ЧАСТЬ I

География Кыргызской Республики

ГЕОГРАФИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ЧАСТЬ I
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра экономики и управления на предприятии

ГЕОГРАФИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Часть 1
Физическая география Кыргызской Республики

Учебное пособие

Бишкек 2021

УДК 911.2(575.2)(075.8)
ББК 26.89 (2 Ки)
Г 35

Под редакцией
Ю.В. Шинко, канд. экон. наук

Рецензенты:
Н.А. Бровко, д-р экон. наук, проф. КРСУ,
О.А. Садовская, канд. экон. наук, доцент,
Кыргызский авиационный институт им. И. Абдраимова,
Г.С. Байтерекова, канд. экон. наук, доцент,
КЭУ им. М. Рыскулбекова

Рекомендовано к изданиюУченым советом ГОУВПО КРСУ

Г 27 ГЕОГРАФИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ. Часть 1. Физическая география Кыргызской Республики: учебное пособие / под ред. Ю.В. Шинко. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2021. – 242 с.

ISBN 978-9967-19-785-5

В учебном пособии приведена систематизированная учебная информация по курсу «География Кыргызской Республики», часть 1 «Физическая география Кыргызской Республики».

Пособие включает в себя следующие темы: географическое положение и границы Кыргызской Республики, природа, ландшафты, физико-географическое районирование территории, природные ресурсы и их геоэкологическое состояние.

Приведены сведения о климате, почвах, растительности, животном мире, путях повышения продуктивности земель различных природных зон.

Комплексное сравнительно-географическое описание дополнено закономерностями проявления природных факторов и явлений, в том числе это касается формирования и дифференциации ландшафтов на территории Кыргызстана, а также роли климата и антропогенного воздействия на природные комплексы.

ISBN 978-9967-19-785-5
УДК 911.2(575.2)(075.8)
ББК 26.89 (2 Ки)
© ГОУВПО КРСУ, 2021

ПРЕДИСЛОВИЕ

При изучении дисциплины «География Кыргызской Республики» студенты должны получить знания о ресурсах и размещении производительных сил, их классификации, специфике географического размещения и об уровне их использования в республике.

Учебное пособие написано с учетом основных тенденций преподавания, для чего авторами использован комплексный подход к составлению данного курса, чтобы заинтересовать и привлечь студентов к познанию географии своей страны в вузе. Курс «География Кыргызской Республики» состоит из двух частей. Первая часть включает в себя сведения о природе, ее компонентах и закономерностях их распространения по территории Кыргызстана.

Во второй части рассматривается география населения и хозяйства Кыргызской Республики, в том числе структура хозяйства, а именно: промышленность, сельское хозяйство, транспорт, внешние экономические связи, сфера обслуживания и туризм, освещена Стратегия по устойчивому экономическому развитию Кыргызской Республики.

Настоящее учебное пособие написано с учетом содержания рабочей программы дисциплины «География Кыргызской Республики», подготовленной авторами данной работы.

Авторы благодарят сотрудников кафедры метеорологии, экологии и охраны окружающей среды КРСУ за предоставленные материалы для написания раздела «Физическая география Кыргызской Республики», что сделало работу по данной тематике более продуктивной.

Коллектив авторов – преподаватели кафедры экономики и управления на предприятии экономического факультета КРСУ.

ВВЕДЕНИЕ

Раздел «Физическая география Кыргызской Республики» курса «География Кыргызской Республики» – один из синтетических разделов науки, изучаемых студентами. Его интегральный характер обусловлен сопряженным использованием научных основ землеведения, геоморфологии с основами геологии; климатологии – с основами метеорологии, гидрологии; географии почв – с основами почвоведения, биогеографии, ландшафтоведения.

Объектом изучения физической географии служат геосистемы (природные территориальные комплексы). Предметом ее изучения являются закономерности их размещения, факторы пространственно-временной дифференциации и формирования, особенности развития, в том числе в условиях антропогенного воздействия.

Природный территориальный комплекс (ПТК) в общем случае представляет собой территориально целостное, исторически сложившееся, устойчивое в своем развитии сочетание природных географических компонентов, связанных воедино с потоками и круговоротами энергии и вещества, находящихся в сложном взаимодействии.

Каждый ПТК – это конкретная территория, однородная по своему происхождению и развитию, с однотипными рельефом, климатом, гидротермическими условиями, почвами, растительностью.

Природные географические компоненты – это литогенная основа (верхняя часть земной коры), скопления воды (на суше поверхностных и подземных вод), воздушные массы, биота (микроорганизмы, растения, животные), почвы. Обычно в число отдельных географических компонентов включают климат и рельеф.

Вместе с тем и климат, и рельеф, в отличие от почвы, которая является результатом развития ПТК, не представляют собой самостоятельных природных тел.

Климат по сути своей – это многолетний режим погоды, определяемый географическими условиями данной местности, а рельеф – совокупность неровностей земной поверхности, формирующейся в результате взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов. Однако и климат, и рельеф играют столь значительную роль в формировании, дифференциации и функционировании ПТК, что стали самостоятельными географическими компонентами.

Природные географические компоненты каждого ПТК взаимообусловлены в своем развитии, что позволяет представить (предсказать) свойства (особенности) любого из них, если имеются сведения о других компонентах.

География – наука, которая существует не в единственном числе. Это, конечно, география физическая и география экономическая. Можно представить, что это система наук.

Системная парадигма (*греч.* пример, образец) пришла в географию из математики. «Система» – динамическое, функциональное философское понятие, означающее совокупность элементов, находящихся во взаимодействии.

Выделяют связи внутренние, закрепляющие специфическое для данной науки строение, и через него – присущий ей состав (структуру). Внутренние связи в природе – это, прежде всего, обмен веществом и энергией. Внешние связи – внутренний и взаимный обмен идей, гипотез, теорий, методов путем промежуточных, переходных научных подразделений (например, наук естественных, общественных, технических).

Подобно физике, химии, биологии и другим наукам, современная география представляет собой сложную систему обособившихся в разное время научных дисциплин (рисунок 1).

Экономическая и физическая география имеют свои различные объекты и предметы исследования, указанные на рисунке 1. Человечество и природа не только различны, но и взаимно влияют, действуют друг на друга, образуя единство материального мира природы земной поверхности (на рисунке 1 это взаимодействие обозначают стрелки). Люди, образуя общество, являются частью природы и относятся к ней как часть к целому.



Рисунок 1 – Система географической науки по В.А. Анучину

Понимание общества как части природы начинает определять весь характер производства. Общество, испытывая воздействие природы, испытывает и воздействие законов природы. Но последние в обществе преломляются и становятся специфическими (закон размножения – закон народонаселения). Именно общественные законы определяют развитие общества (сплошная линия на рисунке 1).

Общественное развитие осуществляется в природе земной поверхности. Природа, окружающая человеческое общество, испытывающая его воздействие, образует географическую среду, которая благодаря техническому прогрессу непрерывно расширяется и уже включает в себя ближний космос.

Человек разумный не должен забывать о существующей системной связи. Очень хорошо об этом сказал Н.Н. Баранский: «Не должно быть ни «бесчеловечной» физической географии, ни «противоестественной» экономической географии».

Кроме того, должен учитываться тот факт, что природа земной поверхности уже изменена человеческой деятельностью, поэтому современное общество должно соизмерять свое воздействие на природу с интенсивностью природного процесса.

Современная география – триединая наука, объединяющая природу, население, хозяйство.

Тема 1. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ГРАНИЦЫ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

1.1. Географическое положение, граница и их влияние на природу. Кыргызская Республика на карте мира. Размеры территории, крайние точки, граница, пограничные государства.
1.2. Связь особенностей природы с горным рельефом и внутриконтинентальным расположением.
1.3. История географического исследования Кыргызстана. Важные путешествия и исследования в древности, Средневековье, до Октябрьской революции, в советский и современный периоды.
1.4. Комплексные физико-географические исследования и их народнохозяйственное значение.

1.1. Географическое положение, граница и их влияние на природу

Кыргызская Республика на карте мира.
Размеры территории, крайние точки, граница, пограничные государства

Кыргызская Республика расположена в Центральной Азии, занимая выгодное геополитическое положение. Крайние точки: северная – 43° 16′ с.ш., южная – 39° 11′ с.ш., западная – 69° 15′ в.д., восточная – 80° 18′ в.д.

Территория Кыргызской Республики расположена в пределах двух горных систем. Северо-восточная ее часть, бóльшая по площади, лежит в пределах Тянь-Шаня, юго-западная – в пределах Памиро-Алая. Самой высокой точкой является пик Победы (7439 м), а самой низкой – 480 м над уровнем моря – трансграничный переход р. Нарын. Около 93 % территории находится на



Рисунок 2 – Географическое положение Кыргызской Республики

высоте выше 1000 м, 85 % – более 1500 м и около 42 % – выше 3000 м над уровнем моря.

Государственные границы Кыргызской Республики проходят главным образом по гребням горных хребтов. Лишь на севере, северо-западе и юго-западе, в густонаселенных Чуйской, Таласской и Ферганской долинах – по подножиям гор и предгорным равнинам. Северная граница страны лежит примерно на широте Баку, Рима и Нью-Йорка, южная – на широте Лиссабона и Вашингтона.

Республика граничит на севере с Казахстаном (протяженность границы – 1113 км), на западе – с Узбекистаном (1374 км), на юго-западе – с Таджикистаном (972 км), на юго-востоке – с Китаем (1049 км). Географическое положение Кыргызской Республики схематически изображено на рисунке 2. С запада на восток Кыргызстан простирается на 925 км, с севера на юг – на 454 км. Площадь республики равна 199951 км^2.

Кыргызстан – горная страна. Практически вся его территория лежит выше 500 м над уровнем моря: примерно 90 % территории республики лежит выше 1500 м, а около трети – на высотах более 3000 м. Средняя высота территории – 2750 м, что больше максимальных высот Карпат, Урала, Крымских гор, Хибина.

1.2. Связь особенностей природы с горным рельефом и внутриконтинентальным расположением

Главной и отличительной особенностью физико-географических условий Кыргызстана является сложный горный рельеф, приуроченный к мощным складкам Тянь-Шаня.

Общий облик страны и ее природные особенности предопределяют мощные горные хребты, вытянутые в широтном направлении, и широкие замкнутые и полузамкнутые межгорные впадины и котловины, значительно отличающиеся по характеру ландшафтов и хозяйственному использованию. Громадные амплитуды абсолютных высот, сложный рельеф, длительное геологическое развитие Тянь-Шаня и другие факторы обусловили разнообразие физико-географических условий, богатство естественных ресурсов, в первую очередь минеральных. Здесь сочетаются толщи самых разнообразных по возрасту и составу осадочных напластований, где сосредоточены такие ископаемые, как уголь, нефть, озокерит, сера, содержащие различные соли. В пределах Тянь-Шаня происходили и самые различные минералообразования, явившиеся результатом вулканизма или термальных процессов в земной коре, с которыми связаны месторождения железа, меди, свинца, цинка, урана, серебра, золота, мышьяка, сурьмы, молибдена, вольфрама и многих других редких металлов.

Современный рельеф Тянь-Шаня формируется при взаимодействии как экзогенных, так и эндогенных геологических процессов. О продолжающихся процессах горообразования свидетельствуют многочисленные нарушения речных трасс, частые землетрясения, сопровождающиеся оползнями, обвалами и другими потенциально опасными для человека процессами.

Горы отличаются от других физико-географических районов Земли, например равнинных, не только высотой и расчлененностью рельефа, но и сложностью геологического строения в новейшей истории развития, наличием различных по составу типов горных пород, сложным сочленением тектонических структур различных масштабов, пестротой гидрогеологических и климатических условий.

Физико-географическая специфика горных территорий вообще и Тянь-Шаня в частности заключается в высокой потенциальной энергии горного рельефа, обеспечивающей возможность широкого проявления разрушительных процессов как природных, так и спровоцированных хозяйственной деятельностью человека.

Существует общепризнанное представление о горных районах как о территориях с высокой степенью риска, очень узкой нишей выживания (дискомфортностью) и особой интенсивностью и уязвимостью протекающих здесь процессов.

Известно, что Тянь-Шань, как часть гигантской цепи гор азиатского материка, относится к наиболее сейсмоактивным поясам земного шара. Не случайно на территории Кыргызстана ежегодно регистрируется свыше 3000 землетрясений, из которых в среднем 10 ощутимые и сильные, а через каждые 5 – 10 лет происходят разрушительные сейсмокатастрофы.

Следует отметить, что площадь возможных 9-балльных землетрясений составляет 40 тыс. км^2, 8-балльных – 158 тыс. км^2. Из 193 населенных пунктов, отнесенных к категории сейсмоопасных, 74 находятся в зонах возможного возникновения очагов землетрясений интенсивностью более 9 баллов. Здесь уместно напомнить, что только в результате Суусамырского землетрясения 1992 г., эпицентральная зона которого находилась в малонаселенном высокогорном районе, погибли 53 человека и около 60 тысяч остались без жилья.

В силу особенностей сложного горного рельефа на территории Кыргызстана при возникновении стихийных бедствий могут формироваться так называемые «синергетические» или, другими словами, многоступенчатые, совместно протекающие природно-техногенные катастрофы типа: землетрясения и (или) оползень – перекрытие русла или долины реки – образование завального или подпруженного водоема – затопления – прорыв – катастрофический селевой поток или паводок. К тому же в зоне затопления или распространения оползней, потоков могут оказаться химически или радиационно-опасные производства, что чревато возникновением не только геодинамической, но и экологической катастрофы, в том числе регионального масштаба с трансграничным

загрязнением. Подобные сценарии имели место при прорыве дамб хвостохранилищ в г. Майлуу-Суу (апрель 1958 г.), Ак-Тюзе (декабрь 1964 г.). Другим примером может служить сель, прошедший в июне 1993 г. по реке Торкент в Токтогульском районе, который, трансформировавшись затем в катастрофический паводок, сформировался в результате прорыва завального озера, образовавшегося во время Суусамырского землетрясения.

Огромный перепад высот в сочетании с протяженным широтным расположением горных хребтов и сложным рельефом обусловливают высотную и широтную климатическую поясность, и поэтому на территории республики встречаются все природные зоны, характерные для северного полушария, за исключением тропической.

Принято считать, что те климатические зоны, где среднегодовая температура ниже –2 °С, а высота над уровнем моря превосходит 2000 м, не пригодны для постоянного проживания людей. В этой связи, если учесть, что 2/3 территории страны находится на высоте более 2000 м, окажется, что только 1/3 часть площади Кыргызстана лежит вне этих экстремальных зон и более или менее пригодна для нормальной жизнедеятельности. Указанные особенности горных территорий предопределяют крайне неравномерное размещение и плотность населения республики: в то время как в долинных и предгорных районах Ферганской и Чуйской долин плотность населения колеблется от 100 до 200 человек/км^2, в горных районах – от 1 до 10 человек/км^2.

Чрезмерная плотность населения в отдельных районах является одним из факторов, повышающих уязвимость и ущерб от стихийных бедствий и природно-техногенных катастроф.

В дополнение к этому следует иметь в виду, что в условиях горного рельефа в качестве наиболее пригодных для проживания и хозяйственной деятельности участков земли используются подошвы склонов, суходолы или саи, поймы или террасы рек, пролювиальные конусы выноса, т. е. участки с заведомо повышенным риском возникновения опасных природных и (или) техногенных процессов.

Как известно, состояние высокогорных экосистем определяется двумя основными факторами: изменениями климата и антропогенным воздействием. Антропогенный прессинг на горные экосистемы, в первую очередь воздействие горнорудных предприятий – мощный и длительно действующий фактор. В отличие от колебаний климата он имеет направленный характер, более однозначен во времени и, как показывает опыт Кыргызстана, более катастрофичен.

Климатические колебания вызывают изменения теплообеспеченности и увлажненности высокогорных экосистем и, как следствие этого, – обострение экзогенных геологических процессов: плоскостной и русловой эрозии, оползней, солифлюкции лавино- и селеобразования, деградации вечной мерзлоты, пульсации ледников, способствующих развитию опасных и катастрофических процессов. Перечисленные процессы в условиях горного рельефа могут вызывать цепные реакции, каскадные эффекты во всех компонентах окружающей среды. Очевидно, что с точки зрения влияния на окружающую среду наибольшую опасность представляют совместное во времени и в пространстве интенсивное техногенное воздействие и изменение природно-климатических условий.

В последние годы наметилась устойчивая тенденция глобального потепления климата за счет парникового эффекта и повышения солнечной активности. По мнению климатологов, потепление, максимум которого прогнозируется на 2020–2040-е годы, в первую очередь скажется на прибрежных и горных территориях.

Ряд авторов опубликовали прогноз изменений климата для Центрального Тянь-Шаня к 2025 году. Прогноз основан на представлениях об антропогенном увеличении содержания вредных веществ в атмосфере и соответствующем изменении глобального термического режима. Одна из причин повышения концентрации в атмосфере вредных веществ заключается в том, что в ходе современной хозяйственной деятельности за каждое десятилетие сжигаются запасы угля, нефти и горючих газов, которые создавались природой на протяжении миллионов лет. Согласно приведенным в ряде работ данным видно, что в районе Тянь-Шаня

могут произойти следующие изменения: средняя температура января повысится на 7 – 8°С; средняя температура июля останется той же или опустится примерно на 1°С; количество осадков возрастет на 75 %, площади оледенения сократятся в среднем на 25 – 30 %.

Совокупность рассмотренных выше природных особенностей горных районов Кыргызстана, характеризующихся слабоустойчивым равновесием, повышенной чувствительностью к изменениям климата, уязвимостью к антропогенным воздействиям, разнообразием геологических, климатических и ландшафтных условий, способствует активному развитию на территории республики опасных природных процессов, природно-техногенных катастроф и чрезвычайных ситуаций.

Из 70 видов распространенных в мире опасных природных процессов и явлений, наносящих значительный ущерб населению и хозяйству, более 20 проявляются на территории Кыргызстана. К наиболее разрушительным опасным природным явлениям относятся: землетрясения; сели; паводки; оползни; снежные и фирно-ледовые лавины; обвалы; ливни; шквальные ветры; гололед; град; заморозки; засуха; наводнения; термокарст; солифлюкция; пульсации и подвижки ледников, каменных глетчеров, курумов; просадочность и засоление грунтов; подъем уровня грунтовых вод и др.

На территории Кыргызстана за год в среднем происходит 130 – 150 событий чрезвычайного характера, связанных с природными опасными процессами. В течение 1992 – 1996 годов было зарегистрировано 840 чрезвычайных ситуаций, погибли 292 человека, а среднегодовой экономический ущерб составил 17 млн долларов.

В ретроспективном (многолетнем) плане наиболее опасными для населения и объектов экономики Кыргызстана являются: землетрясения, сели и паводки, оползни и обвалы, подтопления, снежные лавины, весенние заморозки и снегопады.

1.3. История географического исследования Кыргызстана

Важные путешествия и исследования в древности, Средневековье, до Октябрьской революции, в советский и современный периоды

Русские ученые и исследователи второй поповины XIX – начала XX вв. сыграли важную роль в первоначальном изучении Кыргызстана и познании исторического прошлого кыргызского народа.

«Значительный вклад внесли в это дело такие выдающиеся представители русской науки, как П.П. Семенов-Тян-Шанский, Н.М. Пржевальский, Н.А. Северцов, А.П. Федченко, И.В. Мушкетов, В.В. Радлов, В.В. Бартольд, и др. Благодаря их научным исследованиям, проникнутым глубоким гуманизмом, народы России, как и народы многих стран мира, получили яркое представление об истории и о самобытной культуре киргизского народа».

Честь открытия для науки Северного Тянь-Шаня принадлежит Петру Петровичу Семенову (1827 – 1914 гг.) – отважному пионеру из целой плеяды известных отечественных путешественников, участвовавших в научных экспедициях в Среднюю Азию (все они организовывались Русским географическим обществом (РГО).

П.П. Семенов был первым русским ученым, который достиг озера Иссык-Куль и провел его научное обследование. В сентябре 1856 г. в сопровождении небольшого казачьего отряда, направленного из Верного, он совершил две научные экспедиции – сначала к восточной оконечности Иссык-Куля – Тюпскому заливу, а затем – на северо-западное побережье озера.

Экспедиция 1856 г. обогатила отечественную и мировую географическую науку достоверными сведениями о Прииссыккулье. Летом 1857 г. П.П. Семенов вместе со своим спутником – художником П.М. Кошаровым, киргизами-проводниками и полусотней казаков предпринял новое путешествие – уже в глубь Тянь-Шаньских гор.

П.П. Семенов первым из европейских географов увидел горную гряду Хан-Тенгри, достижение которой являлось одной из его главных задач. Отсюда он вышел к восточному берегу Иссык-Куля, а затем проследовал на юго-запад, вдоль хребта Терскей Ала-Тоо.

С перевала Джуукучак (Заука) перед ним открылись верховья Нарына – район, практически неизвестный тогда географической науке. Преодолев перевал, путешественники вышли к Нарыну, а затем добрались до подножия склонов исполинской горной гряды Хан-Тенгри и впервые обследовали их.

Спустившись на Сары-Джаз, П.П. Семенов открыл там огромные ледники, один из которых был впоследствии назван его именем, но не нашел здесь ни действующих, ни потухших вулканов, что произвело настоящий переворот в представлениях тогдашней европейской географии о строении и об особенностях Тянь-Шаня.

12 сентября 1857 г. П.П. Семенов и П.М. Кошаров, сделавшие во время экспедиции многочисленные зарисовки посещенных ими местностей Киргизии и их коренных обитателей, благополучно возвратились в Верный с богатейшими ботаническими, зоологическими, энтомологическими, геологическими и другими коллекциями. Их материалы впервые отразили в систематизированном виде тянь-шаньскую флору и фауну, многие виды которой были до этого не известны науке.

Большую роль в изучении Киргизии сыграл видный казахский ученый, путешественник и просветитель Чокан Чингисович Валиханов (1835–1865 гг.). Впервые он посетил Киргизию в 1855 г., сопровождая в одной из поездок западносибирского генерал-губернатора.

В мае – июле 1856 г., незадолго до путешествия П.П. Семенова, Ч.Ч. Валиханов принял участие в военно-научной экспедиции М.М. Хоментовского, имевшей целью укрепление связей иссык-кульских киргизов с Россией и проведение военно-топографической съемки оз. Иссык-Куль. Помимо новых многочисленных сведений о природе этого своеобразного края, в валихановском «Дневнике поездки на Иссык-Куль» и в оставшихся

неоконченными «Записках о киргизах» сообщается немало интереснейших деталей о жизни, быте, духовной культуре киргизов. 20 мая 1850 г. он первым записал отрывок из «Манаса» – величайшего героического эпоса киргизского народа, что образно приравнивают к открытию неизвестной страны.

В 1857 г. Ч.Ч. Валиханову вновь довелось побывать в кочевьях иссык-кульских киргизов перед своим путешествием в Кашгар (1858–1859 гг.). Во время этой поездки он посетил такие неизвестные еще географам районы, как заиссыккульские сырты, Ак-Сай, озеро Чатыр-Куль и среднее течение Нарына, подробно описав их природно-географические условия, флору и фауну.

Путешественник оставил любопытные описания коренных жителей этого горного края, их жизни и быта, хозяйственных занятий, взаимоотношений с соседями, а также историко-археологических памятников, внимательно осмотренных во время поездки.

В 1859 г. в г. Верном, сыгравшем значительную роль в научном исследовании Южного Семиречья, были снаряжены еще две военно-научные экспедиции в Киргизию, к западной и восточной оконечностям озера Иссык-Куль. Одну из них, восточную, возглавил ученый-геодезист штабс-капитан А.Ф. Голубев (1832 – 1866 гг.), для которого П.П. Семенов разработал подробную инструкцию и наметил основные пункты маршрута.

Путешественник провел геодезические съемки в этих пунктах, что позволило нанести на карту важные географические открытия П.П. Семенова. При этом А.Ф. Голубев производил барометрические и температурные измерения и вел общегеографические наблюдения по маршруту, а также отмечал характерные для кочевников-киргизов явления общественной и хозяйственной жизни, фиксировал древние памятники в районах Тюпа и Джергалана.

Другому молодому ученому – штабс-капитану М.И. Венюкову (1832 – 1901 гг.) – было поручено общее руководство экспедицией, состоявшей из двух отрядов, направленных почти одновременно с отрядом А.Ф. Голубева в западную и восточную части озера Иссык-Куль.

Сам М.И. Венюков возглавил западный отряд, которому предстояло определить силы и укрепления кокандцев в Чуйской долине и Западном Прииссыккулье, а также выяснить отношение их жителей к России. Перед экспедицией были поставлены и научные задачи: обратить особое внимание на топографию местностей, а также «собрать возможно подробные сведения о племенах, живущих в стране, соседней с рекой Чу и озером Иссык-Куль: в чем заключается сходство между этими племенами и отличительный характер каждого из них, нет ли у них различия в религии, нравах и обычаях, живут ли они между собой в мире или вражде, что служит этому поводом и кто родоначальник в каждом племени».

М.И. Венюков не только успешно справился с возложенными на него поручениями, но и опубликовал ряд работ, характеризующих своеобразие природы Северного Тянь-Шаня и особенности жизни и быта его населения.

В 1864 г. северо-западные районы Киргизии посетил выдающийся ученый-путешественник Николай Алексеевич Северцов (1827 – 1885 гг.), который исследовал районы кокандских крепостей в долинах рек Чу, Талас и Чаткал, хребты Северного и Западного Тянь-Шаня. При этом он обнаружил ряд полезных ископаемых, изучил растительный и животный мир края, а в дальнейшем на основе собранных материалов составил первую геологическую карту северных склонов хребта Киргизский Ала-Тоо.

В 1865– 1868 гг. Северцов принял участие в Туркестанской экспедиции РГО, что позволило ему более подробно познакомиться с природой и населением Центрального Тянь-Шаня. Выйдя 14 сентября 1867 г. из Верного с 15 спутниками, он вскоре оказался на восточной оконечности Иссык-Куля, проследовал его южным берегом до реки Барскаун, а затем, круто повернув на север и перейдя хребет Терскей Ала-Тоо, достиг Тянь-Шаньских сыртов.

Помимо выяснения геологического строения, характера оледенения этой части Тянь-Шаня и природных особенностей сыртов, путешественник сделал немало ценных наблюдений, относящихся к флоре и фауне края. Труды Н.А. Северцова принесли

ученому широкую известность в научных кругах России и за рубежом.

В 1875 г. за плодотворные исследования Тянь-Шаня Н.А. Северцову на Парижском географическом конгрессе была присуждена медаль первого класса. В 1879 г. Н.А. Северцов в последний раз посетил Семиречье, собирая дополнительные материалы для задуманного им, но так и оставшегося неоконченным из-за трагической смерти, обобщающего труда по географии Средней Азии.

Самым же фундаментальным сочинением замечательного путешественника остается его «Путешествие по Туркестанскому краю», на страницах которого встречается немало ценных историко-этнографических сведений о жизни, хозяйственном укладе и быте киргизов, об интересах которых он проявлял искреннюю заботу.

Определенный вклад в географическое и естественнонаучное изучение Тянь-Шаня внесли и участники военно-научных экспедиции 60 – 70-х годов XIX в. П.П. Проценко, В.А. Полторацкий, Я.Н. Краевский, А.В. Каульбарс, а также путешествовавшие в различные годы по Семиречью Ф.Р. Остен-Сакен, А.Э. Регепь, А.А. Кушакевич, В.Н. Сорокин, И.В. Игнатьев, В.И. Липский, Л.С. Берг, С.Е. Дмитриев и целый ряд других исследователей.

Блестящее начало научному изучению юга Киргизии положил еще во времена существования Кокандского ханства Алексей Павлович Федченко (1844 – 1873 гг.) – талантливый натуралист и ученый-путешественник.

Все его путешествия, как отмечал впоследствии И.В. Мушкетов, «отличаются не обширностью маршрутов, а необыкновенной основательностью и поразительным разнообразием наблюдений, пройденные им пространства невелики, но добытые результаты настолько значительны, что сделали бы честь многолетней и многочисленной экспедиции». И действительно, только в заключительном своем путешествии А.П. Федченко открыл Заалайский хребет и его наивысшую точку – ныне пик Ленина, собрал обширные ботанические и зоологические коллекции, выяснил орографическое строение посещенных областей.

Широкий диапазон научных интересов А.П. Федченко – от вопросов физической географии до этнографии среднеазиатского населения – отражен в его капитальном труде «Описание путешествия в Кокандское ханство». Эта книга представила огромный интерес для современников автора и не утратила своего историко-познавательного значения в наши дни.

С присоединением южнокиргизских земель к России создались благоприятные условия для продолжения исследований Восточного Прифергань я и Памиро-Алайской горной системы.

В числе тех, кто продолжил начинания А.П. Федченко в этом регионе, были натуралист В.Ф. Ошанин, статистик Л.Ф. Костенко, зоолог Н.А. Северцов, академик А.Ф. Миддендорф, геолог Д.Л. Иванов, путешественники Г.Е. Грумм-Гржимайло, Б.Л. Громбчевский и многие другие.

При этом г. Ош служил большей частью базой, начальным, транзитным и конечным пунктом маршрутов исследователей, и, естественно, они посвятили ему и его жителям, оказывавшим посильное содействие науке, ряд интересных описаний.

Николай Михайлович Пржевальский (1839 – 1888 гг.), один из самых выдающихся путешественников XIX в., целенаправленным исследованием Семиречья не занимался, однако даже его кратковременное пребывание здесь проездом в Центральную Азию, а затем последующие недолгие посещения Чуйской долины и Прииссыккулья оставили заметный след в естественнонаучном изучении края.

Об этом свидетельствуют полевые записи в экспедиционных дневниках о природе и населении северной части Киргизии, а также ценные ботанико-зоологические и другие материалы как самого Н.М. Пржевальского, так и его сподвижников по центральноазиатским путешествиям, базой которых служил Каракол (ранее – Пржевальск).

Впечатляющие памятники Н.М. Пржевальскому в Ленинграде и у его могилы на берегу Иссык-Куля, где он завещал себя похоронить, всегда будут служить свидетельством признания его заслуг и вклада Русского географического общества в целом в познание природы Средней и Центральной Азии.

Геологическое изучение Средней Азии значительно продвинуто трудами И.В. Мушкетова (1850 – 1902 гг.) и Г.Д. Романовского (1830 – 1906 гг.), заложивших основу для последующих геолого-стратиграфических и палеонтологических изысканий в Кыргызстане. В 1875 г. горный инженер И.В. Мушкетов предпринял из Ташкента первое крупное путешествие по Туркестану.

Только в пределах Киргизии его маршрут охватил районы Суусамыра, Сон-Куля, Кочкорки и Иссык-Куля. В дневниковых записях экспедиции нашли отражение не только геологические материалы, но и впечатления о встречах с коренными жителями края, их промысловых занятиях и т. п.

Почти одновременно с И.В. Мушкетовым, работавшим в основном на юге края, геолого-палеонтологические изыскания в Семиречье в 1878 – 1879 гг. вел петербургский профессор Г.Д. Романовский, данные которых легли в основу составленной им совместно с И.В. Мушкетовым геологической карты Средней Азии (1884 г.) – лучшей за весь дореволюционный период.

В 1887 г. состоялась заключительная поездка И.В. Мушкетова в Семиречье, связанная с изучением Верненского землетрясения. Одним из ее важных научно-практических результатов явилось создание по предложению И.В. Мушкетова ряда сейсмических станций в Средней Азии, в том числе в г. Оше.

Заметный след в изучении киргизского языка и богатого устного поэтического народного творчества киргизов оставил известный ученый-тюрколог В. В. Радлов (1839 – 1918 гг.), дважды посетивший Киргизию в 60-е годы XIX в. Во время первой поездки в Семиречье в 1862 г. он записал на Каркыре от неизвестного киргизского сказителя отрывок из «Манаса».

Побывав в дальнейшем второй раз в Чуйской долине (1869 г.) и прожив около месяца среди киргизов в районе Токмака, В.В. Радлов значительно пополнил собранные материалы. «Богатая эпическая поэзия этого народа дала мне, – писал он в 1870 г., – довольно обильную жатву, не только важную для лингвистов, но и интересную для исследователя мифов и народной поэзии».

Важную роль в изучении исторического прошлого киргизского народа сыграли работы выдающегося представителя

петербургской школы востоковедения академика В.В. Бартольда (1839 – 1930 гг.). Интерес к истории Киргизии он проявил еще в молодости во время первых посещений страны в 1893–1894 гг. (Таласская и Чуйская долины, Прииссыккулье и Центральный Тянь-Шань) и в 1902 г. (г. Ош).

Активное участие в работах историко-археологической экспедиции в Семиречье в 90-х годах XIX в., возглавляемой В.В. Бартольдом, приняли художник-фотограф С.М. Дудин и Б.П. Ковалев, немало способствовавшие выявлению и обследованию памятников истории и культуры края.

