки при впадении в Орто-Токойское водохранилище 28,8 м<sup>3</sup>/сек, модуль стока 4,8 л/сек/км<sup>2</sup>.

К бассейну реки Тарим из Внутреннего Тянь-Шаня вытекает две реки – Ак-Сай и Чон-Узенги-Кууш. Общая площадь их бассейнов – 10320 км<sup>2</sup>. Река Ак-Сай – основная составляющая реки Какшаал, Чон-Узенги-Кууш – её левый приток. Основные источники питания – ледниковые воды и талые воды снегов. Все эти реки относятся к рекам тянь-шаньского типа с летним половодьем. Общая площадь ледников в их бассейнах составляет 688,5 км<sup>2</sup>. Средний расход реки Ак-Сай у границы – 32 м<sup>3</sup>/сек, Чон-Узенги-Кууш – 25,9 м<sup>3</sup>/сек, модули стока 4,1 л/сек/км<sup>2</sup> и 8,9 л/сек/км<sup>2</sup> соответственно.

Во Внутреннем Тянь-Шане имеется бессточная территория площадью 1050 км<sup>2</sup> – бассейн озера Чатыр-Кёль. В Чатыр-Кёль впадают несколько мелких речек, но не вытекает ни одной. Самая крупная река, впадающая в озеро, это Кёк-Аргын. Кроме нее, впадают еще семь речек.

Самое крупное озеро в провинции – Сон-Кёль относится к бассейну Нарына. В озеро впадает около 18 мелких речек и вытекает лишь одна река Кажирты (5,1 м<sup>3</sup>/сек).

**Ландшафты.** Сложное орографическое строение Внутреннего Тянь-Шаня, различие в гипсометрическом положении межгорных долин привело к разнообразию в распределении ландшафтов. В основном во всех долинах, на горных склонах наблюдаются закономерности высотной поясности. В низких и средневысотных впадинах распространены пустынные и полупустынные ландшафты на светло-бурых почвах. Растительность, разреженные ксерофиты, доля эфемеров значительно низки по сравнению с Северным Тянь-Шанем. По солнечным южным склонам распространены пустынные и полупустынные ландшафты до высот

2500–2600 м. Выше пояса пустынь и полупустынь лежит пояс сухих степей (1800–2200 м) на карбонатных светло-каштановых почвах. Ландшафтообразующие растения: полынно-типчаковые формации и степное разнотравье. Этот пояс постепенно переходит к луговым степям и лугам с густым травостоем. На северных и западных склонах отдельных хребтов пояс луговых степей включает и лесные массивы. Но доля лесов незначительна (2,7%). Основная лесообразующая порода – ель тянь-шаньская встречается на высотах от 1800 до 3000 м. На самом крайнем западе провинции (в горах Ат-Ойнок, Узун-Акмат) в лесолуговом пояссе наряду с тянь-шаньской елью произрастают пихта Семёнова, деревца арчи. В лесолуговом, или лугово-лесном, пояссе Внутреннего Тянь-Шаня широко распространены кустарники и стелющаяся туркестанская арча. Стелющаяся арча и мелкие кустарники распространены и в следующем, более высоком, субальпийском пояссе. Выше субальпийского поясса расположен низкотравный альпийский пояс с разнотравной растительностью. Выше альпийского пояса встречаются скалы, корумы, сыпучие каменистые осыпи, корытообразные долины с ледниками и без ледников, т.е. ландшафты, характерные для нивально-гляциального пояса. В нижней части этого пояса на мелкоземлистых площадках в условиях сурового климата встречаются кобрезиевые, подушечниковые, лишайниковые горные тундры.

На относительно равнинных территориях – сыртах, расположенных выше 3000–3100 м над уровнем моря, распространены пустынные степи и холодные пустыни на бурых и такыровидных почвах (Ак-Сай, Арпа, Чатыр-Кель, Арабель, Кум-Тор, Каракай, Кок-Ала-Чан, Карагерме и др.) Высота растений на высотах 3500–3600 м не превышает 5–10 см. Характерны подушковидные растения. Растет и разнотравье, но оно очень разрежено и низкого роста.

Тепловой баланс межгорных долин, гипсометрическое положение которых не очень высокое (1000–2200 м), создает относительно благоприятные условия для выращивания сельскохозяйственных культур. Например, в Кетмень-Тюбинской долине даже имеются условия для вызревания хлопка. В Тогуз-Тороузской долине вызревают арбузы и дыни. По мере увеличения высоты во внутренних долинах уменьшается количество тепла, многие теплолюбивые сельскохозяйственные растения не вызревают, и таким образом уменьшается видовой состав сельскохозяйственных культур, возделываемых в этих долинах. Например, в Суусамырской долине не вызревает полностью даже ячмень, зрелость которого доходит лишь до стадии кормовой культуры.

В отдельных высоко расположенных долинах вообще ограничены термические ресурсы для земледелия. Они используются лишь как пастбища.

Провинция Внутреннего Тянь-Шаня подразделяется на 9 физико-географических округов: Кетмень-Тюбинский, Суусамырский, Орто-Нарынский, Кочкор-Джумгальский, Сон-Кель-Кичи-Нарынский, Атбashi-Каракоюнский, Верхне-Нарынский, Аксай-Арпинский и Узенги-Куушкий.

В Кочкор-Джумгальский физико-географический округ входят указанные выше межгорные долины Внутреннего Тянь-Шаня.

Кочкорская долина ограничена с севера Кыргызским Ала-Тоо, с запада – горами Кызарт и Джумгал-Тоо, с юга – хребтами Кара-Кокту, Баба-Ата, Укёк, с востока – горами Каракоо. Длина долины 80 км, ширина 20 км. Протянута долина по широте, абсолютные высоты дна от 1800 до 2500 м. Дно долины и склоны окружающих гор сложены слабосцементированными палеоген-неогеновыми конгломератами и рыхлыми отложениями четвертичного периода. Климат долины континентальный, в весенне и осенне время возможны заморозки, зима бесснежная, лето не жаркое. Почвы пустынно-степные коричневые и тёмно-коричневые с буроватым оттенком. В субальпийском и альпийском пояссе развиты лугово-степные, луговые и дернинно-луговые почвы. В спектре высотной поясности отсутствует лесной пояс. Равнинные участки почти полностью освоены. Возделываются зерновые, кормовые культуры и картофель.

Джумгальская долина расположена на западе данного округа. Это межгорная долина между хребтами Кабак-Тоо и Сон-Кель-Тоо с юга, Джумгал-Тоо с севера. От перевала Кызарт на востоке до реки Кёкёмерен на западе она простирается на 80 км, а в самом широком месте – с юга на север – на 25 км. Рельеф расчленённый, относительно равнинные участки прослеживаются вдоль поймы реки с уклоном к западу, к долине Кёкёмерена. Дно долины постепенно поднимается от абсолютной высоты 1500 м до 2000 м. Долина сложена в основном слабосцементированными палеоген-неогеновыми конгломератами и рыхлыми отложениями четвертичного периода.

По краям долины выходят палеозойские кристаллические породы. Климат резко континентальный, лето жаркое (+30 – 33°C), зима суровая (до -30 ... -35°C). По долине протекает река Джумгал, левый приток Кёкёмерена. На дне долины развиты светло-коричневые, темно-коричневые, а на склонах – каштановые почвы. Растительность распространена согласно закономерностям высотной поясности. Сухостепной и степной

пояса расположены на высотах 1700–2700 м. До высот 3200–3500 м распространены субальпийские и альпийские пояса с луговыми и лугово-степными растительными сообществами. Удобные для распашки участки освоены, возделываются зерновые и кормовые культуры. Здесь вызревает кукуруза.

**Суусамырская долина** расположена между хребтами Кыргызский Ала-Тоо с севера, Суусамыр-Тоо с юга и Джумгал-Тоо с востока. Межгорная долина с высотами дна от 2000 м до 3200 м. Длина долины от перевала Отмёк до верховьев реки Западный Каракол 150 км, максимальная ширина долины в районе Южного Сокулуга 45 км. От перевала Отмёк до впадения Южного Сокулуга в реку Суусамыр широкая равнина с абсолютной высотой 2000 м и выше. По линиям водоразделов, окружающих долину, напоминает треугольник с длинной стороной на севере. Восточную половину занимает узкая долина реки Западный Каракол, абсолютные высоты которой увеличиваются к востоку. Климат долины резко континентальный, летний максимум температуры достигает +30°C, зимний минимум температуры достигает -40–45°C. Среднеянварская температура -21°C, июльская +14°C. Атмосферные осадки 300–370 мм. Зима холодная и продолжительная (5–6 месяцев). Река Суусамыр после слияния с Западным Караколом даёт начало реке Кёймерен. Почвенно-растительный покров распространён по закономерностям высотной поясности. На равнинной части долины распространены буро-коричневые, коричневые почвы под полынно-типчаковыми сообществами. На горных склонах развиваются каштановые, горные чернозёмные почвы под ковыльно-типчаковым разнотравьем. Субальпийские и альпийские пояса распространены до высот 3000–3100 м. По берегам рек растут мелколистные леса из ивы, тополя, берёзы и разных кустарников. Суусамырская долина издавна использовалась как летнее пастбище. Выгоняют сюда мелкий рогатый скот и лошадей Чуйская и Таласская области, а также Меркенский район Джамбульской области Казахстана.

**Кетмень-Тюбинская долина** – самая западная котловина Внутреннего Тянь-Шаня. С севера граничит с хребтами Таласский Ала-Тоо и Суусамыр-Тоо, с запада и юго-запада окаймлена горами Узун-Акмат и Ат-Ойнок, с юга – Ферганским хребтом, а с востока – горами Кёк-Ишим. Абсолютные высоты дна долины от 800 м у Токтогульского водохранилища до 1200 м на востоке. Длина долины составляет 50 км, максимальная ширина 22 км. Река Нарын разделяет котловину на две части. Котловина Кетмень-Тюбе в геологическом отношении – большая мульда палеозойской эры, заполненная слабосцементированными

палеоген-неогеновыми конгломератами и рыхлыми отложениями четвертичного периода.

Палеозойский фундамент в центральной части погружён на 2 км, по краям выходит на дневную поверхность. Климат котловины континентальный, среднемесячная температура января -14°C, июльская +24°C, среднегодовая сумма атмосферных осадков 300–370 мм. Крупные реки, притоки Нарыны: Кара-Суу, Чичкан, Узун-Акмат, Торкен и др. На юго-востоке котловины на высоте 2022 м расположено подпрудное озеро Кара-Суу, площадь зеркала которого 4,2 км<sup>2</sup>. На дне котловины построено Токтогульское водохранилище (1974 г.), площадь его зеркала при нормально подпёртом уровне 2843 км<sup>2</sup>, максимальный объём 19,4 млрд м<sup>3</sup>, работает ГЭС мощностью 1,2 млн. кВт.

**Кетмень-Тюбинская долина** – самое жаркое место Внутреннего Тянь-Шаня. Под водами водохранилища остались обрабатываемые поля орошаемых серозёмов, естественными видами растительности которых были представители пустынных и полупустынных сообществ. Сухостепные и степные пояса распространены на высотах 1300–2000 м тёмно-коричневыми и каштановыми почвами, на которых растут полынно-злаковые и луговое разнотравье. Горные чернозёмы развиты на высотах 2000–2800 м под злаково-разнотравными лугами. На этих же высотах по теневым склонам северной экспозиции растут леса. По берегам рек произрастают мелколистные леса из ивы, берёзы, тополя с примесью мелких кустарников. На высотах 3200–3500 м распространены субальпийские и альпийские луга. Кетмень-Тюбинская котловина благоприятна для возделывания сельскохозяйственных культур. Было время, когда возделывали здесь хлопок.

**Тогуз-Тороузская долина** расположена на востоке-юго-востоке Кетмень-Тюбинской долины, на берегу реки Нарын. Окружена хребтами Молдо-Тоо, Кабак-Тоо, Кёк-Ишим-Тоо на севере, Ферганским хребтом – на западе и горами Ак-Шийрак – на юго-востоке. Длина долины 66 км, максимальная ширина 30 км, абсолютные высоты дна от 1200 до 2000 м. Слоны окружающих гор расчленены глубокими ущельями. По мере возрастания абсолютных высот наблюдаются контрасты рельефа. По тектоническому строению асимметричный грабен-мегасинклиналь. Котловина заполнена слабосцементированными красноцветными конгломератами неогена и рыхлыми отложениями четвертичного периода. Климат долины континентальный, среднемесячная температура января -17 ... -19°C, июльская +23 – 25°C. Среднегодовая сумма атмосферных осадков 320–350 мм. Через долину протекает река Нарын, крупные притоки Нарына

в пределах долины: Кёк-Ирим, Когарт, Атай, Табылгыты и др. Почвенно-растительный покров и ландшафты распространены по закономерностям высотной поясности. На теневых склонах северной экспозиции кое-где на высоте 2500–3100 м растут еловые леса с примесью арчи, а также рябины, таволги и др. кустарников. По берегам рек и в пойме Нарына растут тугайные леса из ивы, тополя, берёзы, а также кустарники из джерганака, барбариса и др. Долина благоприятна для возделывания сельскохозяйственных культур.

**Средне-Нарынская долина** тянется с востока на запад, от слияния Большого и Малого Нарына до горы Ак-Шийрак (Чаарташ). С севера ограничена хребтами Нура, Корго, Ача-Таш и Молдо-Тоо, с юга – хребтами Нарын-Тоо, Аламышик, Кара-Тоо, Байбиче-Тоо, Джаман-Тоо. По всей долине протекает река Нарын. Общая длина долины 150 км, самое широкое место – в районе села Куланак (13 км). Здесь же наблюдаются 4–5 речных террас, которые переходят далее, внизу, в чаповый рельеф. Чапы – это голые склоны, лишённые растительности, сложенные неогеновыми породами и сверху прикрытые тонким слоем отложений четвертичного периода. По строению долина представляет собой межгорную синклинальную зону с уклоном на запад.

Климат региона сухой, резко континентальный, лето жаркое, зима холодная. Средняя температура января в городе Нарын  $-17^{\circ}\text{C}$ , на перевале Долон  $-13,7^{\circ}\text{C}$ , июльская соответственно  $+17^{\circ}\text{C}$  и  $+0,2^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая сумма атмосферных осадков около 200 мм на западе, к востоку их количество увеличивается до 300–400 мм. В пределах долины все реки впадают в Нарын, самые значительные из них: Ат-Баши, Алабуга, Он-Арча, Каджырты и Джергетал.

В соответствии с климатом здесь распространены пустынные, полупустынные и сухостепные ландшафты. На дне долины под полынно-эфемеровыми сообществами развиты светло-коричневые серо-бурые почвы. На чаповых участках встречаются редкие кустики солянок (боялыш, эфедра и др.). На высотах 2500–2600 м расположены полынно-типчаковые степи, ещё выше на склонах северной экспозиции распространены еловые леса, луговые и лугово-степные ландшафты. На высотах 3100–3200 м и выше расположены типчаковые, кобрезиевые луга. Высокотравные субальпийские и низкотравные альпийские луга сменяются выше гляциальными нивальными поясами.

**Верхне-Нарынская долина** в основном охватывает бассейн реки Чон Нарын. С севера ограничена хребтами Терской Ала-Тоо и Джетим, с востока – горным узлом Ак-Шийрак, с юга

и юго-востока – отрогами хребтов Борколдой, Чакыр-Корум, Улан и Нарын-Тоо. Это сравнительно узкая межгорная долина с постепенно возрастающими абсолютными высотами от 2600 до 3600 м. Верховья долины занимают Арабел-Кум-Торские сырты, с абсолютными высотами 3600–3800 м, где реки протекают по широкой долине медленно и напоминают равнинные. Выровненные денудационные поверхности сыртов постепенно переходят в плоские вершины Терской Ала-Тоо, на которых залегают караваебразные тела ледников. Реки Арабел и Кум-Тор протекают по широкой равнине навстречу друг к другу и, сливаясь, дают начало реке Тарагай, она, в свою очередь, принимая с левой стороны приток Кара-Сай, даёт начало реке Чон Нарын. Дно долины уложено тонким слоем отложений четвертичного периода. На склонах во многих местах обнажаются палеозойские кристаллические породы. Климат долины континентальный, средняя январская температура  $-19^{\circ}\text{C}$ , июльская  $+9^{\circ}\text{C}$ , среднегодовая сумма атмосферных осадков 300 мм.



Арабельская долина.

На дне долины распространены степные и лугово-степные ландшафты. На склонах распространены субальпийские и альпийские ландшафты. Долина, в основном, используется и как летнее, и как зимнее пастбище.

**Сон-Кёль-Кичи-Нарынский физико-географический округ.** Сон-Кёльскую впадину и Кичи-Нарынскую долину объединили в один округ из-за схожести рельефа, т. е. преобладания в них денудационных поверхностей. К востоку от Сон-Кёльской впадины и в Кичи-Нарынской долине много фрагментов сыртовых

поверхностей, которые создают впечатление единого в прошлом региона.

**Сон-Кёльская впадина** – слегка вогнутая к центру, окружённая горами Сон-Кёль-Тоо, Молдо-Тоо и Бооралбас, высокоприподнятая чашеобразная впадина, по днищу занятая озером. Уровень зеркала озера на абсолютной высоте 3016 м, средняя глубина озера 9 м, максимальная – 22 м. Общая длина впадины 50 км, самое широкое место – 25 км. По происхождению высокоприподнятый фрагмент древних денудационных поверхностей. Климат суровый континентальный, среднемесячная температура января  $-20^{\circ}\text{C}$ , июльская  $+11^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая сумма атмосферных осадков 350–400 мм. В озеро впадают около 18 мелких речек, вытекает одна река – Каджирты, правый приток Нарына. Под



Сон-Кёльские пастбища.

субальпийскими и альпийскими лугами развиваются луговые, лугово-торфянистые почвы.

В данный округ входит и долина Солтон-Сары. Солтон-Сары – также высоко приподнятая сыртовая долина между хребтами Кара-Джорго и Байдулу. Длина долины 24 км, ширина около 6 км. Дно долины расположено на высоте 2800–3000 м. Гребневая зона окружающих гор возвышается над долиной на 500–800 м. Климат долины континентальный, средняя температура января  $-18^{\circ}\text{C}$ , июльская  $+14^{\circ}\text{C}$ , годовая сумма атмосферных осадков 400 мм. Река Солтон-Сары – одна из составляющих реки Онарча. На дне долины кобрезиевые луга, на склонах гор – альпийское разнотравье, летние пастбища.

**Кичи-Нарынская долина**, окружённая хребтами Капка-Таш, Нура и Джетим, широкая в верховьях, – постепенно суживающаяся к устью межгорная долина. Дно долины в самом широком месте 1,5–2,0 км, абсолютные высоты от 2300 до 2500 м. Окружающие склоны расчленены боковыми притоками. Главная река под названием Бурхан направляется на запад и после слияния с рекой Уч-Эмчек приобретает название Балгарт. Ближе к устью, после принятия правого притока Джыналач, уже под названием Кичи-Нарын, поворачивает к югу и сливается с рекой Большой Нарын. Климат долины резко континентальный, средняя температура января  $-19^{\circ}\text{C}$ , июля  $+10^{\circ}\text{C}$ , годовая сумма атмосферных осадков 350 мм. Дно долины покрыто степными, а склоны – субальпийскими и альпийскими ландшафтами.

**Атбashi-Каракоюнская долина** – обширная межгорная долина Внутреннего Тянь-Шаня, расположенная на южной окраине региона.

Долина ограничена с севера хребтами Нарын-Тоо, Аламышик, Кара-Тоо и Байбиче-Тоо, с юга – хребтами Джаны-Джер и Ат-Баши, вытянута в широтном направлении почти на 230 км. Основная ее часть, Ат-Башинская долина, вытянута в субширотном направлении на 160 км. Река Кара-Коун считается правым притоком реки Ат-Баши и вытянута с юго-запада на северо-восток на 65 км. Долины этих двух рек внешне напоминают единое геоморфологическое образование. От места слияния рек долина круто поворачивает на север, пересекает горы Аламышик, создавая антициклическое ущелье, и река впадает в реку Нарын. Максимальная ширина долины 27 км, к востоку и к западу она сужается и переходит в ущелья. Абсолютные высоты дна долины от 2000 м поднимаются к востоку и к западу до 3200 м.

Вдоль течения рек хорошо выражены террасы, по берегам реки Кара-Коун можно наблюдать до 14 террас. У подножья хребта Ат-Баши террасы перекрыты конусами выносов. В геологическом отношении это широтно вытянутая синклиналь, заложенная в древнем фундаменте, испытавшем поднятие в период альпийского орогенеза и приобретшем современное строение. В долине встречаются красноцветные конгломераты неогена. Подножья гор и дно долины покрыты рыхлыми отложениями четвертичного периода. Климат долины резко континентальный, сухой, с суровой зимой. Среднемесячная температура января  $-17,3^{\circ}\text{C}$ , июльская  $+17^{\circ}\text{C}$ , годовая сумма атмосферных осадков в долине Кара-Коун 250 мм, в долине Ат-Баши 400 мм. В окружающих хребтах имеются 255 ледников общей площадью 112 км<sup>2</sup>. Главной рекой является Ат-Баши, её притоки Ача-Кайынды, Баш-Кайынды, Богошту, Уюрмё, Балык-Суу, Улан, Джаны-Джер и др. В системе



Развалины Кошой-Коргон (Ат-Баши).

Кара-Коюна – Чет-Келтебек, Баш-Келтебек, Ширыкты, Кара-Суу. На дне долины и на подгорной равнине распространены светло-каштановые и каштановые почвы под степной растительностью. На северных склонах хребта Ат-Баши развиты еловые леса с примесью различных кустарников и высокотравные луга. В пойме реки Ат-Баши растут мелколистные леса из ивы, тополя и облепиховых заросли. Выше лесного пояса на склонах распространены субальпийские и альпийские луга. В Кара-Коюнской долине леса и кустарники отсутствуют. Равнинны хорошо освоены, много благоприятных для скота пастбищ.

**Аксайско-Арпинский физико-географический округ** в географическом атласе Киргизской ССР (1987 г.) дан вместе с Верхним Нарыном, Узенги-Куушем как единый округ в составе Центрального Тянь-Шаня. Но мы придерживаемся точки зрения, что Аксайско-Арпинский регион является частью Внутреннего Тянь-Шаня. В выделенный нами округ входят высокогорные Арпинская, Ак-Сайская и Узенги-Куушская долины. Горные хребты и высокогорные долины располагаются здесь, перемежаясь в широтном направлении. Днища указанных долин находятся на высотах 3000–3500 м и по характеру рельефа являются сыртовыми, т. е. фрагментами древних денудационных поверхностей. С юга долины ограничиваются хребтами Какшаал-Тоо и Торугарт-Тоо, с севера – хребтами Джаны-Джер, Ат-Баши и Джаман-Тоо. Высшая точка округа – пик Данкова на Какшаал-Тоо (5992 м).

Климат резко континентальный, зима очень холодная, лето прохладное, среднемесячная температура января от  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $-28^{\circ}\text{C}$ , июля – от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $+5^{\circ}\text{C}$ , годовая сумма атмосферных осадков от 200 мм до 400 мм. В самые тёплые дни лета на Ак-Сае возможны выпадения снега. Ак-Сайская долина считается «полюсом холода» территории Киргизстана. В 1953 году в январские дни температура опустилась до  $-53,6^{\circ}\text{C}$ . В верховьях левого притока реки Ак-Сай-Мюдюром и в верховьях реки Чон-Узёнги-Кууш на северном склоне хребта Какшаал-Тоо расположен «Ак-Сайский очаг оледенения». В районе пика Данкова, на северном склоне Какшаал-Тоо, сосредоточено 443 км<sup>2</sup> ледников и «вечных» снегов, отдельные горно-долинные ледники здесь выползают на дно долин, достигая в длину 9–10 км.

Вся территория округа представляет собой обширные фрагменты высоко приподнятых сыртовых поверхностей с окружающими хребтами. Абсолютные высоты дна долины не опускаются ниже 3000–3500 м. На дне долины распространены холодные пустыни со скучной растительностью. Используются как летние пастбища.

#### Вопросы и задания:

- Найдите на контурной карте Киргизстана границы Внутреннего Тянь-Шаня и обведите их чернилами.
- Определите, к бассейнам каких рек относятся воды на территории Внутреннего Тянь-Шаня?
- Какие различия имеются между Внутренним и Центральным Тянь-Шанем?
- Под влиянием каких факторов формируется климат Внутреннего Тянь-Шаня?
- В каких долинах Внутреннего Тянь-Шаня отмечены самые низкие температуры в Киргизстане?
- Какие различия имеются в ландшафтообразующих факторах в долинах Внутреннего Тянь-Шаня?
- Перечислите долины Внутреннего Тянь-Шаня, где проживает население.
- Если вы живете во Внутреннем Тянь-Шане, то охарактеризуйте ландшафты вокруг вашего населенного пункта.
- Нанесите на контурную карту физико-географические округи Внутреннего Тянь-Шаня.

#### 10.6. Юго-Западный Тянь-Шань

Северная часть Ферганской долины вместе с бассейном реки Чаткал называется Юго-Западным Тянь-Шанем. Общая площадь этого региона 26 тыс. км<sup>2</sup>. Естественные рубежи проходят

на севере по гребням Пскемского хребта и Таласского Ала-Тоо и по гребню горы Ат-Ойнок спускаются к Нарыну. Далее через узкое ущелье Нарына поднимаются к Ферганскому хребту и по гребню его доходят до восточной оконечности Алайского хребта. Там от самой высокой точки Ферганского хребта – пика Уч-Сейит – спускаются к долине Алайкуу, по этой долине достигают реки Тар, по ее долине идут до границы с Узбекистаном и далее по государственной границе возвращаются к Пскемскому хребту.