Огромный материал, собранный В.В. Бартольдом и его спутниками во время этой экспедиции, получил отражение в «Отчете» о ее результатах, содержавшем ранее малоизвестные, а подчас и вообще не известные науке многие важные факты из древней и средневековой истории Киргизии. Их систематизированная сводка легла в основу написанного В.В. Бартольдом «Очерка истории Семиречья» (1898 г.).

Впоследствии его многочисленные изыскания по истории киргизов и Киргизии до вхождения края в состав Российской империи были обобщены в специальном очерке «Киргизы» (1927 г.).

Среди работ художников второй половины XIX – начала XX в., посетивших Киргизию, особое место занимает творчество одного из крупнейших мастеров русской батальной живописи В.В. Верещагина (1842 – 1905 гг.). После своих путешествий по Средней Азии в 1867 – 1870 гг. он представил на организованную им в Петербурге Туркестанскую выставку (1872 г.) произведения среднеазиатского цикла.

В художественном наследии В.В. Верещагина большое место занимают написанные им после путешествий по Киргизии в 1869 – 1870 гг. картины, рисунки и этюды, в которых получили отражение разнообразные ландшафты Киргизии («Берег озера Иссык-Куль», «Проход Барскаун» и другие), этнические типы ее коренного населения.

Немалый вклад в изучение Киргизии и его населения внесли семиреченские и ферганские энтузиасты-краеведы, в том числе Н.Н. Пантусов и Н.А. Аристов (Верный), В.А. Каллаур

(Аулие-Ата), Ф.В. Поярков и А.М. Фетисов (Пишпек), Я.И. Корольков (Пржевальск), В.П. Ровнягин (Токмак), Б.Л. Громбчевский (Ош) и др.

Так, Пантусов, Фетисов и Поярков вели археологические раскопки и разведки в Чуйской долине, районах Прииссыккулья и Внутреннего Тянь-Шаня; Каллаур занимался выявлением различных памятников древности в Таласе; Фетисов, известный преимущественно своими геоботаническими экскурсиями по Киргизии, общаясь с киргизами, записывал еще и народные легенды, так же, как и Пржевальский, географ-климатолог Корольков и собиратель различных коллекций в окрестностях Токмака Ровнягин.

В 1908 – 1916 гг. в Киргизии и сопредельных с ней областях Средней Азии и Казахстана активно проводились естественно-исторические и статистико-экономические исследования, развернутые партиями Переселенческого управления, изыскателями Чуйской оросительной системы (ЧУПРа) и Семиреченской железной дороги. Среди руководителей и активных участников проводившихся в Киргизии исследований были П.П. Румянцев, В.Е. Недзвецкий, В.В. Заорская (статистики и экономисты), В.А. Федченко, В.В. Сапожников, М.М. Советкина (ботаники), С.С. Неуструев, Л.И. Прасолов, А.И. Бессонов (почвоведы), В.Н. Шнитников (зоолог), Д.В. Наливкин, Д.И. Мушкетов, К.Н. Аргентов (геологи), В.А. Васильев (инженер-гидротехник) и многие другие.

Хотя эти исследования были организованы в интересах царизма и российской буржуазии, тем не менее они способствовали более глубокому познанию как Киргизии в частности, так и Туркестанского края в целом.

Таким образом, исследования природы и населения Киргизии заметно продвинулись благодаря усилиям передовых русских ученых, а также активной деятельности местных краеведов и при немаловажном содействии знатоков горного края из числа коренных жителей.

1.4. Комплексные физико-географические исследования и их народнохозяйственное значение

Подлинное развитие науки, расцвет экономики и культуры Киргизии стали возможными лишь после Великой Октябрьской революции. В 20-е и 30-е годы географические исследования, как и в прошлом, осуществлялись главным образом экспедициями центральных (АН СССР, Геолком и др.) и среднеазиатских (САГУ, ныне Ташкентский университет, Среднеазгидрометинститут и др.) научных, научно-производственных учреждений, вузов, сыгравших огромную роль в изучении природных условий, выявлении и оценке естественных ресурсов республики. В этот же период, особенно после образования Киргизской АССР, возникают первые научные и производственные учреждения, развернувшие разносторонние исследования территории республики, расширяется опорная гидрометеорологическая сеть.

Важное значение для успешного разностороннего географического изучения имело создание специализированных географических учреждений в самой республике. Первая научно-исследовательская единица – экономико-географическая группа в составе Киргизского филиала АН СССР – возникла в 1946 г. В последующие годы число географических учреждений увеличивается: в 1948 г. создается Тянь-Шаньская высокогорная физико-географическая станция Института географии АН СССР, вошедшая позже в состав АН Киргизской ССР, в 1954 г. – Отдел географии АН Киргизской ССР. После ряда реорганизаций в 1989 году произошло объединение географических подразделений в единый научный коллектив.

Исследованиями ученых охвачены все районы и высотные пояса, все компоненты природной среды, естественные ресурсы, география населения и народного хозяйства. Многие природные и территориально-производственные комплексы изучены детально и комплексно. Установлены общие и частные географические закономерности природных условий горного края. Сформулированы основные обобщающие положения, идеи в области физической и экономической географии Кыргызстана, а также по

отдельным частным наукам, имеющим теоретическое и прикладное значение.

Чрезвычайно сложна история развития природы Кыргызстана, поэтому особый интерес представляют результаты палеографических исследований. Изучены голоценовые отложения севера Тенир-Тоо, позволившие восстановить непрерывную картину эволюции его растительности, динамики границ вертикальных поясов (А.П. Мельникова).

Геоморфологические исследования подчинены особенностям морфогенеза горного рельефа. Накоплен и проанализирован большой объем материала глетчеров, криогенных форм и неустойчивых подтипов рельефа (Ж.С. Сыдыков, А.Г. Тараканов, Ш. Токомбаев, Л.М. Смирнова, Ш.К. Качаганов, С.М. Ахмедов, М.К. Кошоев, З.А. Алиев, Ю.В. Бевза, Т.Р. Рахманов, Т.С. Бобушев, У. Атаканов, Ю.В. Герасимов). Все сильнее в горах проявляется активизация негативных экзогенных процессов под действием хозяйственной деятельности человека, что в еще большой степени ухудшает условия жизнедеятельности человека в высокогорье. Для изучения этих негативных природных явлений, усиливающихся в последние годы, в республике (особенно в Прифергансой части Кыргызстана) создана специальная группа, возглавляемая С.К. Аламановым.

В ряде лимнологических, геоморфологических, климатологических и гидрометеорологических исследований находятся работы лаборатории гидродинамики береговых процессов высокогорных озер (О.А. Поморцев, В.В. Романовский, Л.М. Смирнова, М.Н. Хейфец). В стационарах, расположенных на 3 участках побережья озера Иссык-Куль, изучается влияние уровенного и ветроволнового режима на переоформление берегов. Определение границ береговой зоны по взаимодействию ложа побережья озера с волнами показало, что их максимальное погружение достигает глубин 50 – 60 м, а наибольшее удаление от уреза – 40 – 46 м. Это дает основание для предположений о сравнимости масштабов литодинамических процессов Иссык-Куля с аналогичными процессами морей.

Гидрологические исследования связаны в основном с изучением закономерностей формирования водных ресурсов рек, режима водного и твердого стока, разработками методов прогноза стока. По итогам многолетних исследований М.А. Музакеева и А.А. Эргешова получена оценка составляющих водного баланса для бассейнов всех рек Кыргызстана и выполнены вариантные прогнозы состояния водных ресурсов при различных хозяйственных ситуациях. Важные результаты получены Т.М. Чодураевым при изучении закономерностей формирования твердого стока рек и влияния на него хозяйственной деятельности, обусловившего рост наносов в отдельных реках на 300 – 380 %. В последние годы успешно изучается вегетационный и минимальный сток, разрабатываются методы их расчета и прогнозов (С.К. Аламанов, Ж.Ж. Карамолдоев). Вопросами охраны водных ресурсов и их рационального использования занимается К.О. Молдошев.

Учитывая огромную роль водных ресурсов в целом и ледниковых в частности в экономическом развитии республики, гляциологи (А.Н. Диких, Ж. Сыдыков, А. Осмонов, Е.К. Баков) постоянно ведут исследования режима ледников, результаты которых могут быть использованы в настоящее время или в ближайшем будущем. К наиболее важным результатам привели работы по комплексной инвентаризации природных ресурсов республики (программа ККИПР). В сотрудничестве с узбекским отделением Госцентра «Природа» подготовлены карты «Современное оледенение» (1:500 000), составлена карта ледников массивов хребта Ак-Шийрак (Центральный Тенир-Тоо), подготовленные на основе аэрокосмических снимков (В.А. Кузьмиченок). Большой вклад внесли географы в практическую географию. Среди прикладных работ выделяются «Каталог ледников», выпущенный в 17 частях в рамках кадастра «Ресурсы поверхностных вод СССР» сотрудниками лаборатории гляциологии; 10 карт для «Атласа снежно-ледовых ресурсов». По тематике ККИПР также были составлены карты «Охрана природы» (Э.К. Азыкова, Д. Шакирбеков), «Геоморфология» (Ш.К. Качаганов, С.М. Ахмедов, Г.В. Гончарова, В.П. Санькова, Т.В. Фомина), масштаб которых составляет 1:500 000.

Особое научное и практическое значение приобретают гляциологические исследования в бассейнах реки Сары-Джаз и озера Иссык-Куль. Многолетние наблюдения на репрезентативном леднике Кара-Баткак, расположенном в центральной части северного склона хребта Терскей Ала-Тоо, дают возможность судить о тенденции динамики оледенения.

Лаборатория гляциологии организовала наблюдения за прозрачностью атмосферы в высокогорье и ведет расчеты тренда хода температур воздуха для различных районов Тенир-Тоо.

Актуальны исследования с целью прогноза изменения площадных и объемных размеров ледника в связи с вероятным потеплением климата в 2000 – 2050 годах. По предварительным наблюдениям установлена возможность исчезновения оледенения на хребтах с максимальными отметками 4800 – 5200 м, это не может не отразиться на режиме стока рек, что надо учитывать при составлении перспективных планов экономического развития отдельных регионов республики.

Ведутся исследования широкого спектра биогеографических проблем. Впервые для природных ландшафтов Кыргызстана в основных типах биогеоценозов из ели Шренка на основе ценопопуляционного подхода всесторонне и глубоко изучены структура и динамика радиационного и теплового балансов, их особенности в зависимости от высоты над уровнем моря, экспозиции склонов, характер вертикальной и горизонтальной структуры сообществ (С.Ф. Линкевич). Детально описаны морфология, биология и экология, биогеоценотическая роль в онтогенезе и на разных уровнях жизнедеятельности вида.

Изучены особенности пространственного размещения численности, популяционной структуры, поведения и биоценотических связей снежного барса, волка, белокоготного медведя, архара, горного козла, лисицы, каменной куницы, серого сурка, зайца-толая. Научно обоснована экологически и хозяйственно оптимальная численность этих видов (В.А. Вырыпаев, Е.П. Кошкарев, А.Э. Выговский).

Наряду с отраслевыми исследованиями, связанными с дальнейшей дифференциацией научных знаний, в географии

Кыргызстана, как и в других науках, развиваются интеграционные направления, прежде всего ландшафтоведение. Интенсивные ландшафтные и комплексные физико-географические исследования Тенир-Тоо начались в конце 50-х годов. В период проведения Международного геофизического года (МГТ) в верховьях реки Нарын под руководством профессора МГУ Н.А. Гвоздецкого в составе комплексной экспедиции отдела географии и Тянь-Шаньской физико-географической станции АН Киргизской ССР, географического факультета МГУ была отработана методика крупномасштабного ландшафтного картографирования на типологической основе и составлены карты в масштабе 1:100 000 Кумторских, Сарычатских и Арабельских сыртов (С.Б. Байгуттиев, Н.А. Гвоздецкий, И.П. Чалая, Э.К. Азыкова). Этим было положено начало развитию крупномасштабного ландшафтного картографирования горных геосистем Тенир-Тоо, являющегося одним из основных разделов ландшафтоведения гор. В 60 – 70-е годы подобные карты были выполнены и для других районов: Прифергань, Чаткала, Алайской долины (М.К. Кадыркулов, М.К. Койчиев, О.Д. Сахарова, Д. Ш. Шакирбеков, Ж. Мусаева, К. Матикеев, Т.Н. Кулматов). Физико-географические и ландшафтные исследования, проведенные отделом географии на северном склоне Алайского хребта (1973 – 1975 гг.) и юго-западном склоне Ферганского хребта (1976 – 1980 гг.), носили оценочный характер и были направлены на комплексное изучение современного состояния горных геосистем региона.

Определенным вкладом в развитие ландшафтного картографирования горных геосистем Тенир-Тоо стала мелкомасштабная карта Кыргызстана для первого тома Комплексного научно-справочного атласа, явившаяся сводкой всех предшествующих разработок. В 80-е годы в рамках ККИПР на основе дистанционных материалов проведено среднемасштабное детальное картографирование ландшафтов (Э.К. Азыкова, Ш. Качаганов, С.М. Ахмедов), позволяющее сделать выводы о структуре и спектрах ландшафтов Тенир-Тоо, выполнить разработки по классификации и систематике горных геосистем.

В последние годы ландшафтные исследования сосредоточены, главным образом, в бассейне озера Иссык-Куль и носят прикладной характер. На основе ландшафтных карт крупного масштаба, составленных с применением наземной и аэрокосмической информации, разработаны рекреационные и природоохранные карты. При этом наряду с общенаучными ландшафтными картами были составлены карты антропогенных модификаций ландшафтов.

Методы и виды работ при геофизических исследованиях:

➢ *Наземные геофизические методы исследований*

- Электроразведка
  - электропрофилирование КС и ВП (симметричные, комбинированные, дипольные установки АВ 50 – 200 и более метров);
  - электрозондирование ВЭЗ и ВЭЗ-ВП (установки Шлюмберже и Венера, АВ 1.0 – 8000 м);
  - электрозондирование ДД-ВП (дипольное многоразносное профилирование, АВ-MN до 1200 и более метров);
  - электрозондирование ПД-ВП (полюс-дипольное многоразносное профилирование А-MN до 1200 и более метров);
  - метод естественного поля (потенциалов) ЕП (потенциальные и градиентные установки).
- Магниторазведка (магнитная съемка) (с измерением вариаций магнитного поля Земли).
- Гаммаспектрометрия.

➢ *Скважинные геофизические методы исследований*

- Ядерно-геофизические методы:
  - гамма-каротаж (ГК);
  - нейтронный гамма-каротаж (НГК);
  - гамма-каротаж (ГК-П, ГК-С).
- Электрические методы:
  - каротаж электросопротивления (КС);
  - каротаж естественных потенциалов (ПС);
  - скважинная электроразведка методом ВП (ВП-С).
- Технологические методы:
  - инклинометрия (ИМ);
  - кавернометрия (КМ);

- термометрия (ТМ);
- расходометрия (РМ).

➢ *Горно-геологические и геохимические исследования и работы:*

- поисковые, поисково-рекогносцировочные маршруты;
- литохимическая съемка по потокам рассеяния;
- литохимическая съемка по ареалам рассеяния;
- литохимические поиски по первичным ареалам рассеяния;
- шлиховая съемка;
- опробование (бороздовое, линейно-точечное, штуфное, крупнообъемное);
- проходка канав.

Кыргызская геофизическая экспедиция (ГП «Кыргызская геофизическая экспедиция») была образована в 1957 году и вот уже 60 лет специализируется на проведении геофизических исследований, а также выполняет геохимические, горно-геологические работы и иные исследования. Экспедиция укомплектована квалифицированным персоналом, необходимым специальным оборудованием и приборами, компьютерами, программным обеспечением, другой оргтехникой, транспортными средствами, достаточными для оперативного проведения широкого комплекса геофизических и отдельных видов геолого-геохимических исследований, применяемых при поисковых и разведочных работах на твердые полезные ископаемые и отчасти на воду, энергетическое сырье и некоторые другие виды специальных исследований. Экспедиция обладает правом проведения работ на любых объектах изучения недр и прочих изысканий на всей территории Кыргызской Республики.

Кыргызская геофизическая экспедиция является государственным предприятием, входящим организационно в состав Государственного комитета промышленности, энергетики и недропользования Кыргызской Республики, проводит самостоятельные поисковые работы на лицензионных площадях, находящихся в пользовании экспедиции и других подразделений комитета за счет средств государственного бюджета. Однако большую часть работ – до 70 – 80 % общего объема исследований – экспедиция

выполняет на подрядных условиях, на лицензионных площадях частных, преимущественно иностранных, инвесторов.

Важным обстоятельством является то, что, будучи государственным предприятием, Кыргызская геофизическая экспедиция располагает специализированными фондами, где собрана и хранится информация практически по всем геофизическим исследованиям, проведенным в пределах Кыргызской Республики за многие десятилетия. Использование этих материалов при проведении поисковых работ, проектировании и прогнозировании объектов поисков позволяет существенным образом повысить их эффективность. Экспедиция имеет возможность на практике применять материалы ранее проведенных исследований для решения различных задач и переводить их с бумажных носителей в современные цифровые форматы, используемые большинством современных ГИС.

В составе экспедиции три основных производственных подразделения: Алайская геофизическая партия, Поисковая геофизическая партия, Каротажный отряд. Точки базирования геофизических экспедиций изображены на рисунке 3.

Алайская геофизическая партия является филиалом ГП «КГФЭ» с местом базирования в г. Кадамжай Баткенской области и проводит все виды наземных работ и инклинометрические работы в скважинах на твердые полезные ископаемые и иные геофизические исследования на поисковых и разведочных объектах на территории Ошской, Джалал-Абадской и Баткенской областей Кыргызской Республики.

Поисковая геофизическая партия с местом базирования в городе Шопоков Чуйской области проводит все виды наземных геофизических работ на поисковых и разведочных объектах на твердые полезные ископаемые и иные геофизические исследования на территории Чуйской, Таласской, Иссык-Кульской и Нарынской областей.

Каротажный отряд проводит практически все виды скважинных геофизических исследований на твердые полезные ископаемые, подземные воды в инженерно-геологических скважинах, за исключением скважин, пробуренных на нефть и газ.



Рисунок 3 – Точки базирования геофизических экспедиций

Выполнение геофизических исследований полностью подчинено целям и задачам проводимых работ на объектах поисков и разведки полезных ископаемых и иных объектах комплексных исследований. Необходимым условием проведения геофизических исследований является наличие петрофизических предпосылок для их успешного применения и реалистических условий для изучения искомых объектов поисков и разведки.

Как известно, большинство геофизических методов являются дистанционными способами исследования геологической среды. Для оптимальной реализации их возможностей требуются разумное сочетание поставленных задач, реальных возможностей конкретных геофизических методов и экономическая целесообразность проведения геофизических исследований. В зависимости от этих условий выбираются комплекс геофизических методов, масштаб исследований и определяются прочие условия их проведения.

Наиболее часто и эффективно геофизические методы используются при решении следующих задач:

- прямые поиски месторождений полезных ископаемых под покровом рыхлых отложений и в разрезе на глубине до первых

сотен метров (железные руды, частично уголь и радиоактивное сырье, строительные материалы);

- поиски и картирование на дневной поверхности и под покровом рыхлых отложений аномалиеобразующих продуктивных вещественных комплексов и структур с оценкой их потенциальной рудоносности (большинство руд цветных, редких и благородных металлов);
- изучение геологического разреза с целью прослеживания на глубину до первых сотен метров обнаженных на дневной поверхности аномалиеобразующих продуктивных вещественных комплексов и структур, глубинные поиски признаков слепого оруденения с оценкой их потенциальной рудоносности (большинство руд цветных, редких и благородных металлов, частично подземные воды);
- поиски и картирование в разрезе на глубине в первые сотни метров аномалиеобразующих вещественных комплексов, структурных и гидрохимических обстановок, косвенно указывающих на потенциальную продуктивность геологического разреза в отношении обнаружения полезных ископаемых (углеводороды, радиоактивное сырье, термальные воды).

Наибольший интерес и практическую значимость представляют задачи по изучению геологического разреза потенциально рудоносных объектов, поскольку очень часто, особенно на стадии поисков, геологическими наблюдениями на дневной поверхности не удается составить приемлемого представления о поведении рудоносных образований на глубине. Во многих случаях материалы геофизических методов являются практически единственным источником информации о глубинном строении изучаемых объектов. Ведущая роль при этом принадлежит различным модификациям электроразведки и отчасти магниторазведки.

ГП «Кыргызская геофизическая экспедиция» имеет опыт проведения геофизических и некоторых иных исследований при решении широкого круга геологических задач на стадиях поисков и разведки полезных ископаемых, геолого-съемочных, инженерно-геологических и экологических исследований по следующим отраслям и видам полезных ископаемых:

➢ *Металлы:*

- золото (коренное и россыпное);
- серебро;
- полиметаллы (свинец и цинк);
- ртуть и сурьма;
- олово и вольфрам;
- марганец и железо;
- медь;
- молибден.

➢ *Энергетическое сырье и строительные материалы:*

- радиоактивное сырье (уран);
- каменный и бурый уголь;
- нефть и газ;
- мрамор, известняки, ракушники, глины, гравийно-песчаные смеси и пр.;
- каменная соль.

➢ *Гидрогеология:*

- пресные воды;
- термальные воды.

➢ *Инженерно-геологические исследования (изыскания):*

- при проектировании створов плотин, каналов и иных ирригационных сооружений;
- при изучении технического состояния действующих плотин и иных гидросооружений;
- инженерно-геологические изыскания;
- изучение оползней.

➢ *Экологические исследования:*

- изучение радиационной обстановки на объектах исследований;
- изучение ртутного заражения помещений, местности и почв.

В зависимости от решаемых задач применяется различный комплекс геофизических, геологических, геохимических, горных, опробовательских методов и лабораторных исследований. Масштаб проводимых исследований варьирует от 1:1 000 до 1:50 000 и выполняются они в различных вариантах:

- наземные геофизические и другие исследования и работы;
- скважинные геофизические исследования;
- подземные геофизические исследования (в подземных горных выработках);
- камеральные работы, в том числе по компьютерной обработке (оцифровке) материалов ранее проведенных исследований.

В настоящее время исследованиями ученых-географов охвачены все районы и высотные пояса, все компоненты природной среды, естественные ресурсы, география населения и народного хозяйства. Установлены общие и частные географические закономерности природных условий горного края, сформулированы основные обобщающие положения и идеи в области физической географии Кыргызстана, а также по отдельным направлениям географии, имеющим теоретическое и прикладное значение.

Тема 2. ПРИРОДА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

2.1. Общая характеристика природы Кыргызской Республики.
2.2. Геологическое и геоморфологическое строение. Геологическое строение и основные этапы истории геологического развития. Минеральные ресурсы и их связь с геологическим строением. Орография. Особенности рельефа. Ярусность рельефа. Влияние горного рельефа на природу республики.
2.3. Климат. Климатические условия. Роль радиационных и циркуляционных географических факторов в формировании климата. Общая характеристика климата. Высотная поясность климата. Тепловые зоны. Влияние климата на хозяйство.
2.4. Ледники. Реки и озера Кыргызстана. Современное оледенение и его площадь. Современные тенденции развития оледенения. Значение ледников и запасы воды в них. Многолетняя мерзлота и районы ее распространения. Влияние ледников и вечной мерзлоты на хозяйство. Реки и озера Кыргызстана. Особенности гидрологического режима рек. Характеристика крупных рек. Подземные воды, минеральные источники. Озера. Гидрологическая характеристика озер. Хозяйственное значение рек, озер, подземных вод и родников.

2.1. Общая характеристика природы Кыргызской Республики

Уникальность природы Кыргызстана обусловлена внутриматериковым расположением страны, отдаленностью от морей и океанов, расчлененностью рельефа и высоким положением над уровнем моря. Эти и другие причины предопределили многообразие природных комплексов. Сложное строение рельефа

и уникальные экологические условия способствовали большому разнообразию животного и растительного мира.

Кыргызская Республика – горная страна, 94,2 % ее территории лежит выше 1000 м над уровнем моря, а 40,8 % – выше 3000 м. Средняя высота над уровнем моря – 2750 м, наибольшая – 7439 м, наименьшая – 401 м. Громадные амплитуды абсолютных высот, сложный рельеф, длительное геологическое развитие и другие факторы обусловили разнообразие природных условий, богатство естественных ресурсов. На территории республики встречаются все природные зоны, характерные для северного полушария, за исключением тропической.

Многообразие природно-климатических условий и ландшафтов горного Кыргызстана может быть объединено в четыре природно-климатических пояса:

Долинно-предгорный (до 900 – 1200 м) характеризуется жарким летом, умеренно прохладной и бесснежной зимой с большим дефицитом осадков. Суммы накопленных положительных температур в этом поясе составляют 3600 – 4900ºС.

Среднегорный пояс (от 900 – 1200 до 2000 – 2200 м) имеет типичный умеренный климат с теплым, при относительно достаточном увлажнении, летом и умеренно холодной, снежной зимой. Суммы накопленных положительных температур в этом поясе составляют 2700 – 4000ºС.

Высокогорный пояс (от 2000 – 2200 до 3000 – 3500 м) отличается прохладным летом и холодной, местами многоснежной зимой. Июльская температура здесь всего +11°...+16ºС. Зима продолжительная (ноябрь – март), с январскими температурами 8°...10ºС мороза, в остальные холодные месяцы 3°...7ºС ниже нуля. В верхней части высокогорного пояса безморозный период сокращается до трех – четырех месяцев и менее, а выше он может и отсутствовать, т. е. без мороза не обходятся и самые теплые летние месяцы. Суммы накопленных положительных температур здесь составляют 600 – 2600ºС.

Нивальный пояс (от 3500 м и выше) характеризуется суровым, очень холодным климатом. Это пояс снежников, скал, ледников, пояс аккумуляции влаги. Даже в нижней части этого пояса

средние июльские температуры не превышают +4°...7ºС, а январские опускаются до 19°...22ºС мороза. Суммы накопленных положительных температур здесь не превышают 600 – 800ºС.

Только около 20% территории республики относится к районам с условиями комфортного проживания. В этой зоне постоянно проживает подавляющая часть населения, и здесь же в основном сосредоточена хозяйственная деятельность. Около половины территории республики оценивается как районы некомпенсированного дискомфорта. В этой зоне постоянно действуют только горнорудные предприятия, прочая хозяйственная деятельность носит сезонный характер.

2.2. Геологическое и геоморфологическое строение

Геологическое строение и основные этапы истории геологического развития.
Минеральные ресурсы и их связь с геологическим строением.
Орография. Особенности рельефа. Ярусность рельефа.
Влияние горного рельефа на природу республики

Горы – это основная часть, составляющая весь природный комплекс страны. Кыргызстан многие называют второй Швейцарией из-за сходства природы швейцарских Альп и кыргызских гор. Но если в Альпах Швейцарии нет места, куда бы ни заглянул испепеляющий взгляд туриста, то природа Кыргызстана остается девственно-чистой и нетронутой и каждый год привлекает все больше и больше внимания любителей горной природы. Мощные горные хребты (их насчитывается около 88, и они занимают 65% всей территории страны), широкие замкнутые и полузамкнутые межгорные впадины определяют особенности природы и климата. Более 6,5 тысячи ледников образуют свою кыргызскую «Арктику».

Кыргызстан представляет собой купольную – наиболее высокоподнятую часть Центральной Азии, с резкими перепадами

высот (от 300 – 400 м до 6 – 7 тыс. м), нарастающими с севера на юг и с запада на восток. Наибольшие абсолютные высоты отмечаются в массиве Хан-Тенгри (пик Победы – 7439 м), от которого в западном (субширотном) направлении веерообразно расходятся цепи горных хребтов, разделенных межгорными впадинами и обширными нагорьями.

Горная система Тянь-Шань, большую часть которой занимает Кыргызстан, относится к гигантскому поясу гор азиатского материка, протянувшемуся от его рубежей с Европой до берегов Тихого океана. Тянь-Шань принадлежит к числу более западных горных сооружений этого пояса, расположенных в непосредственном соседстве с Памиром.

Согласно господствующей ныне концепции тектоники литосферных плит, горная система Тянь-Шаня сформировалась за счет субмеридионального сжатия земной коры в результате коллизионного взаимодействия Евразиатской и Индийской литосферных плит, начавшегося в позднем кайнозое.

В этой связи геологическое развитие и строение Тянь-Шаня как пояса внутриконтинентального горообразования в Центральной Азии являются результатом и продуктом длительной тектонической активности. Таблица 1 дает представление о времени образования горных пород и земной коры.

В докембрийское нижнепалеозойское время область Тянь-Шаня развивалась как обширная геосинклиналь. Здесь накапливались мощные толщи морских осадков – известняки, глины, пески. В нижнем палеозое возникает каледонская складчатость, которая наиболее энергично проявляется в северной части Тянь-Шаня. В результате к концу эпохи складкообразования накопление морских осадков на севере прерывается. Ранее отлаженные породы испытывают сильные изменения под влиянием складкообразования внедряющихся гранитов.

В течение среднего и верхнего палеозоя в Северном Тянь-Шане откладываются в основном континентальные осадки большой мощности. В это время в южной его части продолжают существовать почти исключительно морские условия. В конце каменноугольного и в пермский периоды на всей территории Тянь-Шаня

Таблица 1 – Геохронологическая шкала
(Таблица времени образования горных пород и земной коры)

Эры	Периоды	Эпохи	Начало, млн лет	Продолжительность, млн. лет
Кайнозой (продолжительность – 67 млн лет)	Четвертичный (антропогенный)	Голоцен	0,013	0,013
		Плейстоцен	1,5	1,5
	Неоген	Плиоцен Миоцен	25	23,5
	Палеоген	Олигоцен Эоцен Палеоцен	67	42
Мезозой (продолжительность – 163 млн лет)	Меловой		137	70
	Юрский		195	58
	Триасовый		230	45
Палеозой (продолжительность – 340 млн лет)	Пермь		285	55
	Карбон		350	75 – 65
	Девон		410	60
	Силур		440	30
	Ордовик		500	60
	Кембрий		570	70
Протерозой (продолжительность – 1 млрд лет)	Поздний протерозой		1650	1100 – 970
	Ранний протерозой		2600	около 1000
Архей (продолжительность – 2 млрд лет)	Не делится		3600	1000

происходят интенсивные тектонические движения, которые наиболее сильно проявились в южной части. Это была эпоха герцинской складчатости, после которой Тянь-Шань представляется в виде обширной складчатой страны с наметившимися системами впадин и разделявших их поднятий. В мезозое и начале кайнозоя в многочисленных впадинах накапливаются мощные пласты континентальных отложений; по периферии Тянь-Шаня впадины могли соединяться с окружающими морскими бассейнами, и в них откладывались морские осадки.

В течение мезозоя происходила пенепленизация Тянь-Шаня. В этот период в многочисленных впадинах находились водные бассейны, в которых накапливались мергели, глины, пески, местами гипсово-соленосные отложения. Прибрежная растительность, отмирая в течение тысячелетий, оказалась погребенной под водой и послужила материалом для образования современных месторождений бурого и каменного угля в Кыргызстане.

В неогене начинается новый геологический этап в развитии Тянь-Шаня, продолжающийся и в четвертичное время. Происходит интенсивное поднятие горных хребтов и опускание межгорных впадин, формируется современный облик горной страны.

Тектонические движения выразились в общем поднятии всей горной страны, которое сопровождалось складкообразованием. Складки местами осложнялись разломами, так как жесткий палеозойский фундамент Тянь-Шаня не всегда мог пластично изгибаться в процессе складчатости. В результате неогеново-четвертичных тектонических движений пенепленизированная поверхность оказалась высокоприподнятой над прежним уровнем, началось ее интенсивное расчленение процессами денудации. В окраинных частях горной системы экзогенные факторы сильно расчленили древнюю поверхность пенеплена. Зато в Центральном Тянь-Шане – в хребтах Терской Ала-Тоо, Ак-Шийрак, Куйлю-Тоо и других – сохранились древние денудационные поверхности – сырты. В настоящее время они представляют собой обширные ровные или слабоволнистые поверхности, сложенные суглинистым материалом, местами каменистые. На них часты неглубокие понижения, занятые озерками.

Входящие в территорию Кыргызской Республики Тянь-Шаньская 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. В зависимости от этапов проявления орогенических движений на Тянь-Шане выделяются несколько геологических структур: Северный, Средний и Южный Тянь-Шань. По геологическому строению и этапам орогенеза Алай-Туркестанская горная система вместе с системой Какшаал-Тоо объединена в общую систему Южного Тянь-Шаня.

Наиболее высокая вершина – пик Победы – достигает 7439 м и уступает по высоте из всех горных вершин бывшего СССР только пику Коммунизма на Памире. Всего на территории республики расположены 14 вершин высотой более 6000 м и 26 вершин, превышающих Монблан (4807 м) – самую высокую точку Европы.

Самая низкая точка КР расположена в Ферганской долине – 401 м. По другим данным, – в Кулундинской долине (394 м) Лейлекского района.

Горные хребты Кыргызстана имеют преимущественно широтное и субширотное направление. Главная горная система – Тянь-Шань. Часть южной территории Кыргызстана занимают горные системы Памиро-Алая и Памира.

К Северному Тянь-Шаню относятся хребты Киргизский, Таласский Алатау, Заилийский Алатау, Суусамыр-Тоо, Кунгей Ала-Тоо и Терскей Ала-Тоо.

Южный Тянь-Шань включает хребты Ферганский, Чаткальский, Ат-Баши, Ак-Шийрак, Борколдой-Тоо, Иныльчек-Тоо, Сары-Джаз, Какшаал-Тоо, Молдо-Тоо.

На юго-западной окраине Тянь-Шань продолжается группой хребтов, принимаемых за отдельную Памиро-Алайскую горную систему. От нее в пределы Кыргызстана целиком входит только Алайский хребет, отделяющий Ферганскую долину от Алайской, тоже входящей в Кыргызстан. С юга Алайскую долину

ограничивает громадный, покрытый снегом Заалайский (Чон-Алайский) хребет, достигающий в высшей точке – пике Ленина – высоты 7134 м. На крайний юго-запад Кыргызстана заходит Туркестанский хребет.

Межгорные впадины особенно типичны для Северного Тянь-Шаня и обычно расположены выше 1500 м. Их поверхности сложены каменисто-галечниковыми конусами выноса, местами лессовидными и озерными отложениями. Самую глубокую часть наиболее крупной из впадин – Иссык-Кульской – заполнило одноименное озеро. Ферганская впадина входит в пределы Кыргызстана только своими окраинными частями. Между северными дугами Тянь-Шаня – Киргизским хребтом с юга и Чу-Илийскими горами (хребты Желтыжол и Киндиктас) – расположена наиболее населенная Чуйская долина со столицей Кыргызстана – городом Бишкеком.

Почти непрерывной полосой вдоль подножий Тянь-Шаня простираются предгорные наклонные равнины в виде пустынных и полупустынных холмов и гряд. Их полого наклоненная поверхность, сложенная щебнисто-галечным аллювиально-пролювиальным материалом, расчленена речками и временными водотоками. Часто такие равнины представлены размытыми бурными потоками, мягкими увалами. Лучше всего они выражены в Ферганской котловине, где известны под общим названием адыров.

Основные черты геологического строения Тянь-Шаня

Геологическое строение территории Кыргызстана очень сложное. Выступы фундамента сложены метаморфическими комплексами архея и протерозоя. Складчатые сооружения сформированы палеозойскими осадочными и вулканогенными образованиями. Межгорные впадины выполнены рыхлыми толщами мезо-кайнозоя. Большую роль в геологическом строении республики играют магматические породы, среди которых наиболее широко развиты байкальские, каледонские и герцинские интрузии гранитов и в меньшей мере – основных и щелочных пород.

Для геологии кыргызской части Тянь-Шаня характерна ярко выраженная тектоническая зональность, отражающая разновозрастность образующих его складчатых систем. По возрасту

основных фаз тектогенеза в пределах Тянь-Шаня выделяются каледонская складчатая область Северного Тянь-Шаня, герцинская складчатая область Южного Тянь-Шаня и разделяющая их складчатая область Срединного Тянь-Шаня, где проявились как каледонские, так и герцинские тектонические движения.

Для металлогении Кыргызстана характерно большое разнообразие генетических ассоциаций месторождений, охватывающих почти весь элементный состав периодической таблицы Д.И. Менделеева. В Кыргызстане выявлено и учтено несколько тысяч месторождений и проявлений различных полезных ископаемых.

Северный Тянь-Шань охватывает северные регионы Кыргызстана. Его южная граница со Срединным Тянь-Шанем тектоническая. Она была выделена известным геологом В.А. Николаевым, который назвал ее «важнейшей структурной линией Тянь-Шаня» (линия Николаева).

На территории Северного Тянь-Шаня преимущественно развиты допалеозойские метаморфические и нижнепалеозойские островодужные осадочно-вулканогенные образования. Подчиненная роль принадлежит средне-верхнепалеозойским вулканогенным и терригенным породам. Примерно половину региона на поверхности занимают гранитоиды ордовика-силура. Основная складчатость – каледонская. В средне-позднепалеозойское время территория испытала тектоно-магматическую активизацию.

В генеральном плане каледониды Северного Тянь-Шаня образуют выпуклую к югу дугу. На западе преимущественные простирания пород и структур северо-западные, в центральной части – субширотные, на востоке – северо-восточные. В вертикальном разрезе пород можно выделить несколько структурных этажей: дорифейский (AR-PR1), исседонский (R1-2), байкальский (R3-V), каледонский (PZ1), эпикаледонский (D-P), альпийский (MZ-KZ).

В Северном Тянь-Шане обнаружены многочисленные месторождения золота (Джеруй, Талды-Булак Левобережный, Долпран, Кумтор и др.), серебра (Кумуштаг, Джолсай), мышьяка (Уч-Эмчек), бериллия (Калесай, Четенды, Тюкту-Арча, Узун-Булак,

Бокалысай, Достук), редкземельных руд (Кутессай), алюминия (Сандык), ванадия (Бала-Чичкан), меди (Талды-Булак Таласский, Андаш, Акташ, Северный), полиметаллов (Боорду, Курган, Ташкоро, Икичат), висмута (Мироновское, Кеминское). Много месторождений угля (Каракече, Акулак, Туракавак), строительных и облицовочных материалов; большие запасы подземных термально-минеральных вод, используемых в бальнеологических целях.

Срединный Тянь-Шань протягивается субширотной полосой шириной 20 – 100 км южнее Северного Тянь-Шаня. Таласо-Ферганским поперечным разломом он делится на две изолированные части: Нарынскую (восточную) и Чаткальскую (западную). Северной границей ее является линия Николаева, южной – Атбаши-Иныльчекский (в Нарынском секторе) и Кара-Сууйский (в Чаткальском секторе) разломы.

Площадь Срединного Тянь-Шаня сложена метаморфическими породами протерозоя, песчаниками, липаритами и тиллитоподобными конгломератами рифей-венда, терригенными толщами нижнего палеозоя и терригенно-карбонатными отложениями девона и карбона, распространенными в виде тектонических блоков и пластин. Породы прорваны гранитоидами среднего-верхнего карбона. Меньше развиты гранитоиды протерозоя и силура.

В структурном плане восточный и западный секторы Срединного Тянь-Шаня отличаются друг от друга.

Складчатые структуры в Нарынском секторе имеют преимущественно широтное простирание. В Чаткальском регионе складчатые структуры имеют северо-восточное простирание, меняющееся на юго-восточное около Таласо-Ферганского разлома.

Многообразна металлогения Срединного Тянь-Шаня. Здесь выявлены месторождения золота (Кумтор, Макмал), молибдена (Моло, Чаарташ), вольфрама (Кенсу, Кумбель), железа (Гава, Джетымское), урана, молибдена и ванадия (Сары-Джазское), меди (Куру-Тегерек, Бозымчак), полиметаллов (Сумсар), сурьмы (Терек, Кассан). Известны крупные месторождения графита, волластонита.

*Южный Тянь-Шан*ь сменяет (к югу) складчатые сооружения Срединного Тянь-Шаня. На юге он граничит со складчатой системой Северного Памира (западнее Таласо-Ферганского разлома) и с Таримской платформой (в нижнем течении реки Сары-Джаз).

Главная роль в строении этого региона принадлежит осадочным и вулканогенным толщам PZ2 и PZ3. Допалеозойские породы и интрузивные тела имеют подчиненное значение. Основная фаза складчатости верхнепалеозойская. Широко развит гранитоидный магматизм.

Южный Тянь-Шань отличается от Северного и Срединного тем, что сложен среднепалеозойскими типами пород, образованными в геологических обстановках от срединноокеанических хребтов до пассивной окраины континента. Здесь проявлены процессы шарьяжной тектоники и интенсивного герцинского орогенеза.

Полезные ископаемые Южного Тянь-Шаня представлены рудами сурьмы (Кадамжай, Абшир), ртути (Хайдаркан, Чонкой), золота (Тохтозан, Алтын-Джилга, Ничкесу, Тоголок), серебра (Тура-Булак), вольфрама (Трудовое, Меликсу), олова (Трудовое, Учкошкон), алюминия (Зардалек, Катранбашинское, Каранглинское), меди (Ойтал), полиметаллов (Турабулак, Канигут), мышьяка (Турук), кобальта (Чалкуйрук), стронция (Джидабулак), тантала и ниобия (Дельбек, Тутек), железа (Надир). Многочисленны месторождения угля, нерудного сырья, добываются нефть и газ. За исключением осадочных месторождений полиметаллов (D2), бокситов (C2), меди (K1-2) и стронция (K2) остальные объекты тесно связаны с коллизионными гранитоидами пермского возраста.

Республика обладает значительным потенциалом по многим полезным ископаемым. Ведущими для нее являются золото, ртуть, сурьма, уголь, редкоземельные минералы, олово, вольфрам, уран, нерудное сырье, подземные воды. Есть перспектива организации добычи железа, титана, ванадия, алюминия, меди, молибдена, бериллия. Не исключена промышленная значимость тантало-ниобатов, кобальта, циркония, лития, цветных камней. Виды и расположение залегания ископаемых природных ресурсов изображены на рисунке 4.

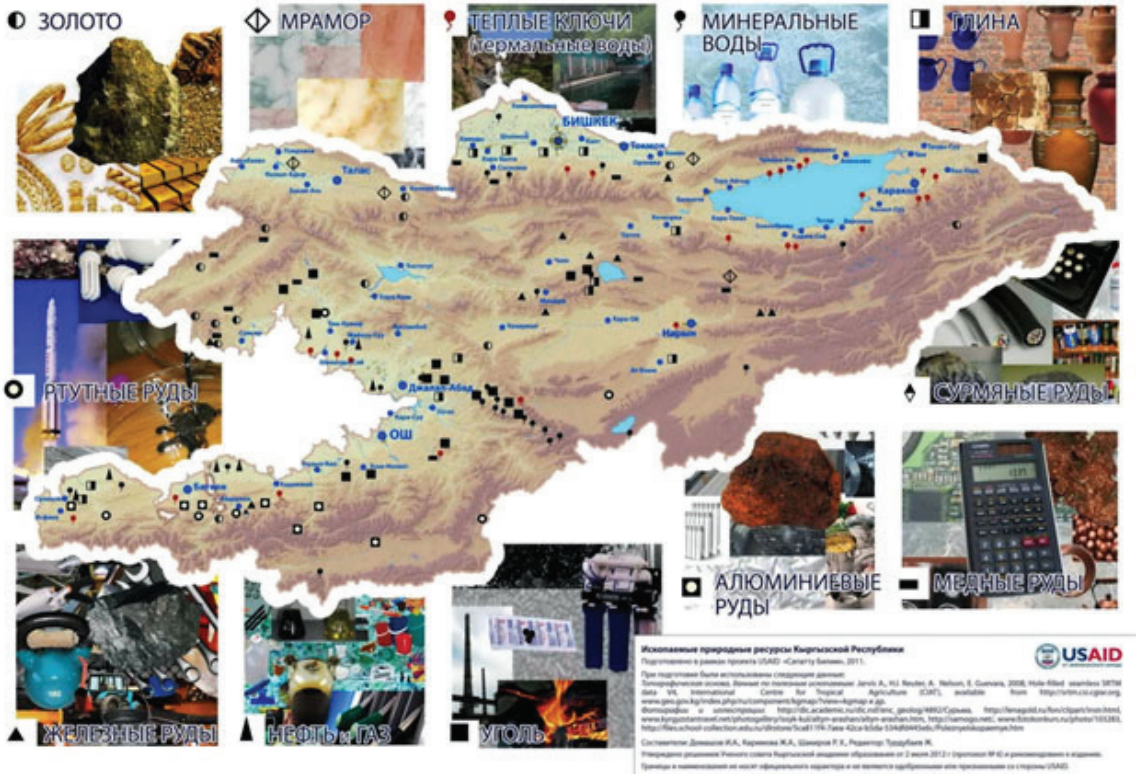


Рисунок 4 – Ископаемые природные ресурсы

Общая орографическая схема территории Кыргызской Республики

Территория Кыргызстана охватывает западную часть Тянь-Шаньской и северную часть Памиро-Алайской горных систем. 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 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*, который 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, 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 Терскей Ала-Тоо, далее к западу, на расстоянии 7 км, расположен хребет Адыр-Тор. От Боз-Кыра начинаются хребты Ак-Тоо, Инылчек-Тоо, Кайынды, Кон-Кап, Май-Баш. Являющийся водоразделом между ледниками Северный и Южный Инылчек 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 Инылчек. 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 понижаются и расходятся. Некоторые из горных хребтов, расходящихся 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, он образует Талгарский горный узел.

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 – протягивается в широтном направлении от Боомского ущелья до казахстанского города Тараза.

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 Бишкека. Ограничен с севера Чуйской долиной, с юга – Таласской, Суусамырской и Кочкорской долинами.

Таласский Ала-Тоо начинается горой Отмок, 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 Таласской 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 Терскей Ала-Тоо.

Терскей 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 Терскей 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 Терскей Ала-Тоо – пик Каракол (5216 м) – замыкает в верховьях долину реки Каракол. Если признать гору Ашуу-Тор восточной частью Терскей Ала-Тоо, то вершину высотой 5470 м на правом борту ледника Семенова мы должны считать высшей точкой всего хребта.

Терскей 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, Коолу и Сары-Джаза. Южнее вышеназванных долин расположены несколько высоких горных хребтов, протягивающихся, как и Терскей Ала-Тоо, в широтном направлении. На самом востоке расположены хребты Сары-Джаз, Коолу, 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-Куль-Тоо, Кызарт, Карагатты. С юга озеро Сон-Куль обрамляется хребтом Молдо-Тоо, Джумгальская долина с севера обрамляется хребтами Сандык и Джумгал-Тоо. От долины Кокомерена на запад до Таласского Ала-Тоо протягивается Суусамырский хребет. Отделяющий Кетмень-Тюбинскую котловину от Тогуз-Тороуской впадины хребет Кок-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. Протянувшийся по государственной границе на запад до южных пределов Чатыр-Куля 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 Койкап-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 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 Джангарттын-Баши – 5390 м.

В части Какшаал-Тоо между ущельями Узенги-Кууш и Ак-Сай (Какшаал) находится 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, который 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,

Кара-Сая, Ак-Шийрака и Инылчека. К южным цепям относятся также и западное продолжение хребта Инылчек-Тоо – хребет Теректи, продолжение хребта Кайынды – хребет Эшегарт (Уч-Кол), расположенные в западной части бассейна реки Сары-Джаз.

От Меридионального хребта на востоке до горного узла Ак-Шийрак на западе, ограниченная с севера хребтом Терскей 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 Ала-Букинскую, Тогуз-Тороускую 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 Терскей Ала-Тоо на севере, Ак-Шийракскому горному узлу на

востоке и водоразделу Сары-Джаза до Какшаал-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-Шан*ь. 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 Таласского 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 Какшаал-Тоо

и Ферганской на востоке до горного узла Матча на западе. От основного хребта в западном направлении ответвляются все новые отроги, отдельные из которых приобретают вид горных хребтов: они, веерообразно расходясь, постепенно понижаются. 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 образуют южное обрамление Ферганской долины. Хребет в поперечнике резко асимметричный: южный склон короткий и крутой, северный же протягивается на 60 –70 км, постепенно понижаясь 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, который 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 Жизака протягивается на 300 км. Высота его восточной части превышает 5000 м. 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 хребтами 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.

Особенности рельефа и его ярусность

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 – 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 Лейлекского 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 связаны 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 другие 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 суше, особенно по наклонной поверхности, способствуют непрерывному перемещению вниз минеральных частиц и сглаживанию возвышенностей, а собранная в руслах вода способствует их углублению и постепенному расширению, что, в конце концов, приводит к образованию долин и глубоких ущелий.

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 другие формы рельефа, занимающие склоны ущелий, 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 ущелий огромное количество продуктов разрушения вниз, образуя полосу наносов в предгорьях, заполняя рыхлыми породами впадины. Отдельные реки, «перепиливая» хребты, образуют антицедентные 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 Боомское ущелье, и т. д.

К рельефообразующим факторам относятся 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 всевозрастающих эрозионно-денудационных процессов под влиянием последних поднятий.

Различные формы и типы рельефа в целом подразделяются на три генетических объединения: тектонико-денудационные, тектонико-денудационно-аккумулятивные и тектонико-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 моласcового образования мезозойского и палеоген-неогенового времени. Формы рельефа, относящиеся к этой группе, распространены в предгорьях Ферганской долины, хребтов Кыргызского Ала-Тоо, Терскей Ала-Тоо, в Суусамырской, Кочкорской, Средне-Нарынской впадинах. Формы рельефа этого типа занимают возвышенности и адыры вдоль подножий хребтов, в окраинных частях внутренних впадин. Рельеф разнообразный – от полого-выпуклых гребней до сильно расчлененных адыров. 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, снесенными 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 адырный, 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 тектонических движений до наших дней, изгибаясь, понижаются, и днища их заполняются наносами, продуктами выноса рек с гор. Основные формы рельефа образованы рыхлыми отложениями четвертичного времени мощностью 300 – 500 м, лежащими на древних, домезо-кайнозойских 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, слаборасчлененные (до 5 – 10 м) песчано-галечниковые шлейфовые равнины;
- слабонаклонные, песчано-глинистые, неглубоко расчлененные (2 – 5 м, иногда – до 10 м) равнины. Гидрографическая сеть образована в основном из родников, именуемых кара-суу;
- мелкохолмистые волнистые равнины вдоль внутренних антиклинальных структур на лессовых и лессовидных породах;
- аллювиальные террасированные равнины речных долин.

Подгорные равнины распространены и в межгорных долинах. Можно встретить равнины и в высокоприподнятых долинах Ак-Сай, Арпа, Сон-Куль, 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 Терскей, 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, антицедентные 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 полосу конусов 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, а 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-эрозионно-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; глубоковрезанные терасированные 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 Ала-Бука-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. Склоны гор расчленены поперечными узкими ущельями, 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, во Внутреннем и в 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.

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

Влияние горного рельефа на природу республики

Сложное строение горного рельефа и пестрота экологических условий обусловили большое разнообразие почвенно-растительного покрова и животного мира Кыргызстана. На его территории встречаются пустыни, степи, луга, леса, заросли кустарников, болота, горные тундры и другие типы растительности.

Распределение растительности, как и других компонентов природы, зависит не только от зональных факторов и высотной поясности, но и от региональных особенностей местности: расположения хребтов, склонов, состава и характера почвогрунтов. Горы, в зависимости от расположения и особенностей рельефа, отличаются большим разнообразием ландшафтов, четкой их сменой по высоте.

Межгорные впадины и нагорья из-за общей равнинности рельефа, замкнутости и континентальности климата, наоборот, имеют более однообразный облик почвенно-растительного покрова. Высотная поясность в них выражена не столь резко, как в горах.

Самое низкое гипсометрическое положение (400 – 1300 м) занимают сухие и жаркие пустыни периферических низких межгорных впадин. В Чуйской и Таласской долинах они представлены полынно-эфемеровыми формациями, развитыми на северных сероземах; в Приферганье – полынными, солянковыми и эфедровыми пустынями на светлых и темных сероземах. Все эти засушливые подгорные равнины и предгорья почти всюду освоены и превращены в оазисы, где многочисленные села, города, рабочие поселки со всех сторон окружены плантациями технических, зерновых, огородных культур и садами. Пустыни – жизненная среда различных грызунов (желтого суслика, тушканчика), пресмыкающихся (среднеазиатской черепахи, восточного удавчика, ящериц), птиц (саджи, пустынного снегиря). *Для среднегорных* (1300 – 2700 м) межгорных замкнутых впадин с засушливым,

резко континентальным климатом (Кочкорская, Джумгальская, Нарынская, Ат-Баши-Каракоюнская, Иссык-Кульская, Алайская, Алайкуу) типична как пустынная (полынная, солянковая, эфедровая), так и степная (ковыльковая, типчаковая, ковыльная) растительность на горно-долинных каштановых бурых почвах. Сходный характер имеет почвенно-растительный покров высокоподнятых частей Чуйской, Таласской и Кеминской долин.

Межгорные впадины среднегорья – основной фонд земледелия (орошаемое и богарное) районов Внутреннего Тянь-Шаня и Алая, где выращиваются зерновые, кормовые, огородные культуры, сады. Животный мир среднегорных впадин, характерный для пустынных и степных экосистем, близок фауне горностепной зоны, развитой по склонам горных хребтов. Там и здесь обитают грызуны (хомячок, полевки), рептилии (гадюки, ужи, полозы), птицы (жаворонки, стрепет, дрофа) и хищники (волк, лисица, барсук, степной хорек). Горные степи отличаются большим разнообразием видового состава и многочисленностью животных популяций.

На высокогорных впадинах Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня (3100 – 3600 м) господствуют злаковые степи и злаково-полынные пустыни с преобладанием каштановидных степных и бурых пустынно-степных почв. Из-за суровых климатических условий они не пригодны для земледелия и используются как разносезонные пастбища.

В отличие от межгорных впадин со слабой дифференциацией ландшафтов и значительной освоенностью под земледелие и садоводство горные склоны хребтов имеют разноообразный почвенно-растительный покров, четко меняющийся по высоте. По склонам гор, начиная с 1000 – 1600 м, широко распространена горно-степная растительность, занимающая предгорья и низкие горы с каштановыми и черноземными почвами. В среднегорье и высокогорье горные степи приурочены к склонам южных экспозиций и сочетаются с лугами. Для степей северного типа (Северный и Внутренний Тянь-Шань, Алайская долина) характерны различные злаковые, используемые под земледелие, а для

Приферганской части республики – высокотравные саванновые, которые более всего служат как сенокосные угодья.

На более увлажненных северных, северо-западных склонах хребтов в *среднегорьях* (1000–1300–2000–3000 м) развиты луга, леса, кустарники. Во многих районах Тянь-Шаня леса представлены тянь-шаньской елью, в горах Таласа и Чаткала к ним примешивается пихта, а в Туркестанско-Алайской системе гор их замещают арчовые (можжевеловые) леса. На склонах Ферганского, Ат-Ойнокского и Чаткальского хребтов, обращенных к Ферганской котловине, распространены уникальные реликтовые орехово-плодовые леса: грецкого ореха, яблони, вишни, алычи.

Под ними развиты горно-лесные почвы: горные черно-коричневые орехово-плодовых лесов, горно-лесные темноцветные арчовых лесов, горные черноземно-лесные еловых лесов. В горных лесах встречаются медведь, рысь, волк, горностай, кабан, косуля, различные грызуны, из птиц – кедровка, клест, дятел.

Высокогорья (2800 – 4200 м) заняты субальпийскими и альпийскими лугами с арчовыми стланиками на горно-луговых и горно-лугово-степных почвах, развитых в условиях многолетней мерзлоты (распространенной почти повсеместно выше 3000 м). Верхняя часть горных склонов относится к альпийскому низкотравью, используемому как малопродуктивные летние пастбища. Верхний предел высотной зональности почвенно-растительного покрова образует горная тундра, более типичная для высокогорий Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня. Основными обитателями высокогорий являются горные козлы и бараны, снежные барсы, волки, сурки, грызуны, орлы, грифы, горные индейки.

2.3. Климат

Климатические условия. Роль радиационных и циркуляционных географических факторов в формировании климата. Общая характеристика климата. Высотная поясность климата.

Тепловые зоны. Влияние климата на хозяйство

Первые метеорологические станции на территории Кыргызстана были открыты силами представителей русской интеллигенции в конце XX века. Однако систематические наблюдения на сети государственных станций и постов по единой методике и программам начаты только в первой трети XX века. К 1985 г. сеть достигла наибольшего развития и включала в себя 79 метеорологических станций, в том числе 7 специализированных снеголавинных, 7 авиаметеорологических, 3 аэрологические, 9 гидрологических, 1 водобалансовую, 3 озерные станции и 149 гидрологических постов. На пяти станциях проводились актинометрические наблюдения.

В последующем началось сокращение наблюдательной сети, особенно интенсивное, по экономическим причинам, после 1990 г.

Существующая в настоящее время сеть Кыргызгидромета включает в себя 30 метеостанций, в том числе 1 аэрологическую, 3 снеголавинные, 8 объединенных гидрологических, 1 озерную обсерваторию и 75 гидропостов. На трех метеостанциях осуществляются актинометрические наблюдения. Восемь станций являются корреспондентами ВМО. Техническое оснащение сети и подразделений Кыргызгидромета не соответствует требованиям сегодняшнего дня вследствие отсутствия современного гидрометеорологического оборудования и других технических средств.

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.

Роль радиационных и циркуляционных, географических факторов в формировании 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 другим 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%.

Солнечность территории Кыргызстана обусловлена его географическим положением, высоким положением солнца над горизонтом в течение года (максимальное положение летнего солнца – 71°) и преобладанием ясных дней. Среднее годовое количество величины прямой и рассеянной солнечной радиации в Бишкеке составляет 136 ккал/см^2, а на Тянь-Шаньской метеостанции доходит до 161 ккал/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 тропосферы 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 направлениях. В зимний период полярный фронт располагается на юге (30° с.ш.) вне пределов территории Кыргызстана. На территории Кыргызстана в это время располагается южный край западной ветви Азиатского антициклона (ось Воейкова) 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, а осенью он 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 обусловливает 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. Воздействие *земной поверхности* на климат особенно существенно на горных территориях 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.

Общая характеристика климата

Климатические условия Кыргызстана определяются его географическим положением. Основная часть его территории расположена в пределах зоны умеренного климата, и лишь южная часть относится к субтропической зоне. Расположенность в самом центре величайшего на земле континента Евразии, отдаленность от океанов и морей, а также близость пустынь – таковы факторы,

вследствие которых климат можно определить как континентальный и засушливый, а времена года резко контрастируют друг с другом. Благодаря значительной разнице в рельефе и наличию такого большого озера, как Иссык-Куль, климат меняется от резко континентального до морского.

Климат Кыргызстана является континентальным с относительно небольшим количеством осадков. В году в среднем 247 солнечных дней. Летом в горах утро, как правило, прекрасно, а после обеда опускается туман, а иногда идет дождь. В низинах температура меняется от –4°...–6°C (21°...24°F) в январе до +16°...24°C (61°…75°F) в июле. В высокогорьях от –14°...20°C в январе до +8°...12°C (46°...54°F) в июле. Для зимы характерны сильные снегопады.

Климат в районе Тянь-Шаня является резко континентальным: в предгорьях и долинах летом жарко, а в высокогорной зоне прохладно и даже холодно. Характерными чертами этого региона являются резкая для этих широт зима, довольно сильные дневные и годовые температурные колебания, а также безоблачность и значительная засушливость. Среднегодовая длительность солнечного сияния достигает 2500 – 2700 часов. Наибольшая возможная облачность – в марте и апреле, а наименьшая – в августе и сентябре. Количество осадков сильно меняется – от 200 – 300 мм до 1600 мм в год.

Максимальное количество осадков фиксируется в первой половине лета. Особенный микроклимат Тянь-Шаня формируется на горных хребтах, окружающих озеро Иссык-Куль.

Для исследования колебаний приземной температуры воздуха и осадков на территории Кыргызстана использованы многолетние данные (общий период – 1885 – 2018 гг.) 19 метеостанций Кыргызгидромета, расположенных в различных климатических областях на высотах от 0,76 до 3,64 км и достаточно равномерно освещающих его высотные зоны ниже снеговой линии.

Наблюдаемые в настоящее время региональные изменения климата есть следствие его глобальных изменений.

По последним оценкам МГЭИК[1], за истекшее столетие средняя температура приземного слоя воздуха для Земли в целом возросла на 0,6±0,2°С, количество атмосферных осадков увеличилось на 5 – 10% в большинстве районов средних и высоких широт северного полушария. При этом наибольшее потепление отмечалось с 1910 по 1945 год и с 1976 по 2018 год, а в период 1946 – 1975 гг. имело место похолодание. Наиболее теплыми были 90-е годы, а самым теплым – 1998 г.

В среднем для всей территории Кыргызстана средняя годовая температура в XX в. в пересчете на 100 лет возросла на 1,6 °С, что значительно выше глобального потепления на 0,6 °С. Наибольшее потепление наблюдалось зимой (2,6 °С), а наименьшее – летом (1,2 °С). При этом как по отдельным климатическим областям, так и станциям внутри областей, т.е. высотным зонам, оно было существенно неодинаковым. В Северном, Северо-Западном Кыргызстане диапазон потепления для года за 100 лет составил 0,8° – 2 °С, в Юго-Западном – 0,6° – 2,4 °С, в Иссык-Кульской котловине потепление было около 2,4°С, во Внутреннем Тянь-Шане – 1,2°С (одинаковое по трем станциям). На большинстве станций зимой потепление оказалось более значительным, чем летом. Причем для Нарына (2,04 км, ВТШ) в январе оно достигало 5,2°С за 100 лет.

Высотная поясность 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 отмечаются различные проявления климата. По высоте выделяются четыре климатических пояса.

Климат подгорных равнин и невысоких долин. Лето знойное, жаркое (средние июльские температуры до +28°С), зима умеренно холодная, засушливая. Этот климатический пояс обладает чертами субтропического климата, особенно в Ферганской долине. Даже

[1] Межправительственная группа экспертов ВМО/ЮНЕП (Всемирная метеорологическая организация / Программа ООН по окружающей среде) по изменению климата.

на высоте 900 – 1200 м летние температуры не ниже +20°...25 °С, зимние температуры (январь) колеблются от –4° до –7°С.

В особо жаркие дни температура поднимается до +44 °С, а в очень холодные опускается до –40°С. В этом поясе годовая сумма температур выше 0°С 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°С, зимние (январь) –7°...8°С. С декабря по февраль средние месячные температуры отрицательные (ниже –3°...5°С).

На высоте 1000 – 1500 м в течение более семи месяцев в году не бывает холода. Годовая сумма температур выше 0 °С 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 шести 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°С, января –8°...10°С. Зима продолжительная (ноябрь – март) и снежная. На верхних пределах этого пояса продолжительность безморозного периода сокращается до трех – четырех месяцев. Сумма температур выше 0° С 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 верховьях ущелий. Лето прохладное, зима морозная, снежный покров на верхних пределах не сходит в течение года. Температура июля не превышает +4°...7°С, января –19°...22°С.

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, которые в большинстве случаев вызывают усиление ветров, облачность и осадки. Весенний период отличается неустойчивостью погодных условий. Холодный и теплый воздух, вторгаясь попеременно, приносит 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 осадкам в виде 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 растекания 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 иссушенными.

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 % годовой суммы.

В теплое время года положение резко изменяется, погода становится неустойчивой, дождливой. Благодаря усилению 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 минимально. 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 выпадения осадков смещается к весне. В весенний период возрастает повторяемость фронтальных процессов и увеличивается количество осадков. Для проникновения воздушных масс в Ферганскую долину проход 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 выпадения 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 наблюдаются 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 во 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.

Тепловые зоны. Влияние климата на хозяйство

Оценка уязвимости природных ресурсов и отраслей хозяйственной деятельности при глобальном изменении климата требует анализа сценариев состояния ряда базовых показателей/факторов, определяющих состояние ресурсов или развития отраслей. Ключевыми из них, помимо климатических показателей, являются демография, продовольственная, энергетическая обеспеченность

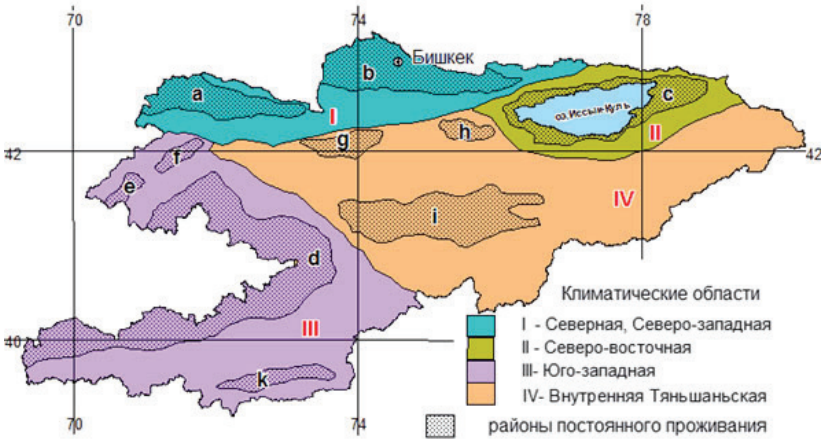


Рисунок 5 – Климатические зоны, долины и районы постоянного проживания: a – Таласская, b – Чуйская, c – Иссык-Кульская, d – Ферганская, e – Ангренская, f – Чаткальская, g – Суусамырская, h – Кочкорская, i – Нарынская, k – Алайская

и макроэкономические показатели. Прогноз состояния зависимых от климата ресурсов и секторов хозяйственной деятельности сделан исходя из предположения, что двукратное повышение содержания парниковых газов в атмосфере приведет в 2100 г. к среднегодовому потеплению на 3° и увеличению суммы годовых атмосферных осадков на 15%.