Основу орографического строения территории составляет расположенная вдоль Ферганского тектонического разлома западная часть Таласского Ала-Тоо и Ферганский хребет. От этих горных хребтов, являющихся главными морфоструктурными элементами территории, под прямым углом расходятся крупные и мелкие хребты, протягивающиеся в направлении Ферганской долины и Ташкентского оазиса. Среди них Чаткальский хребет – одна из крупных морфоструктур этого региона.

В общем устройстве земной поверхности здесь наблюдается снижение в сторону Ферганских равнин, а в Чаткальской долине – в сторону Ташкентского оазиса. Общая длина региона 370 км, ширина самого широкого места 150–160 км.

На самом крайнем северо-западе от Пскемского хребта к Кыргызстану относится лишь его южный склон. Его длина 141 км, преобладающие высоты 3800–4000 м, наивысшая точка 4395 м (пик Беш-Тор). На Пскемском хребте немало участков, где встречаются ледники. На юго-востоке Пскемского хребта параллельно ему протягивается на 72 км Чандашский хребет. Самая высшая точка его поднимается на 4114 м.

Протягивающуюся параллельно Чандашскому хребту Чаткальскую долину отделяет от Ферганского хребта Чаткальский хребет, который начинается от места соединения Таласского Ала-Тоо с Ат-Ойнокским хребтом и вытянут в юго-западном направлении на 225 км. Его продолжением на территории Узбекистана является Кураминский хребет. Самая высшая точка его – пик Афлатун – достигает 4503 м. Обращенный к Чаткальской долине склон хребта короткий и крутой, а обращенный к Ферганской долине – широкий, и он, постепенно понижаясь, переходит к адырам.

Ферганский хребет – крупная морфоструктура довольно сложного строения. Его северная часть до ущелья Нарына называется Ат-Ойнокским хребтом. Его высота 3000–3800 м. Протяженность хребта от ущелья Нарына до вершины Уч-Сейит 206 км, ширина в отдельных местах достигает 80 км. На северо-западе массива Уч-Сейит и долины Алайкуу высота Ферганского

хребта постепенно уменьшается и в бассейне Когарта составляет 3200–3400 м. Далее опять увеличивается и в Бообаш-Ате достигает 4427 м. От основного водораздельного гребня протягиваются несколько его отрогов в направлении севера Ферганской долины (Суек, Узген, Серуун-Добо, Сууган-Таш, Бообаш-Ата и др.). Между ними расположены долины, а разветвленные системы рек образуют глубокие ущелья, прорезающие склоны гор. По ущельям в сторону Ферганской долины протекают крупные реки (Тар, Кара-Кульджа, Яссы, Когарт, Кара-Ункур, Майлуу-Суу и др.). Ближе к ущелью Нарына расположены, кроме Бообаш-Аты, горы Чаак-Тоо, Кенкол, Исфанджайлоо, Такталык, являющиеся отрогами основного массива хребта.

Основная часть провинции приподнята по Талас-Ферганскому тектоническому разлому – огромная односторонняя горст-антеклиналь. Подножия антиклинали покрыты толщей осадочных пород Ферганской долины. В самой древней, каледонской складчатости в нижнем палеозое образовался хребет Таласский Ала-Тоо. Впоследствии, во второй половине палеозоя, в герцинском горообразовательном процессе сформировались структуры остальных основных частей провинции. В мезозое и в первой половине кайнозоя – палеогене во всех местах происходила денудация: горы, разрушаясь, превратились в холмистые равнины. Море, залившее эту территорию в меловой период мезозойской эры, сохранилось и в палеогене, поэтому в западной части провинции распространены морские отложения. К слову, эти отложения совсем не встречаются в других местах Кыргызстана.

Современный облик рельефа и орографии образовался в результате альпийской складчатости, начавшейся в неогеновый период. В этом орогенезе по прежде сформированным структурам горы вновь поднимались, синклинальные впадины опустились и образовали современные основные формы рельефа.

Климат территорий Юго-Западного Тянь-Шаня, обращенных к Ферганской долине, формируется в особых условиях. Обрамляющие эту территорию горы, являясь препятствием на пути холодных северных воздушных масс, смягчают климатические условия, особенно зимнего периода. Благодаря таким климатическим условиям реликты древней тургайской субтропической флоры – орехоплодовые леса – сохранились до наших дней.

Климатические условия Чаткальской долины и обрамляющих ее горных склонов также формируются в особых условиях. Первое условие – ее положение на окраине Тянь-Шаньской горной системы, что является первым препятствием на пути

движения влажных воздушных масс. Это влияние сказывается на количестве выпадающих атмосферных осадков.

На подгорных равнинах, расположенных в окраинной части провинции, зима умеренная, лето жаркое. На этих территориях средняя температура января  $-1,5^{\circ}\text{C}$ , июля  $+25^{\circ}, +27^{\circ}\text{C}$ . Теплый период года составляет 210–225 дней. Вероятное понижение температуры в зимнее время может достигнуть  $-28^{\circ}\text{C}$ , летом же температура поднимается до  $+41^{\circ}\text{C}, +42^{\circ}\text{C}$ . На подгорных равнинах осадков мало: от 120–200 до 360–400 мм.

Приблизительно до 2000 м абсолютной высоты среднегодовые температуры выше на 2–3° по сравнению с Северным Тянь-Шанем. Выше 2000 м термические условия становятся одинаковыми по всему Тянь-Шаню. Атмосферных осадков на Юго-Западном Тянь-Шане значительно больше. Особенно их много на юго-западных склонах Чаткальского хребта и в бассейнах рек Когарт и Кара-Ункур.

По мере увеличения высоты местности повышаются зимние температуры, а летние, наоборот, понижаются. Причиной более низких зимних температур на подгорных равнинах можно считать температурную инверсию. Например, если на уровне города Джалаал-Абад многолетняя средняя январская температура всего  $-4,3^{\circ}\text{C}$ , то на расположенной поблизости курорте Джалаал-Абад  $-1,5^{\circ}\text{C}$ . В средних многолетних июльских температурах практически нет различий ( $+26,3^{\circ}\text{C}$  и  $+26,5^{\circ}\text{C}$ ), различие температур объясняется разницей высоты на 200 м. На расположенной на высоте 1750 м Ак-Терек-Гава средняя температура января  $-2,6^{\circ}\text{C}$ , июля  $+20,1^{\circ}\text{C}$ . В Чаткальской долине, по сравнению с территориями, обращенными к Ферганской долине, зимы холоднее, а в летних температурах нет существенных различий. Например, в устье реки Терс (1778 м) средняя температура января  $-4,3^{\circ}\text{C}$ , июля  $+19,6^{\circ}\text{C}$ . На метеостанции «Чаткал», расположенной выше всего на 220 м, средняя температура января  $-13,5^{\circ}\text{C}$ , июля  $+16,7^{\circ}\text{C}$ .

На северо-западных и юго-западных склонах гор по мере повышения высоты увеличивается количество атмосферных осадков. Места наибольшего выпадения осадков — склоны Ферганского хребта, особенно верховья речных долин, обращенных на запад и юго-запад. Атмосферных осадков выпадает в бассейне реки Яссы 1300 мм, в Салам-Алике 700–900 мм, в верховьях Когартской долины 1000 мм, на Ак-Терек-Гава 900–1000 мм. Во внутренних закрытых долинах осадков выпадает от 300 до 400 мм и более: например, в Караване — 350 мм, в Чаткале — 412 мм.

Не совсем низкие зимние температуры, обильное выпадение атмосферных осадков явились причиной сохранения и развития в нынешних климатических условиях реликтовой флоры — орехоплодовых лесов в бассейнах рек Кожо-Ата и Кара-Ункур.

**Воды.** Все реки провинции относятся к бассейну реки Сыр-Дарья. Река Чаткал на северо-западе — основная составляющая реки Чирчик; Кара-Суу, Падыша-Ата — правые притоки реки Нарын; Ала-Бука, Касан-Сай и Сумсар впадают в реку Сыр-Дарья. Берущие начало с Ферганского хребта реки Майлы-Суу, Кара-Ункур, Когарт и Яссы — правые притоки реки Кара-Дарья, а Кара-Кульджа и река Тар — составляющие реки Кара-Дарья. Юго-Западный Тянь-Шань по густоте речной сети и объему воды, стекающей с каждого квадратного километра водосборной площади, занимает на территории Кыргызстана первое место. Основными источниками питания рек являются талые воды зимних снегов и весенние дождевые воды. Только реки Чаткал и Тар получают дополнительное питание от ледниковых вод. В бассейне реки Чаткал площадь ледников составляет 54 км<sup>2</sup>, а в бассейне реки Тар около 90 км<sup>2</sup>.

По расходу воды на первом месте стоит река Чаткал. Ее средний многолетний расход 88,8 м<sup>3</sup>/сек, модуль стока 15,5 л/сек/км<sup>2</sup>, у реки Тар — 45,4 м<sup>3</sup>/сек и 11,9 л/сек/км<sup>2</sup> соответственно, Яссы — 34,8 м<sup>3</sup>/сек и 19,4 л/сек/км<sup>2</sup>, Кара-Кульджи — 21,3 м<sup>3</sup>/сек и 23,4 л/сек/км<sup>2</sup>, Когарта — 18,1 м<sup>3</sup>/сек и 18 л/сек/км<sup>2</sup>, Кара-Ункура — 28,7 м<sup>3</sup>/сек и 22,8 л/сек/км<sup>2</sup>. В бассейне реки Яссы имеются участки, где с каждого квадратного километра в 1 секунду стекает до 30 литров воды (модуль).

**Ландшафты.** Возникновение особых климатических условий под влиянием орографического строения привело к образованию на юго-восточных склонах Чаткальского хребта и юго-западных склонах Ат-Ойнакского хребта уникальных орехоплодовых лесных ландшафтов, точнее, к сохранению древней флоры, почвы, растительности и животного мира, отличающихся от остальных



Большой водопад  
Арсланбоба.

территорий. Горный характер рельефа обуславливает распространение ландшафтов по высотным поясам. Здесь от подгорных равнин до вершин хребтов расположены шесть высотных поясов. На самых низких подгорных равнинах (до 800 м) распространены пустыни на светлых сероземах и на адьрах, до высоты 1000–1100 м также пустынные ландшафты на обыкновенных сероземах. На низкогорьях высотой 1100–1300 м расположены эфемеровые и засушливые степи на темных сероземах и коричневых почвах. В этом поясе встречаются разреженные заросли из деревцев фисташек. Следующий – пояс лесостепной растительности на средневысотных горных склонах (1300–2600–2800 м). Нижнюю часть этого пояса с темно-коричневыми горно-лесными почвами занимают леса из ореха, яблони, алычи, разные виды кустарников и луга. На верхней части пояса распространены ландшафты еловых лесов с разнотравным подлеском и лугами. Выше их расположены пояса кустарниковых субальпийских лугов, а еще выше – низкотравных альпийских лугов. Самый верхний пояс – гляциально-нивальный. Ландшафты Чаткальской долины отличаются некоторой засушливостью и, кроме того, здесь не встречаются пояса предгорных пустынь и полупустынь, что характерно для Ферганской долины. Остальные пояса растительности здесь распространены полностью. В лесолугово-степном поясе лесные растения не образуют непрерывной полосы, там преобладают разнотравные луга. Кроме того, спектр высотных поясов на Ферганском хребте разнообразнее. Самые нижние пояса – это занимающие подгорные равнины и низкие адьры пустыни и полупустыни. Основные



Орехоплодовые леса севера Ферганской долины.

растения – разные виды полыни, солянки и эфемеров. Этот пояс почти целиком освоен и превращен в культурные ландшафты. Следующий пояс – сухая степь, где распространены полыни и представители злаков. Характерные ландшафты этой территории – саванноидные степи, где в весенне время пышно цветут различные травы. В лесолугово-степном поясе также сохранились разреженные ореховые леса. Остальные высотные пояса такие же, как выше охарактеризованные.

Леса Юго-Западного Тянь-Шаня представляют очень ценный генофонд. На земном шаре естественно растущие ореховые леса встречаются лишь здесь. Ореховые леса имеют огромное значение для защиты горных склонов от эрозии и регулирования стока в бассейнах рек. Ореховая древесина ценится очень высоко и применяется для изготовления дорогой качественной мебели.

С учетом естественного и хозяйственного значения орехоплодовых лесов организованы заповедники. Сары-Челекский заповедник объявлен ЮНЕСКО биосферным заповедником. Взяты под охрану и другие места, где растут эти леса. Согласно принятому в настоящее время «Национальному плану охраны окружающей среды» (1995) в этих лесах будет проводиться много мероприятий по созданию и улучшению условий для недопущения вредных воздействий на них хозяйственной деятельности человека.

Из естественных ресурсов в Юго-Западном Тянь-Шане наиболее интенсивно используются земельные и водные ресурсы. Освоены все земли, доступные орошению, и даже недоступные для естественного полива земли орошаются с помощью насосов. Из полезных ископаемых добываются уголь, нефть и газ.