По схеме климатического районирования Кыргызстана на его территории выделяются 4 климатические области (рисунок 5):

- Северный и Северо-Западный Кыргызстан, в который входят Чуйская, Таласская и Кеминская долины с их горным обрамлением;
- Юго-Западный Кыргызстан, включающий Ферганскую, Чаткальскую и Алайскую долины и обрамляющие их хребты;
- Северо-Восточный Кыргызстан, в который входит Иссык-Кульская котловина с ее горным обрамлением;
- Внутренний Тянь-Шань.

По изменчивости основных метеорологических элементов, особенностям формирования температурного режима и вертикальной поясности на территории республики выделено 14 агроклиматических районов.

В основу районирования положено два основных климатических параметра – тепловой режим и влагообеспеченность. Тепловой режим определяется по сумме положительных температур воздуха за период между датами устойчивого перехода средней суточной температуры через 10°С (таблица 2).

Таблица 2 – Тепловые режимы по сумме положительных температур

Тепловой режим	Сумма положительных температур выше 10°С
Очень жаркий или знойный	> 4900
Жаркий	4900 – 4400
Умеренно жаркий	4000 – 3500
Теплый	3500 – 3100
Умеренно теплый	3100 – 2800
Прохладный	2800 – 1000
Холодный (высокогорье)	< 1000

Северный и Северо-Западный Кыргызстан характеризуется умеренно теплым и относительно увлажненным климатом со среднегодовой температурой воздуха +5°...10°С, средней температурой января –5°...10°С, средней температурой июля +20°...25°С. В днищах долин абсолютная максимальная температура +37°...44°С, абсолютная минимальная –36°...42°С, по северу Чуйской долины –44°...46°С (рисунок 6).

С увеличением высоты местности температура понижается на 0,5° – 0,6°С на каждые 100 метров. Среднегодовая температура воздуха в предгорьях +5°...7°С, в высокогорной зоне 0°...–2°С. Средняя температура января в предгорьях –4°...6°С, абсолютная минимальная –30°...34°С. Средняя температура июля в предгорьях +18°...25°С, в высокогорной зоне +8°...9°С, абсолютная максимальная температура +34°...35°С и +22°...24°С соответственно.

На распределение осадков в Чуйской долине решающее влияние оказывает высота местности. Годовое количество осадков

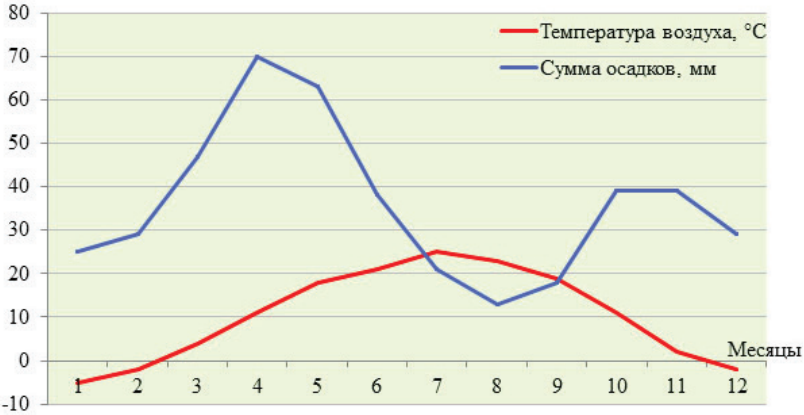


Рисунок 6 – Средние многолетние данные по г. Бишкеку (Северо-Западный Кыргызстан)

возрастает от 370 мм на севере долины до 425 – 500 мм вверх по долине. Вверх по склонам Кыргызского хребта количество осадков увеличивается до 1000 мм и более. В Таласской долине осадков выпадает меньше – 220 – 320 мм. Максимум осадков приходится на апрель – май в долинах и нижней части склонов и смещается на май – июнь с увеличением высоты местности.

Юго-Западный Кыргызстан – наиболее теплая и увлажненная климатическая область Кыргызстана, где в отличие от других климатических областей в холодный период года выпадает значительное количество осадков. Обусловлено это тем, что Юго-Западный Кыргызстан находится под усиленным влиянием южных циклонов, приносящих влажный тропический воздух, тогда как другие климатические области – под влиянием сибирского антициклона.

В предгорьях Ферганской долины среднегодовая температура воздуха составляет +8°...12°С, средняя температура января –3°...4°С, средняя температура июля +23°...26°С. Абсолютная максимальная температура около 40°С, абсолютная минимальная –23°...29°С (рисунок 7).

Годовые суммы осадков в предгорьях колеблются от 300 до 650 мм. С увеличением высоты местности количество осадков также увеличивается. На склонах субмеридиональных хребтов



Рисунок 7 – Средние многолетние данные по г. Джалал-Абаду (Юго-Западный Кыргызстан)

(Угамский, Сандалашский, Пскемский, Ферганский, Чаткальский) годовая сумма осадков составляет 1000 – 1500 мм, на склонах субширотных хребтов (Туркестанский, Алайский и Заалайский) осадков выпадает меньше.

Высокая температура воздуха в теплый сезон года, засуха в конце лета и основное количество осадков в зимне-весенний период в предгорьях Ферганской долины – это черты субтропического континентального климата. Но более холодная, чем в субтропиках, зима характерна для климата умеренного пояса.

На склонах хребтов и в высокогорной Алайской долине климатические условия более холодные. В Алайской долине средняя годовая температура воздуха меняется от +3°С в днище долины до –3°С в высокогорной зоне. Средняя температура января меняется от –13 до –17°С, средняя температура июля от +10 до +16°С. Абсолютные максимальные и минимальные значения температуры воздуха достигают +29°...34°С и –35°...40°С. Годовая сумма осадков в днище долины составляет 310 – 370 мм. На склонах хребтов осадков выпадает больше. В Чаткальской долине годовая сумма осадков составляет 440 мм, годовой максимум осадков

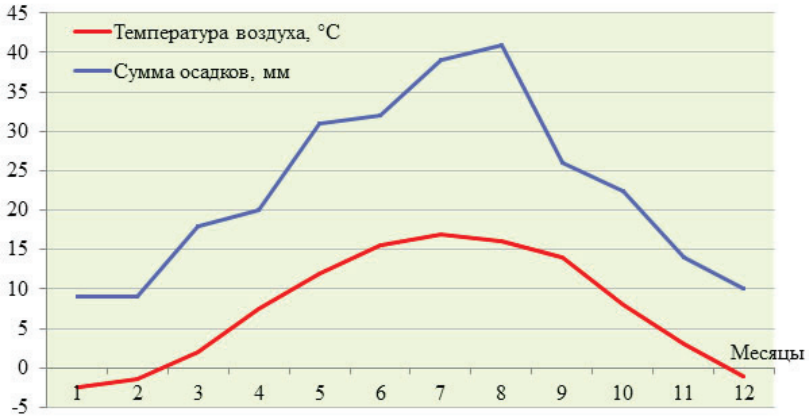


Рисунок 8 – Средние многолетние данные по г. Чолпон-Ате (Северо-Восточный Кыргызстан)

приходится на март, минимум – на август – сентябрь. Это один из наиболее снежных районов Кыргызстана.

Климат Северо-Восточного Кыргызстана формируется под влиянием большого по площади незамерзающего озера Иссык-Куль, расположенного на высоте 1600 м над уровнем моря, и имеет черты морского: мягкую зиму, относительно теплое лето, сглаженный ход годовой температуры воздуха (рисунок 8).

Условия увлажнения значительно меняются с запада (полупустыня) на восток (почти достаточное увлажнение) и в целом увеличиваются с высотой места. В котловине развиты два местных штормовых ветра – «улан» в западной части котловины и «санташ» – в восточной. Особенно большой силы (25 – 30 м/с) может достигать «улан».

Западная часть котловины – самая засушливая территория Кыргызстана. Осадков здесь выпадает всего 100 – 120 мм. С продвижением на восток количество осадков увеличивается до 250 – 300 мм в центральной части и до 400 мм и более в восточной. Максимум осадков приходится на июль – август, минимум – на январь – февраль. По склонам гор осадки значительно

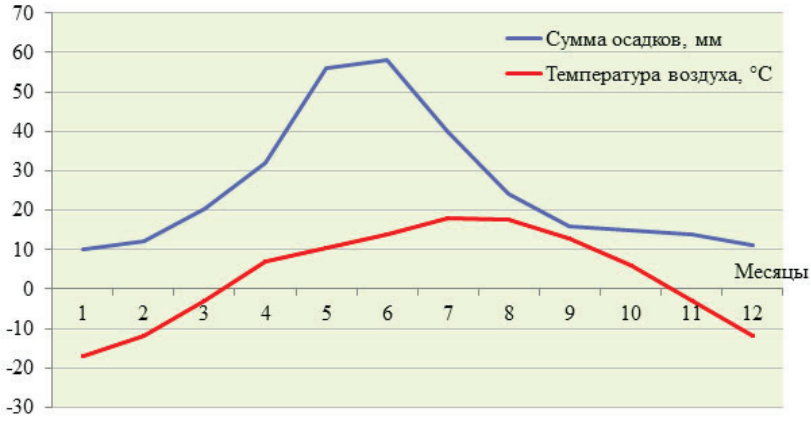


Рисунок 9 – Средние многолетние данные по г. Нарыну (Внутренний Тянь-Шань)

увеличиваются в восточной части котловины (до 800 мм и более) и меньшее их увеличение наблюдается в западной части.

В пределах днища котловины среднегодовая температура воздуха составляет 6°...8°С, средняя температура января –3°...7°С, средняя температура июля – 17°...23°С. С увеличением высоты на склонах хребтов температура воздуха понижается и климатические условия становятся более суровыми.

К Внутреннему Тянь-Шаню относятся горные области, лежащие южнее Таласского, Кыргызского хребтов, Терскей Ала-Тоо и восточнее Ферганского хребта. Эта внутренняя климатическая область, закрытая со всех сторон периферийными хребтами, получает мало влаги. Значительный диапазон высотных отметок (от 1 до 4 км в днищах котловин до 5 – 6 км в верхней части хребтов) обусловливает большое разнообразие климата, характерного для разных местностей, отличительной чертой которых является высокая степень континентальности.

Это самая холодная климатическая область Кыргызстана (рисунок 9). Средняя годовая температура воздуха изменяется от 9°С на высоте 1 км до –10°С на высоте 4 км. Максимальная

температура понижается от 37° до 22°С на тех же высотах, минимальная температура очень низка на всех высотах.

Определяющее влияние на режим зимней температуры воздуха оказывает рельеф – за счет стока холодного воздуха со склонов гор в днища котловин образуются интенсивные очаги холода с инверсионным распределением температуры по высоте. Абсолютная минимальная температура в Тогуз-Тороуской котловине (высота – 1,3 км) –40°С, в Кочкорской котловине (1,7 км) –36°С, в Суусамырской котловине (2,1 км) –49°С, в Ак-Сайской долине (3,1 км) –54°С, в урочище Кумтор (3,6 км) –49°С.

Годовые суммы осадков относительно малы: в Тогуз-Тороуской котловине – 320 мм, в Кочкорской – 212 мм, в Суусамырской котловине – 376 мм, в Ак-Сайской долине – 257 мм, в урочище Кумтор – 323 мм. Как видно, четкая высотная зависимость здесь отсутствует. Можно указать на следующие весьма усредненные тенденции – количество осадков уменьшается во Внутреннем Тянь-Шане с запада на восток и с севера на юг. Вместе с тем на крайнем востоке, где имеется обширная зона оледенения в районе хребтов Ак-Шийрак и Меридиональный, годовая сумма осадков, по ориентировочным данным, достигает 800 мм и более. Максимум осадков приходится на май – июнь, минимум – на январь, декабрь.

Влияние климата на хозяйство

Во всем мире постепенный рост численности населения обязывает государства уделять пристальное внимание вопросу обеспечения продовольственной безопасности. На фоне изменения климата, различных природных катаклизмов государства стараются искать новые методы взаимодействия стран, обмена опыта по современным технологиям производства, особенно в аграрном секторе. Будущее сельского хозяйства и продовольственной безопасности тесно связано с изменением климата.

Актуальность изменения климата для страны подтверждает исследование Всемирного банка (2009 г.) по оценке уязвимости к изменению климата стран Восточной Европы и Азии, согласно которому Кыргызстан занимает 3-е место. Результаты исследований показали, что Кыргызстан, как горная страна, особенно

уязвим к изменению климата. По предварительным оценкам, за последние сто лет средняя годовая температура на территории Кыргызстана возросла на 0,8°С, что выше среднемировой отметки (0,6°С).

Кыргызская Республика является аграрной страной, где более половины населения занято в сельском хозяйстве и в силу сложившихся климатических условий территории находится в зоне рискованного земледелия, поэтому сельскохозяйственное производство здесь в наибольшей степени зависит от возможных изменений климата.

Основные массивы орошаемых земель в Кыргызской Республике размещены в межгорных впадинах и долинах, природные и хозяйственные условия которых изменяются очень резко при переходе от равнинных к горным территориям.

Агроклиматические условия в республике благоприятны для возделывания пшеницы, кукурузы, ячменя, картофеля, хлопчатника и некоторых других культур. Однако для нормального созревания урожая в северных районах тепла не всегда достаточно. Неблагоприятные погодные условия (поздние весенние и ранние осенние заморозки, высокие температуры и др.), загрязнение окружающей среды и неблагополучная мелиоративная обстановка в ряде районов являются факторами, ограничивающими полное использование агроклиматических и земельных ресурсов.

Агроклиматические ресурсы территории оцениваются исходя из потребностей возделываемых сельскохозяйственных культур в основных факторах жизнедеятельности: тепле и влаге.

Для оценки агроклиматического потенциала территории поливной зоны используются показатели тепловых ресурсов, поскольку оптимальная влагообеспеченность посевов обеспечивается за счет поливов.

Изменения климата в сторону потепления – это усиление процессов деградации, опустынивания и, как следствие, сокращение площади пахотных земель, потеря почвенного плодородия и снижение урожайности и качества возделываемых сельскохозяйственных культур, а в дальнейшем может быть и невозможность выращивать некоторые из них.

Исходя из оценки уязвимости сельского хозяйства к изменению климата, в первую очередь будет оказано влияние на тепловой режим (теплообеспеченность), который является одним из основных факторов для районирования и возделывания сельскохозяйственных культур республики.

Пропорционально тому, как будут увеличиваться температурные показатели и снижаться количественные показатели осадков, будет возрастать потребность в искусственном увлажнении посевов. Последнее же в условиях прогнозного снижения стока рек в предстоящем будущем будет требовать более рационального подхода к использованию воды для орошения, внедряя современные ресурсосберегающие технологии поливов, а также культивирования сортов растений, более приспособленных к суровым экологическим условиям среды.

Очевидно, что во всех агроклиматических зонах республики будут наблюдаться изменения термических поясов, станет удлиняться или уменьшаться вегетационный период, что, несомненно, может привести к смещению существующих ареалов возделывания сельскохозяйственных культур.

Однако перемещение зонального размещения культур может быть сдержано наличием горных и высокогорных территорий, которые не дают возможности полноценно использовать потенциал земледелия в этих районах.

Наиболее уязвимой агроклиматической зоной окажется Северо-Западная, а именно земледельческие районы Чуйской и Таласской областей. На втором месте окажутся южные районы Юго-Западной агроклиматической зоны (Баткенская и Ошская области).

Последствия изменения климата в сельском хозяйстве могут носить прямой и косвенный характер, так как сельское хозяйство – это источник обеспечения продовольственной безопасности страны в плане производства и реализации продуктов питания, в котором задействованы уязвимые слои населения – сельские жители, доход которых преимущественно зависит от произведенной и реализованной продукции и, естественно, будет находиться в тесной взаимосвязи с природно-климатическими факторами. Изменение климата оказывает многоплановое влияние на

растения, животных и природные системы посредством колебаний температуры и количества выпадаемых осадков. Кроме того, это сказывается на продуктивности домашних животных и урожайности сельскохозяйственных культур, могут участиться случаи заболеваний из-за распространения вредителей, негативно воздействующих не только на сельскохозяйственные культуры, но и все живое, включая обитателей морей и озер, к тому же колебания температур и влажности вызывают стрессы у животных и растений.

Принимая во внимание и оценивая все формы воздействия изменения климата на сельское хозяйство в целом, необходимо выработать комплексный подход к разработке и применению адаптационных механизмов, которые должны учитывать специфику различных сфер деятельности. Вследствие разнообразия экологических и социальных условий производства продовольствия ни один подход не сможет быть использован повсеместно, кроме того, потребуется более совершенная и сложная научная доказательная база, опираясь на которую можно было бы принимать наиболее уместные в том или ином контексте меры.

2.4. Ледники. Реки и озера Кыргызстана

Современное оледенение и его площадь. Современные тенденции развития оледенения. Значение ледников и запасы воды в них. Многолетняя мерзлота и районы их распространения.

Влияние ледников и вечной мерзлоты на хозяйство.

Реки и озера Кыргызстана. Особенности гидрологического режима рек. Характеристика крупных рек.

Гидрологическая характеристика озер. Хозяйственное значение. Подземные воды, минеральные источники.

Сохранение водно-болотных угодий Кыргызской Республики.

Современное оледенение и его площадь. Современные тенденции развития оледенения

Всего, по спутниковым снимкам «Landsat-8» по состоянию на 2013 – 2016 гг., на территории Кыргызской Республики насчитывается 9959 ледников общей площадью 6683,9 км^2, в том числе: 6227 ледников размером более 0,1 км^2, общей площадью 6494,0 км^2 и 3732 ледника размером менее 0,1 км^2, общей площадью 189,9 км^2.

По Каталогу ледников СССР (40 – 70-е годы XX века), на территории Кыргызской Республики насчитывалось 8164 ледника общей площадью 7944,2 км^2, в том числе 6719 ледников размером более 0,1 км^2, общей площадью 7866,6 км^2 и 1445 ледников размером менее 0,1 км^2, общей площадью 77,6 км^2.

Таким образом, за примерно 70-летний период произошли следующие изменения в общем оледенении Кыргызской Республики: площадь оледенения сократилась на 16 %, площадь крупных ледников при этом сократилась на 17 %, в то время как площадь небольших ледников увеличилась в два с половиной раза (на 245 %). Это связано с общей деградацией оледенения, при которой деградация крупных ледников ведет не только к уменьшению их площадей, но и к их распаду на отдельные части, которые функционируют как самостоятельные малые ледники. Кроме этого, в отдельных частях Каталога ледников СССР ледники размером менее 0,1 км^2 не учтены вообще, а в настоящем каталоге учтены все ледники размером более 0,01 км^2 каждый.

Общее количество ледников увеличилось на 22%. Это обусловлено увеличением количества небольших ледников (размером менее 0,1 км^2) в два с половиной раза (на 258 %), в то время как количество крупных ледников (размером более 0,1 км^2) сократилось на 7,5 %.

Информация по распределению ледников в основных речных бассейнах Кыргызской Республики представлена на рисунке 10 и в таблице 3.

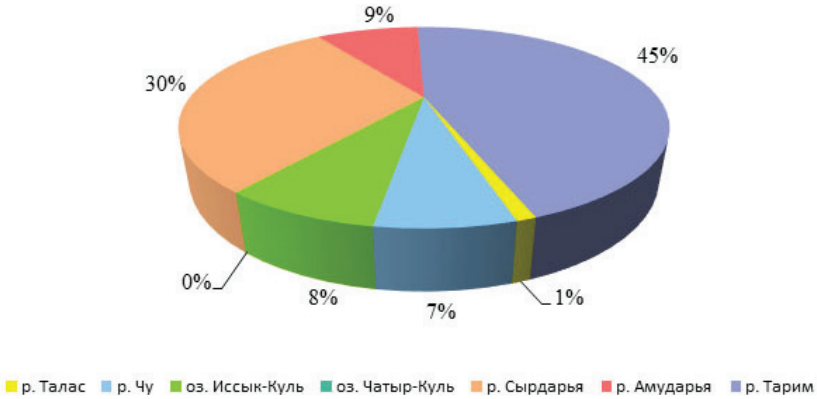


Рисунок 10 – Распределение площадей ледников
по основным речным бассейнам Кыргызской Республики
по результатам анализа космических снимков «Landsat-8»

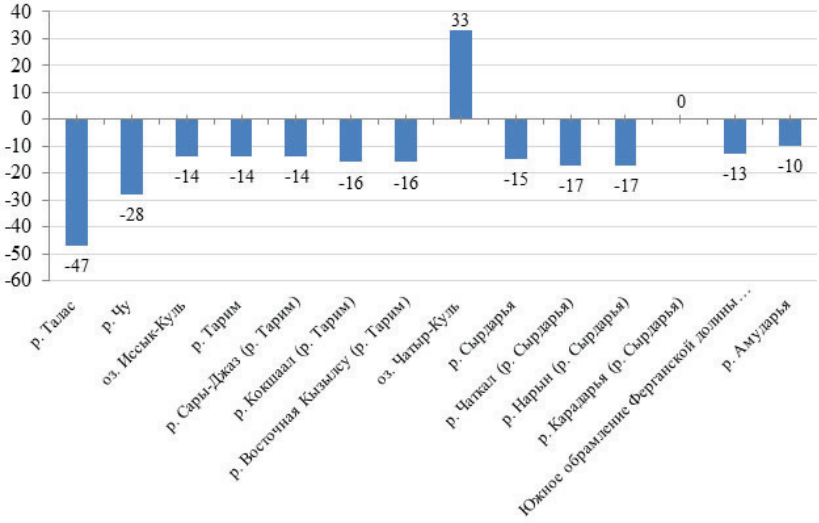


Рисунок 11 – Сокращение площадей ледников
по основным речным бассейнам Кыргызской Республики
с 40 – 70-х годов XX века по настоящее время (%)

Таблица 3 – Распределение ледников по основным речным бассейнам Кыргызской Республики по результатам анализа космических снимков «Landsat-8» (в скобках дана информация по Каталогу ледников СССР)

Бассейн	Всего ледников		Ледники размером 0,1 км^2 и более		Ледники размером менее 0,1 км^2	
	Кол-во	Площадь, км^2	Кол-во	Площадь, км^2	Кол-во	Площадь, км^2
Р. Талас	**304** (261)	**85** (160,1)	**130** (200)	**77,2** (155,4)	**174** (61)	**7,8** (4,7)
Р. Чу	**1025** (975)	**440,7** (614,4)	**583** (755)	**419,9** (607,4)	**442** (220)	**20,8** (7)
Оз. Иссык-Куль	**957** (834)	**560,8** (650,4)	**635** (631)	**546,4** (636,4)	**322** (203)	**14,4** (14)
Р. Тарим	**2695** (2130)	**2991,7** (3492,6)	**1843** (1737)	**2946,6** (3467,6)	**852** (393)	**45,1** (25)
Р. Сары-Джаз (р. Тарим)	**1853** (1430)	**2259** (2617,6)	**1251** (1265)	**2228,2** (2608,3)	**602** (165)	**30,8** (9,3)
Р. Какшаал (р. Тарим)	**698** (566)	**575,5** (688,3)	**477** (372)	**563** (674,7)	**221** (194)	**12,5** (13,6)
Р. Восточная Кызылсу (р. Тарим)	**144** (134)	**157,2** (186,7)	**115** (100)	**155,4** (184,6)	**29** (34)	**1,8** (2,1)
Оз. Чатыр-Куль	**9** (7)	**3,2** (2,4)	**3** (5)	**2,8** (2,3)	**6** (2)	**0,4** (0,1)
Р. Сырдарья	**4443** (3663)	**2024,1** (2384)	**2681** (3115)	**1932,4** (2358,2)	**1762** (548)	**91,7** (25,8)
Р. Чаткал (р. Сырдарья)	**211** (124)	**42,3** (51,2)	**110** (119)	**36,7** (51)	**101** (5)	**5,6** (0,2)
Р. Нарын (р. Сырдарья)	**2443** (2120)	**1129,8** (1368,8)	**1464** (1764)	**1080,3** (1351,7)	**979** (356)	**49,5** (17,1)
Р. Карадарья (р. Сырдарья)	**484** (411)	**113,3** (113,5)	**258** (295)	**101,5** (108,4)	**226** (116)	**11,8** (5,1)
Южное обрамление Ферганской долины (р. Сырдарья)	**1305** (1008)	**738,7** (850,5)	**849** (937)	**713,9** (847,1)	**456** (71)	**24,8** (3,4)
Р. Амударья	**526** (294)	**578,4** (640,3)	**352** (276)	**568,7** (639,3)	**174** (18)	**9,7** (1,0)

Как видно из диаграммы, почти половина оледенения республики приходится на бассейн р. Тарим (45 %) и третья часть – на бассейн р. Сырдарья (30 %).

Сокращение оледенения за рассматриваемый 70-летний период по основным речным бассейнам Кыргызстана представлено на рисунке 11. Сокращение площадей основной части ледников Кыргызстана по основным бассейнам находится в пределах 13 – 17%, исключение составляют: бассейн р. Талас, где сокращение площади достигает 47 %; бассейн р. Чу – 28 %; бассейн р. Амударья – 10 %; бассейн р. Карадарья – процесс оледенения практически не изменился; бассейн оз. Чатыр-Куль, в котором наблюдается прирост площади на 33 %. Данные по бассейну оз. Чатыр-Куль можно считать нерепрезентативными, так как оледенение в данном бассейне: 9 ледников общей площадью 3,2 км^2.

Значение ледников и запасы воды в них

Кыргызская Республика, занимая практически всю западную половину мощной внутриконтинентальной горной системы Тянь-Шань и частично хребты Памиро-Алая, имеет хорошо развитое оледенение. Ледники – одно из природных богатств республики, ценность которых трудно переоценить, в первую очередь за их способность поддерживать достаточно высокую водность большинства рек даже в самые засушливые годы, когда годовая сумма осадков ниже среднемноголетних значений.

Роль ледников исключительно многогранна: они влияют на климат, понижая температуру воздуха и увеличивая количество осадков; являются объектом спортивного и рекреационного использования. Но наибольшее значение ледники приобретают как источники формирования стока.

Ледники в Кыргызстане занимают более 4 % общей территории. Всего на территории республики зарегистрировано 9959 ледников. Их общая площадь составляет 6683,9 км^2. В горной системе Кыргызстана основная масса льда сосредоточена не на вершинах, а на дне глубоких межгорных впадин. Там скапливается влага от осадков, не только выпадающих на поверхность ледников, но и принесенных со склонов гор лавинами и надуваемых

метелями. Горные ледники обладают уникальной способностью двигаться. Скорость их движения зависит от размеров, режима питания, крутизны ложа и других факторов. В среднем за год ледники двигаются на расстояния от нескольких десятков до нескольких сотен метров в год.

- Алайский хребет: Алайский горный массив имеет 1360 ледников. Их площадь составляет 957 км^2.
- Кыргызский хребет имеет 607 ледников площадью 530,4 км^2. Самый крупный ледник этой местности – Голубина. Его длина – 5,5 км, площадь – 9,4 км^2.
- На северном склоне хребта Какшаал-Тоо находится 600 ледников, общая площадь которых – 90,76 км^2.
- В бассейне реки Джангак расположено 400 ледников, их общая площадь – около 400 км^2.
- В бассейне реки Сары-Джаз 24% покрыто льдом. Здесь расположено 340 ледников общей площадью 1581 км^2, среди них самый крупный ледниковый массив – Иныльчек, который делится на Южный и Северный. Площадь ледника Южный Иныльчек равна 613 км^2, Северный Иныльчек – 203 км^2 с толщиной льда от 20 – 40 метров. На этой же территории находятся ледники Кайынды, Мушкетова и Семенова. Их средняя площадь – более 20 км^2.
- Таласский хребет: здесь находятся 202 ледника. Их общая площадь – 121 км^2. Самый крупный ледник этой территории – Вокруг света, его длина – 3,6 км, общая площадь – 6,8 км^2.
- Южный склон хребта Кунгей Ала-Тоо вмещает в себя 159 ледников общей площадью 140,3 км^2.

Самыми крупными ледниками в Кыргызстане являются (таблица 4):

- Южный Иныльчек – 613 км^2;
- Северный Иныльчек – 203 км^2;
- Кайынды – 108 км^2;
- Корженевского – 89,1 км^2;
- Мушкетова – 75 км^2;
- Семенова – 75 км^2.

Ледники питают чистой водой многочисленные реки, которые берут начало с гор. Они содержат огромные запасы пресных вод,

которые так необходимы населению в некоторых регионах планеты. Запасы воды могут рассматриваться как возобновляемые ресурсы, однако они ограничены. Общий объем запасов воды в ледниках Кыргызстана составляет от 44509 км^3 до 51900 км^3.

Таблица 4 – Характеристика крупнейших ледников Кыргызстана

Ледник	Месторасположение	Река	Длина, км	Площадь км^2	Высота у подножья
Южный Иныльчек	Победа/Хан-Тенгри	Иныльчек	60,5	632,3	2980
Северный Иныльчек	Победа/Хан-Тенгри	Озеро Мерцбахера	32,8	215,2	3400
Кайынды	Победа/Хан-Тенгри	Кайынды	29	97,2	3400
Корженевского	Заилийский хребет	Джанай Дартак	21,5	99,4	3890
Мушкетова	Победа/Хан-Тенгри	Арир-Тер	20,5	71,3	3440
Семенова	Победа/Хан-Тенгри	Сары-Джаз	20,2	64,5	3340
Ленина	Ленин	Ачик-Таш	13,5	58,1	3760
Мушкетова	Какшаал	Котур	13,3	23,0	3940
Наливкина	Какшаал	Ай-Талаа	13,2	19,5	3960
Кейкал	Победа/Хан-Тенгри	Теректи	12,9	26,8	3380
Петрова	Ак-Шийрак		14,3	73,9	

Принятие закона «О ледниках Кыргызской Республики» будет способствовать созданию предпосылок для действенного мониторинга ледников, введения реестра и его актуализации, изучения динамики изменения состояния ледников и приледниковой среды, разработки критериев и методик расчета ущерба, наносимого ледникам антропогенным или техногенным воздействием.

Это в свою очередь даст возможность определять меру ответственности за такой ущерб и вырабатывать профилактические меры по предотвращению нанесения подобного ущерба.

Таяние ледников

Таяние льдов в зависимости от метеорологических условий проходит с разной интенсивностью. За одно лето в среднем может стаять слой льда толщиной в 2 метра. Ледники и сезонные снега – это уникальные хранилища пресной воды. От 30 до 35% питания горных рек Кыргызстана осуществляется за счет ледников. Запас пресной воды в ледниках оценивается примерно в 650 миллиардов кубических метров. И если растопить все ледники Кыргызстана, то на каждый квадратный метр территории страны придется 1,26 метра воды. Глобальное потепление климата приводит к тому, что ежегодно площадь ледников сокращается. По прогнозам ученых, через 20 лет площадь ледников Кыргызстана сократится на 35%.

Таяние тянь-шаньских ледников грозит дефицитом воды в Центральной Азии, может резко сократиться количество поливной и питьевой воды, встанет вопрос продовольственной безопасности, уменьшится гидроэнергетический потенциал республик. Следовательно, снизится их политический потенциал.

Большое беспокойство вызывает наличие на таяние ледников, помимо климатического, антропогенного и техногенного воздействия. Это усугубляет процесс таяния ледников, а иногда приводит к необратимым экологическим последствиям, нарушая единую экосистему, свойственную приледниковой среде.

Согласно имеющимся прогнозам, в течение ближайших десятилетий они могут растаять полностью. Тогда в горные реки будет поступать меньше воды. Страны верховья окажутся в роли распорядителей дефицитной воды. Помимо политических рисков, такая ситуация приведет к трагическим социально-экономическим последствиям и вынудит огромное количество жителей долинных земель, занятых в сельском хозяйстве, мигрировать.