**Чаткальская межгорная долина** занимает самую западную часть Юго-Западного Тянь-Шаня. Расположена между хребтами Чаткал и Пскем и тянется с северо-востока на юго-запад на 200 км. На границе с Узбекистаном абсолютная высота дна долины 900 м и поднимается до 2000 м на северо-востоке. В самом широком месте дно долины достигает 20 км. Климат умеренно континентальный, зима холодная, лето прохладное. Среднемесячная температура января  $-13,5^{\circ}\text{C}$ , июля  $+16,7^{\circ}\text{C}$ . Годовая сумма атмосферных осадков в средней части долины 450–500 мм, на северо-востоке она достигает 700–800 мм. Зима снежная, местами высота снежного покрова достигает 1,5–2 м.

Главная водная артерия долины – река Чаткал, притоки её – Чандалаш, Терс и др. В пойме реки произрастают леса из тополя, ивы, берёзы. На террасах вдоль реки распространены

типчаковые и злаковые степи с примесью разнотравья. На склонах гор от высот 2000 до 3000 м произрастают лугово-степные, луговые растения с примесью арчового редколесья и низкорослых кустарников. Под ними развиты тёмно-коричневые и каштановые почвы. Выше этого пояса расположены субальпийские и альпийские пояса. На берегу озера Кара-Токо произрастают еловые леса. В пойменных лесах и в лесолуговом поясе верхней зоны в 1979 году был организован Беш-Аральский заповедник. Удобные для возделывания земли на дне долины освоены под культурные растения, верховья и склоны гор используются как пастбища.

**Североферганский округ** охватывает территории северного склона Чаткальского хребта и юго-западный склон Ат-Ойнокского хребта до государственной границы с Узбекистаном на равнине. На западе граничит с долиной реки Гава-Сай, на востоке с ущельем Нарына. Орография и рельеф округа сложные, он расчленен глубокими ущельями, между равнинами и высокими горами располагается широкая полоса адыров и невысоких гор (Бозбу-Тоо). Высшая точка округа – гора Афлатун (4503 м) на Чаткальском хребте. Климат умеренно континентальный, среднемесячная температура января на метеостанции Сары-Челек  $-7,2^{\circ}\text{C}$ , июля  $+21^{\circ}\text{C}$ . Годовая сумма атмосферных осадков 250–300 мм, а в районе озера Сары-Челек – около 800 мм. Основные реки – Кара-Суу, правый приток Нарына, Падыша-Ата, Касан-Сай, Гава-Сай и др. Реки получают питание от талых снеговых и дождевых вод. Почвенно-растительный покров подчинен закономерностям высотной поясности. У подножья адыров (700–1200 м) распространены серозёмы с пустынной и полупустынной растительностью, на восточной стороне (1200–1500 м) – злаково-разнотравные степи с буро-коричневыми почвами. В бассейне реки Касан-Сай преобладают полынно-злаковые степи с коричневыми почвами. От высот 1200 до 2200 м распространены орехоплодовые леса с темно-бурыми и темно-коричневыми почвами. У верхней границы орехоплодовых лесов встречаются еловые леса. На стыке Чаткальского и Ат-Ойнокского хребтов, в бассейне реки Кожо-Ата, расположено красивейшее озеро Сары-Челек. Чтобы сохранить уникальные ландшафты вокруг озера, в 1959 году был организован Сары-Челекский заповедник, а в 1979 году заповедник преобразован в биосферный резерват и вошёл во Всемирный список охраняемых территорий ЮНЕСКО.

**Северо-восточный Ферганский округ** охватывает юго-западный склон Ферганского хребта, его адирные зоны с прилегающими подгорными равнинами. Западной границей служит

ущелье реки Нарын, далее она идёт на юго-восток до долины реки Тар. Бассейны всех правых притоков реки Тар входят в эту провинцию. Характер орографического строения и рельеф региона довольно сложны. От массива Уч-Сейит (4718 м) на северо-запад гребневая зона Ферганского хребта постепенно понижается и в верховьях реки Когарт опускается до высот 3200–3400 м. Далее на северо-запад, в бассейне реки Кара-Ункур, хребет опять повышается. Высшая точка горы Бообаш-Ата – 4427 м (вершина имени Вебера).

Юго-западный склон Ферганской горной системы расчленен глубокими ущельями и широкими долинами. Самые крупные из них: Терек, Кулуун, Кара-Кульджа, Яссы, Когарт, Кара-Ункур, Майлуу-Суу и др. Водораздельные горы этих долин – Суек, Узген, Серуун-Добо, Сууган-Таш, Бообаш-Ата, постепенно понижаясь, переходят к адирной зоне, затем к равнинам. От основного хребта, кроме Бообаш-Ата, отделяются горы Чаак-Тоо, Кенкол, Исфан-Джайлоо, Текталык.

Климат округа умеренно континентальный, среднемесячная температура января в Джалаал-Абаде  $-4,3^{\circ}\text{C}$ , июля  $+26,3^{\circ}\text{C}$ , годовая сумма атмосферных осадков на равнине 300 мм, в горах до 1000 мм. На склонах гор и в верховьях долин, поскольку выпадает достаточное количество осадков, произрастают теплолюбивые и влаголюбивые орехоплодовые леса.

Сток воды с единицы площади этого региона наибольший в Кыргызстане. С одного  $\text{км}^2$  водосборной площади реки Кара-Кульджа за одну секунду вытекает 23,4 л воды. С такой же площади водосбора реки Кара-Ункур за одну секунду вытекает 22,9 л воды.

Почвенно-растительный покров распространён согласно закономерностям высотной поясности. На равнинах и адирах располагаются туранские серозёмы, полынно-боярышово-эфемерные пустыни и полупустыни. Равнины полностью освоены и превращены в культурные ландшафты. Выше на адирах (на высотах 1000–1200 м) распространены полынно-ковыльные сухие степи. В степном поясе преобладает саваннотипная растительность. На склонах невысоких гор и адиров встречаются редкие фисташковые леса. На высотах от 1200–1400 м до 2500–2800 м на буроватых и коричневых почвах находятся высокотравные луговые степи с примесью лесной растительности. В этом же поясе сохранились представители неогеновой флоры (реликт) – орехо-плодовые леса. Кроме ореха, в этом лесу растут яблони, фисташка, боярышник, жимолость, шиповник и др. Орехоплодовые леса растут в бассейнах рек Майлуу-Суу, Кара-Ункур, Когарт и др.

В верховьях реки Кара-Ункур, в бассейне её составляющей реки Кызыл-Ункур имеются еловые леса. Выше лесолугового пояса располагаются субальпийские и альпийские пояса с луговым разнотравьем. Равнинная часть округа интенсивно используется для посевов хлопчатника, горная часть – для животноводства.

#### **Вопросы и задания:**

1. Обозначьте на контурной карте местоположение Юго-Западного Тянь-Шаня и установите его границы.
2. Нанесите на эту же контурную карту места произрастания орехо-плодовых лесов и определите, в бассейнах каких рек они растут?
3. Какие реки по водности занимают первое и второе место в Юго-Западном Тянь-Шане?
4. Какие факторы были причиной сохранения древней неогеновой флоры?
5. Найдите в приложении к учебнику таблицы горных хребтов, относящихся к Юго-Западному Тянь-Шаню, и определите их высоту.

#### **10.7. Алай-Туркестанская провинция**

Южная часть Ферганской долины к западу от бассейна реки Тар до бассейна реки Ак-Суу называется Алай-Туркестанской провинцией. Она представляет собой территорию, охватывающую северные склоны Алайского и Туркестанского хребтов до подгорных равнин включительно и протянулась с запада на восток от границы с Таджикистаном до границы с Китаем на 550 км. Ширина её на востоке 110 км, на западе – 75 км, площадь более 30 тыс. км<sup>2</sup>. На севере долины отсутствуют естественные рубежи – ее границы проходят по государственной границе с Узбекистаном и Таджикистаном.

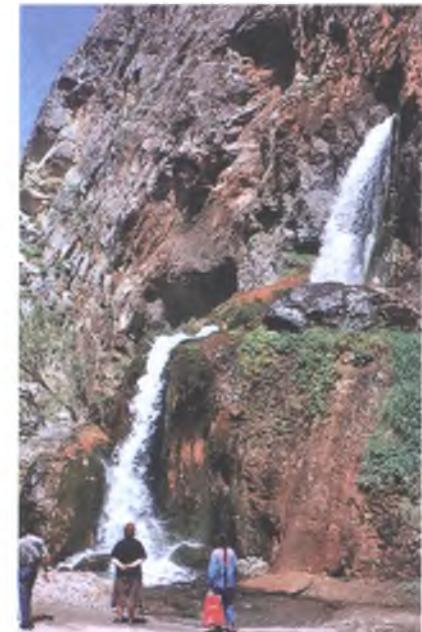
Основными орографическими единицами Алай-Туркестанской провинции являются Алайский и Туркестанский хребты. Алайский хребет протягивается выпуклой дугой к югу от долины Алайкуу до долины реки Сох на 400 км. Средняя высота хребта 4000–4500 м, самая высшая точка – пик Тамдыкул (5539 м) на водоразделе реки Сох. Кыргызстану принадлежит лишь восточная часть (около 150 км) Туркестанского хребта. Остальная, западная часть хребта лежит на территории Узбекистана и Таджикистана. Средняя его высота 4000 м, самая высшая точка – пик Аскалуу (5621 м), в бассейне реки Каравшин, являющейся основной составляющей реки Исфары. К системе Алайского хребта принадлежат короткие, но не уступающие высотой хребты Терек-Тоо, Кок-Булак, Алайкуу, Олокон-Тоо, Кичи-Алай и Коллектор.

В систему Туркестанского хребта входят горы Адыгине-Тоо, Кёкчё-Тоо, Майдан-Тоо, Кара-Тоо, Бели-Сынык и др. Высоты их снижаются в направлении Ферганской долины. В целом северные склоны хребтов широкие и спускаются к равнинам Ферганы через протягивающиеся в широтном направлении внутригорные долины, низкогорья и адыры. По градации геоморфологов, хребты подразделяются на три протягивающиеся с востока на запад полосы: 1) основные высокие горы; 2) внутригорные долины, расположенные на 40-й параллели; 3) предгорные адыры и ложбинны в них.

По геологической структуре Алай-Туркестанская провинция входит в Южно-Тянь-Шаньскую тектоническую область, образованную в результате герцинской складчатости в среднем палеозое. По общему строению представляет собой односторонний горст-антеклиниорий большого радиуса кривизны, нижняя часть которого погружена под осадочные толщи Ферганской долины. В геологическом строении территории провинции преобладают средне- и верхнепалеозойские кремнистые и глинистые кристаллические сланцы, гнейсы, доломиты и известняки, в восточной части – мезозойские конгломераты, гравелиты. Интрузивные породы, прорывающие палеозойские осадочные породы, наиболее широко распространены на Кичи-Алайском хребте. Интрузии же на Туркестанском хребте относятся к пермскому периоду. Основную массу интрузивных пород образуют гранитоиды и гранодиориты.

Современный облик орографического строения и рельефа провинции образовался в результате альпийской складчатости, начавшейся в неогене и охватившей весь Тянь-Шань. Складки этого периода образовались по структурам, ранее созданным герцинской складчатостью. Антиклинали превратились в горные хребты, синклинали – во впадины и долины и образовали современные формы рельефа.

Со времени возникновения альпийской складчатости поднимающиеся участки подвергались процессам эрозии и



Абширский водопад.

денудации, которые вскрывали на гребнях гор все более древние осадочные отложения. Вогнутые же впадины заполнялись образовавшими рыхлые толщи продуктами денудации. Осадочные отложения палеогенового и неогенового периодов превратились в слабосцементированные красноцветные и малиновые конгломераты. Осадки четвертичного периода образовали верхние рыхлые толщи. Днища долин сложены аккумулятивными аллювиально-пролювиальными отложениями, конусами выноса рек. Предгорные адыры сложены лессовыми толщами.

В Алай-Туркестанской провинции имеется несколько видов полезных ископаемых. Добывается бурый уголь юрского периода (в Кызыл-Кие, Сюлукте, Абшире и Алмалыке), нефть (Риштан, Чон-Кара, Джаркутан) и газ (Сары-Камыш), накопленные среди морских отложений палеогена. Хорошо известно значение сурьмы и ртути Алай-Туркестана.

Климат Алай-Туркестанской провинции континентальный и засушливый. Для этих мест не характерно значительное увеличение количества осадков по мере возрастания высоты на склонах гор, обрамляющих Ферганскую долину с востока и севера. Причина этого состоит в том, что влажные воздушные массы идут параллельно Алайскому и Туркестанскому хребтам, как бы скользя без препятствий по их склонам, не поднимаясь вверх, вследствие чего склоны остаются в орографической «тени». В результате на этих склонах количество осадков в зависимости от этих процессов недостаточное и климат засушливый, что создает неблагоприятные условия для произрастания влаголюбивой растительности.

По термическому режиму Алай-Туркестанская провинция близка к Юго-Западному Тянь-Шаню. Здесь также, по сравнению с Северным Тянь-Шанем, температура в предгорьях и низкогорьях выше на 2–3°C.

В зимние месяцы наблюдается температурная инверсия. Например, на двух метеостанциях в Оше, расположенных одна от другой выше на 126 м, средняя многолетняя температура января на нижерасположенной (887 м) –4,1°C, а на вышерасположенной (1013 м) –3,3°C. На станции же, расположенной выше Оша на 1300 м, «Кичи-Алае» (2360 м), уже –6,9°C. На этих же станциях летние июльские температуры всегда поникаются с возрастанием высоты (+25,3°C, +24,4°C и +15°C) соответственно. На расположенной выше 3000 м станции «Теминген» средняя температура января –8,9°C, июля +10,6°C. Абсолютный минимум температуры не превышает –30°C. Например, в Оше –28,7°C, в «Темингене» –29,1°C. Самая же высокая температура июля в Оше +38,7°C, а в «Темингене» +24,6°C.

Несмотря на общее недостаточное количество осадков, наблюдается их увеличение в зависимости от высоты. Например, на полях, расположенных севернее Оша, среднее многолетнее количество осадков 280 мм, в самом Оше – 360 мм, в «Темингене» – 470 мм. Наблюдается и уменьшение количества осадков во внутригорных долинах. Например, на станции «Кичи-Алай» – 290 мм, «Джаны-Наукат» – 290 мм. Самое большое количество осадков наблюдается в верхней части долин, обращенных на север. Например, в «Косчане» – 524 мм.

**Воды.** Все реки полностью относятся к бассейну Сыр-Дарьи. Реки Куршаб, Ак-Буура и Араван-Сай являются левыми притоками Кара-Дарьи. Исфайрам-Сай, Шахимардан, Сох, Исфана, Ак-Суу непосредственно впадают в Сыр-Дарью. Источники питания – талые воды сезонных снегов, ледниковые и весенние дождевые воды. Среди них ледниковые воды имеют большое значение лишь в питании крупных рек. На северных склонах Алайского и Туркестанского хребтов, относящихся к территории Кыргызстана, имеется 1024 ледника. Их общая площадь составляет 872 км<sup>2</sup>. Наиболее оледенелыми являются бассейны рек Сох, Исфайрам-Сай, Ак-Буура и др. Все реки ледникового питания относятся к группе рек тянь-шаньского типа, половодье которых наблюдается в теплое время года.

Первое место по расходу воды занимает река Сох. Её многолетний средний расход воды 42,1 м<sup>3</sup>/сек. В период половодья он может превышать 200 м<sup>3</sup>/сек. Площади ледников в её бассейне – 258 км<sup>2</sup>. По объему воды, вытекающей с каждого квадратного километра площади, бассейн Соха тоже занимает первое место (17 л/сек/км<sup>2</sup>). Крупнейшие по расходу воды среди остальных рек – Куршаб (26,2 м<sup>3</sup>/сек), Исфайрам-Сай (22 м<sup>3</sup>/сек), Ак-Буура (21,4 м<sup>3</sup>/сек), Исфана (14,7 м<sup>3</sup>/сек), Араван-Сай (10,4 м<sup>3</sup>/сек).

**Ландшафты.** Засушливые климатические условия, малое количество осадков являются причиной формирования особой, характерной только для этой территории высотной поясности на северных склонах Алайского и Туркестанского хребтов. Распространение почв и растительности прямо зависит от распределения влаги и тепла в пространстве. На подгорных равнинах и низких адырах развиты пояса пустынь и полупустынь на типичных сероземах и темных сероземах (до 1000–1500 м). Несколько выше их (1300–2200 м) распространены напоминающие субтропические ландшафты типы степей на светло-бурых и коричневых почвах. Особенно на северных склонах Туркестанского хребта отчетливо наблюдаются ландшафты,

характерные для субтропических степей. На высотах, соответствующих лесолугово-степному поясу (2000–3000 м) Алай-Туркестанской провинции, не встречаются листопадные леса, как в Северной Фергане. Здесь на территориях с коричневыми и светло-коричневыми горно-лугово-степными почвами арчовые редколесья сочетаются с луговыми степями. Арчовые леса на Алайском и Туркестанском хребтах – это самый ценный компонент природных комплексов. Они защищают склоны гор от эрозии, способствуют процессу формирования речного стока и имеют рекреационное значение. Рост и развитие арчовых деревьев происходит очень медленно, поэтому восстановление вырубленного леса требует необычайно длительного времени. Учитывая значение арчевых лесов в природе и хозяйстве, следует бережно к ним относиться, превращая территории их распространения в охраняемые участки. Выше 3000 м субальпийские, с редкими арчевыми стланиками, и низкотравные альпийские пояса занимают склоны высотой до 3600–4000 м. Выше их широко распространен гляциально-нивальный пояс с голыми скалами, снежниками, ледниками и многолетней мерзлотой.

Из природных богатств Алай-Туркестанской провинции особое значение имеют земельные ресурсы. Многоводные реки, начинающиеся с ледников, несмотря на засушливый характер климата, способствовали освоению долин, предгорий и подгорных равнин. В настоящее время все территории, обеспеченные поливной водой, превращены в цветущие культурные ландшафты. В предгорьях и на равнинах размещены города и села, внутригорные долины также плотно заселены. Высокогорья используются в качестве летних пастбищ.

#### **Вопросы и задания:**

1. Какими особенностями отличается Алай-Туркестанская провинция от Юго-Западного Тянь-Шаня?
2. Нанесите на контурную карту Алай-Туркестанскую провинцию и отметьте её основные горные хребты.
3. Надпишите на контурной карте названия рек Алай-Туркестанской провинции. Определите, бассейн какой реки занимает по площади самую большую территорию.
4. Определите, какая река занимает первое место по водности, и далее перечислите реки по степени водности.
5. Что является причиной засушливости климата?
6. Найдите в приложении к учебнику таблицы рек, принадлежащих к этому региону, и перепишите величины их расхода воды.

#### **10.8. Чон-Алайская провинция**

Алайская долина расположена на самом юге республики между Алайским и Чон-Алайским хребтами. По геологическому строению и истории формирования рельефа она является естественным рубежом между Тянь-Шаньской и Памирской горными системами. Протянувшаяся с востока на запад на 200 км широкая долина обрамляется с двух сторон склонами горных хребтов. Ширина долины по её днищу 3–27 км, а от гребня Алайского хребта до гребня Чон-Алайского хребта – до 50 км. Подавляющая часть долины имеет уклон к западу и расположена в бассейне реки Кызыл-Суу, которая является одной из составляющих реки Вахш. Самая крайняя восточная часть долины расположена в бассейне реки Восточная Кызыл-Суу, одной из составляющих реки Тарим. Общая площадь провинции 8400 км<sup>2</sup>. Самое высокое место в днище Алайской долины – это перевал Туя-Мурун (3536 м), расположенный на востоке водораздела, самое низкое место – вблизи села Карамык на западе (2400 м). Средняя высота долины свыше 3000 м. Расстояние от границы с Китаем до границы с Таджикистаном 174 км.

Южный склон Алайского хребта, окаймляющего долину с севера, короткий и крутой. Только его западная часть несколько расширена и в бассейне реки Кок-Суу подразделяется на несколько отрогов. Долина Кок-Суу (вос.) на востоке представляет глубоко врезанное ущелье на повороте хребта на север. По геологическому строению Алайский хребет – южный рубеж Тянь-Шаньской тектонической системы. По геологическому строению в основном состоит из средне- и верхнепалеозойских известняков, песчаников и кристаллических сланцев, смятых в складки в герцинскую эпоху. Мезо-кайнозойские отложения занимают предгорья и низкогорья, расположенные близко к днищу долины. Гребни гор сложены палеозойскими породами, подвергшимися эрозии, и глубоко расчленены.

Северный склон Чон-Алайского хребта, очень высокий и крутой, покрыт ледниками и снежниками и является северной окраиной Памирской горной системы. Средняя его высота (5500 м) выше даже общей высоты Памира, самое высокое место – пик имени Ленина (7134 м).

По истории формирования он относится к самым молодым горам на территории Кыргызстана. Хребет представляет огромную горстаницклиналь, поднявшуюся вместе с Памиром на участке, где геосинклинальный режим развития завершился в конце палеогена и в начале неогена и освободился от моря во время альпийской складчатости. По геологическому строению

в основном состоит из песчаников, конгломератов и др. горных пород, образовавшихся в мезозойскую и кайнозойскую эры. Палеозойские сильно метаморфизованные сланцы встречаются в составе хребта лишь вблизи его гребней.

Предгорья хребта сложены верхнечетвертичными рыхлыми отложениями, преимущественно флювогляциальными и моренными отложениями.

Расположенная между двумя горными системами Алайская долина представляет собой глубокую и вытянутую в широтном направлении синклинальную впадину. Глубина погружения ее кристаллического фундамента достигает десятков километров. Впадина заполнена конгломератами, песчаниками палеоген-неогенового возраста, сверху покрыта рыхлыми отложениями четвертичного периода.

Вертикальные движения альпийской складчатости привели к общему поднятию по старым структурам Алайского хребта и по новым, молодым структурным образованиям Чон-Алайского хребта. Эти движения продолжаются и поныне, свидетельством чего является глубокий эрозионный врез долин. Собственно же Алайская долина движется в противоположном направлении. Но углубление фундамента долины компенсируется поступлением рыхлых наносов, вынесенных с двух сторон с горных склонов, поэтому её высотное положение изменяется незначительно.

Поднятие и рост хребтов в четвертичное время и соответствующее изменение климата привело к неоднократным оледенениям. Следы оледенений расположены широкой полосой в предгорьях Чон-Алайского хребта, занятых моренными неровностями и корытообразными долинами. Местное население называет эти места «чукурами». Полоса сплошных чуколов протягивается на 20 км.

Климат Алайской долины резко континентальный и засушливый. В соответствии с высотным положением долины лето здесь прохладное, зима холодная, с продолжительным снежным периодом. Климат долины формируется в особых условиях. Влажные воздушные массы, идущие с запада и северо-запада, оставляют влагу на склонах наружных хребтов, поэтому количество атмосферных осадков невелико. В связи с тем, что Чон-Алайский хребет выше Алайского хребта на 1500–2000 м, на его северных склонах количество осадков больше, что создает благоприятные условия для процесса оледенения. Средняя многолетняя температура января на метеостанциях «Дараут-Коргон»  $-14,4^{\circ}\text{C}$ , «Алтын-Мазар»  $-10,8^{\circ}\text{C}$ , «Сары-Таш»  $-17,5^{\circ}\text{C}$ , «Эркектам»  $-12,1^{\circ}\text{C}$ . На этих же станциях средняя многолетняя температура июля

соответственно  $+15,4^{\circ}\text{C}$ ,  $+15,2^{\circ}\text{C}$ ,  $+9,2^{\circ}\text{C}$ ,  $+13,1^{\circ}\text{C}$ . Различие зимних температур между «Алтын-Мазаром» и «Дараут-Коргоном» свидетельствует о том, что и в Алайской долине наблюдается температурная инверсия зимой. В Алайской долине самая низкая температура ( $-41,7^{\circ}\text{C}$ ) отмечена в «Сары-Таше», а самая высокая температура ( $+33,3^{\circ}\text{C}$ ) в «Дараут-Коргоне». Среднее многолетнее количество атмосферных осадков составляет в «Сары-Таше» 334 мм, в «Дараут-Коргоне» – 276 мм, в «Эркектаме» – 185 мм. В «Сары-Таше» средняя температура 7 месяцев в году имеет отрицательное значение, на остальных станциях – в течение 5 месяцев. В «Сары-Таше» нет ни одного месяца в году, когда температура не опускалась бы ниже  $0^{\circ}\text{C}$ . Как видим, распределение элементов климата происходит по высотно-поясным закономерностям в зависимости от высотного положения земной поверхности.

**Ледники.** Снеговая граница на северных склонах Чон-Алайского хребта располагается на высотах 4200–4600 м. Гребни же гор достигают высоты 6000–7000 м, и поэтому создаются благоприятные условия для образования ледников. Увеличение количества осадков, особенно в твердом виде, также способствует этому процессу. На северных склонах Чон-Алайского хребта и в бассейне реки Кок-Суу, являющейся правым притоком реки Кызыл-Суу, имеется около 200 ледников общей площадью 875,5 км<sup>2</sup>. Основные их площади расположены вокруг пика имени Ленина и в районе пика Корумду.

**Воды.** Основной водный поток, протекающий по Алайской долине, – река Кызыл-Суу, одна из составляющих реки Вахш, входящей в систему Аму-Дарьи. Начинается около перевала Туя-Мурун речкой Айланма, затем рекой Кара-Суу и получает свое название лишь после впадения реки Кызыл-Агын. Крупные притоки: Алтын-Дайра, Ачик-Таш, Джанайдартака, Каман-Суу и Кок-Суу. Основные источники питания – ледниковые и снеговые воды, относится к типу тянь-шаньских рек с летним половодьем. Средний многолетний расход воды – 56,5 м<sup>3</sup>/сек.

Самый крупный водный поток в восточной части Алайской долины – река Восточная Кызыл-Суу – является левым притоком реки Маркан-Суу, и одной из составляющих реки Тарим. Начинается с ледников вокруг пика Корумду на восточной части Чон-Алайского хребта. После принятия слева реки Кок-Суу (вос.) течет по территории Китая. Средний многолетний расход воды на границе  $25 \text{ м}^3/\text{сек}$ .