Многолетняя мерзлота и районы ее распространения

Кыргызстан – горная страна. А в горах существует закономерная связь температуры с высотой: чем больше высота, тем ниже температура. Например, на самой высокой метеорологической станции «Тянь-Шань» (3616 м) многолетняя среднегодовая температура –7,7°С, средние январские температуры –21,2°С, температура самого теплого месяца – июля +4,3°С. Те же показатели на станции «Ак-Сай»: (3135 м) –6,9°С, –27,7°С и +9°С. На этих станциях в течение семи – девяти месяцев в году среднемесячные температуры ниже 0°С. На метеорологической станции «Ак-Сай» в 1953 году зимой был отмечен абсолютный температурный минимум (–53,6°С) на территории Кыргызстана. Отрицательная температура наблюдается не только в холодное время года, но и в разгар лета. Например, в июле на побережье Чатыр-Куля ночью отмечена температура –9,9°С, на перевале Долон –5°С в середине июля. Период, в течение которого температура не опускается ниже 0°С 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°С. Но температура почвы рядом, под снегом, была –16°С. Из этого видно, что земная поверхность под снегом предохраняется от сильного выхолаживания.

Толщина снега зависит от общего количества атмосферных осадков и 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-Куле, Сары-Джазе и в других высокоприподнятых внутренних долинах. В таких условиях в холодное время года верхняя часть земной поверхности промерзает глубоко, и за короткое лето мерзлота может оттаять 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 правильнее будет принять за 3000 м.

На территории Кыргызстана многолетняя мерзлота возможна на площади 67 тыс. км^2, т. е. на 34% площади республики. Если из них убрать площадь, находящуюся под ледниками, то она составит 60 тыс. км^2. Сказать, что вся эта площадь покрыта многолетней мерзлотой, трудно, потому что на кристаллических горных породах, распространенных отдельными массивами, температура может быть ниже 0°С, но многолетняя мерзлота не образуется в таких породах, так как одно из условий ее возникновения – наличие воды в пустотах среди рыхлых пород и их замерзание. Таким образом, на скалистых образованиях, лежащих выше 3000 м, не бывает многолетней мерзлоты, так как она 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^2), т. е. 20 тыс. км^2, что занимает примерно 10% площади республики. С другой стороны, по вышеперечисленным причинам сплошные площади многолетней мерзлоты невелики и 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-Куль, 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-Куль, 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-Куля, 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 придает замерзшая вода, которая, когда превращается в лед, цементирует рыхлые горные породы, и они превращаются в монолитные, приобретая свойства кристаллических горных пород.

Льды в мерзлоте имеют различные формы. Среди них самые распространенные – *сегрегационный лед* или *лед-цемент*.

Сегрегационный лед замерзает в пустых пространствах и капиллярах между частицами рыхлых горных пород. Лед-цемент образуется из водной пленки, обволакивающей мелкие частицы, или из гигроскопической воды. Этот лед цементирует рыхлые горные породы и превращает 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 теплое 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.

Еще одна разновидность подземных льдов, распространенных в Кыргызстане, – это *погребённые*. Лед вначале возникает на поверхности земли, впоследствии покрывается рыхлыми отложениями и превращается в подземные льды, которые возникают вблизи современных ледников – из отделившихся льдов: в результате покрытия их в дальнейшем моренным материалом. Бывают льды и другого происхождения, покрытые более 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 другие 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 оттаявших почв и грунтов по склону. Происходит главным образом в высокогорных районах в области развития многолетнемерзлых горных пород под влиянием их силы тяжести, причем фронт сползания, постепенно увеличиваясь, создает форму рельефа, напоминающую террасу. Иногда верхний слой, двигаясь быстро, может превратиться в оползень. Для формирования солифлюкции 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 сантиметров. 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 теплое время года, с последующим замерзанием ее зимой. Повторение такого процесса в течение многих лет приводит к постепенному пучению грунта и появлению бугра, потому что прибывшие в теплое время года воды при замерзании расширяются. Кроме того, снизу подпирает мерзлая толща, в результате слой грунта поднимается вверх. Таким образом, на равнине появляются бугры пучения, которые на территории Кыргызстана распространены на сыртовых нагорьях, выровненных участках.

Морозобойные трещины появляются на земной поверхности в районах распространения многолетней мерзлоты вследствие возникшего напряжения между мерзлым слоем и верхним деятельным слоем в процессе замерзания этого последнего. С наступлением зимы замерзание начинается сверху, и между мерзлыми слоями остается незамерзший горизонт. Постепенное замерзание его порождает гидростатическое давление, под действием которого возникают разрывы в верхнем слое замерзшего 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 растаять, в результате появляются понижения в рельефе, так как лед при таянии уменьшается в объеме. В понижениях нередко появляется вода и образуются мелководные озера.

Многолетняя мерзлота оказывает влияние и на хозяйственную деятельность человека. Особенно она затрудняет строительные работы, которые надо начинать лишь после достаточного изучения свойств многолетней мерзлоты, потому что, если растает многолетняя мерзлота, на ее месте происходит процесс оседания почвы, а после ее нового замерзания – почва вздувается,

вспучивается. Такие процессы из-за неравномерного оседания или вздутия приводят к деформации фундаментов домов, опор мостов, стоек линий связи.

Влияние ледников и вечной мерзлоты на хозяйство

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, «бараньи 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 самая чистая природная вода, в огромных количествах превращенная в лед, основной источник питания горных рек, 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 республики, большинство которых питаются талыми водами ледников и снегов с горных вершин. Половодье рек снегового питания приходится на май, июнь, а половодье рек ледникового питания – на июль, август. В формировании общего стока доля 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 %, Кооли – 54 % и т. д. Гляциально-нивальная 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. Очевидно, что этот регион и в дальнейшем будет интересовать альпинистов.

Реки и озера Кыргызстана. Особенности гидрологического режима рек. Характеристика крупных рек. Гидрологическая характеристика озер. Хозяйственное значение

На территории Кыргызстана формируются 2047 рек и речушек длиной более 10 км и общей протяженностью 35 тыс. км. Большинство из них относятся к бассейну Аральского моря (76,6 % площади республики), остальные – 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 %, Карадарьи – 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 Сырдарья, относящейся к бассейну Аральского моря. Ее длина в пределах республики – 616 км, площадь водосбора – более 50 тыс. км^2. Название Нарын она приобретает после слияния рек Большой и Малый Нарын на 44-м километре к востоку от города Нарына. 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), которая, соединяясь 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, образует 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-Тороускую, Кетмень-Тюбинскую долину и Ферганский хребет, выходит в Ферганскую долину и, принимая с левой стороны реку Кара-Дарья, образует реку Сырдарья, вторую по величине в Средней Азии. Крупные притоки реки Нарын – реки Он-Арча, Каджирты, Кокомерен, Ат-Баши, Чичкан, Узун-Акмат, Кара-Суу, Ала-Бука, Кок-Ирим и др.

По водному режиму река Нарын и ее притоки (таблица 5) относятся к типу снего-ледникового питания, половодье которых наблюдается в теплое время года, а устойчивая межень – в зимнее время.

Таблица 5 – Гидрографические характеристики реки Нарын и ее притоков

№	Название реки и ее притоков	Площадь водосбора, км^2	Средне-взвешенная высота, м	Среднегодовой расход воды, м/сек	Модуль стока, л/сек/км^2
1	Нарын	53712	2960	429	7,38
2	Большой Нарын	5710	3720	47,2	8,27
3	Малый Нарын	3870	3500	48,5	11,2
4	Ала-Бука	5880	3260	31	8,35
5	Кокомерен	10600	2800	102	9,8
6	Кок-Ирим	1720	2410	21,8	12,6
7	Чичкан	1150	2740	23	20
8	Узун-Акмат	1790	2360	28,9	16,1
9	Кара-Суу (правая)	1740	1930	39,6	14,5

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 л/сек/км^2). В Тогуз-Тороуской 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 л/сек/км^2.

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

К бассейну Сырдарьи 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 Сырдарьи.

По гидрографическим показателям и чертам водного режима (таблица 6) 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 л/сек/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 6 – Гидрографические характеристики крупных рек Ферганской долины

№	Название реки и ее притоков	Площадь водосбора, км^2	Средневзвешенная высота, м	Среднегодовой расход воды, м/сек	Модуль стока, л/сек/км^2
1	Карадарья	12400	–	122	9.7
2	Тар	4400	2800	45,4	11
3	Кара-Кулжа	1300	3250	21,3	23,4
4	Яссы	2620	2150	34,8	13,3
5	Когарт	1370	2110	18,1	17,9
6	Кара-Ункур	4130	2159	29,5	22
7	Куршаб	3750	2700	26,2	8,09
8	Ак-Буура	2540	3110	21,4	9,12
9	Араван-Сай	1960	2290	10,9	6,2
10	Исфайрам-Сай	2220	3240	21,1	9,9
11	Касан-Сай	1780	2330	10,8	7,07
12	Сох	3500	3480	42,1	17
13	Исфара	3240	2500	14,7	9,12
14	Кожо-Бакырган	2150	3420	11	6,32
15	Чаткал	5520	2810	122	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^2). Только у реки Сох объем воды, вытекающей с водосборной площади, не уступает рекам, стекающим с Ферганского хребта (17 л/сек/км^2). 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^2. 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. Из-за благоприятного расположения Чаткальского хребта высока доля весенних осадков в питании реки, а величина стока ее бассейна составляет 17 – 18 л/сек/ км^2.

Реки Алайской долины относятся к бассейну реки Амударья. Река Кызыл-Суу – одна из рек, образующих реку Вахш. На территории Кыргызстана ее длина составляет 222 км, площадь водосбора – 7680 км^2. Начинается с водораздела Тон-Мурун на востоке долины от слияния двух рек – Айланма и Кара-Суу. Направляясь на запад, река принимает ряд левых притоков: Кызыл-Агын, 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^3/сек., модуль стока – 7,3 л/сек/км^2.

Одна из рек Северного Кыргызстана, имеющая наибольшее хозяйственное значение, – это Чу, общая длина которой – 1030 км, из них 260 км в пределах Кыргызстана, площадь бассейна – 67,5 тыс. км^2, из них 22 тыс. км^2 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 Толок, а Кочкор – от слияния рек Каракол и Суек. В Кочкорской долине с правой стороны в Чу впадает река Укок, далее, рассекая концы соединения Терскей 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-Токойское 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 (таблица 7). 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^2). В более благоприятных условиях формирования стока расположены Чон-Кеминская долина и северный склон Кыргызского Ала-Тоо.

Таблица 7 – Гидрографическая характеристика крупных рек бассейна реки Чу

№	Название реки и ее притоков	Площадь водосбора, км^2	Средне-взвешенная высота, м	Среднегодовой расход воды, м/сек	Модуль стока, л/сек/км^2
1	Кочкор	2590	2800	12,3	4,75
2	Джоон-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
7	Ала-Арча	233	3290	4,17	17,9
8	Ак-Суу	420	3090	4,67	11
9	Кара-Балта	577	2910	5,28	9,15

Модуль стока бассейнов здешних рек составляет 11 – 20 л/сек/км^2. 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 Чон-Кемин относятся к тянь-шаньскому типу рек, питающихся талыми водами ледников и снегов с летним половодьем. Их водосборная площадь – 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^2. 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^2, многолетний средний расход – 33 м^3/сек. На месте соединения самой западной оконечности Кыргызского Ала-Тоо с Таласским 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, Урмарал, Кумуштаг, Кара-Буура и Кенкол.

По водному режиму река Талас и ее притоки относятся к тянь-шаньскому типу рек, питающихся снеговыми и ледниковыми 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^2 до 6 – 7 л/сек/км^2).

Река Куркуроо начинается с самого западного и высокого мес-та (пик Манаса) Таласского Ала-Тоо и относится к бассейну

реки Асса. Длина ее (до реки Терс) составляет 56 км, площадь бассейна – 454 км^2, средний многолетний расход – 5,98 м^3/сек., питается снеговыми и ледниковыми водами.

К системе реки Тарим относятся реки в юго-восточной, самой высокой части Кыргызстана. На этой территории формируются реки Сары-Джаз, Узенги-Кууш, Ак-Сай (Какшаал) и Восточный Кызыл-Суу, текущие в Китай. Водосборные площади всех вышеназванных рек располагаются выше 3500 м, высшая точка – пик Победы (7439 м), самая низкая точка – 1680 м. Несмотря на бессточность бассейна озера Чатыр-Куль, 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 Семенова, 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^2, средний многолетний расход воды – 140 м^3/сек. Крупные притоки: с левой стороны Инылчек, Кайынды, Койкап, Джаман-Суу; с правой – Куулу, Уч-Куль, Ак-Шийрак и др.

На втором месте по площади бассейна в системе Тарима – река Какшаал, которая 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 ее 96 км, площадь бассейна – 5010 км^2. Притоки: Кызыл-Суу, Кош-Кара-Таш, Муздабас, Текелик, Кулжа-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^2, средний многолетний расход воды – 32,0 м^3/сек.

Западнее бассейна реки Ак-Сай расположен бессточный бассейн – озеро Чатыр-Куль. Площадь его бассейна – 1050 км^2, в озеро впадают несколько рек, но ни одна из него не вытекает.

Между реками Сары-Джаз и Какшаал расположен бассейн реки Узенги-Кууш. После выхода за пределы территории республики она впадает в реку Какшаал, длина которой до границы – 83 км, площадь бассейна – 2880 км^2. Начинается от слияния рек Котур и Сары-Чат, формируется из ледников на северном склоне Какшаал-Тоо. Крупные притоки: Кичи-Узенги-Кууш, Чон-Терек, Кичи-Терек и др.

Сары-Джаз, Узенги-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^2. Площадь бассейна ее левого притока – реки Кок-Суу – 976 км^2. После их слияния средний годовой расход при выходе за границу составляет 14,7 м^3/сек. По водному режиму Кызыл-Суу относится к тянь-шаньскому типу рек с летним половодьем.

По водному режиму реки Таримского бассейна (таблица 8) относятся к тянь-шаньскому типу рек, питающихся ледниковыми 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^2). Величина стока самая низкая у реки Ак-Сай (2 – 3 л/сек/км^2) и в бассейнах рек Ак-Шийрак и Уч-Куль (5 – 7 л/сек/км^2), которые текут с запада на восток.

Площадь замкнутого бессточного бассейна озера Иссык-Куль – 22080 км^2, из них на площадь зеркала озера приходится 6236 км^2. В него впадают 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.

Таблица 8 – Гидрографическая характеристика крупных рек бассейна реки Тарим

№	Название реки и ее притоков	Площадь водосбора, км^2	Средне-взвешенная высота, м	Среднегодовой расход воды, м/сек	Модуль стока, л/сек/км^2
1	Сары-Джаз	12900	3940	40	10,9
2	Коолу	817	3850	9,2	11,3
3	Инылчек	1730	4380	30	17,1
4	Ак-Шийрак	2290	3800	16	6,99
5	Какшаал	7854	3855	32	4,1
6	Ак-Сай	5010	3590	12	2,4
7	Мюдюрюм	1804	3720	17,3	10,3
8	Узенги-Кууш	2880	3790	25,9	9
9	Кызыл-Суу (вост.)	1671		14,7	9

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.

По водному режиму реки Иссык-Кульской котловины (таблица 9) относятся к тянь-шаньскому типу рек, питающихся снего-ледниковыми водами, с летним половодьем. Отличающиеся самым высоким модулем (величиной) стока реки Каракол, Джети-Огуз и другие расположены в восточной части Терской Ала-Тоо. Несколько меньше величина стока у бассейнов рек Джиргалан и Тюп (9 – 11 л/сек/км^2). Величина стока в западной части котловины не превышает 2 – 3 л/сек/км^2.

На границе Кыргызстана расположена река Каркыра, относящаяся к бассейну озера Балхаш, длина ее – 69 км, площадь бассейна – 572 км^2, средний годовой расход воды –15,0 м^3/сек, модуль стока – 8,35 л/сек/км^2.

На территории Кыргызстана искусственные арыки, каналы, созданные на равнинах, образуют особую гидрографическую

сеть, которая постепенно становится похожей на естественные водотоки.

Таблица 9 – Гидрографическая характеристика рек Иссык-Кульской котловины

№	Название реки и ее притоков	Площадь водосбора, км^2	Средневзвешенная высота, м	Среднегодовой расход воды, м/сек	Модуль стока, л/сек/км^2
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
5	Джууку	516	3260	6,28	12,2

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 и 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 затрудняют 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, доля которых 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^3/сек.

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

По источникам питания реки Кыргызстана подразделяются на следующие типы:

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

По внутригодовому распределению стока подавляющее большинство рек относится к рекам с половодьем в теплое время года и зимней меженью. 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 ливневыми дождями. Максимальный модуль стока достигает 300 – 400 л/сек/км^2. 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^3 до 200 г/м^3. Самые мутные воды наблюдаются в реках, текущих по Ферганской долине, особенно на юго-западных склонах Ферганского хребта.

Общее число зарегистрированных озер и водохранилищ на территории Кыргызстана составляет 750, общая их площадь – 6836 км^2, т. е. 3,4% территории республики занимает поверхность воды. Из них у 16 озер и 11 водохранилищ площадь превышает 1 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 заводях также в результате забора речной воды на полив. Как правило, они невелики (0,1 – 0,2 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-Токойское водохранилища.

Береговые – это озера на побережье Иссык-Куля, образованные как остаточные водоемы в результате снижения его уровня (Кара-Куль, Кокуй-Куль 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. Кресловидные формы рельефа на склонах гор, образованные ледниковой экзарацией, называют карами. Понижения на днищах отдельных каров заполняются водой и образуют каровые озера, их размеры очень малы (0,02 – 0,1 км^2). Карстовые озера возникают на понижениях, образующихся в пустотах легкорастворимых 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 (таблица 10) – Иссык-Куль, Сон-Куль, Чатыр-Куль – относятся к группе озер, образованных тектоническим путем. К озерам смешанного происхождения относятся те, котловины которых сформировались в результате действий различных факторов. Например, котловины Чатыр-Куля и Сон-Куля 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.

Таблица 10 – Морфометрические характеристики крупных озер Кыргызстана

№	Название озера	Местоположение (бассейн реки)	Уровень зеркала воды, м	Площадь поверхности воды, км^2	Объем воды, км^3	Наибольшая глубина, м
1	Иссык-Куль	Иссык-Кульская котловина	1607	6236	1738	668
2	Сон-Куль	Нарын	3016	278	264	22
3	Чатыр-Куль	Чатыр-Куль	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	420	0,223	150
6	Кулун	Тар	2856	325	0,118	91
7	Кол-Суу	Какшаал	3514	4,5	0,338	–

№	Название озера	Местоположение (бассейн реки)	Уровень зеркала воды, м	Площадь поверхности воды, км^2	Объем воды, км^3	Наибольшая глубина, м
8	Мерцбахера	Иныльчек	3304	4,5	0,129	60

Самое крупное озеро Кыргызстана – Иссык-Куль – расположено в тектонической котловине между хребтами Кунгей Ала-Тоо и Терскей Ала-Тоо. Абсолютная высота его уровня – 1607 м, площадь зеркала воды – 6236 км^2, наибольшая измеренная глубина – 668 м, средняя глубина – 278 м, длина – 178 км, наибольшая ширина – 60 км, средняя ширина – 35 км, объем воды – 1738 км^3, протяженность береговой линии – 688 км, коэффициент расчленения берега – 2,1. Отмечается понижение его 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 XX 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°С (от +24°С до +4°С). 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-Куль, расположенное высоко в тектонической мульде между хребтами Молдо-Тоо, Сон-Куль-Тоо и Боор-Албас. Уровень озера

на высоте – 3016 м, площадь поверхности – 278 км^2, 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^2, протяженность береговой линии – 102 км, коэффициент расчленения берега – 1,7. Сон-Куль – 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°С (от 0°С до –12°С). По термическому режиму Сон-Куль 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-Куля – 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-Куль, расположенное западнее Ак-Сайской долины, между Ат-Башинским хребтом и Торугарт-Тоо. Высота уровня озера – 3520 м, площадь поверхности – 170 км^2, наибольшая измеренная глубина – 19 м, длина – 23 км, самая большая ширина – 11 км, средняя ширина – 7,4 км, объем воды – 0,85 км^3, протяженность береговой линии – 58,5 км, коэффициент расчленения берега – 3,5, водосборная площадь – 1050 км^2. Впадает в озеро 8 речек, самая крупная из них Кок-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 – расположено на юго-восточных склонах Чаткальского хребта, в бассейне реки Кожо-Ата, на высоте 1878 м. Площадь зеркала озера – 4,92 км^2,

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 тысяч 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. Летняя температура достигает +19,8°С, зимняя колеблется около 0°С. Температура глубинных вод не опускается ниже +5°С. 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 составляет 3304 м, длина – 4 км, ширина – 1 км, площадь поверхности – 4,5 км^2, глубина около перегородки – до 60 л. Ввиду того что берега озера ледяные, размеры его меняются с течением времени.

Использование водных ресурсов в республике связано с построением водохранилищ (таблица 11), основная задача которых – 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 их имеет объем до 1 млн м^3, число же водохранилищ объемом от 1 млн м^3 до 10 млн м^3 – 7, а 12 водохранилищ имеют объемы более 10 млн м^3. Самое крупное из водохранилищ – это Токтогульское (1974 г). Его площадь при достижении нормального повышения уровня (НПУ) – 284,3 км^3, объем воды – 19,5 млрд м^3, длина – 65 км, самая большая ширина – 12 км, глубина у плотины – 215 м, длина плотины – 292 м,

толщина – 43 м, высота – 215 м. Оно построено для получения электроэнергии и использования для полива. Водохранилища, используемые только для полива, – Орто-Токойское, Торткульское, Папанское, Кара-Буринское и др.

Таблица 11 – Морфометрические характеристики крупных водохранилищ Кыргызстана

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

Подземные воды, минеральные источники

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 входят 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 Таласского 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 для 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 м^3/сек, а расходы подземных вод из Таласской долины равны 31,5 м^3/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 гидрографическую сеть Иссык-Куля. В этот регион входят гидрогеологические массивы Кунгей и Терскей Ала-Тоо и Иссык-Кульский артезианский бассейн.

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

В гидрогеологических массивах Кунгей и Терскей 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 м^3/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 гидрогеологичеких 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 гидрографической 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 подрегиона: Чаткал – Фергана, Алай – Туркестан и Ош – Джалал-Абад. Среди этих подрегионов в распространении подземных вод большое значение имеет Ош–Джалал-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 других 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 м^3/сек. Подземные воды широко используются для обеспечения 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 расположены 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, ценны своей чистотой, их 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 возрастает потребность в чистой питьевой воде.

Еще один ценный вид подземных вод – это минеральные и термальные. 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 из них 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°С до +42°С. 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», «ессентуки», «кисловодские» широко распространены в Кыргызстане в виде источников и в буровых скважинах. Выходы вод типа «боржоми» имеются на Чаваше, Шилбилу, Сур-Таше и в других местах, воды типа «арзни» – в Кара-Шоро, Котур-Добо, воды ессентукского типа – в Кара-Кулже, Козубеке, кисловодского типа (лечебные) – в бассейне озера Чатыр-Куль 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, Майлуу-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 других артезианских бассейнах (Уч-Кашка, Туура-Суу и др.).

Ресурсы минеральных и термальных вод в Кыргызстане составляют 0,68 $м^3$/сек, из них 0,41 $м^3$/сек – теплые и горячие источники, 0,25 $м^3$/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-Куле и других местах.

Сохранение водно-болотных угодий Кыргызской Республики

Водно-болотные угодья – бесценный природный источник, который хранит и поставляет водные ресурсы. Они предоставляют широкий спектр услуг, которые поддерживают здоровье и благосостояние людей, а также играют важную роль в обеспечении функций окружающей среды и естественных процессов.

Угроза уничтожения водно-болотных угодий заставила международное сообщество осознать необходимость разработки и реализации долгосрочной системы мер по сохранению водно-болотных угодий. В этой связи в 1971 году в городе Рамсаре (Исламская Республика Иран) ряд государств принял Конвенцию о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение (Рамсарская конвенция).

Кыргызская Республика, как суверенное государство и субъект международного права, присоединился к Рамсарской конвенции Законом Кыргызской Республики «О присоединении к Конвенции ООН о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом в качестве местообитания водоплавающих птиц от 2 февраля 1971 года» от 10 апреля 2002 года № 54.

В соответствии с требованиями статьи 3 Рамсарской конвенции стороны должны определять и осуществлять свое планирование таким образом, чтобы способствовать охране водно-болотных угодий и разумному их использованию. В связи с этим государственным органом охраны окружающей среды Кыргызской Республики с привлечением заинтересованных сторон разработаны Приоритеты по сохранению водно-болотных угодий Кыргызской Республики до 2023 года (далее – Приоритеты), которые носят среднесрочный (десятилетний) срок реализации, исходя из

динамики изменения биологического разнообразия и состояния водно-болотных угодий Кыргызской Республики.

В результате строительства водохранилищ затоплены и исчезли тугайные заросли в бассейнах рек Чу (Орто-Токойское водохранилище) и Нарын (Токтогульское водохранилище).

Использование воды для ирригационных целей отрицательно сказывается на фауне рек: в малых реках Иссык-Кульской котловины, Чуйской и Таласской долин в зоне земледелия в летний период практически нет воды. В результате зарегулирования стока крупных рек происходит деградация пойм, высыхают болота, исчезают тугайные заросли, русла рек выравниваются из-за обильных дождей и усиленного таяния ледников, летом ни чем не сдерживаемые воды паводков приводят к многочисленным разрушениям.

Вселение в водоемы чужеродных видов рыб создает угрозу исчезновению аборигенных видов.

Несмотря на то что использование пойменных лесов для получения древесины запрещено законодательством, незаконная вырубка деревьев и кустарников, наряду с выпасом скота, приводит к их исчезновению.

В Чуйской долине и Иссык-Кульской котловине происходит загрязнение вод промышленными и бытовыми стоками, которые зачастую сбрасываются в водоемы без всякой очистки, или же очистительные сооружения не обеспечивают должное качество очистки.

Практически все водные бассейны Кыргызской Республики находятся под угрозой загрязнения радиоактивными отходами хвостохранилищ, которые образовались при разработке урановых рудников во второй половине XX века.

В результате прямого преследования со стороны человека или косвенного антропогенного воздействия, вызвавшего деградацию ВБУ, исчезли или находятся под угрозой исчезновения 2 вида млекопитающих, 20 видов птиц, 2 вида земноводных и 6 видов рыб. Уменьшилась рыбопродуктивность водоемов, многие ВБУ утратили свое рекреационное значение.

В настоящее время в Кыргызской Республике не реализуются специальные меры по охране ВБУ и водоплавающих птиц. Иссык-Кульский (12 участков акватории озера Иссык-Куль) и Каратал-Жапырыкский (Чатыр-Кульский и Сон-Кульский участки) государственные природные заповедники обладают достаточной площадью для поддержания устойчивости ВБУ. Однако оснащенность и слабая материально-техническая база, кадровый потенциал данных особо охраняемых природных территорий (далее ООПТ) далеки от совершенства.

В целях соблюдения требований хозяйствующими субъектами и субъектами предпринимательства природоохранного законодательства осуществляется государственный экологический контроль за состоянием биоразнообразия, в том числе ВБУ.

В 2012 году функции контроля и надзора за пользованием природными ресурсами из государственного органа охраны окружающей среды Кыргызской Республики переданы вновь созданной Государственной инспекции по экологической и технической безопасности при Правительстве Кыргызской Республики.

В настоящее время эффективному осуществлению мер по охране ВБУ и водоплавающих птиц Кыргызской Республики препятствуют следующие факторы:

- отсутствие системно налаженного государственного мониторинга и исследования состояния биоразнообразия;
- отсутствие эффективной реализации законодательства. Реализация базового Закона Кыргызской Республики «Об охране окружающей среды» затруднена ввиду раздробленности функций государственных органов, недостаточного количества соответствующих инспекторов на местах, их слабой технической оснащенности, отсутствия материальных стимулов, что делает реальную борьбу с браконьерами малоэффективной;
- отсутствие трансграничного сотрудничества; до настоящего времени нет согласованного взаимодействия и стратегии стран региона в вопросах сохранения ВБУ по всему ареалу Центральной Азии;
- недостаточная осведомленность местного населения; до настоящего времени многие местные жители, в том числе

представители местной власти, не имеют четкой информации о ВБУ Кыргызской Республики, поэтому местное население занимает зачастую пассивную позицию;
- несовершенство законодательной и институциональной основы сохранения ВБУ.

Основываясь на результатах проведенного специалистами государственного органа охраны окружающей среды и Национальной академии наук с участием международных экспертов и консультантов анализа состояния водно-болотных угодий республики, в том числе имеющих международное значение, определены основные Приоритеты по сохранению ВБУ Кыргызской Республики:

- развитие программ по исследованию и мониторингу состояния ВБУ;
- совершенствование законодательной, институциональной и экономической базы по сохранению ВБУ, в том числе имеющих международное значение;
- расширение сети ООПТ для надежной охраны ВБУ;
- сохранение и восстановление высокогорных экосистем;
- регулирование использования высокогорных пастбищ и снижение их негативного воздействия на ВБУ;
- распространение информации о значении сохранения ВБУ, имеющих международное значение.

Наше государство уделяет особое внимание вопросам международного сотрудничества, направленного на эффективное взаимодействие с зарубежными странами по реализации многосторонних и двусторонних соглашений с целью решения трансграничных проблем в области сохранения биоразнообразия, на выполнение обязательств по природоохранным конвенциям, стороной которых является Кыргызская Республика, привлечение международной помощи для решения экологических проблем.

Тема 3. ЛАНДШАФТЫ. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСТАНА

3.1. Высотная зональность ландшафтов. Основные типы ландшафтов.
3.2. Особо охраняемые природные территории Кыргызской Республики.
3.3. Принципы и методы физико-географического районирования. Физико-географические области и провинции Кыргызстана.

3.1. Высотная зональность ландшафтов. Основные типы 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, которая подразделяется на материки, материки – на зоны, а зоны, в зависимости от природных условий, – на области, провинции, районы. Так формируются тундровые, лесные и 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 которых являются основными, или определяющими, другие компоненты являются зависимыми и подчиняются определяющим. Например, на большей части Кыргызстана определяющим компонентом является устройство поверхности и тип рельефа, а растительность и животный мир относятся к зависимым.

Но не всегда устройство поверхности и рельеф являются главными, господствующими компонентами. Например, в гляциально-нивальной зоне главный компонент – ледники, а вблизи города Токмока 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 Бишкека. 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.

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, являющаяся результатом изменения по высоте компонентов 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 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 ландшафты распространены до высот 3000 – 3600 м, но они по сравнению с низкорасположенными 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 слаборасчлененных равнинах встречаются и *солончаки*.

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°С, – июнь, июль, август. Средние месячные температуры остальных девяти месяцев всегда ниже 0°С. Ландшафты, которые образуются в таких условиях, – это холодные пустыни. На почвогрунтах преобладают многолетняя мерзлота, криогенные процессы. Почвенно-растительный покров характеризуется прерывистостью и наличием такыровидных 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 лессовидными отложениями различной формы, плотные породы не выходят на земную поверхность, поэтому отсутствуют резкие скалистые и преобладают сглаженные мягкие формы. В местах сильного развития эрозионных процессов наблюдается обнажение неогеновых

конгломератов и овражисто-балочного рельефа. В зависимости от режима увлажнения на севере Кыргызстана распространены маломощные дерновидные степи, на юге – саванноидные сухие степи. В степях, расположенных на севере, на темно-каштановых и черноземных почвах преобладают типчак, ковыль и полынь. 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.

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, овсецовые степи. Во многих местах часты выходы коренных пород. Для Южного Кыргызстана характерны прангосовые степи, которые используются и как сенокосы. Северные же степи в основном используются как пастбища. Невысокая 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 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 шемюр, 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 горнолесных ландшафтов Ферганской долины образуют орехово-плодовые леса. Еловые леса располагаются выше орехово-плодовых. 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, 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 на Центральном Тянь-Шане, 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 Семенова. На склонах Алайского, Туркестанского хребтов, в западной части Кыргызского Ала-Тоо – арчовые 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, лесолугово-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, 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 они 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°С. Продолжительность периода со снежным покровом достигает шести – девяти 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 во Внутреннем Тянь-Шане являются кобрезии, флемисы, манжетки, а в Южном Кыргызстане – флемисы, герани и др.

Альпийские луга, размещаясь рядом и вперемежку со скалами, с снежниками осыпями 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 вспучивания. В основном эти ландшафты используются как летние пастбища, которые 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°С, 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 пенепленов на высоте 3500 – 3600 м, иногда до 4000 м. Такие высокорасположенные ровные участки заняты особой формы ледниками с плоскими вершинами. На более низкорасположенных 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, сглаженные 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 их 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.

3.2. Особо охраняемые природные территории Кыргызской Республики

Особо охраняемые природные территории, согласно Закону Кыргызской Республики «Об особо охраняемых природных территориях», в зависимости от их целевого назначения и режима охраны природных ресурсов и объектов подразделяются на следующие категории, соответствующие международным стандартам и классификациям, принятым Международным союзом охраны природы:

- государственные природные заповедники;
- государственные природные парки;
- государственные заказники;
- государственные памятники природы;
- государственные ботанические сады, дендрологические и зоологические парки;
- биосферные территории и/или резерваты;
- трансграничные особо охраняемые природные территории.