**Ландшафты.** Для Алайской долины характерны аридные ландшафты. Почвы, растительность распространены по высотно-

поясным закономерностям. Самый нижний пояс (до 2500 м) – полынно-полупустыни и сухие степи на светло-бурых почвах, развит на террасовых равнинах и в предгорьях западной части долины. В средней части, частично и в верхней части долины преобладают ковыльно-типчаковые субальпийские степи на темно-каштановых почвах. На территориях, относящихся к бассейну Тарима, распространены сухие степи. В бассейне реки Кок-Суу и по берегам реки Нура встречаются фрагменты произрастающих в суровых условиях еловых лесов и арчовые леса.

Высотные пояса, распространенные на северных склонах Чон-Алайского хребта, сменяются субальпийскими степями, затем субальпийские луга, низкотравные коброзиевые альпийские луга располагаются вперемежку со скалами и каменистыми осыпями. Самый широкий диапазон занимает нивально-гляциальный пояс, расположенный от высот 3600–3900 до 7000 м. Большая часть площади покрыта снежниками и ледниками. На южных склонах Алайского хребта отсутствуют отчетливо выраженные высотные пояса. Сухие степи и низкотравные остепненные луга доходят до самой верхней границы. На участках, где распространены рыхлые породы, выше 3000 м встречается многолетняя мерзлота и природные комплексы, связанные с ней. В предгорьях Чон-Алайского хребта встречаются ландшафты с интенсивно протекающими карстовыми процессами.

Подавляющая часть естественных ресурсов Алайской долины – это пастбища. Значительные участки пастбищ арендуют Узбекистан и Таджикистан, выпасая здесь летом скот. Мало пахотнопригодных участков, большинство этих территорий нуждается в орошении. Выращиваются хлебные злаки (пшеница, ячмень) и кормовые растения. В поймах рек, на низких террасах расположены и сенокосные угодья.

#### *Вопросы и задания:*

- Найдите на контурной карте Алайскую долину и надпишите её основные географические единицы.
- На этой же карте выделите участки распространения ледников.
- Почему отсутствует лесной пояс в Алайской долине?
- В чем заключается геологическое различие Чон-Алайского и Алайского хребтов?
- Назовите самую высокую точку Чон-Алайского хребта.
- На каких высотах расположены самые низкие места Алайской долины?
- Найдите в приложении к учебнику таблицы рек, относящихся к этому региону, и расскажите о расходе воды в них.

## 11. ОХРАНА ПРИРОДЫ И ЗАПОВЕДНИКИ

### 11.1. Природные ресурсы Кыргызстана и их использование

Человек, чтобы обеспечить свою жизнь, издревле использовал различные природные ресурсы. К естественным природным ресурсам в природе относятся вода, почва, растения, животные, полезные ископаемые, энергия солнца и ветра, благоприятные климатические условия и др. В зависимости от уровня развития человеческого общества могут быть реальные и потенциальные ресурсы. Например, для людей первобытного общества каменный уголь был бесполезным, мало отличающимся от множества других камней. До развития земледелия почвенный покров также не был полезным ресурсом для человека. До недавнего времени радиоактивные элементы не рассматривались как ресурсы, дающие энергию, и т. д. И таких примеров множество. Вещества, явления, процессы, не считающиеся цennymi ресурсами на современном этапе развития человеческого общества, в будущем могут превратиться в таковые. В то же время животные и растения, используемые как ценные ресурсы с начала истории развития человеческого общества, остаются в их числе до сегодняшнего дня.

Человек в течение тысячелетий привык к тому, что при использовании природных ресурсов они вновь легко восполняются. Потому что природной среде присуща способность противостояния внешним воздействиям, свойство пластичности в определенной мере. Пластичность природы, способность сопротивляться разрушающим воздействиям всегда были её самыми цennymi для человека качествами. Опираясь на эти качества, человек изменял компоненты природы, приспосабливая их к своим нуждам. Но такие изменения не должны выходить за определенные пределы. Выход же за пределы может привести к нарушению устоявшихся связей в природе, вывести ее из состояния динамического равновесия. Утрата динамического равновесия может нарушить механизмы самовозобновления, возобновления, изменить пути дальнейшего развития природного комплекса. Охрана

природы – это восстановление природы, ее использование без лишения ее способности к восстановлению.

Сохранение основных свойств природы позволяет использовать её ресурсы и в дальнейшем. Лишить природу способности самовосстановления значит исчерпать её ресурсы, лишиться возможности их дальнейшего использования. Поэтому охрана природы и использование её ресурсов тесно связаны друг с другом и представляют две стороны одной медали. Чтобы широко использовать природные ресурсы, надо охранять природу. Сохранение возможностей природы к обновлению способствует восстановлению её ресурсов. Такой подход составляет основу охраны природы.

Естественные ресурсы подразделяются на две большие группы: исчерпаемые и неисчерпаемые. К неисчерпаемым ресурсам относятся энергия Солнца и ветра, климат. Исчерпаемые ресурсы в свою очередь подразделяются на возобновимые и невозобновимые. Невозобновимые исчерпаемые ресурсы – это полезные ископаемые. Возобновимые – почвы, растительность и животные.

Рост производительных сил и развитие производства требуют вовлечения в хозяйственный оборот множества все более новых веществ в возрастающем темпе. Все большее увеличение численности населения приводит к ежегодному возрастанию потребления. Но отдельные виды природных ресурсов небезграничны и могут истощаться. С другой стороны, в настоящее время по сравнению с использованием природных ресурсов все более отрицательное влияние оказывают на природу остатки использованных ресурсов и рассеивание их по земной поверхности, создание новых материалов и выброс их в природу, чрезмерное использование горючих веществ. В последнее время начались изменения в худшую сторону состояния биосфера в целом, исчезли с лица Земли многие виды животных и растений, сокращаются площади обрабатываемых земель, вырубаются леса, загрязняется вода и возникают многочисленные экологические проблемы.

Основная цель охраны природы – решение этих проблем на основе научно-технических достижений в пользу человеческого общества.

Для обеспечения условий жизни человека всегда требуются природные ресурсы. Современный уровень развития науки и техники позволяет находить все новые пути использования природных богатств и извлечение их все в больших объемах. В таких условиях экономное использование исчерпаемых

ресурсов, сохранение способностей природы к их возобновлению обеспечивает беспрерывную работу производства в будущем. Бесперебойное же функционирование производства – основное условие развития общества.

Развитие производства в усиливающемся темпе, возрастание использования природных ресурсов оказывают негативное воздействие на состояние окружающей среды. Загрязнение воздуха и воды, распространение различных химических веществ в окружающей среде оказывают отрицательное влияние на условия жизни человека. Охрана природы, с этой точки зрения, преследует цель охраны здоровья членов общества.

Хозяйственная деятельность человека, направленная, казалось бы, на достижение экологического равновесия в том или ином регионе и получение ресурсов во все большем объеме, также оказывает негативное влияние на природу. В таких условиях возникновение заповедных территорий для сохранения естественного развития природных комплексов имеет большое научное значение.

Еще одно значение охраны природы – защита живописных уголков, уникальных природных объектов от чрезмерного нашествия людей, наносящих вред природе.

## 11.2. Проблемы охраны природы в Кыргызстане

Территория нашей республики в основном горная, более 70% её площади лежит выше 2000 м. В связи с этим значительная часть территории слабо угнетена воздействием человека. Но следует признать, что уменьшаются природные богатства и истощаются отдельные компоненты природы, особенно животный мир. П. П. Семенов-Тян-Шанский во время своего путешествия в 1857 году к берегам Иссык-Куля ночевал вблизи нынешнего залива в устье реки Покровка. Вечером двое сопровождавших его русских казаков, войдя в озерную воду по колено, начали рубить рыбу шашками. За полчаса они нарубили около 6 пудов (пуд = 16 кг) рыбы. Современное состояние некогда такого рыбного Иссык-Куля известно всем. Нынешнее уменьшение численности рыбы не только результат лова с помощью сетей, но и следствие попыток ученых улучшить ее состав. Во второй половине XIX века еще один русский ученый, А. Н. Северцев увидел на сыртах Иссык-Куля стада архаров по 400–500 голов и изумился этому. В настоящее время численность архаров резко уменьшилась, и они занесены в Красную книгу КР. Катастрофическое сокращение численности сон-кёльских индийских гусей также грозит поголовным истреблением их популяции.

Территория республики равна 198,5 тыс. км<sup>2</sup>, из них пригодны для хозяйственного использования 146,0 тыс. км<sup>2</sup>. Большая часть этой площади (88,6 тыс. км<sup>2</sup>) – естественные пастбища. Площадь сенокосов – 2,3 тыс. км<sup>2</sup>. Площадь пахотно-пригодных земель 1,5 млн. га, из них ныне используются 1,27 млн. га. Значит, только 5% общей площади страны – пахотные земли. Если разделить их на численность нынешнего населения, то на каждого человека приходится только 0,3 га пашни. Пахотные земли – самый ценный из природных ресурсов, основа материального благополучия людей. Но сильна тенденция сокращения именно пахотных площадей. Пахотные земли в результате их обработки подвергаются эрозии, находятся под угрозой засоления. Любое строительство ведется на пахотных землях. Тысячи гектаров пашни остаются под водохранилищами, дорогами. Рациональное использование земель, недопущение потери новых площадей пашни, защита от различного рода разрушения прежде всего пахотных земель – одна из актуальных задач в республике.

На территории Кыргызстана много пастбищных земель, пастбища занимают почти 45% общей площади республики. До недавнего времени было очень много пастбищных земель, подвергшихся пастбищной эрозии, засоренных непоедаемыми растениями. В связи с хозяйственными реформами последнего времени, трудностями переходного периода резко сократилось поголовье скота. В результате началось улучшение состояния пастбищ. Такую тенденцию можно воочию увидеть на примере Сон-Кёля.

Для жизни человека большое значение имеет чистота воздуха. В чистом воздухе прежде всего нуждаются жители больших городов. Проводятся работы по сохранению в чистоте воздушных масс городов, и они будут продолжены в дальнейшем. Но эти работы пока не дали заметных результатов. Воздушные массы городов и ныне загрязнены. Из-за трудностей переходного периода остановились заводы, фабрики, многочисленные мелкие предприятия. Такое положение избавило воздушные массы городов от многочисленных источников загрязнения. Но проблема защиты воздушного бассейна от загрязняющих веществ далека от решения, потому что требует много усилий и средств.

«Капля воды – песчинка золота», – говорят туркмены. Действительно, вода – очень ценный природный ресурс. Нет ни одной отрасли хозяйства, не использующей воду. Поэтому проблема защиты воды от загрязнения и рациональное ее использование должны быть в центре внимания государственных органов.

Из отраслей хозяйства, потребляющих много воды, на первом месте стоит сельское хозяйство (земледелие), на следующем – промышленность, бытовое обслуживание населения – на третьем месте. Например, каждый житель города в среднем использует за сутки 400 л воды. Если принять численность населения Бишкека за 789 тыс. человек, то суточная потребность в воде составляет 315 тыс. м<sup>3</sup>. Если допустить, что промышленные объекты города работают на полную мощность, то они могут расходовать еще такое же количество воды. Значит, общая потребность составляет 630 тыс. м<sup>3</sup>. Обеспечивающие же город Бишкек водой реки Аламедин и Ала-Арча имеют суточный расход воды в 907 м<sup>3</sup>. Значит, примерно 60% их суточного расхода потребляет город Бишкек, а если вспомнить, что, кроме Бишкека, есть села, поселки и поливные земли, то станет ясно огромное значение этих двух рек.

Наша страна богата водой. Воды, текущие по нашей территории, обеспечивают потребности в воде и соседние республики. Ежегодный объем стока рек, стекающих с наших гор, достигает 52 км<sup>3</sup>. Защита воды от загрязнения – одна из основных проблем. Источники загрязняющих веществ – стоки промышленных предприятий, отстойные воды после обеспечения бытовых нужд городов и сел и воды, собирающиеся вновь в арыках после промывания засоленных почв. Среди усилий по защите вод от загрязнения наиболее значимое – использование в сельском хозяйстве ядовитых веществ и минеральных удобрений без нарушения правил достижения обратного использования промышленностью отработанной воды, не допуская её сброса в реки, очищение использованных вод, повторное их использование и др.

Еще одна из актуальных задач охраны воды – недопущение снижения ее запасов. Лесные площади в бассейне каждой реки – очень важный фактор формирования стока. Вырубка и уничтожение лесов приводят к нарушению водного режима, уменьшению общего расхода воды. Поэтому охрана еловых, арчовых, орехо-плодовых лесов – и есть охрана водных ресурсов. Наиболее важный из охраняемых водных объектов – это озеро Иссык-Куль. Иссык-Куль – замкнутое бессточное озеро. Реки его бассейна впадают в озеро, но из озера не вытекает ни одна река. В таких условиях хозяйствственные работы в его бассейне должны проводиться в особом режиме. Использование гербицидов, различных минеральных удобрений, сброс в Иссык-Куль без очищения использованных вод городов и сел может привести к загрязнению озерной воды. Поэтому полный отказ от химических, ядовитых веществ, удобрений, тотальное очищение

использованных вод означает возможность использования и в будущем природно-климатических условий озера.

Благоприятные природно-климатические условия Иссык-Куля привлекают ежегодно многочисленных отдыхающих, спортсменов, туристов. Большое их количество имеет важное экономическое значение для республики. Бережное отношение к природе, окружающей среде – показатель культурного уровня коренных жителей и пример для приезжающих. Поэтому большое значение имеют воспитание, поднятие экологической культуры местного населения и всех посещающих Кыргызстан иностранных граждан.

Растения и животные – самые ранимые компоненты природных территориальных комплексов. От человеческой деятельности страдают в первую очередь именно эти компоненты. Человек не может прекратить хозяйственную деятельность из-за того, что страдают растения и животные. Прекращение хозяйственной деятельности означает необеспечение собственной жизни человека. Поэтому были и будут продолжены распашка земель, строительство каналов и водохранилищ для орошения новых пашен, строительство различных промышленных и гражданских объектов и т. д. В результате исчезает во многих местах естественная растительность, нарушается жизненное пространство животных. В таких условиях целесообразно сохранить естественную природу отдельных территорий. Для сохранения естественного развития природных комплексов организуются заповедники, природные и национальные парки, выделяются временно охраняемые места. В Красную книгу Кыргызстана занесены 65 видов растений, 69 видов животных. Для защиты исчезающих видов представителей флоры и фауны на территории Кыргызстана созданы заповедники и природные парки.

### 11.3. Охраняемые и особо охраняемые территории.

#### Редкие и исчезающие виды животных

В настоящее время на территории республики имеется 6 заповедников, 2 природных парка республиканского значения, 3 парка областного масштаба и около 40 временно охраняемых территорий (заказников). Их общая площадь занимает более 2,5% территории Кыргызстана.

Иссык-Кульский заповедник организован в 1948 году. Основная цель его организации – сохранение жизненных условий водоплавающих и обитающих на побережье озера птиц. По решению международной конвенции, Иссык-Куль рассматривается



Долина северной части Иссык-Куля.

как место мирового значения развития водоплавающих птиц. Особенно важна его роль в процессе зимовки птиц. По данным ученых, на Иссык-Куле зимует около 100 тысяч водоплавающих птиц. Основные из них – кулики, утки, лебеди, чайки и др. В последнее время из-за сокращения территории их гнездования и преступной деятельности охотников-браконьеров уменьшается общая численность птиц (лебеди-кликуны). Считается, что в заповедник входит 2 км береговой полосы. Однако строительство мест отдыха, курортов не позволяет сохранить заповедный режим на ее отдельных участках.

Сары-Челекский биосферный заповедник организован в 1959 году, а в 1979 году решением ЮНЕСКО включен в число международных биосферных заповедников. Создан для сохранения природного комплекса уникальных орехоплодовых лесов и расположен на стыке Чаткальского и Ат-Ойнокского хребтов. Площадь 23,8 тыс. км<sup>2</sup>. Разнообразие флоры и фауны, наличие озера, расположенного среди гор, обитание различных крупных животных – все это свидетельствует об уникальности заповедника, красоте его территории. В заповеднике растет 32 вида деревьев, 80 видов кустарников, 886 видов травянистых растений, обитает 32 вида млекопитающих, 157 видов птиц.

В 1961–1962 годах в Сары-Челекский заповедник были выпущены лесная куница, американская водяная куница (норка), зубр, пятнистый олень и европейский олень (лань). Но включение чужеродных видов в местный биоценоз принесло не совсем хорошие результаты.



Озеро Сары-Челек.

И все же организация Сары-Челекского заповедника явилась причиной увеличения численности местных животных, возрастаания ранее уменьшившегося количества крупных млекопитающих и расселения их по другим ущельям за пределами заповедника.

**Беш-Аральский заповедник** организован в 1979 году. Основная его задача – сохранение уникального природного комплекса Чаткальской долины, недопущение утраты находящихся под угрозой исчезновения редких животных, особенно сурка Мензбира. Площадь заповедника 18,2 тыс. км<sup>2</sup>. Заповедные



Беш-Аральский заповедник.

территории не сплошные, а расположены отдельными участками на дне Чаткальской долины и на склонах гор.

**Нарынский заповедник** организован в 1984 г. Его основная задача – сохранение жизненных условий для представителей крупных млекопитающих, в частности, для исчезающего эндемика, присущего только территории Кыргызстана, – тяньшаньского марала и недопущение его исчезновения. Заповедник занимает массивы еловых лесов, растущих по левому берегу ущелья Большого Нарына. Общая площадь охраняемой территории 18,2 тыс. га. Еще около 30 тыс. га вокруг заповедника являются режимной зоной. Со времени организации заповедника выросла общая численность маралов, поголовье их приближается к тысяче. Кроме основного животного – марала, охраняются горные козлы, архары, косули, медведи и др. крупные животные, лесные растения получили возможность развития в естественных условиях.

**Каратал-Джанырыкский заповедник** организован в 1994 году. Небольшой горно-лесной комплекс, занимающий бассейны рек Каратал и Джанырык, расположенный на одной стороне Нарынской долины, южнее Сон-Кёля. Основная цель – сохранение естественного облика природных комплексов, создание условий для развития обитающих там крупных млекопитающих. Площадь охраняемой территории более 6 тыс. км<sup>2</sup>.



Каратал-Джанырыкский заповедник

**Сарычат-Эрташский заповедник** получил свой статус в 1995 году. Занимает долину между хребтом Терской Ала-Тоо и Ак-Шийракским горным узлом, бассейном реки Сары-Чат, являющейся главной составляющей реки Уч-Кёл, притока реки Сары-Джаз. Основная задача заповедника – сохранение в естественном состоянии природных комплексов сыртов, обеспечение охраны и исследования популяций архара, снежного барса, тянь-шаньского бурого медведя и других экзотических крупных животных, обитающих в этих местах. Общая площадь заповедника близка к 60 тыс. га. В основном он занимает незаселенные высокие горы выше 3000 м, ледники, долины и ущелья.

**Ала-Арчинский природный парк** организован в 1979 году для сохранения уникальных ландшафтов и рекреационных возможностей природных комплексов Ала-Арчинского ущелья. Это самое близкое к городу Бишкек ущелье, расположенное вблизи центра нашей республики, и единственное место в Кыргызском Ала-Тоо, где имеются островки еловых лесов. Еловые леса на северном склоне Кыргызского Ала-Тоо встречаются только в бассейне реки Туюк, правого притока реки Иссык-Ата, и далее к востоку. Парковидные еловые леса, обилие высоких вершин с ледниками и не тающими летом снегами, речки и ручьи, которые спускаются по ложбинам, привлекают внимание многочисленных отдыхающих из города. Во второй половине XX века возникла острая необходимость регулирования посещений отдыхающими Ала-Арчинского ущелья, что и стало причиной создания охраняемой территории.

До организации природного парка по Ала-Арчинскому ущелью проходила скотопрогонная дорога в Сусамыр, и в верховьях ущелий летом выпасалось много скота. В результате беспорядочного отдыха горожан природные комплексы находились в сильно угнетенном состоянии. За последние двадцать с лишним лет восстановлены еловые, арчевые леса, увеличивается численность животных, и природа возвращается к прежнему состоянию. Посещение парка отдыхающими из города также упорядочивается, лучше соблюдаются правила природопользования. Сейчас здесь свободно размножаются дикие кабаны, которые распространились по экологическим нишам других крупных млекопитающих, порой даже вытесняя их (например, косулю).

Ала-Арчинский природный парк занимает ущелье полностью, от абсолютной высоты 1600 м до гребневой зоны

Кыргызского Ала-Тоо. Площадь его 19,4 тыс. га. Самая высокая точка парка – пик Западный Аламедин (4895 м). Кроме того, в пределах парка имеется ещё 60 вершин высотой более 4000 м. Из них наиболее известны вершины Корона (4861 м), Свободная Корея (4840 м), Учитель (4500 м), Теке-Тор (4444 м) и многие другие. В бассейне имеются 33 ледника общей площадью 53,6 км<sup>2</sup>. Самый крупный – ледник Голубина (9,4 км<sup>2</sup>), за ним идут Ак-Сай, Туюк, Адигине, Топ-Карагай, Теке-Тор и др. Главная река Ала-Арча, средний многолетний расход её воды 4,17 м<sup>3</sup>/сек. На дне долины и на склонах, кроме еловых лесов, растут арча туркестанская, стелющиеся виды арчи, ивы, берёзы и различные кустарники. Почвенно-растительный покров распределается по закономерностям высотной поясности. Здесь из крупных млекопитающих встречаются горный козел, барс, дикий кабан, элик (косуля).

**Каракольский природный парк** был организован в 1997 году как место регулируемого посещения отдыхающими Иссык-Кульского областного центра – города Каракол. Живописное ущелье Каракол находится вблизи областного центра и удобно для посещения горожанами. В последние годы нагрузка на природные комплексы ущелья возрастила, и возникла необходимость ее регулирования.

Природные условия ущелья Каракол благоприятны для произрастания еловых лесов, и на высотах 1800–3000 м дно и склоны долины покрыты еловыми лесами. Под ними произрастают различные виды кустарников, открытые участки заняты высокотравными лугами. Выше лесо-лугового пояса распространены узкие полоски субальпийских и альпийских лугов. Каракольский природный парк – излюбленное место отдыха населения города Каракол и Ак-Суйского района.

Каракольский природный парк ограничен с востока Аксуу-Арашанским, а с запада Ирдыкским отрогами хребта Терской Ала-Тоо. Общая площадь парка равна 38,2 тыс. га. Высшая точка парка – пик Каракольский (5216 м) – является высшей точкой всего хребта. Кроме того, на водораздельной линии парка около 50 вершин поднимаются выше 4000 м. В бассейне много ледников и снежников. Основной водной артерией парка является река Каракол, средний многолетний расход её воды 6,6 м<sup>3</sup>/сек. На высоте 3530 м есть озеро Ала-Кёль, площадь его зеркала 0,84. Почвенно-растительный покров распространён по закономерностям высотной поясности. Из крупных млекопитающих

обитают горный козел, тянь-шаньский бурый медведь, барс, дикий кабан, элик (косуля) и др.

**Кеминский национальный парк** республиканского значения был организован в 1998 году с целью сохранения и регулирования посещений отдыхающими уникальной природы лесных ландшафтов Чон-Кеминской долины. Необходимость создания охраняемой территории возникла из-за того, что в последнее время, несмотря на сравнительную удалённость этой долины от столицы (120 км), количество желающих посетить этот уникальный уголок горожан увеличилось. Кроме того, из года в год растет поток туристов из соседних республик. Раньше между бассейном реки Боор-Джетпес и населенным пунктом Тегирменти, в лесной зоне на северном склоне хребта Кунгей Ала-Тоо существовал заказник, он и стал ядром парка. Статус национального парка придан всей Чон-Кеминской долине, общая площадь которой равна 126,5 тыс. га. Восточное продолжение Чон-Кеминской долины, известное Джайлоо Кок-Ойрок, тянется от горного узла Талгар на запад до правого притока реки Чон-Кемин – реки Кашка-Суу. В бассейне реки Чон-Кемин распространены ледники общей площадью 125 км<sup>2</sup>. Главная водная артерия долины, одноимённая река, – крупный правый приток реки Чу. Притоки Чон-Кемина: Калмак-Суу, Орто-Кайынды, Доро, Кашка-Суу, Тегирменти, Ичке-Суу, Туюк-Алматы и др. Средний многолетний расход воды реки Чон-Кемин 21,7 м<sup>3</sup>/сек. В бассейне реки имеются 8 озёр, самые крупные из них: Кёлтөр, Челек, Джашыл-Кёль.

В парке около 700 видов растительности, из них около 80 древесных и кустарниковых видов. Из животных можно отметить следующих крупных млекопитающих: горный козел, архар, элик, куница, лиса, волк и др. Из птиц отмечены куропатка, рябчик, гриф. Встречаются животные, занесённые в Красную книгу: барс, туркестанская рысь, орёл-беркут, белоголовый сип и др.

Рукотворный интересный объект – мавзолей Шабдан-батыра.

**Беш-Ташский природный парк** был организован в 1996 году как охраняемая территория областного значения. Основной целью организации парка было сбережение и охрана эндемичных видов древесных растений (пихта Семёнова), а также регулирование потока посетителей. Расположен парк в центральной части северного склона Таласского Ала-Тоо. Территория охраняемой зоны имеет площадь 324 км<sup>2</sup>, т. е. охватывает полностью бассейн одноимённой реки Беш-Таш. Устье реки находится на высоте около 1200 м, горы возвышаются над ним на 3000 м. Средний

многолетний расход реки Беш-Таш 3,5 м<sup>3</sup>/сек. Здесь выявлено 800 видов растений, из них 28 древесных и кустарниковых видов. Некоторые виды древесных занесены в Красную книгу Кыргызской Республики (пихта Семёнова). На высоте 3008 м расположено красивое озеро Беш-Таш. Площадь его зеркала 0,54 км<sup>2</sup>, средняя глубина 13 м. Из крупных млекопитающих обитают горный козел, барс, куница, элик, рысь и др. Из птиц куропатка, рябчик, гриф. В озере водится рыба маринка.