В настоящее время для поддержания биоразнообразия в республике образованы и функционирует сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ) общей площадью 1476121,6 га, или 7,38% от площади республики.

В соответствии с классификацией, принятой Международным союзом охраны природы (МСОП), ООПТ республики относятся к четырем категориям. Так, на сегодняшний день в Кыргызской Республике организованы и функционируют: 10 государственных природных заповедников (509 952,7 га), 13 государственных природных парков (724 670,2 га), 8 лесных, 23 ботанических,

2 комплексных и 12 охотничьих (зоологических) заказников, 19 геологических общей площадью 241 498,7 га (таблицы 12–14).

Таблица 12 – Государственные природные заповедники Кыргызской Республики

№	Наименование	Год образования	Площадь, га
1.	Иссык-Кульский	1948	18999
2.	Сары-Челекский (биосферный)	1959	23868
3.	Беш-Аральский	1979	112463,3
4.	Нарынский	1983	36969
5.	Каратал-Жапырыкский	1994	36392,6
6.	Сарычат-Эрташский	1995	149117,9
7.	Падыш-Атинский	2003	30556,4
8.	Кулун-Атинский	2004	27434
9.	Сурма-Ташский	2009	66194,4
10.	Дашманский	2012	7958,1
Итого:			509952,7

Таблица 13 – Государственные природные парки Кыргызской Республики

№	Наименование природных парков	Год образования	Площадь, га
1.	Ала-Арча	1976	16484,5
2.	Кыргыз-Ата	1992	11172
3.	Кара-Шоро	1996	14440,2
4.	Беш-Таш	1996	13731,5
5.	Чон-Кемин	1997	123654
6.	Каракол	1997	38095,3
7.	Салкын-Тор	2001	10419
8.	Саймалуу-Таш	2001	32007,2
9.	Саркент	2009	39999,4
10.	Кара-Буура	2013	61543,9
11	Кан-Ачуу	2015	30496,5
12	Алатай	2016	56826,4
13	Хан-Тенгри	2016	275800,3
Итого:			724670,2

Таблица 14 – Заказники: общая площадь – 241 498,7, из них:

2 комплексных	10142 га
23 ботанических	6115,4 га
12 зоологических (охотничьих)	222325 га
8 лесных	2816,3 га
19 геологических	100 га
Итого: 64	241498,7 га

В 1998 году образована биосферная территория «Иссык-Куль» на площади 4 314,4 тыс. га (административная территория Иссык-Кульской области), которая по действующему законодательству приравнивается к статусу охраняемых природных территорий на национальном уровне с особым режимом охраны. С 2001 года решением ЮНЕСКО биосферная территория «Иссык-Куль» была включена во всемирную сеть биосферных резерватов.

К заповедным территориям республики, имеющим международное значение, относятся: Иссык-Кульский заповедник, который с 1976 г. вместе с озером Иссык-Куль включен в Международный список водно-болотных угодий Рамсарской конвенции как место отдыха при пролете и зимовке водоплавающих и околоводных птиц. В данный список включены озера Чатыр-Куль (2005 г.) и Сон-Куль (2011 г.) Каратал-Жапырыкского заповедника, являющегося местом гнездования горного гуся, – вида, занесенного в международную Красную книгу МСОП, а обитающие здесь две птицы, лебедь-кликун и журавль-красавка, занесены в Красную книгу Кыргызстана.

Сары-Челекский государственный биосферный заповедник в 1979 году решением программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» был включен в международную сеть биосферных резерватов. Здесь осуществляется мониторинг всего природного объекта и комплекса. На территории заповедника оборудован и функционирует метеопост.

Основной задачей Беш-Аральского заповедника является охрана мест обитания эндемика Западного Тянь-Шаня – сурка Мензбира, также занесенного в Красную книгу МСОП.

Территория Нарынского заповедника – единственное место в республике, где сохранилась наибольшая численность марала. Здесь с 1989 года функционирует питомник по его воспроизводству, а в данное время численность в питомнике достигла 30 голов.

Кроме этого, на 40-й сессии Комитета Всемирного наследия ЮНЕСКО (Стамбул, 2016) государственные природные заповедники Беш-Арал, Падыша-Ата и Сары-Челекский государственный биосферный заповедник были включены в список ЮНЕСКО в номинации «Природные наследия ЮНЕСКО».

На субрегиональной встрече для стран Центральной Азии в преддверии 12-й конференции сторон в 2015 году в г. Бишкеке с участием представителя Секретариата Рамсарской конвенции и партнерскими организациями для определения будущих приоритетов для реализации Рамсарской конвенции в регионе кыргызской стороной была предложена инициатива по разработке и размещению новой региональной инициативы для поддержки договаривающихся сторон Рамсарской конвенции.

В 2016 году был создан центр Рамсарской региональной инициативы для Центральной Азии в г. Алматы из трех стран-участниц – Казахстана, Кыргызстана и Туркменистана, а также создан Координационный комитет с целью обеспечения эффективного и прозрачного управления, в состав которого от Кыргызской Республики вошли 2 человека.

3.3. Принципы и методы физико-географического районирования. Физико-географические области и провинции Кыргызстана

Большие абсолютные высоты, сложное геологическое и орографическое строение Кыргызстана, его географическое положение в глубине евразийского материка в окружении обширных пустынь и связанные с ними континентальность и засушливость климата создают большую пестроту ландшафтов, разнообразие природных условий. По совокупности природных факторов, с учетом их пространственных различий, структуры высотной



Рисунок 12 – Схема физико-географического районирования Кыргызской Республики

поясности ландшафтов, территория республики представляет собой сложную систему геокомплексов разного ранга. Существует несколько схем ее физико-географического районирования (рисунок 12).

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 СССР 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-Шаньская – к другой. Отмечается, что границы названных провинций проходят на высоте 700 – 900 м. По

этому принципу следует, что территория города Бишкека относится к равнинной Среднеазиатской зоне, а территории сел Чон-Арык, Орто-Сай – к горной Среднеазиатской. Этот принцип считался правильным в период районирования территории единого СССР, 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-географические области: Тянь-Шаньскую и Памиро-Алайскую горные области, каждая из которых подразделяется на провинции, округа и районы. Равнины Чуйской, Таласской, Ферганской долин по геологическому строению, истории формирования, климатическим условиям, гидрографии и другим 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-Шаньская горная область подразделяется на пять провинций: Северный Тянь-Шань, Внутренний Тянь-Шань, Центральный Тянь-Шань, Иссык-Кульская котловина, Юго-Западный Тянь-Шань; а Памиро-Алайская горная область – на две провинции: Алай-Туркестанскую и Алайскую долины. Дальнейшая их характеристика дается по выделенным провинциям.

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^2.

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 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 высокорасположенных межгорных долин. Севернее располагается параллельно ей Кичи-Кеминская долина. От Боомского ущелья до пустыни Моюн-Кум находится все более расширяющаяся на запад Чуйская долина с наклонной равниной, которая 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 равнины 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 антиклинории превращались в высокие горы, синклинории – 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 допалеозойского 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 другими 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°С, наибольшие +40°...44°С. Средние температуры января –8°...10°С, наименьшие –40°...43°С. Среднегодовое количество атмосферных осадков 270 – 350 мм, основная их часть выпадает в весенние месяцы. От равнины в южном направлении ввиду возрастающего гипсометрического положения

климат становится все более умеренным. Повышаются средние зимние температуры (–4°...5°С), понижаются средние летние (+18°...20°С). В том же направлении возрастает количество осадков. Ближе к гребням горных хребтов средние июльские температуры понижаются до +7°...8°С, январские – до –11°...12°С. Высота зоны наибольшего выпадения осадков – 2600 – 3000 м, где их количество в течение года может доходить 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°С), лето прохладнее (+16°...17°С). 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 Куркуроо. 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^2. Длина крупнейших ледников (Восточный Ак-Суу, Голубина и др.) достигает 5 – 6 км, площадь – 7 – 9 км^2. Наиболее многоводная река Северного Тянь-Шаня – это Чу, после принятия правого крупного притока – реки Чон-Кемин – ее средний многолетний расход составляет 62 м^3/сек. Среди рек Северного Тянь-Шаня после Чу второе место занимает река Талас. Ее средний многолетний расход составляет 27,4 м^3/сек. Остальные реки являются притоками вышеназванных и текут в ущельях, расчленяющих склоны горных хребтов. Их расход составляет 2 – 7 м^3/сек. Расход рек, вытекающих без ледниковых бассейнов, составляет 1 – 2 м^3/сек. Например, расход реки Кенкол – правого притока Таласа – 2,4 м^3/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 светло-каштановые 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.

Между широкими равнинами и горными хребтами расположены подножия адырных 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 адыры 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 и до 3400 – 3600 м находятся пояса субальпийских и альпийских горных лугов. Выше 3600 м располагается нивально-гляциальный 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, 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 Отмок 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 Куркуроо.

По строению рельефа Таласская долина состоит из трех 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 Куркуроо.

Климат Таласской долины в основном континентальный. Средняя температура января на западе – 8°С, на востоке –7,7°С, июля – соответственно +21,3°С и +14°С. 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^2.

Поверхностные воды принадлежат бассейну реки Талас. Только река Куркуроо относится к бассейну реки Асса. Длина реки Талас в пределах Кыргызской Республики – 102 км, водосборная площадь равна 9210 км^2, среднегодовой расход воды – 27,4 м^3/сек.

В западной части Кыргызского Ала-Тоо, перед пересечением его с ущельем Чон Капка, построено водохранилище. В нижнем течении, в пределах территории Казахстана, р. Куркуроо разбирается на орошение и теряется в песках пустыни Моюн-Кум. Притоки: Калба, Бешташ, Урмарал, Кумуштак, Кара-Буура и Кенкол. Река Куркуроо является основной составляющей реки Асса.

Длина ее –56 км, водосборная площадь – 104 км^2, среднегодовой расход воды –5,98 м^3/сек.

В бассейне реки Талас имеется около 50 озер, самое большое из них, озеро Бешташ, расположено на абсолютной высоте 3008 л. Площадь зеркала – 0,54 км^2, максимальная глубина – 28 м, длина – 1200 м, максимальная ширина – 600 м, примерный объем воды – 6,6 млн. м^3. Остальные: Табылгыты, Айдын-Куль, Орказ-ган, Джилкыбай и др.

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

В верховьях реки Талас вдоль берегов растут лиственные леса из тополя, ивы, березы, клена, они создают своеобразные ландшафты пойменных лесов. На склонах гор растут арчовые редколесья и различные кустарники. В бассейне речки Бешташ растет эндемик Тянь-Шаня – пихта Семенова. 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 других 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 – 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 Бас-Болтогу).

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 подножия 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°С, а абсолютный минимум температуры зимы, отмеченный у села Камышановка, –43,7°С.

У подножия гор и в высокогорьях разница между летними и зимними температурами не так велика, как на равнинах, средняя многолетняя температура января в Бишкеке –4,1°С, в Байтике –6°С, на перевале Туя-Ашуу –11,8°С, июльская температура на тех же станциях – соответственно +21,3°С, +18,1°С и +5°С. 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.

Поверхностные воды Чуйской долины относятся к бассейну реки Чу, общая длина которой – 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^2. При выходе из Боомского ущелья, в створе около центра Кеминского района, среднегодовой расход воды – 53 м^3/сек. Крупные притоки реки Чу в пределах Чуйской долины – Шамси, Иссык-Ата, Аламедин, Ала-Арча, Джиламыш, Сокулук, Ак-Суу, Кара-Балта, Чон-Кайынды и другие – 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 сероземов, которые составляют главную часть земельных ресурсов. Все равнинные территории, куда подведена вода, превращены в пахотные поля, здесь выращиваются основные сельскохозяйственные культуры. Выше северных сероземов, на высоте 1000 – 2000 м, располагается пояс светло-коричневых

и коричневых почв, еще выше распространены темно-коричневые и маломощные черноземы.

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 Бишкека, 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-Кайындынский).

Чуйская долина – основной сельскохозяйственный район Кыргызстана. Здесь выращиваются сахарная свекла, 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 Кок-Ойрок, она 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 населенные 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°С, июльская +17°С. Среднегодовая сумма атмосферных осадков – 400 мм, высоко на горных склонах и на пастбище Кок-Ойрок – 600 – 700 мм. Основной водной артерией является река Чон-Кемин. Среднегодовой расход воды – 21,7 $м^3$/сек. Основные притоки: Калмак-Ашуу, Орто-Кайынды, Доро, Ичке-Суу, Тегирменти и др. Есть несколько озер оползневого происхождения. В бассейне реки имеются современные ледники общей площадью 124 $км^2$. 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 темно-коричневых и черноземных почв под луговыми, лесолуговыми растениями. Над указанными поясами – хорошо выраженные субальпийские и альпийские пояса. Теневые северные склоны Кунгей Ала-Тоо покрыты еловыми лесами, под которыми заросли, разные виды кустарников из арчи, таволги, жимолости, караганы и др. Кок-Ойрокские летние пастбища используются не только местными животноводами, но также иссык-кульскими и южноказахстанскими.

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 такой же, как в Чуйской

долине. На востоке и на склонах гор атмосферных осадков немного больше. Длина речки Кичи-Кемин – 83 км, площадь бассейна – 614 км^2, среднегодовой расход воды – 2,10 м^3/сек. Почвенно-растительный покров распространен согласно закономерностям высотной поясности. В основном наличествуют коричневые и темно-коричневые почвы под луговыми растениями. На равнинах возделываются зерновые, сахарная свекла, 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 которого 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.

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 Терскей 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^2. На днище котловины располагается озеро, уровень которого лежит на абсолютной высоте 1607,5 м.

Гребень хребта Терскей 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) усиливаются 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 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 цветов. 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 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 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 Терскей Ала-Тоо к побережью озера Иссык-Куль, мы можем заметить, как сменяется рельеф гребней глубокими ущельями, характерными для деятельности ледников, на пологосклонные поверхности, затем постепенно понижающимися адырами, переходя к покатым равнинам и, наконец, к приозерной равнине. По высотному положению и характеру рельефа обрамляющие Иссык-Куль горы, предгорья и наклонные равнины подразделяются на следующие ярусы:

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. Склоны 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 адыров. Вдоль северного склона Терскей Ала-Тоо, параллельно ему, располагаются низкогорья. В отдельных местах между этими низкогорьями и основной частью хребта находятся широтно ориентированные долины (Конуролон-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 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 у них различная ширина. Наиболее широкие участки аккумулятивных равнин расположены на востоке котловины вдоль долин рек Тюп и Джиргалан. Между этими долинами расположена возвышенность Тасма, холмистые гребни которой, 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-Борубаш (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-Олона, 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); 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, расчленен ложбинами и другими понижениями. От гребня материкового склона к берегу тянутся ступени наклонных террас, отдельные участки которых рассекаются речными долинами, впоследствии оказавшимися под водой. Установлено, что эти долины являются древними руслами рек Тюп, Джиргалан и других и 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 других 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 Караколе, 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°С, Балыкчи +7°С, Чолпон-Ате +7°С, в Тамге +7,6°С. Такое высокое значение годовых температур на высоте 1608 м встречается редко. Например, в расположенной рядом Кочкорской долине среднее значение годовых температур +4°С, в Казармане +5°С. Зимние температуры в котловине также необычно низкие: в Караколе –7°С, Балыкчи –4°С, Тамге –2,4°С, в Чолпон-Ате –3,4°С. Зима не очень холодная, сильные морозы почти не наблюдаются. Невысоки и летние температуры. Средние температуры июля в Караколе +16,9°С, Балыкчи +18,8°С, Чолпон-Ате +17°С, в Тамге +17,8°С. 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, наблюдаемых около Чолпон-Аты, +27°С, в Караколе +30°С, а абсолютный температурный максимум там +31°С и +34°С соответственно.

В зимние дни температурная инверсия наблюдается особенно в восточной части котловины, где в связи с этим среднее значение самых низких температур –21°С, в Чолпон-Ате –14°С, в Тамге –11°С. Абсолютный минимум по всему побережью озера –35°С 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 км^2, из них 6236 км^2 занимает зеркало озера, а 3092 км^2 – прибрежные и подгорные равнины. Остальные 12752 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 их, доходящих до озера, в настоящее время уменьшилось. Годовое количество воды, вытекающей с площадей формирования стока, составляет 3720 млн. м^3, или каждую секунду вытекает

118 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 м^3/сек), Тюп (10,6 м^3/сек), Каракол (6,6 м^3/сек), Джууку (6,28 м^3/сек), Джети-Огуз (5,6 м^3/сек), Чон-Ак-Суу (5,12 м^3/сек). Общая площадь ледников в обрамляющих озеро горах составляет 510,1 км^2, общее их число – 675.

Большая часть ледниковых площадей (369,8 км^2) сосредоточена на северном склоне хребта Терскей 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 мм, слой воды, приходящей с речным стоком, – 437 мм, а испарение с поверхности озера – 702 мм, т. е. имеет место следующий водный баланс 251 + 437 = 688 мм, 702 – 688 = 4 мм. Эти расчеты были проделаны по данным 60-х годов, согласно которым в то время озеро ежегодно теряло слой воды толщиной 14 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 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 м до 3000 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 Терскей 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 другие кустарниковые растения. На высоте 3000 – 3300 м наблюдаем кустарниковые субальпийские, выше, до высоты 3600 – 3800 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, воробьи, 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 (кеклик), 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.

Центральный Тянь-Шань занимает самые высокие горные хребты и межгорные долины на востоке Кыргызстана. Его рубежами на севере являются гребень восточной части хребта Терскей Ала-Тоо, на юге – Какшаал-Тоо, на востоке – Меридиональный хребет и на западе – водораздел Ак-Шийракского горного узла. Территория Центрального Тянь-Шаня совпадает с бассейном реки Сары-Джаз, и ее общая площадь составляет 12900 км^2. Протяженность региона от водораздела реки Ак-Шийрак до Меридионального хребта около 200 км, ширина – около 70 км (от гребня Терскей Ала-Тоо до гребня Какшаал-Тоо). Самая высокая точка – пик Победы (7439 м). На этой же территории имеется известная вершина Хан-Тенгри (6945 м) – в 9 км западнее Меридионального хребта и в гребневой зоне хребта Тенир-Тоо. Здесь же находятся несколько вершин высотой более 6000 м. Самая низкая точка – это днище ущелья Сары-Джаз при выходе его из пределов Кыргызстана (1680 м). Значит, разница между самой высокой и самой низкой точкой – 5759 м, а средняя высота – выше 3000 м.

Орография. Горные хребты в основном протянулись с востока на запад, и отмечено постепенное их удаление друг от друга и расхождение 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 км, среднюю высоту 6417 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.

От хребтов Боз-Кыр, Сары-Джаз, Тенир-Тоо отделяются хребты Терскей 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 – Коолу, Теректи, Уч-Коль, 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 Терскей Ала-Тоо и хребтом Сары-Джаз. Ее длина – 80 – 85 км, ширина – около 25 км. Днище долины занято моренными холмами, которые постепенно переходят в сглаженные невысокие склоны. Здесь хорошо сохранились выровненные поверхности – сырты. Процессы эрозионного углубления еще не дошли до этой территории. Эрозионное углубление начинается с участка впадения притоков Коолу 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. Ее 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 мегаантиклиналь, 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 щитами. Только на третьем этапе сформировались крупные долинные ледники, которые оставили следы, сохранившиеся до настоящего времени. На отдельных местах есть 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 Кайындынской мульдах. Отложения четвертичного времени – в основном морены и русловые галечники.

Климат Центрального Тянь-Шаня континентальный. Высокое гипсометрическое положение поверхности, обрамленной высокими хребтами, распределение тепла и влаги по высоте определяют 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°С, а на гребнях гор –22 °С. Средняя температура июля в долинах +11°...12°С,

на больших высотах (3600 м) –4°...5°С. Средняя годовая температура всегда ниже 0°С.

Распределение атмосферных осадков зависит от высоты, экспозиции, орографической замкнутости и других факторов. В целом количество атмосферных осадков увеличивается в направлении с запада на восток, и, кроме того, каждая более южная долина оказывается засушливее. Количество атмосферных осадков в верховьях ледника Иныльчек составляет почти 1000 мм, а в Ак-Шийракской долине – 180 мм, в долине Коолу – 300 мм, на поверхности ледника Семенова – 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 км^2), Ак-Шийракский горный узел, Терскей 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 км^2. Кроме него, крупные ледники – Северный Иныльчек, Кайынды, Семенова, Мушкетова, Койкап и другие, занимающие верховья долин.

Реки и озера Центрального Тянь-Шаня входят в систему реки Сары-Джаз, которая по водности занимает 2-е место в Кыргызстане после Нарына, начинается с ледника Семенова и, пересекая хребет Какшаал-Тоо, уходит за пределы республики. Река Сары-Джаз – основная составляющая реки Ак-Суу в Китае. От истока до границы ее протяженность равна 197 км, а общая длина – 282 км. Крупные притоки: слева – Иныльчек, Кайынды, Койкап, Джаман-Суу, Джаны-Джер, справа – Коолу, Теректи, Уч-Куль, 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 м^3/сек, а расход воды в период половодья превышает 1000 м^3/сек.

В бассейне реки Сары-Джаз имеется около 70 озер. Самое крупное среди них – озеро Мерцбахера, расположенное в конце ледника Северный Иныльчек – в долине, которая подпружена

языком ледника Южный Иныльчек. Площадь озера – более 4 км^2, 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 пяти – семи 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^3/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 другие – обитатели этих зон. Из птиц наблюдаются галки, грифы, тибетские вороны и др. Территория Центрального Тянь-Шаня используется как летние и зимние пастбища.

Внутренний Тянь-Шань. Внутренне-Тянь-Шаньской провинцией называют обширную горную область, занимающую территорию, ограниченную с севера Таласским, Кыргызским хребтами и Терскей 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^2) площади республики, средняя высота поверхности территории здесь выше 3000 м. Орографическое строение очень сложное, состоит

из множества горных хребтов и находящихся 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 понижаются. Северные хребты (Таласский и Кыргызский Ала-Тоо) относятся к системе Северного Тянь-Шаня, внутренние хребты (Терскей Ала-Тоо, Джетим, Джетим-Бел, Нарын-Тоо и другие) – 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. Трудность истории их развития отразилась на сложности геологического строения 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-Тороу и Ортонку-Нарын; долины, причисленные 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 слабосцементированными 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 Ала-Бука, в нижнем течении реки Ат-Баши, в Кочкорской долине. В верховьях ущелий, на высокоприподнятых 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 внутреннее положение, окружение со всех сторон высокими горами. Проникающие в этот регион воздушные массы оставляют большую часть влаги на наружных склонах окраинных хребтов. Перевалившие 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°С. В зимние дни различие в температуре обусловливается не высотой, а формами рельефа. Холодный воздух, будучи тяжелее (плотнее), чем теплый, 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, чем на склонах.

В Кетмень-Тюбинской долине Внутреннего Тянь-Шаня, занимающего самое низкое гипсометрическое положение (800 – 1800 м), средняя температура июля 23,6°...24°С тепла, января 14°...15°С со знаком «минус».

В более высокой Тогуз-Тороуской долине (1200 – 1800 м) средняя температура июля +21°С, января –18,7°С. По мере повышения гипсометрического положения долин летние средние температуры понижаются, а зимние могут не подчиняться этой закономерности. Например, в Казармане зимой по сравнению с Нарыном (–17,1°С) несколько холоднее, по сравнению же с Кочкоркой (–10,1°С) январская температура ниже почти в два раза. Самые низкие температуры наблюдаются в Ак-Сайской долине (–53°С), средняя температура января составляет –27,7°С. На Кум-Торе, гипсометрическое положение которого несколько выше, –21,2°С. Июльские же температуры на Ак-Сае +9,8°С, на Кум-Торе +4,3°С. 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°С).

Атмосферных осадков в целом по Внутреннему Тянь-Шаню выпадает мало, особенно во внутренних замкнутых долинах. В Кочкорской, Ат-Башинской, Орто-Нарынской долинах выпадает 200 – 300 мм, в Суусамырской, Джумгальской, Кетмень-Тюбинской, Тогуз-Тороуской долинах 300 – 350 мм, а в высокогорных долинах с относительно низкой западной и более высокой восточной стороной выпадает до 400 – 450 мм. В самом высокорасположенном 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-Куля 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 еще 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^2). Ак-Сай, Мюдюрюм, Узенги-Кууш относятся к бассейну Тарима, а реки Кочкорской, Кара-Куджурской, Толокской долин принадлежат к бассейну реки Чу. Большинство из них относится к рекам тянь-шаньского типа, в которые впадают талые воды ледников и снегов. Имеются реки и алтайского типа, питающиеся только снеговыми и дождевыми водами. Единственная река Каджирты питается озерной водой (Сон-Кульской). Река Нарын начинается со слияния Малого и Большого Нарына, после которого среднегодовой расход реки Нарын составляет 90 м^3/сек. При выходе из Кетмень-Тюбинской долины ее расход возрастает до 382 м^3/сек. Для получения электроэнергии и использования для орошения при выходе реки из Кетмень-Тюбинской долины построено Токтогульское водохранилище. Крупнейшие притоки

Нарына – Ат-Баши, Ала-Бука, Кокомерен, Кок-Ирим, Узун-Акмат и др. Часть Внутреннего Тянь-Шаня, относящаяся к бассейну реки Чу, занимает площадь в 6080 км^2 и включает Каракуджурскую 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 ее 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^3/сек, модуль стока – 4,8 л/сек/км^2.

В бассейн реки Тарим из Внутреннего Тянь-Шаня вытекают две реки – Ак-Сай и Чон-Узенги-Кууш. Общая площадь их бассейнов – 10320 км^2. Река Ак-Сай – основная составляющая реки Какшаал, Чон-Узенги-Кууш – ее 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^2, средний расход реки Ак-Сай у границы – 32 м^3/ сек., а Чон-Узенги-Кууша – 25,9 м^3/сек., модули стока – 4,1 л/сек/км^2 и 8,9 л/сек/км^2 соответственно.

Во Внутреннем Тянь-Шане имеется бессточная территория площадью 1050 км^2 – бассейн озера Чатыр-Куль, в него впадают несколько мелких речек, но не вытекает ни одной. Самая крупная река, впадающая в озеро, – это Кок-Аргын. Кроме нее, впадают еще семь речек.

Самое крупное озеро в провинции – Сон-Куль – относится к бассейну Нарына. В озеро впадает около 18 мелких речек и вытекает лишь одна река Кажирты (5,1 м^3/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, высота которых доходит до 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 поясе наряду с тянь-шаньской елью произрастают пихта Семенова, деревца арчи. В лесолуговом, или лугово-лесном, поясе Внутреннего Тянь-Шаня широко распространены кустарники и стелющаяся туркестанская арча. Стелющаяся арча и мелкие кустарники распространены и в следующем, более высоком, субальпийском поясе. Выше субальпийского пояса 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-Куль, Арабель, Кум-Тор, Кара-Сай, Кок-Ала-Чан, Карагерме и др.). Высота растений на уровне 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-Тороуской 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 высокорасположенных 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-Куль-Кичи-Нарынский, Ат-Баши-Каракоюнский, Верхне-Нарынский, Аксай-Арпинский и Узенги-Куушский.

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, Укок, с востока – горами Каракоо. Длина долины – 80 км, ширина –20 км. Дно долины и склоны окружающих гор сложены слабосцементированными палеоген-неогеновыми конгломератами и рыхлыми отложениями четвертичного периода. Климат долины континентальный, в весеннее и осеннее время возможны заморозки, зима бесснежная, лето не жаркое. Почвы пустынно-степные коричневые и темно-коричневые с буроватым оттенком. В субальпийском и альпийском поясе 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-Куль-Тоо с юга, Джумгал-Тоо с севера. От перевала Кызарт на востоке

до реки Кокомерен на западе она простирается на 80 км, а в самом широком месте – с юга на север – на 25 км. Рельеф расчлененный, относительно равнинные участки прослеживаются вдоль поймы реки с уклоном к западу, к долине Кокомерена. 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°С), зима суровая (до –30°...35°С). По долине протекает река Джумгал, левый приток Кокомерена. 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 луговостепными 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 Отмок до верховьев реки Западный Каракол – 150 км, максимальная ширина долины в районе Южного Сокулука – 45 км. От перевала Отмок до впадения Южного Сокулука 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°С, зимний минимум температуры –40°...45°С. Среднеянварская температура –21°С, июльская +14°С. Атмосферные осадки – 300 – 370 мм. Зима холодная и продолжительная (5 – 6 месяцев). Река Суусамыр после слияния с Западным

Караколом дает начало реке Кокомерен. Почвенно-растительный покров распространен по закономерностям высотной поясности. На равнинной части долины распространены буро-коричневые, коричневые почвы под полынно-типчаковыми сообществами. На горных склонах развиваются каштановые, горные черноземные почвы под ковыльно-типчаковым разнотравьем. Субальпийские и альпийские пояса распространены до высот 3000 – 3100 м. По берегам рек растут мелколистные леса из ивы, тополя, березы и разных кустарников. Суусамырская долина издавна использовалась как летнее пастбище. Выгоняют сюда мелкий рогатый скот и лошадей из Чуйской и Таласской областей, а также из Меркенского района 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 Кок-Ирим. 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 погружен на 2 км, по краям выходит на дневную поверхность. Климат котловины континентальный, среднемесячная температура января –14°С, июльская +24°С, среднегодовая сумма атмосферных осадков – 300 – 370 мм. Крупные реки, притоки Нарына: 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^2. На дне котловины построено Токтогульское водохранилище (1974 г.), площадь его зеркала при нормально подпертом уровне – 2843 км^2, максимальный объем – 19,4 млрд м^2, работает ГЭС мощностью 1,2 млн кВт.

Кетмень-Тюбинская долина – самое жаркое место Внутреннего Тянь-Шаня. Под водами водохранилища остались обрабатываемые поля орошаемых сероземов, естественными видами растительности которых были представители пустынных и полупустынных сообществ. Сухостепные и степные пояса распространены на высотах 1300 – 2000 м темно-коричневыми и каштановыми почвами, на которых растут полынно-злаковые и луговое разнотравье. Горные черноземы 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, березы, 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-Тороуская долина расположена на востоке-юго-востоке Кетмень-Тюбинской долины, на берегу реки Нарын, окружена хребтами Молдо-Тоо, Кабак-Тоо, Кок-Ирим-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. Склоны 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°...19С, июльская +23°...25С. Среднегодовая сумма атмосферных осадков – 320 – 350 мм. Через долину протекает река Нарын, ее крупные притоки в пределах долины: Кок-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 других кустарников. По берегам рек и в пойме Нарына растут тугайные леса из ивы, тополя, березы, 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 (Чаар-Таш), 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, лишенные 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 Нарыне –17°С, на перевале Долон –13,7°С, июльская соответственно +17°С и +0,2°С. 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, Ала-Бука, 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 и серо-бурые почвы. На чаповых участках встречаются редкие кустики солянок (боялыш, эфедра и др.). На высотах 2500 – 2600 м расположены полынно-типчаковые степи, еще 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 гляциально-нивальным поясом.

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 л. 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 Терскей Ала-Тоо, на которых залегают караваеобразные 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, дает 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°С, июльская +9°С, среднегодовая сумма атмосферных осадков – 300 мм.

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-Куль-Кичи-Нарынский физико-географический округ. Сон-Кульскую впадину и Кичи-Нарынскую долину объединили в один округ из-за схожести рельефа, т. е. преобладания в них денудационных поверхностей. К востоку от Сон-Кульской впадины и в Кичи-Нарынской долине много фрагментов сыртовых поверхностей, которые создают впечатление единого в прошлом региона.

Сон-Кульская впадина – слегка вогнутая к центру, окруженная горами Сон-Куль-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°С, июльская +11°С. Среднегодовая сумма атмосферных

осадков – 350 – 400 мм. Под субальпийскими и альпийскими лугами развиваются луговые, лугово-торфянистые почвы.

В данный округ входит и долина Солтон-Сары – также высокоприподнятая 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°С, июльская +14°С, 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, окруженная 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 Бурхан направляется на запад и после слияния с рекой Уч-Эмчек приобретает название Балгарт. Ближе к устью, после принятия правого притока Джыланач, уже под названием Кичи-Нарын, поворачивает к югу и сливается с рекой Большой Нарын. Климат долины резко континентальный, средняя температура января –19°С, июля +10°С, годовая сумма атмосферных осадков – 350 мм. Дно долины покрыто степными, а склоны – субальпийскими и альпийскими ландшафтами.