**Кыргыз-Атинский природный парк** областного значения расположен на северном склоне Кичи-Алайского хребта, в верховьях одноимённой реки в пределах Ноокатского района. Организован в 1992 году для защиты уникальных арчевых зарослей и регулирования возрастающих потоков посетителей. Раньше действовал заказник, затем он был преобразован в природный парк. Основная охраняемая территория – бассейн речки Карагоо, составляющей реки Кыргыз-Ата. Общая площадь парка 112 км<sup>2</sup>, из них 17 км<sup>2</sup> занимают ледники и снежники. В парке, кроме арчи туркестанской, есть растения, занесённые в Красную книгу Кыргызской Республики, – колхикум и тюльпаны. В арчевом лесу встречаются элики, высоко на скалах – горные козлы.

Встретить в настоящее время животных, занесенных в Красную книгу, очень трудно. Например, красного волка и выдру. Нет человека, который видел бы их, может быть, они совсем исчезли. Серая цапля, фламинго, дрофа, джейран и др. представители местной фауны находятся тоже под угрозой исчезновения.

На территории Кыргызстана обитает подавляющая часть популяций тянь-шаньского бурого медведя, туркестанской куницы, снежного барса, архара, индийского гуся, серпоклювого кулика, основные популяции сурка Мензбира, кота-манула, беркута, грифа-бородача, кречета, белогрудого голубя.

В 1995–1997 годах в целях внедрения новых способов охраны природы и использования природных богатств в соответствии с межгосударственным соглашением между Германией и Кыргызстаном в парке работали учёные двух наших государств. В результате осуществления совместного проекта создан биосферный резерват, целиком охватывающий Иссык-Кульскую область. Принят «Национальный план по охране окружающей среды Кыргызской Республики» (28.11.1995 г.), который будет претворен в жизнь с помощью Всемирного банка.

В Кара-Ункурской и Кара-Алминской долинах работали учёные из Швейцарии по проекту «КАРИТАС».

Экологическое состояние территории Кыргызстана интересует не только народ Кыргызской Республики. Оно интересует далекие развитые государства, потому что увеличение площади территорий с благоприятным экологическим состоянием оказывает влияние на экологическую обстановку всего земного шара. В решении экологических проблем не существует границ, охрана природы – дело всего человечества.

#### **Вопросы и задания:**

1. Попробуйте перечислить природные ресурсы территории Кыргызстана.
2. Какие природные ресурсы, по вашему мнению, относятся к исчерпаемым, а какие к неисчерпаемым?
3. Какие природные ресурсы являются возобновимыми?
4. На контурной карте Кыргызстана определите, выделите и надпишите территории, земли которых пригодны для сельского хозяйства.
5. Перечислите природные объекты, нуждающиеся в защите.
6. Каким животным угрожает опасность исчезновения на территории Кыргызстана?
7. Перечислите заповедники и природные парки Кыргызстана и найдите их на карте.
8. Есть ли красочные уголки природы в местах вашего проживания? Если есть, дайте им характеристику.

## **СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ**

**Абсолютная влажность** – количество паров в единице объёма атмосферного воздуха, выраженное в  $г/м^2$ .

**Абиссаль** – дно океанов и глубоких озёр. Равнины с илистым отложением, характеризующиеся полным отсутствием света и низкой температурой воды.

**Адиабатический процесс** – изменение термодинамического состояния воздуха, протекающее без теплообмена с окружающей средой.

**Аккумуляция** – название процессов накопления рыхлого материала на поверхности суши и на дне водоёмов.

**Аллювий** – отложения русловых водных потоков, слагающие поймы и террасы речных долин.

**Антицедентные долины** – глубокие и узкие сквозные долины или ущелья, прорезающие поднимающиеся горы вкрест их простирации.

**Антиклиналь** – складка слоёв горных пород, обращённая выпуклостью вверх, с более древними отложениями в центральной части.

**Антициклон** – область повышенного давления воздуха в атмосфере.

**Артезианские воды** – напорные пластовые подземные воды, ограниченные водоупорными слоями.

**Бедленд** – «дурные земли»; название связано с тем, что эти земли обычно непригодны для земледелия, сильно расчленены по рельефу и бедны пахотнопригодными почвами, лугами.

**Биотоп** – участок территории с однородными абиотическими факторами, занимаемый определённым биоценозом.

**Биоценоз** – совокупность взаимосвязанных растений и животных, населяющих данную территорию.

**Бореальный климат** – климат в пределах умеренного пояса с хорошо выраженными сезонами года.

**Водораздел** – линия, разделяющая смежные бассейны (водосборы) рек, водоёмов и скоплений подземных вод.

**Геосинклиналь** – длинный, протягивающийся на многие сотни километров относительно узкий и глубокий прогиб земной поверхности.

**Гипсометрическая шкала** – шкала цветовых тонов и оттенков, применяемых для окраски рельефа на карте по ступеням высот.

**Голоцен** – послеледниковая эпоха; верхнее подразделение четвертичной системы, соответствующее современной геологической эпохе.

**Гумус** – перегной, основная часть органического вещества в почве.

**Денудация** – совокупность сноса и переноса продуктов разрушения горных пород в пониженные участки земной поверхности.

**Интрузия** – процесс внедрения магмы в толщу земной поверхности.

**Карст** – явления, процессы, происходящие в горных породах, растворяемых природными водами.

**Конвекция** – подъём отдельных, более нагретых от земной поверхности масс воздуха с одновременным опусканием более холодных масс.

**Конгломерат** – обломочная горная порода, представляющая собой сцепментированный галечник, в котором возможна примесь более тонкого мелкого материала.

**Конденсация водяного пара** – процесс перехода водяного пара, находящегося в воздухе, в жидкое или твёрдое состояние при понижении температуры.

**Криогенные процессы** – совокупность физических, химических и других процессов, происходящих в пределах земной коры и сопровождающихся льдообразованием.

**Ксерофиты** – растения засушливых местообитаний, распространённые в степях, полупустынях и пустынях.

**Ландшафт географический** – относительно однородный участок географической оболочки, отличающийся закономерным сочетанием её компонентов и явлений.

**Лёсс** – однородные, жёлтовато-коричневого цвета, обычно неслойистые, пористые, слегка сцепментированные известковистые или суглинистые покровные отложения плейстоценового возраста.

**Межень** – систематически наблюдающаяся фаза водного режима реки продолжительностью не менее 10 дней, характеризующаяся устойчивыми низкими уровнями и малыми расходами воды.

**Модуль стока** – объём стока в единицу времени с единицы площади водосбора ( $л/сек/км^2$ ).

**Морена** – скопление несортированных обломков горных пород, перенесенных или отложенных ледниками, образующих различные формы рельефа.

**Неотектоника** – (новейшая тектоника), раздел тектоники, изучающий структуру, движение и историю тектонического развития земной коры начиная с олигоцена.

**Оазис** – район произрастания древесной, кустарниковой и травянистой растительности в пустыне при обильном увлажнении почвы.

**Пенеплен** – почти равнина, слабоволнистая, местами ровная поверхность; иначе – денудационно-аккумулятивная равнина.

**Платформа** – обширный участок земной коры, обладающий сравнительно малой подвижностью, равнинным или платообразным рельефом.

**Плейстоцен** – нижняя большая часть четвертичной системы, которой соответствует и большая часть четвертичного периода.

**Пролювий** – наземные накопления устьевых выносов эрозионных долин временных потоков, представленные продуктами разрушения горных пород.

**Пойма** – часть дна речной долины, покрываемая водой в половодье или во время паводков.

**Расход воды** – объём воды, протекающей через поперечное сечение потока в единицу времени ( $м^3/с$ ).

**Река** – естественный водный поток, текущий в выработанном им русле и питающийся за счёт стока с его водосбора.

**Рекреация** – восстановление израсходованных в процессе труда сил человека.

**Речной бассейн** – часть земной поверхности, включающая толщу грунтов, с которой вода стекает в реку.

**Саванна** – зональный тип ландшафта, образующийся сочетанием тропической и субтропической травянистой ксерофитной растительности.

**Снеговая линия** – высотный уровень, выше которого накопления твёрдых атмосферных осадков преобладают над их таянием и испарением.

**Солифлюкция** – медленное, вязко-пластическое течение протаивающих переувлажнённых почв и тонкодисперсных грунтов на пологих склонах (в диапазоне температур от 2–3° до 15°)

**Сток** – процесс стекания дождевых и талых сугробых вод по уклону земной поверхности.

**Суффозия** – выщелачивание и вынос мелких минеральных частиц потоками грунтовых вод, фильтрующихся в толще горных пород.

**Термокарст** – неравномерное проседание почв и подстилающих их горных пород вследствие вытаивания подземных льдов и оттаивания мерзлого грунта, при повышении среднегодовой температуры воздуха.

**Твёрдый сток** – масса взвешенных, влекомых по дну и растворённых веществ, проносимых рекой через поперечное сечение за определённый промежуток времени.

**Фён** – сильный порывистый и тёплый ветер, дующий с гор в долины.

**Флювиогляциальные отложения** – слоистые осадки, отлагаемые потоками талых ледниковых вод и представленные преимущественно галькой, гравием и песками.

**Циклон** – область пониженного давления в атмосфере.

**Циркуляция атмосферы** – общая планетарная система воздушных течений над земным шаром.

**Экспозиция склонов** – расположение склонов гор, долин и других положительных и отрицательных форм рельефа по отношению к странам света.

**Эрозия** – разрушение почв и горных пород текучими водами, один из основных факторов формирования рельефа земной поверхности.

**Эфемеры** – однолетние травянистые растения с коротким (до 1,5 месяцев) периодом осенне-зимне-весенней вегетации.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие к русскому изданию .....	3
Введение.....	4
<b>1. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ КЫРГЫЗСТАНА, ЕГО ГРАНИЦЫ И МЕСТО, ЗАНИМАЕМОЕ В МИРЕ .....</b>	<b>7</b>
1.1. Кыргызстан на поверхности планеты Земля .....	7
1.2. Границы Кыргызстана .....	9
1.3. Место Кыргызстана в мире .....	12
<b>2. РЕЛЬЕФ, ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ.....</b>	<b>14</b>
2.1. Общая орографическая схема территории Кыргызской Республики .....	14
2.2. История геологического развития, формирования рельефа и тектоника .....	23
2.3. Древнее оледенение .....	30
2.4. Общие черты рельефа .....	33
2.5. Полезные ископаемые.....	42
<b>3. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....</b>	<b>47</b>
3.1. Основные факторы формирования климата .....	47
3.2. Особенности климатообразующих элементов .....	51
3.3. Высотная поясность и региональные особенности климата.....	60
<b>4. ЛЕДНИКИ И МНОГОЛЕТНЯЯ МЕРЗЛОТА .....</b>	<b>65</b>
4.1. Распространение ледников .....	65
4.2. Общие закономерности распространения ледников....	71
4.3. Лавины .....	76
4.4. Многолетняя мерзлота .....	79
4.5. Значение ледников в природе и в народном хозяйстве .....	84

<b>5. ВОДЫ .....</b>	86
5.1. Реки .....	86
5.2. Селевые потоки.....	97
5.3. Озера и водохранилища .....	102
5.4. Подземные воды.....	108
5.5. Оползни .....	113
5.6. Защита от загрязнений и рациональное использование вод рек, озёр и подземных вод .....	117
<b>6. ПОЧВЫ .....</b>	122
6.1. Основные факторы формирования почв .....	122
6.2. Особенности горных почв.....	125
6.3. Общие закономерности распространения почв на территории Кыргызстана .....	126
<b>7. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ.....</b>	130
7.1. Основные закономерности в распространении растительности.....	130
7.2. Распространение растительности по высотным поясам .....	132
<b>8. ЖИВОТНЫЙ МИР.....</b>	140
8.1. Закономерности распространения животных на территории Кыргызстана .....	140
8.2. Разнообразие животных и их распространение по высотным поясам .....	141
8.3. Редкие и исчезающие виды животных .....	145
<b>9. ЛАНДШАФТЫ.....</b>	148
9.1. Ландшафтообразующие факторы и структура ландшафтов .....	148
9.2. Закономерности пространственного распределения ландшафтов .....	149
9.3. Культурные ландшафты.....	157

<b>10. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ .....</b>	160
10.1. Принципы районирования территории Кыргызстана.....	160
10.2. Северный Тянь-Шань .....	161
10.3. Иссык-Кульская котловина .....	172
10.4. Центральный Тянь-Шань .....	180
10.5. Внутренний Тянь-Шань.....	186
10.6. Юго-Западный Тянь-Шань.....	201
10.7. Алай-Туркестанская провинция .....	210
10.8. Чон-Алайская провинция .....	215
<b>11. ОХРАНА ПРИРОДЫ И ЗАПОВЕДНИКИ .....</b>	219
11.1. Природные ресурсы Кыргызстана и их использование.....	219
11.2. Проблемы охраны природы в Кыргызстане .....	221
11.3. Охраняемые и особо охраняемые территории. Редкие и исчезающие виды животных.....	224
Словарь терминов и понятий .....	233