Ат-Баши-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-Коюн 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 антецедентное 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-Коюн 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. Подножия гор и дно долины покрыты рыхлыми отложениями четвертичного периода. Климат долины резко континентальный, сухой, с суровой зимой. Среднемесячная температура января –17,3°С, июльская +17°С, годовая сумма атмосферных осадков в долине Кара-Коюн – 250 мм, в долине Ат-Баши – 400 мм. В окружающих хребтах имеются 255 ледников общей площадью 112 км^2. Главной рекой является Ат-Баши, ее притоки Ача-Кайынды, Баш-Кайынды, Богошту, Уюрмо, Балык-Суу, Улан, Джаны-Джер и др. В системе 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 облепиховые заросли. Выше лесного пояса на склонах распространены субальпийские и альпийские луга. В Кара-Коюнской долине леса и кустарники отсутствуют. Равнины хорошо освоены, много благоприятных для скота пастбищ.

Ак-Сайско-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 Ак-Сайско-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°С до –28°С, июля – от 0°С до +5°С, годовая сумма атмосферных осадков – от 200 мм до 400 мм. В самые теплые дни лета на Ак-Сае возможны выпадения снега. Ак-Сайская долина считается «полюсом холода» территории Кыргызстана. В 1953 году в январские дни температура опустилась до –53,6°С. В верховьях левого притока реки Ак-Сай-Мюдюрюм и в верховьях реки Чон-Узенги-Кууш на северном склоне хребта Какшаал-Тоо расположен «Ак-Сайский очаг оледенения». В районе пика Данкова, на северном склоне Какшаал-Тоо, сосредоточено 443 км^2 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 высокоприподнятых сыртовых поверхностей с окружающими хребтами. Абсолютные высоты дна долины не опускаются ниже 3000 – 3500 м. На дне долины распространены холодные пустыни со скудной растительностью. Используются как летние пастбища.

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^2. 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

которой достигают реки Тар, по ее долине идут до границы с Узбекистаном и далее по государственной границе возвращаются к Пскемскому хребту.

Основу орографического строения территории составляют 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 Чандалашский хребет. Самая высшая точка его поднимается на 4114 м.

Протягивающуюся параллельно Чандалашскому 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 Боообаш-Ате достигает 4427 м. От основного водораздельного гребня протягиваются несколько его отрогов в направлении севера Ферганской долины (Суек, Узген, Серуун-Добо, Сууган-Таш, Боообаш-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-Кулжа, Яссы, Когарт, Кара-Ункур, Майлуу-Суу и др.). Ближе к ущелью Нарына расположены, кроме Боообаш-Аты, горы Чаак-Тоо, Кенкол, Исфан-Джайлоо, Такталык, являющиеся отрогами основного массива хребта.

Основная часть провинции приподнята по Талас-Ферганскому тектоническому разлому – огромная односторонняя горст-антиклиналь. 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, которые, к слову, 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 территории Юго-Западного Тянь-Шаня, обращенной 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 – орехово-плодовые 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°С, июля +25°...27°С. Теплый период года составляет 210 – 225 дней. Вероятное понижение температуры в зимнее время может достигнуть –28°С, летом же температура поднимается до +41°...42°С. На подгорных равнинах осадков мало: от 120 – 200 до 360 – 400 мм.

Приблизительно до 2000 м абсолютной высоты среднегодовые температуры выше на 2 – 3°С, если сравнивать 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 Джалал-Абада многолетняя средняя январская температура всего –4,3°С, то на расположенном поблизости курорте Джалал-Абад –1,5°С. В средних многолетних июльских температурах практически нет различий (+26,3°С и +26,5°С), различие температур объясняется разницей высоты на 200 м. На расположенном на высоте 1750 м Ак-Терек-Гава средняя температура января –2,6°С, июля +20,1°С. 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°С, июля +19,6°С. На метеостанции «Чаткал», расположенной выше всего на 220 м, средняя температура января –13,5°С, июля +16,7°С.

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 – орехово-плодовых лесов в бассейнах рек Кожо-Ата и Кара-Ункур.

Воды. Все реки провинции относятся к бассейну реки Сырдарья. 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 Сырдарья. Берущие начало с Ферганского хребта реки Майлуу-Суу, Кара-Ункур, Когарт и Яссы – правые притоки реки Карадарья, а Кара-Кулжа и река Тар – составляющие реки Карадарья. 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^2, а в бассейне реки Тар – около 90 км^2.

По расходу воды на первом месте стоит река Чаткал. Ее средний многолетний расход – 88,8 м^3/сек., модуль стока – 15,5 л/сек./км^2, у реки Тар – 45,4 м^3/сек. и 11,9 л/сек./км^2 соответственно, Яссы – 34,8 м^3/сек. и 19,4 л/сек./км^2, Кара-Кулжи – 21,3 м^3/сек. и 23,4 л/сек./км^2, Когарта – 18,1 м^3/сек. и 18 л/сек./км^2, Кара-Ункура – 28,7 м^3/сек. и 22,8 л/сек./км^2. 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-Ойнокского хребта уникальных орехово-плодовых лесных ландшафтов, точнее, к сохранению древней флоры, почвы, растительности и животного мира, отличающихся от остальных территорий. Горный характер рельефа обусловливает 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 адырах, 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 адыры пустыни и полупустыни. Основные 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 весеннее 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, они 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 орехово-плодовых лесов организованы заповедники. Так, Сары-Челекский заповедник объявлен ЮНЕСКО биосферным. Взяты под охрану и другие места, где растут эти леса. Согласно принятому в настоящее время «Национальному плану охраны окружающей среды» (1995), в этих лесах должно 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°С, июля +16,7°С. 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 ее – Чандалаш, Терс и др. В пойме реки произрастают леса из тополя, ивы, березы. 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 темно-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.

Северофергансκий 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°С, июля +21°С. 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 сероземы 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 орехово-плодовые леса с темно-бурыми и темно-коричневыми почвами. У верхней границы орехово-плодовых 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-м заповедник преобразован в биосферный резерват и вошел во Всемирный список охраняемых территорий ЮНЕСКО.

Северо-восточный Ферганский округ охватывает юго-западный склон Ферганского хребта, его адырные зоны с прилегающими подгорными равнинами. Западной границей служит ущелье реки Нарын, далее она идет 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 Боообаш-Ата – 4427 м (вершина имени Вебера).

Юго-западный склон Ферганской горной системы расчленен глубокими ущельями и широкими долинами. Самые крупные из них: Терек, Кулун, Кара-Кулжа, Яссы, Когарт, Кара-Ункур, Майлуу-Суу и др. Водораздельные горы этих долин – Суек, Узген, Серуун-Добо, Сууган-Таш, Боообаш-Ата, постепенно понижаясь, переходят к адырной зоне, затем к равнинам. От основного хребта, кроме Боообаш-Ата, отделяются горы Чаак-Тоо, Кенкол, Исфан-Джайлоо, Такталык.

Климат округа умеренно континентальный, среднемесячная температура января в Джалал-Абаде – 4,3°С, июля +26,3°С, 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 орехово-плодовые леса.

Сток воды с единицы площади этого региона наибольший в Кыргызстане. С одного квадратного километра водосборной площади реки Кара-Кулжа 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 распространен согласно закономерностям высотной поясности. На равнинах и адырах располагаются туранские сероземы, полынно-боярышово-эфемерные пустыни и полупустыни. Равнины полностью освоены и превращены в культурные ландшафты. Выше на адырах (на высотах 1000 – 1200 м) распространены полынно-ковыльные сухие степи. В степном поясе преобладает саваннотипная растительность. На склонах невысоких гор и адыров 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) – орехово-плодовые леса. Кроме ореха, в этом лесу растут яблони, фисташка, боярышник, жимолость, шиповник и др. Орехово-плодовые леса растут в бассейнах рек Майлуу-Суу, Кара-Ункур, Когарт и др.

В верховьях реки Кара-Ункур, в бассейне ее 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.

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 ее на востоке – 110 км, на западе – 75 км, площадь – более 30 тыс. км^2. 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 л), 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, Кокчо-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 ложбины 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-антиклинорий 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 в долины и образовали современные формы рельефа.

Со времени возникновения альпийской складчатости поднимающиеся участки подвергались процессам эрозии, 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. Добываются бурый уголь юрского периода (в Кызыл-Кие, Сулюкте, 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°С.

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°С, а на вышерасположенной (1013 м) –3,3°С. На станции же, расположенной выше Оша на 1300 м, «Кичи-Алае» (2360 м) уже –6,9°С. На этих же станциях летние июльские температуры всегда понижаются с возрастанием высоты (+25,3°С, +24,4°С и +15°С) соответственно. На расположенной выше 3000 м станции «Теминген» средняя температура января –8,9°С, июля +10,6°С. Абсолютный минимум температуры не превышает –30°С, например, в Оше –28,7°С, в «Темингене» –29,1°С. Самая же высокая температура июля в Оше + 38,7°С, а в «Темингене» +24,6°С.

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 Сырдарьи. Реки Куршаб, Ак-Буура и Араван-Сай являются левыми притоками Карадарьи. Исфайрам-Сай, Шахимардан, Сох, Исфана, Ак-Суу непосредственно впадают в Сырдарью. 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^2. 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. Ее многолетний средний расход воды – 42,1 м^3/сек. В период половодья он может превышать 200 м^3/сек. Площади ледников в ее бассейне – 258 км^2. По объему воды, вытекающей с каждого квадратного километра площади, бассейн Соха тоже занимает первое место (17 л/сек/км^2). Крупнейшие по расходу воды среди остальных рек – Куршаб (26,2 м^3/сек.), Исфайрам-Сай (22 м^3/сек.), Ак-Буура (21,4 м^3/сек.), Исфана (14,7 м^3/сек.), Араван-Сай (10,4 м^3/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 арчовых лесов в природе и хозяйстве, следует бережно к ним относиться, превращая территории

их распространения в охраняемые участки. Выше 3000 м субальпийские, с редкими арчовыми 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.

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 ее 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 составляет 8400 км^2. 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 на востоке представляет собой 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 горст-антиклиналь, 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 других 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 десятки 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 ее высотное положение изменяется незначительно.

Поднятие и рост хребтов в четвертичное время и соответствующее изменение климата привели 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 чукуров 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 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°С, «Алтын-Мазар» –10,8°С, «Сары-Таш» –17,5°С, «Эркечтам» –12,1°С. На этих же станциях средняя многолетняя температура июля соответственно +15,4°С, +15,2°С, +9,2°С, +13,1°С. 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°С) отмечена в «Сары-Таше», а самая высокая температура (+33,3°С) – в «Дараут-Коргоне». Среднее многолетнее количество атмосферных осадков составляет в «Сары-Таше» 334 мм, в «Дараут-Коргоне» – 276 мм, в «Эркечтаме» – 185 мм. В «Сары-Таше» средняя температура семи месяцев в году имеет отрицательное

значение, на остальных станциях – в течение пяти месяцев. В «Сары-Таше» нет ни одного месяца в году, когда температура не опускалась бы ниже 0°С. 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^2. 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 Амударьи. 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, Джанайдартак, 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^3/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 течет по территории Китая. Средний многолетний расход воды на границе – 25 м^3/сек.

Ландшафты. Для Алайской долины характерны аридные ландшафты. Почвы, растительность распространены по высотно-поясным закономерностям. Самый нижний пояс (до 2500 м) – полынные 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 кобрезиевые альпийские луга располагаются вперемежку со скалами и с 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 встречаются 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.

Тема 4. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И ИХ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

4.1. Почвенный покров. Высотная зональность почвенного покрова. Характеристика основных типов почв. Мероприятия по улучшению плодородия почв.
4.2. Растительность. Характеристика основных типов растительности по высотным зонам. Хозяйственная оценка растительности Кыргызстана.
4.3. Животный мир. Распространение животных в зависимости от характера ландшафтов.
4.4. Хозяйственное значение почвенно-растительного покрова, животного мира республики и изменение его под влиянием хозяйственной деятельности человека. Охрана почвенно-растительного покрова, животного мира.

Природные ресурсы – компоненты и свойства природы, которые непосредственно используются в хозяйственной деятельности как средства производства, предметы труда и потребления. Поиск, изучение и использование природных ресурсов объединяются в особый вид хозяйственной деятельности – ресурсопользование. В настоящее время используется более 200 видов природных ресурсов. Это потребовало их классификации по обобщающим признакам. Так как природные ресурсы выступают одновременно и как часть природы, и как элемент хозяйственной деятельности, а также как компонент окружающей человека среды, в науке используются их классификации по трем разным признакам:

- природная классификация подразделяет ресурсы по происхождению: минеральные, водные, земельные, биологические (растительные, животные), климатические, ядерные, космические;
- экономическая классификация делит природные ресурсы: на ресурсы материального производства, в том числе

промышленности (топливо, металлы, древесина, рыба) и сельского хозяйства (почва, воды, кормовые растения, промысловые животные); ресурсы непроизводственной сферы, в том числе прямого потребления (питьевая вода, дикорастущие растения) и косвенного (рекреационные, оздоровительные);

➢ экологическая классификация разделяет ресурсы по возобновимости и исчерпаемости:

- возобновимые неисчерпаемые – ядерная и солнечная энергия, сила ветра и движущейся воды, подземное тепло, сила живой материи – клетки и гена;
- возобновимые исчерпаемые – воды, почвы, растительный и животный мир; однако на отдельных источниках они могут быть разрушены и стать здесь невозобновимыми;
- невозобновимые исчерпаемые – минеральное сырье и топливо; они могут быть частично восстановлены путем утилизации отходов.

Также природные ресурсы различаются по измеримости.

Источники природных ресурсов – месторождения, угодья и другие – вовлекаются в использование после процедуры их измерения и оценивания. При этом измерение – это определение физического объема, запаса, воспроизводства данного ресурса, а оценивание – определение пригодности, технологичности, экономичности его использования. Таким образом, оценка – это определение значения данного ресурса для решения хозяйственных задач.

При этом выделяют: а) технологическую оценку, устанавливающую возможность разработки и использования ресурса принятыми технологиями; б) экономическую или денежную оценку, определяющую стоимость (цену) данного ресурса и эффективность его разработки.

Экономическая оценка может рассчитываться разными способами в зависимости от ее цели и особенностей ресурса. В ее основу может закладываться размер затрат на освоение ресурса, возможная прибыль в процессе его использования; их соотношение. При оценке часто используется расчет ренты, т. е. добавочной прибыли, которая возникает за счет лучших природных свойств

и лучшего местоположения данного источника ресурса по сравнению с более худшими при равной величине затрат. В оценке учитываются и такие факторы, как возможный экологический ущерб и затраты на его предупреждение или возмещение. Для ресурсов многоцелевого использования определяется «упущенная выгода», которая могла быть получена при ином способе ресурсопользования (например, при вырубке леса упускаются выгоды его охотничьего или рекреационного использования). В расчетах учитываются и прошлые затраты, вложенные в природное угодье, в случае оценки ранее освоенных угодий.

В условиях рыночных отношений, когда цена продажи или аренды конкретного ресурса определяется спросом и предложением на его продукт, такие оценки используются для более объективного ее обоснования, а также для государственного регулирования природопользования – определения налогов на природопользование и экологических штрафов.

Вновь открываемые месторождения реально увеличивают общегеологические запасы страны только при условии эффективности разработки. По этим причинам запасы полезных ископаемых по их хозяйственному значению подразделяют на балансовые, разработка которых целесообразна при современном уровне развития техники и экономики, и забалансовые, использование которых из-за малого количества, низкого качества и сложных условий эксплуатации или переработки ныне нерентабельно, но впоследствии они могут стать объектом промышленного использования.

При экономической оценке запасов полезных ископаемых обязательно принимается во внимание достоверность их учета, которая зависит от сложности геологического строения месторождений и детальности геологической разведки.

4.1. Почвенный покров. Высотная зональность почвенного покрова. Характеристика основных типов почв. Мероприятия по улучшению плодородия 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 ученый, основоположник науки почвоведения В.В. Докучаев писал, что «почва – это зеркало ландшафта». Действительно, почва отражает характерные особенности рельефа, климата, растительности и ландшафта данной местности.

Горная страна Кыргызская Республика расположена в центре Туранской, Центральноазиатской и Казахстанской почвенно-климатической фации. Подавляющая часть территории расположена на высоте от 500 до 5000 м над уровнем моря, поэтому развитие почвообразовательных процессов связано со сложными физико-географическими условиями, обусловленными историей развития ландшафтов. В соответствии с геоморфологическими особенностями на территории республики выделяются следующие группы почв:

- почвы межгорных долин и равнин (от 500 до 3000 м), которые подразделяются на почвы низких долин и равнин – сероземы туранские, малокарбонатные и луговые;
- почвы средневысотных межгорных долин и впадин – серо-бурые пустынные, светло-бурые, карбонатные светло-каштановые, темно-каштановые, луговые каштановые и др.;
- почвы высокогорных долин – каштановые почвы типчаковых степей;
- почвы горных склонов (от 1000 до 4500 м), которые распространены по следующим высотным поясам: горно-степные почвы (от 1000 до 2500 м) – горные сероземы, коричневые,

светло-бурые, каштановые, темно-каштановые; горные лугостепные (от 2000 до 2800 м) – черноземы, черно-бурые орехово-плодовые, темноцветные арчовых лесов; черноземовидные еловых лесов; горные субальпийские (от 2800 до 3500 м) – горно-лугостепные, черноземовидные луговые; высокогорные альпийские (от 3500 до 5000 м) – высокогорные лугостепные, луговые, полуторфянистые кобрезиевых пустошей и др.;

- почвы сыртовых нагорий (от 3000 до 4000 м и выше) – высокогорные такыровидные пустынные, высокогорные бурые пустынно-степные;
- интразональные почвы. Заболоченные – луговые, лугово-болотные, аллювиальные и торфянистые; засоленные – солончаки, солонцы.

Основной закономерностью географического распространения почв на территории межгорных долин и окаймляющих их гор является высотная поясность, проявление которой наблюдается не только на склонах гор, но и на подгорных равнинах, в межгорных долинах и высокогорных котловинах. Смена почвенных поясов в межгорных долинах происходит в зависимости от их абсолютных высот и гидротермических условий. Например, в Западном Прииссыккулье развиваются *серо-бурые пустынные почвы*, которые к востоку постепенно сменяются каштановыми почвами, а в восточной части котловины развиваются черноземы. Такое горизонтально-высотное изменение почвенного покрова характерно и для других крупных межгорных долин республики.

На формирование почв оказывают влияние высотное положение межгорных долин и впадин. Набор почвенных поясов в низких межгорных долинах значительно больше и сложнее, чем в средневысотных и высокогорных впадинах и котловинах. На склонах гор неравномерно распределены тепло и влага, поэтому формирование структуры высотной поясности почвенного покрова происходит в зависимости от географического положения хребтов, их абсолютных высот и экспозиции склонов.

На сыртовых нагорьях Центрального Тенир-Тоо почвы формируются в суровых природно-климатических условиях. В связи с отрицательным годовым градиентом температуры воздуха

почвообразовательный процесс протекает в условиях многолетней мерзлоты, которая, в свою очередь, способствует образованию криогенных форм рельефа. В результате этого сформировались такыровидные пустынные, бурые пустынно-степные и тундровидные торфянистые полигональные почвы. Почвы сыртовых нагорий отличаются от типичных тундровых господством процессов анаэробиоза во всем профиле. Движение влаги идет снизу вверх, карбонатные и другие легкорастворимые соли накапливаются в верхнем горизонте почв. Для почв сыртовых нагорий, формирующихся под влиянием морозного выветривания и горных пород, в составе которых много CO_2, карбоната, характерны щелочная реакция и распространение солончаков. Гумификация растительных остатков характеризуется слабой интенсивностью. На таких почвах слабо развиваются растительность и микроорганизмы.

Юг Кыргызстана является частью туранской фации, расположен на абсолютных высотах 500 – 5000 м над уровнем моря. Почвообразующими породами межгорных долин, на которых сформировались *сероземы* туранские, являются лессовидные суглинки, конгломераты и галечники четвертичного периода, в составе которых имеются карбонаты и другие легкорастворимые соли. На склонах гор, окружающих Ферганскую долину, преобладают древние элювиальные и делювиальные палеозойские породы, состоящие в основном из известняков, сланцев и песчаников. Здесь четко проявляется высотная поясность почвенного покрова. В Ферганской долине сероземы занимают почти все равнинные пространства и предгорья. Это связано с расположением территории Южного Кыргызстана в субтропическом климатическом поясе, где атмосферные осадки выпадают в основном весной и осенью. Зима умеренно теплая, а лето очень жаркое и засушливое.

В зоне земледелия среднегодовая температура составляет +12°...13°С, в зоне распространения орехово-плодовых лесов – около +9°С, а еще выше +3°...4°С и ниже. Среднеянварская температура +3°...7°С, а среднемесячная температура июля +23°...24°С. В долинной части осадков выпадает мало (200 – 250 мм), в среднегорьях – 900 – 1000 мм. В связи с этим на подгорных равнинах

распространены под полынно-эфемеровой полупустынной растительностью сероземы; в зоне сухих кустарниковых степей – серо-коричневые; в луго-степях – горные коричневые; под орехово-плодовыми лесами – черно-коричневые почвы.

В Северном Кыргызстане в субширотном направлении простираются хребты: Кыргызский Ала-Тоо, Таласский Ала-Тоо, Кунгей Ала-Тоо и Илийский Ала-Тоо, а между ними расположены обширные долины – Чуйская, Таласская и Чон-Кеминская. К этой части территории республики с северо-востока и севера поступают влажные воздушные массы и выпадает сравнительно большое количество атмосферных осадков. Здесь почвы формируются в условиях континентального суббореального климата. В целом климат Северного Кыргызстана континентальный, максимальное количество осадков наблюдается в весеннее и осеннее время. Лето жаркое, а зима морозная, малоснежная. Процесс почвообразования имеет двухфазность. Сероземы Чуйской и Таласской долин в своем составе мало содержат CO_2, карбонатов и других легкорастворимых солей, так как развиваются в условиях борсального климата.

Распространение почв на горных склонах происходит в соответствии с законом высотной поясности. В предгорьях Чуйской долины широко распространены *светло- и темно-каштановые почвы*, а на склонах низкогорий под лугостепями – горные черноземы. В среднегорном лесолугово-степном поясе развиваются горнолесные темноцветные (бурые) почвы; еще выше – под луговыми разнотравьями, лугостепями сформировались субальпийские и альпийские почвы, на которых в основном располагаются летние пастбища. Межгорные обширные долины являются основной земледельческой зоной в Северном Кыргызстане, где возделываются сахарная свекла, кукуруза, зерновые культуры, многолетние бобовые травы, бахчевые культуры и многолетние насаждения. Интенсивное использование почв в орошаемой зоне иногда приводит к развитию эрозии почв и вторичному их засолению, что, естественно, сказывается на ухудшении их плодородия.

Почвы горных склонов и внутригорных впадин Иссык-Кульской и Нарынской областей развиваются в очень сложных

природно-климатических условиях. Здесь самые низкие межгорные долины расположены на абсолютных высотах свыше 1600 – 2800 м над уровнем моря, а некоторые из них еще выше. Природа Алайской долины близка к условиям почвообразования Внутреннего Тенир-Тоо. Климат здесь континентальный, лето прохладное, зима бесснежная, морозная. В суровых климатических условиях формируются низкорослые и изреженные растения, очень слабо развиты микроорганизмы, поэтому в почву мало поступает растительный опад.

Почвы межгорных долин и подгорных равнин. Межгорные долины и котловины по своим гипсометрическим положениям подразделяются на три группы: низкие, средневысотные и высокогорные долины. К низким относятся: Чуйская, Таласская и Ферганская долины. В Чуйской и Таласской долинах преобладают сероземы и каштановые почвы. Для Ферганской долины характерны сероземы туранские, которые формируются в условиях сухих субтропиков и континентального климата на карбонатных, аллювиальных породах и лессовидных суглинках под полынно-эфемеровой полупустынной растительностью. Гидротермические условия по сезонам года очень изменчивы, поэтому в развитии почвенного покрова наблюдается двухфазность. В дождливые осенне-весенние периоды миграция веществ происходит по профилю почвы сверху вниз, летом – снизу вверх. Почвы глинистые и суглинистые, содержат CO_2, карбонаты. Сероземы туранские делятся на три подтипа – светлые, типичные и темные. Светлые сероземы туранские распространены на поверхности подгорных равнин Туркестанского, Алайского, Ферганского и Чаткальского хребтов. Развиваются в условиях дефицита влаги при среднегодовой температуре воздуха 12°...13°С под полынно-эфемеровыми полупустынями. Почвообразующими породами являются продукты выветривания – каменисто-щебнистые осадочные отложения. В механическом составе преобладают легкая и средняя глина, содержание гумуса в верхнем горизонте – 1 – 1,5%. Почвы карбонатны сверху. Верхний горизонт содержит 5 – 7% CO_2, карбонатов, с глубиной их количество увеличивается. Реакция почвенного раствора – щелочная (pH – 7,7 – 8,7). Светлые сероземы

туранские слабо обеспечены азотом и фосфором, поэтому необходимо внесение минеральных и органических удобрений.

Типичные сероземы туранские распространены на склонах низкогорий и адыров. В этой зоне атмосферных осадков больше (300 – 350 мм) по сравнению с подгорно-равнинной частью долины, среднегодовая температура воздуха составляет 10...11°С. Почвы образуются на неогеновых породах и лессовидных суглинках четвертичного периода. Механический состав почв – легкая и средняя глина. Почвы карбонатны до самого верхнего горизонта, реакция щелочная (pH – 8 – 8,5). Содержание гумуса составляет 1,8 – 2,5%. Из-за низкого содержания азота и фосфора производительность почв низкая. Выше зоны типичных сероземов, на абсолютных высотах 1200 – 1500 м распространены темные сероземы, формирующиеся под кустарниковыми степями. В механическом составе почв преобладает тяжелая глина. В связи со значительным поступлением растительных остатков и полным протеканием процесса гумификации содержание в них гумуса доходит до 4,5% и значительно больше азота и фосфора. Реакция почвы щелочная, CO_2, карбонаты приурочены к нижним горизонтам.

В отличие от Ферганской долины в межгорных обширных долинах Северного Кыргызстана широко распространены сероземы северные (малокарбонатные) или семиреченские. Почвы представлены светлыми и темными сероземами. Светлые сероземы сформировались на лессовидных суглинках. На глубине 5 – 10 м залегает грунтовая вода. На орошаемых землях поднимается уровень ее залегания и повышается засоленность. Механический состав глинистый и суглинистый. Почвы формируются преимущественно на лессовидных суглинках. Содержание гумуса в них – 1,7%. Карбонатен весь почвенный профиль. Они бедны питательными элементами. Сероземы темные развиваются на хрящеватых и крупно-песчаных суглинках и глинах, переходящих на различной глубине в каменисто-галечниковые отложения, поэтому механический состав почв варьируется от скелетно-песчаных до хрящевато-пылеватых суглинков. Содержание гумуса в верхнем горизонте –1,5 – 2,5%. По количеству CO_2 эти почвы относятся к слабокарбонатным. В связи с близким залеганием

грунтовых вод к поверхности почвы часто встречаются заболоченные участки, где сформировались лугово-болотные, луговые, торфянистые и засоленные почвы. Сероземы северные используются под посевы сахарной свеклы, кукурузы, зерновых, многолетних трав, бахчевых и других культур.

В средневысотных межгорных долинах встречаются каштановые, серо-бурые почвы и *черноземы*. Каштановые почвы развиваются в Чуйской и Таласской долинах, Иссык-Кульской котловине и во Внутреннем Тенир-Тоо. Они подразделяются на светло- и темно-каштановые почвы. Светло-каштановые почвы распространены в Северном Кыргызстане на абсолютной высоте 1200 – 1500 м; в Иссык-Кульской котловине, в Кочкорской, Джумгальской, Ат-Баши-Каракоюнской, Суусамырской и других внутригорных долинах на высоте 1600 – 2600 м. Климат континентальный, выпадает около 300 – 400 мм осадков. Почвообразующими породами служат пролювиально-делювиальные, галечниковые отложения, местами лессовидные суглинки. В механическом составе почв преобладают средние и тяжелые суглинки. Светло-каштановые почвы очень разнообразны – без карбонатов и сильно карбонатные. В почве нет солончаков. Реакция почв слабощелочная и щелочная (pH – 7,2 – 8,6). Содержание гумуса в верхнем горизонте – 2 – 3%. Питательных элементов мало. Почвы широко используются в земледелии, на них возделываются различные сельскохозяйственные культуры.

Темно-каштановые почвы распространены выше зоны светло-каштановых почв, на абсолютных высотах 1300 – 2700 м. В зоне темно-каштановых почв выпадает около 400 – 450 мм атмосферных осадков. Почвы формируются под полынно-типчаковыми и типчаковыми степями. Они отличаются от светло-каштановых более темной окраской и большой мощностью гумусового горизонта. Карбонаты обычно выщелочены из верхних горизонтов или содержатся в них в небольших количествах. Механический состав темно-каштановых почв преимущественно средне- и тяжелосуглинистый. Содержание гумуса доходит до 6,2%. Содержание азота и фосфора также высокое.

В Западном Прииссыккулье и восточной части Кочкорской впадины в пределах абсолютных высот представлены серо-бурые пустынно-степные каменистые почвы. Эти территории характеризуются континентальным климатом. Осадков выпадает мало (100 – 120 мм), зима бесснежная. Почти круглый год господствуют сильные ветры (15 – 20 м/сек и более), в результате чего почвы подвержены действию ветровой эрозии, маломощные и слаборазвитые. Из-за сухости климатических условий в почву мало поступают растительные остатки, что сказывается на бедности почвы питательными элементами. Содержание гумуса не превышает 0,5 – 1,5%.

Для внутригорных впадин Внутреннего Тенир-Тоо характерны *светло-бурые почвы*. Климат здесь континентальный: зима морозная, лето прохладное. Основными почвообразующими породами являются карбонатные пролювиальные и делювиальные суглинки, подстилаемые на различной глубине галечниковыми толщами. Механический состав варьируется от легкосуглинистого до тяжелосуглинистого. Много каменистых участков. Содержание гумуса в них незначительное (1 – 2%), в составе которого преобладают фульвокислоты. Среди них довольно широкое распространение имеют засоленные почвы, которые сформировались на соленосных неогеновых отложениях. На новых освоенных землях, в связи с орошением и внесением минеральных и органических удобрений, состояние почв значительно улучшено. Увеличение гумусности и рассоление почв привели к увеличению численности микроорганизмов.

На равнинах Восточного Прииссыккулья и в Ат-Башинской долине распространены черноземы. Достаточное количество атмосферных осадков, широкое распространение степных растений, наличие лессовидных суглинков способствовали формированию здесь черноземов. Механический состав средне- и тяжелосуглинистый. В верхнем горизонте отсутствуют CO_2, карбонаты, они приурочены к иллювиальному горизонту. Реакция почв нейтральная (pH – 7,0 – 7,3). Среднее содержание гумуса – 7,3%, местами доходит до 10%. В почве много азота, фосфора

и калия. Здесь в условиях богары возделывают картофель, зерновые и многолетние травы.

Почвы горных склонов. В связи с географическим расположением гор, рельефов и биоклиматическими условиями почвы склоны гор разнообразны. На склонах низкогорий и адыров Южного Кыргызстана в степной зоне, где доминантами являются типчак, ферула и франгос, распространены горные серо-коричневые, коричневые и серо-коричневые темные почвы. Морфологическое строение профиля этих почв характеризуется темно-серой, а книзу серовато-палевой окраской, с пластинчато-слоеватой структурой, сравнительно хорошо выраженным карбонатно-иллювиальным горизонтом, слабой выраженностью оглинения. В механическом составе почв преобладают пылеватые средние и тяжелые суглинки. Содержание гумуса в горных серо-коричневых почвах – 3 – 4%, а в коричневых – от 4 до 8%. Мощность коричневых почв значительно больше, чем серо-коричневых. Реакция почвенного раствора в основном щелочная (pH – 8,0 – 8,7). На этих почвах возделывают зерновые в условиях богары, отдельные участки пригодны для многолетних насаждений и виноградников.

На равнинах Северного Кыргызстана Иссык-Кульской котловины и Внутреннего Тенир-Тоо распространены каштановые почвы, а в предгорьях Кыргызского, Таласского Ала-Тоо, Кунгей и Терскей Ала-Тоо, Ат-Баши-Тоо, Джумгал-Тоо, Нарын-Тоо и других на разных высотных уровнях (от 1700 – 2200 м до 2400 – 2900 м) представлены *горные каштановые почвы*, которые от равнинных паратипов каштановых почв отличаются укороченностью почвенного профиля, маломощностью, сильной подверженностью эрозии и большим содержанием легкорастворимых солей. Почвы развиваются на грубообломочных каменисто-щебнистых суглинках. Здесь преобладают степные разнотравья. Содержание гумуса в горных светло-каштановых почвах составляет 2,5 – 3,5%, а в горных темно-каштановых – 4,5 – 6,5%. Горные темно-каштановые почвы карбонатны на поверхности, используются в основном в качестве осенне-весенних и зимних пастбищ. Выше зоны темно-каштановых почв, под лугостепями, формируются

горные черноземы. Здесь атмосферные осадки выпадают в достаточном количестве для развития высокотравной лугостепной растительности и кустарников, поэтому в почву поступает много растительных остатков, и они хорошо гумифицируются. Горные черноземы в верхнем горизонте содержат 6,5 – 9,5% гумуса. Материнскими породами их служат делювиальные, пролювиально-делювиальные лессовидные суглинки. По механическому составу горные черноземы тяжело- и среднесуглинистые. Гумусово-элювиальный горизонт с хорошо выраженным черно-бурым оттенком, пылевато-зернистой структурой, мощностью до 40 – 70 см. В иллювиальном горизонте в незначительном количестве встречаются CO_2, карбонаты. Горные черноземы используются в качестве пастбищ и сенокосов, а на пологих склонах местами выращивают картофель и зерновые культуры в условиях богары.

В среднегорьях распространены лесные почвы, которые, по данным А.М. Мамытова (1961), занимают около 1 млн. га площади и подразделяются на несколько типов. На увлажненных склонах Ферганского и Чаткальского хребтов под орехово-плодовыми лесами сформировались мощные многогумусные *черно-коричневые почвы*. Почвообразующие породы этих почв состоят из делювиальных каменисто-хрящеватых отложений и лессовидных суглинков, поэтому в их механическом составе преобладает тяжелый суглинок. Огромное поступление растительных остатков, наличие многочисленных микроорганизмов и нормальное протекание процесса гумификации способствует образованию мощного гумусово-аккумулятивного горизонта. Содержание гумуса в среднем составляет 10 – 15%, а местами доходит до 20%. Черно-коричневые почвы обладают нейтральной реакцией. В их составе много питательных элементов. Они обладают высокой водопрочностью и лучшими физическими, физико-химическими, воздушными и тепловыми свойствами.

Коричнево-бурые почвы арчовников встречаются на северных склонах Алайского и Туркестанского хребтов в пределах абсолютных высот 2200 – 3000 м. Почвы формируются на продуктах выветривания сланцев, известняков, песчаников и гранитов, под арчовниками, кустарниками и разнотравьями. По механическому

составу они в основном тяжелосуглинистые, характеризуются пороховато-зернистой структурой. Гумусовый горизонт имеет небольшую мощность, под которыми лежит мощный (60 – 80 см) иллювиальный горизонт. Содержание гумуса в верхнем горизонте высокое (12 – 15 %). Карбонаты выщелочены с верхнего гумусового горизонта.

Горнолесные темноцветные почвы распространены на северных более увлажненных склонах Кунгей и Терскей Ала-Тоо, Кыргызского хребта и Нарын-Тоо под еловыми лесами, кустарниками и луговыми разнотравьями. Почвы сформировались на продуктах выветривания кристаллических горных пород. Их профиль состоит: из лесной подстилки мощностью 5 см; маломощного гумусового горизонта, имеющего буровато-коричневую окраску и пороховато-зернистую структуру; иллювиального горизонта. Общая мощность почвы – 50 – 60 см, а мощность гумусового горизонта – 30 – 35 см. Содержание гумуса в верхнем горизонте колеблется от 6 до 17 %, книзу их количество довольно быстро падает. На глубине 65 – 75 см и ниже содержатся лишь до 1 – 0,6% органических веществ. В связи с высоким содержанием гумуса *горно-лесные* темноцветные почвы отличаются достаточно большим накоплением общего азота (до 0,4 – 1,3%). Верхние горизонты выщелочены от карбонатов.

В высокогорьях Кыргызстана на высотах 2500 – 3500 м представлены горные *лугово-степные, горно-луговые и лугово-черноземовидные* субальпийские почвы. Почвообразующими породами являются делювий и элювий коренных пород. Лугово-степные почвы в основном приурочены к более освещенным склонам. Они хорошо задернены и в значительной степени оструктурены, а также скелетированы, поэтому четко выделяются генетические горизонты в почвенном профиле. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты. Содержание гумуса в лугово-степных субальпийских почвах в дерновой и верхней части гумусового горизонта – 6 – 10 %, а в луговых субальпийских – до 15%. Луговые субальпийские почвы сформировались на более увлажненных затемненных склонах, их карбонаты выщелочены с поверхности почв, имеют pH – 6,5 – 7, т.е. нейтральную реакцию. Все эти

почвы используются в качестве летних пастбищ, в случае увеличения поголовья скота сильно подвергаются эрозионным процессам, и их нормальное развитие нарушается.

В сложных биоклиматических условиях под низкотравным растительным покровом, на абсолютных высотах 3200 м и выше над уровнем моря, формируются горно-лугово-степные и горно-луговые альпийские почвы. Лугово-степные альпийские почвы богаты гумусом (10 – 11 %), в составе которого преобладают фульвокислоты и карбонаты; реакция почв – щелочная. Альпийские *луговые почвы* характеризуются выщелоченностью почвенного профиля от карбонатов и слабокислой реакцией. В связи с низкими температурными условиями и наличием многолетней мерзлоты накопленные растительные остатки слабо гумифицируются, поэтому в верхнем горизонте преобладают грубый гумус и задернение. В верхнем маломощном горизонте содержание гумуса доходит до 10 – 15 %, больше таких питательных элементов, как азот, фосфор и калий. Почвы имеют промывной водный режим, поэтому реакция почвенного раствора слабокислая. Климатические условия сыртовых нагорий, расположенных на больших абсолютных высотах, очень суровые, зима холодная, лето кратковременное, прохладное. Снега выпадает мало. Количество атмосферных осадков – 200 – 250 мм. В ландшафтах преобладают полынные и мелкодерновинные лугостепи, а еще выше представлены кобрезневые, беломятликовые и овсецовые пустоши, встречаются лишайники и подушечники. В таких суровых биоклиматических условиях образовались высокогорные полупустынные и степные скелетные карбонатные почвы под беломятликом, полуторфянистые почвы кобрезневых пустошей, полигональные тундровые торфянистые и др. Почвы под беломятликом, овсецом и кобрезником маломощны, скелетированы и карбонатны. В верхних горизонтах содержат одинаковое количество гуминовых и фульвокислот. Содержание гумуса колеблется от 3 до 6%. Реакция почв щелочная.

Высокогорные полуторфянистые почвы кобрезневых пустошей развиваются в условиях избыточного увлажнения. В почвенном профиле четко выражены гумусовые, иллювиальные

и карбонатные горизонты. Высокогорные полигональные тундровидные торфянистые почвы малокарбонатны. Реакция почвенной среды щелочная и слабощелочная. Профиль почвы отличается слабовыраженностью генетических горизонтов. Почвы скелетированы, выщелочены и имеют легкий механический состав. В составе гумуса горных склонов преобладают фульвокислоты, реакция почвенного раствора – нейтральная, а местами – слабощелочная. Эти почвы в основном распространены в отдельных местах Какшаал-Тоо, на Ара-Бельских, Кум-Торских и других склонах. Почвообразование здесь связано с многолетней мерзлотой, залегающей на небольшой глубине. Низкорослая растительность приспособлена к суровым климатическим условиям сыртовых нагорий. Между полигонами расположены голые такыровидные участки с трещиноватой коркой.

Полигональные торфянистые почвы развиваются часто на ледниковых моренных отложениях, поэтому на их поверхности много валунов, обломков горных пород. Почвы развиваются в суровых климатических условиях при наибольшей увлажненности, поэтому они слаборазвитые и маломощные. Слабо протекает гумусообразование, содержание гумуса – 4 – 7%. Почвы малокарбонатны, реакция раствора слабощелочная (pH – 7,7 – 8,0).

В целом особенность структуры высотной поясности является основной закономерностью географического распространения почв на территории Кыргызстана и определяет их обособленность в почвенных провинциях. На территории республики выделяются три почвенные провинции: Северо-Кыргызская, Южно-Кыргызская и Алайско-Центрально-Тенир-Тооская. Каждая из них имеет своеобразие в процессе почвообразования.

4.2. Растительность. Характеристика основных типов растительности по высотным зонам. Хозяйственная оценка растительности Кыргызстана

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, после отступления которых появлялись новые виды, поэтому 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 ото 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, 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 поясе* 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.

В распределении растительности по территории Кыргызстана отчетливо наблюдается закономерность высотной поясности. На нижней ступени поясности размещена *растительность пустынь*

и *полупустынь*, которая 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 кустарничковые и полукустарничковые 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 полынные пустыни. Второе место по распространению занимают солянковые, далее – эфедровые пустыни. В весенний период необычайно преображается вид этих пустынь, и они превращаются в пышноцветущие поля. Особенно густоцветущие – мак павлиний и другие –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 полынные, но здесь выше доля эфемеров. На подгорных равнинах растения полупустынь ранней весной зацветают дружно, и образуется не характерная для пустыни 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 полынные, 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), сведа вздутоплодная,

реомерия кашкарская, луки: поташник остроконечный, еремурус (ширяш или кулунчак) тянь-шаньский, гребенчатый, загорелый и мощный 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, Ак-Сай, Арпа, Алайской. Наиболее характерные растения для холодных пустынь – подушковидные, осоковые и другие 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 в 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, василисник, 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, эремурус, ферула, прангос, ячмень луковичный и др. 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*, которые по сравнению со степными занимают 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 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*, занимающим всего 3,5% территории Кыргызстана и распространенным на его территории неравномерно. Флористический состав лесов и лесного пояса очень богат и разнообразен.

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

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-шаньская, 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 зеравшанскую,

туркестанскую и полушаровидную. На крутых склонах ближе к 3000-метровой высоте, преимущественно на солнцепеках, встречаются стелющиеся формы арчи. По условиям произрастания арчовые 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.

Орехово-плодовые леса в таком естественном виде встречаются только в Кыргызстане и нигде больше на земном шаре, они считаются остатком (реликтом) тургайской флоры неогенового периода, предшествующего четвертичному времени, 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, вишни и другие плодовые деревья. Вместе с ними в лесном поясе встречаются смородина черная, барбарис, боярышник, клен и другие деревья и кустарники. Очень много в орехово-плодовом лесу видов травянистых растений. Среди них также имеются реликты древней тургайской флоры. Орехово-плодовые леса образуют уникальный ландшафт, притягивающий к себе многих отдыхающих, которые ежегодно собирают орех и различные дикорастущие плоды. Редко встречающийся уникальный орехово-плодовый лес заслуживает осторожного использования, защиты и сохранения еще на тысячелетия.

На склонах Чаткальского и Ферганского хребтов около орехово-плодовых 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 зеленые насаждения, посевы сельскохозяйственных культур, плодовые и декоративные деревья без систематического обводнения расти не могут, значит, требуют постоянного ухода. Без вмешательства человека цветущие поля, зеленые наряды населенных пунктов могут превратиться в засушливую пустыню и полупустыню.

4.3. Животный мир. Распространение животных в зависимости от характера ландшафтов

Животный мир – самый ранимый 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 катаклизмов – 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, основной из которых является 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, северный склон – к третьему. 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, который вместе с другими природными компонентами (геологическое строение, рельеф, климат, вода 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.

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 Центральной 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. Условия жизни степных животных более благоприятны, чем пустынных обитателей, 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 – 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 воробьи, 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, слепушонки 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 в отличие от животных пустынных и степных зон обитают в значительно более благоприятных условиях. По сравнению с открытыми пространствами животным в лесу значительно легче добывать пищу, они лучше защищены и есть условия для размножения, 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) орехово-плодовые леса, где встречаются виды животных, характерные только для этих мест. Например, из птиц – змееяд, ушастая сова, белокрылый дятел, дубонос, зеленушки, гималайский вьюрок, ферганская большая синица, иволга и др. Из млекопитающих – туркестанская крыса. Названные животные не встречаются в еловых лесах, для которых характерны

из птиц – ястреб-тетеревятник, тетерев, ястребиная сова, мохноногие вьюрки, трехпалый дятел, арчовый дубонос, красноголовые чечивицы, козодой, клесты еловые, пищухи, синица черная, зеленые и индийские славки и другие, из млекопитающих – землеройки, куторы и маралы.

К птицам, обитающим и в орехово-плодовых, 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 др.

В кустарниковых лесах, на побережьях водоемов, водятся из птиц – серая цапля, большая выпь, фазаны, коростель, стрепет, сорокопуты, соловьи, из млекопитающих – горностаи, 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, глушица, альпийская индейка, кречет, сокол-балобан, белый гриф, гриф-бородач, ягнятник, орел и другие, 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 их загрязнения. За короткий период с начала века и до наших дней резко изменились 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-е 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-Куль. Выпущенные в безрыбный ранее Сон-Куль голый осман и пелядь акклиматизировались, а улов пеляди достиг промыслового значения. Выпущенная в проточные воды амударьинская форель, вытесняя 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 перелетным, число же видов, гнездящихся и зимующих здесь, невелико. Например, из почти 40 видов куликов только десять – местные гнездящиеся. Это чибисы, арчовый дубонос, зуек и др. К редко встречающимся птицам относятся серпоклюв, арчовый дубонос, вилохвост, щитоклювый кулик и др.

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-Куля – 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 постоянно обновляются. 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 – воробьи, горлицы, скворцы, ласточки, зимой очень многочисленны вороны – черная и серая. На деревьях 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, слепушонки. Большинство из них, пользуясь стараниями человека по заготовке продовольствия, наносят вред полеводству, быту людей. Из хищников, которые регулируют численность этих вредных грызунов, – лисица, горностай, ласка, степной хорек и др.

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 были распространены также охота на пушных зверей, торговля пушниной. Из обработанных шкур пушных зверей издавна изготавливалась 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, отдельным видам труднее стало добывать пищу, а у некоторых из них нарушились условия размножения.

Например, распашка земель привела к нарушению экологической ниши степных животных, также 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 чего они гибнут и уменьшается их число. Ставшие редкими животные в мировом масштабе заносятся в Красную книгу защиты природы и природных ресурсов, среди которых в Кыргызстане – 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 краснокнижными являются сип белоголовый, белогрудый голубь, гриф-бородач, орел, змееяд, 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 республики, а по постановлению Совета Министров Киргизской ССР от 13 апреля 1981 года был утвержден список животных, включенных в нее, в который, кроме вышеперечисленных животных, вошли 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 Красную книгу Кыргызской Республики (1986 год) внесены 65 видов растений, 18 видов насекомых, 3 вида рыб, 3 вида пресмыкающихся, 33 вида птиц и 13 видов млекопитающих.

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. Было ошибкой и выпустить белок в Ала-Арчинский природный парк. Они не могут там найти пищу и поэтому питаются молодыми побегами ели, нанося вред ее 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.

4.4. Хозяйственное значение почвенно-растительного покрова, животного мира республики и изменение его под влиянием хозяйственной деятельности человека. Охрана почвенно-растительного покрова, животного мира

Земельный фонд республики составляет около 20 млн. га и более половины приходится на *сельскохозяйственные угодья*. Более 85% сельскохозяйственных угодий занимают *пастбища*, 15% – *пашни и сенокосы*, *мелиоративный фонд* – 3,5 млн га. Распределение земельного фонда Кыргызской Республики по видам угодий приведено в таблице 15.

Площадь сельскохозяйственных угодий республики считается потенциально эрозионно опасной. По данным Земельного кадастра Кыргызской Республики, площадь земель, подверженных водной и ветровой эрозии, составляет около 45,7% от общей площади сельскохозяйственных угодий. Наиболее подвержены эрозии земли в Нарынской и Иссык-Кульской областях.

Деградация почв наносит большой экономический ущерб и снижает урожайность сельскохозяйственных культур на 20 – 60%.

Таблица 15 – Распределение земельного фонда Кыргызской Республики по видам угодий

Виды сельскохозяйственных и других угодий	Площадь всего, тыс.га	В том числе орошаемые, тыс.га
1. Пашни	1203,2	792,5
2. Многолетние насаждения, всего,	36,3	35,8
в том числе: 1) сады	27,8	27,5
2) ягодники	0,1	0,1
3) виноградники	5,2	4,9
4) плодопитомники	0,2	0,2
5) плантации тута	2,6	2,6
6) другие насаждения	0,4	0,5
3. Залежь	37,9	2,1
4. Сенокосы	169,3	7,5
5. Пастбища, всего,	9068,7	29,1
в том числе: 1) культурные, включая площади коренного улучшения	5,0	2,5
Итого сельскохозяйственных угодий	*10515,4*	*867*
6. Приусадебные земли, всего,	181,1	126,9
в том числе: 1) пашня	69,9	68,3
2) сады и другие многолетние насаждения	35,4	34,8
3) другие сельскохозяйственные угодья	28,3	23,8
7. Коллективные: сады	3,6	1,5
8. Огороды	2,8	2,5
Сельскохозяйственных угодий, всего,	*10655,4*	*997,9*
в том числе: 1) пашня	1275,9	863,3
2) многолетние насаждения	75,3	72,2
9. Земли, находящиеся в стадии мелиоративной подготовки	13,8	0,4
10. Лесные площади	1164,6	12,0

Виды сельскохозяйственных и других угодий	Площадь всего, тыс.га	В том числе орошаемые, тыс.га
11. Древесно-кустарниковые насаждения	463,5	8,3
12. Болота	6,1	–
13. Прочие земли (дороги, под общественными постройками, под дворами)	7644,0	–

Деградация почв в республике приводит к резкому снижению ее качественного состояния, которое характеризуется в настоящее время следующими данными:

- засоленные – 220 тыс. га;
- солонцеватые – 81,8 тыс. га;
- заболоченные – 33,1 тыс. га;
- каменистые – 196,1 тыс. га;
- дефляционно-опасные – 651,1 тыс. га;
- подверженные водной эрозии – 764,8 тыс. га.

Отсутствие севооборота, оптимальной зяблевой пахоты, удобрений, несоблюдение требований по возделыванию сельскохозяйственных культур приводит к нарушению почвенно-экологических условий и увеличению площади деградированных земель.

Разрушение коллекторно-дренажных сетей, ненормированное орошение приводит к поднятию уровня грунтовых вод. В связи с этим необходимо привлечение новых технологий, постепенное замещение минеральных удобрений органическими в целях реабилитации деградированных земель, восстановления качества и плодородия земельных угодий.

В настоящее время отсутствует полная и достоверная информация о происходящих процессах деградации земель, поэтому необходимо издание кадастра почв.

В соответствии с Лесным кодексом Кыргызской Республики леса являются собственностью государства, образуют единый государственный лесной фонд и отнесены к природоохранным объектам, призванным обеспечивать в условиях горной территории

защитные, водоохранные, климаторегулирующие и оздоровительные функции.

Лесной фонд Кыргызской Республики составляет 3132,7 тыс. га, в том числе покрытая лесом площадь – 864,9 тыс. га, или 4,32% от общей площади республики.

В Кыргызской Республике сосредоточено большое разнообразие лесов, не имеющих аналогов по концентрации в других странах региона, встречаются леса: арчовые, еловые и елово-пихтовые, кленовые, мелколиственные, орехово-плодовые, фисташники и миндальники. Все они имеют важнейшее значение для сохранения биологического разнообразия.

Несмотря на свою относительно небольшую площадь, лесам Кыргызской Республики принадлежит ключевая роль в обеспечении экологической стабильности и формировании климата. Они стимулируют увеличение осадков, защищают от эрозии почвенный покров, укрепляют склоны гор, способствуют накоплению влаги в подземных горизонтах, регулируют поверхностный сток, предотвращая тем самым паводки и сели.

Наибольшую антропогенную нагрузку испытывают мелколиственные, орехово-плодовые леса, фисташники и миндальники, которые в основном произрастают в регионах с повышенной плотностью населения. Фактически исчезли многие массивы фисташников и миндальников.

Санитарное состояние лесов республики неудовлетворительное – на площади 80 тысяч га они поражены различными вредителями и болезнями, которые ежегодно уничтожают большие территории.

Необходимо вводить новые методы борьбы с вредителями и болезнями лесов, используя преимущественно биологически и экологически безопасные методы.

Заметный урон лесным массивам наносят пожары естественного и антропогенного происхождения. В связи с этим необходимо усилить охрану леса от пожаров, самовольных вырубок и потрав.

В последнее время усилилась вырубка арчи в хозяйственных целях. Особенно заметна эта тенденция в Алайском,

Кара-Кульджинском, Узгенском районах. Бедствием для орехово-плодовых лесов стала хищническая заготовка капа, который вывозится в основном за пределы республики.

В целях сохранения уникальных реликтовых орехово-плодовых и арчовых лесов, стабилизации экологической ситуации Указом Президента Кыргызской Республики от 28 июня 2006 года № 331 был введен мораторий на вырубку, переработку и реализацию особо ценных древесных пород, произрастающих на землях лесного фонда республики.

Продолжающееся опустынивание и связанные с этим явлением различные проблемы представляют для Кыргызской Республики реальную внутреннюю угрозу, которая может перейти в трансграничную в результате переноса загрязняющих веществ на большие расстояния.

Кыргызская Республика присоединилась к Конвенции по борьбе с опустыниванием (далее – КБО) в декабре 1997 года и ратифицировала ее в 1999 году. КБО направлена на борьбу с засухой в засушливых и слабо обеспеченных, полуаридных/аридных зонах и признает прямую связь между бедностью населения и деградацией земель, а также необходимость сокращения бедности в качестве жизненно важного инструмента в борьбе с опустыниванием.

Площадь сельскохозяйственных угодий составляет 1 0647,4 тыс. га. Земли государственного лесного фонда и земли особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ) расположены на 3 132,7 тыс. га. С начала проведения земельной реформы произошли существенные изменения в использовании земельного фонда по категориям земель. В частности:

- уменьшилась площадь земель сельскохозяйственного назначения за счет перевода в другие категории земель;
- значительно увеличилась площадь земель населенных пунктов;
- увеличились площади земель запаса за счет передачи неиспользуемых, в основном отдаленных пастбищ (при этом они остаются землями сельскохозяйственных угодий);

- увеличились площади земель государственного лесного фонда за счет находившихся в долгосрочном пользовании сельскохозяйственных предприятий.

Из вышеперечисленных категорий земель территориями выполнения КБО в республике являются земли сельскохозяйственных угодий и земли государственного лесного фонда, которые особенно подвержены чрезмерной эксплуатации и антропогенному воздействию, что отражается на развитии процессов деградации и снижении их биологической и экономической продуктивности.

Биологическую продуктивность земель резко снижают вырубка лесов, заболачивание, засоление, осолонцевание и эрозия. В совокупности с неблагоприятными социально-экономическими факторами хозяйствования это приводит к росту затрат при получении единицы продукции и невысокой экономической продуктивности земель.

В ноябре 2006 года правительством Кыргызской Республики принята Национальная рамочная программа по устойчивому управлению земельными ресурсами, направленная на предотвращение и сокращение масштабов опустынивания в республике.

Меры по снижению опустынивания:

- создание потенциала для внедрения комплексного планирования и управления земельными ресурсами;
- устойчивое ведение сельского хозяйства на богарных и орошаемых землях;
- устойчивое управление лесными ресурсами;
- устойчивое управление пастбищами и развитие животноводства;
- устойчивое управление водными и земельными ресурсами.

Природные экосистемы – основа восстановления и сохранения животного и растительного мира любой страны. Охранять следует не отдельные виды растений и животных, которым грозит исчезновение, а экосистемы в целом.

По показателям биологического разнообразия Кыргызстан занимает заметное место в мире, выделяясь высокой концентрацией видов растений и животных, а также сохранностью

естественных ландшафтов и экосистем. Всего можно выделить 26 классов экосистем и 160 разновидностей горных и равнинных ландшафтов. Они населены более чем 50 тысячами видами живых организмов. Кыргызская Республика входит в число 200 приоритетных экологических регионов планеты. Здесь произрастает около 2% видов мировой флоры и обитает более 3% видов мировой фауны, часть видов растений и животных относится к эндемикам.

Из природных факторов, влияющих на состояние биоразнообразия, следует выделить продолжающиеся аридизацию (опустынивание) и изменение климата. Оба фактора ставят биологические сообщества в условия экстремального выживания. Значительная часть территории почти половину года находится под снежным покровом. Аридизация ведет к падению продуктивности растительного покрова – основы воспроизводства жизни. Происходят дробление и сокращение ареалов, снижение численности и воспроизводства видов. Многие из них находятся на грани вымирания. Уже исчезло несколько видов растений и животных, таких, как дикий гранат, тигр, красный волк, выдра.

Численность животных, занесенных в Красную книгу Кыргызской Республики по состоянию на начало 2003 года, составляет: архар тянь-шаньский – 2433 голов, марал – 294, барс – 469, рысь – 1217, медведь – 386 и манул – 204.

В настоящее время готовится к изданию новая редакция Красной книги Кыргызской Республики, обновленный список которой включает 95 видов растений, 26 видов млекопитающих, 53 вида птиц, 10 видов амфибий и рептилий, 7 видов рыб и 18 видов насекомых.

В настоящее время общая площадь ООПТ составляет 447,8 тыс. га. Количество ООПТ необходимо наращивать для увеличения естественной биоты – главного компонента, стабилизирующего окружающую среду.

От состояния биоразнообразия прямо или косвенно зависят все без исключения социально-экономические секторы страны. Прежде всего оно обеспечивает нормальные санитарно-гигиенические условия окружающей среды, влияющие на состояние

здоровья населения. В сельскохозяйственном секторе пастбища, сохранившие свой исходный набор видов, представляют наибольшую кормовую ценность. В полеводстве, садоводстве и лесном хозяйстве наиболее устойчивые и безопасные меры борьбы с вредителями связаны с использованием естественных видов, ограничивающих их численность. Хорошее состояние охотничьего и рыбного хозяйства напрямую зависит от благополучия объектов их промысла. То же самое относится и к фармакологии, использующей дикие лекарственные растения.

В республике не хватает научной информации о состоянии биоразнообразия; недостаточны сведения о беспозвоночных, низших растениях, флоре и фауне Южного Кыргызстана, Внутреннего Тянь-Шаня; отсутствует мониторинг групп видов и сообществ; не разработаны научные основы кадастров живой природы и не ведутся сами кадастры.

Практически в настоящее время уже не регистрируются многие виды млекопитающих – среднеазиатская выдра, джейран, такие птицы, как дрофа, орел-могильник. На грани исчезновения – тюльпан блестящий, тюльпан Островского и др.

Кыргызская Республика присоединилась к Конвенции о сохранении биологического разнообразия в 1996 году, разработаны Стратегия и План действий по сохранению биоразнообразия страны.

Учитывая, что в последнее время реальную угрозу для всего мирового сообщества представляет распространение генетически измененных организмов и продуктов, Кыргызская Республика в 2005 году присоединилась к Картахенскому протоколу по биобезопасности, подписание которого позволяет осуществлять деятельность, связанную с трансграничным перемещением генетически измененных организмов и продуктов; принимать меры по недопущению их ввоза в страну; обеспечивать тесное международное сотрудничество, включая взаимную помощь в деле исследований и научно-технических разработок, а также обмен информацией в области биотехнологий.

Необходимые меры по сохранению биоразнообразия:

- расширение площади ООПТ до 10% от общей территории путем создания ООПТ, преимущественно национальных парков вблизи крупных городов республики для обеспечения организованного отдыха и сохранения природы от неорганизованных туристов;
- создание экологической сети, включающей ООПТ различных категорий и разного уровня в степных, полупустынных и пустынных экосистемах, обеспечивающих охрану 60 – 65% видов, занесенных в Красную книгу Кыргызской Республики;
- разработка Национальной стратегии сохранения биоразнообразия с учетом развития экологического туризма и участия местных сообществ;
- совершенствование природоохранного законодательства в части сохранения и защиты естественных экосистем;
- ведение обязательного документированного учета для определения состояния основных компонентов биоразнообразия на всех категориях земельных и водных естественных угодий независимо от форм собственности;
- оценка и инвентаризация объектов биоразнообразия.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Подрезов О.А.* Современный климат Кыргызстана и сценарии его изменения в XXI веке / О.А. Подрезов, К.Б. Бакиров, А.А. Закурдаев, И.А. Маяцкая // Вестник КРСУ. – 2002. – Т. 2. – № 4. URL: https://www.krsu.edu.kg/vestnik/2002/v4/a15.html#1
2. *Ильясов Ш.А.* Базовые сценарии для оценки уязвимости / Ш.А. Ильясов, Л.И. Титова, В.М. Якимов // Вестник КРСУ. –2003. – Т. 3. № 6. URL: https://krsu.edu.kg/vestnik/2003/v6/a05.html
3. Исследователи Киргизии [Электронный ресурс] / Silk Road Adventures: [сайт]. URL: https://silkadv.com/ru/node/2503
4. География и природа Кыргызстана [Электронный ресурс] // Посольство Кыргызской Республики в Республике Казахстан: [сайт]. URL: http://kyrgyzembs.kz/index.php/en/o-kyrgyzstane-2/2-uncategorised/6-geografiya-i-priroda-kyrgyzstana
5. Мировая география. Характеристика физико-географических условий и этнокультурных традиций Кыргызстана. Климат Кыргызстана [Электронный ресурс] // Веб-помощник по географии: [сайт]. URL: http://www.geographylab.ru/
6. *Бакиров Н.Б., Исаев А.И., Осмонов А.О.* География Кыргызской Республики: учебник. – Бишкек: Мектеп, 2002. – 444 с.
7. Программа по адаптации сельского и водного хозяйства к изменению климата на 2016 – 2020 гг. [Электронный ресурс] / Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики [сайт]. URL: http://www.ecology.gov.kg/public/images/file_library/2017042415322613.pdf
8. Каталог ледников Кыргызстана [Электронный ресурс] / Центральноазиатский институт прикладных исследований Земли (ЦАИИЗ) [сайт]. URL: http://www.caiag.kg/ru/projects-ru/297-katalog-lednikov-kyrgyzstana (дата обращения:15.04.2019)

9. Обоснование к проекту Закона Кыргызской Республики «О ледниках Кыргызской Республики» [Электронный ресурс] / Жогорку Кенеш Кыргызской Республики [сайт]. URL: http://kenesh.kg/
10. Приоритеты по сохранению водно-болотных угодий КР до 2023 года [Электронный ресурс] / Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики [сайт]. URL: http://www.ecology.gov.kg/page/view/id/26
11. Полугодовой Информационный бюллетень Рамсарской региональной инициативы Центральной Азии, июнь 2017 г. [Электронный ресурс] / Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики [сайт]. URL: http://ecology.gov.kg/page/view/id/201
12. Welcome.kg: информационный портал: [сайт]. URL: http://www.welcome.kg/
13. Государственное агентство по геологии и минеральным ресурсам при Правительстве Кыргызской Республики: [сайт]. URL: http://geoportal-kg.org/ru/

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3
ВВЕДЕНИЕ 4
Тема 1. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ГРАНИЦЫ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ 7
1.1. Географическое положение, граница и их влияние на природу 7
1.2. Связь особенностей природы с горным рельефом и внутриконтинентальным расположением 9
1.3. История географического исследования Кыргызстана 14
1.4. Комплексные физико-географические исследования и их народнохозяйственное значение 23
Тема 2. ПРИРОДА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ 35
2.1. Общая характеристика природы Кыргызской Республики 35
2.2. Геологическое и геоморфологическое строение 37
2.3. Климат. 64
2.4. Ледники. Реки и озера Кыргызстана 84
Тема 3. ЛАНДШАФТЫ. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСТАНА 127
3.1. Высотная зональность ландшафтов. Основные типы ландшафтов 127
3.2. Особо охраняемые природные территории Кыргызской Республики 135
3.3. Принципы и методы физико-географического районирования. Физико-географические области и провинции Кыргызстана 138

Тема 4. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
И ИХ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ.....197

4.1. Почвенный покров. Высотная зональность почвенного покрова. Характеристика основных типов почв. Мероприятия по улучшению плодородия почв 199

4.2. Растительность. Характеристика основных типов растительности по высотным зонам. Хозяйственная оценка растительности Кыргызстана 212

4.3. Животный мир. Распространение животных в зависимости от характера ландшафтов 220

4.4. Хозяйственное значение почвенно-растительного покрова, животного мира республики и изменение его под влиянием хозяйственной деятельности человека. Охрана почвенно-растительного покрова, животного мира.....228

ЛИТЕРАТУРА.....237

Под редакцией
Ю.В. Шинко

ГЕОГРАФИЯ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Часть 1
Физическая география Кыргызской Республики

Учебное пособие

Редактор *Р.Д. Мукамбетова*
Компьютерная верстка *М.Р. Фазлыевой*

Подписано в печать 25.01.2021.
Формат 60×84 $^{1}/_{16}$. Офсетная печать.
Объем 15,25 п.л. Тираж 100 экз. Заказ 57.

Издательство КРСУ
720000, г. Бишкек, ул. Киевская, 44

Отпечатано в типографии КРСУ
720048, г. Бишкек, ул. Анкара, 2а