

АКАДЕМИЯ НАУК КИРГИЗСКОЙ ССР

Б А С С Е Й Н
Р Е К И Н А Р Ы Н

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА.

АКАДЕМИЯ НАУК КИРГИЗСКОЙ ССР
ОТДЕЛ ГЕОГРАФИИ

БАССЕЙН РЕКИ НАРЫН

(ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА)

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК КИРГИЗСКОЙ ССР
Фрунзе 1960

*Печатается по постановлению
Редакционно-издательского Совета
Академии наук Киргизской ССР*

Работа выполнена под руководством кандидата географических наук
Р. Д. Забирова

Авторы: В. А. Благообразов, Л. Г. Бондарев, Н. Д. Кожевникова, Г. С. По-
година, М. М. Токобаев, Г. Д. Чумичева, М. П. Щербаков.
Под общей редакцией *Р. Д. Забирова* и *В. А. Благообразова*.

ПРЕДИСЛОВИЕ

На 650 км с востока на запад от суровых ледников Ак-Шийрака до ореховых лесов Ферганы протянулся бассейн самой крупной реки Киргизии — Нарына. Пропиливая огромные горные хребты, сужаясь в тесных ущельях, протекая по дну широких котловин, Нарын таит в себе огромные гидроэнергетические ресурсы.

Нарын является седьмой рекой СССР по своей энергоносности и в таблице крупнейших по своим потенциальным ресурсам рек страны стоит сразу после Волги.

В дальнейшем на территории бассейна Нарына будет развернуто большое гидротехническое строительство. Огромные запасы угля и железной руды позволяют ставить вопрос о строительстве металлургических предприятий, на базе дешевой энергии, дальнейшее развитие получают различные отрасли сельского хозяйства.

Научными сотрудниками Отдела географии и Тянь-Шаньской физико-географической станции в данной работе предпринята попытка обобщить все материалы по физической географии бассейна Нарына с целью ознакомления широких кругов читателей с ее природой.

Настоящая работа написана коллективом авторов под научным руководством кандидата географических наук Р. Д. Забирова. Главы I, II, IV, V, X написаны В. А. Благообразовым, глава III — В. А. Благообразовым и М. П. Щербаковым, глава VI — Л. Г. Бондаревым, глава VII — Н. Д. Кожевниковой,¹ глава IX — М. М. Токобаевым, глава VIII — Г. Д. Чумичевой, Г. С. Погодиной и В. А. Благообразовым. В. А. Благообразову принадлежит также окончательная редакция всего текста книги. Значительная часть иллюстрированного мате-

¹ При написании настоящей главы Н. Д. Кожевниковой использованы многие работы предшествующих ботаников: Р. И. Аболина, И. В. Выходцева, Е. В. Никитиной, М. М. Советкиной и мн. др.

риала подготовлена лаборантом Отдела географии АН Киргизской ССР Н. М. Соболевым.

В процессе работы были использованы некоторые рукописные материалы доктора географических наук М. А. Глазовской, кандидатов географических наук З. А. Рязанцевой и В. М. Чупахина, научных сотрудников Академии наук Киргизской ССР Е. Н. Сквалецкого и В. Г. Шпака. Ценные замечания были получены от кандидатов географических наук С. У. Умурзакова, Е. А. Дороганевской, С. А. Костромина и сотрудника АН Киргизской ССР С. Б. Байгуттиева. По некоторым вопросам были даны советы и консультации кандидатами наук К. О. Оторбаевым, Б. А. Луниным, А. М. Мамытовым, П. Г. Григоренко, И. Д. Цигельной, преподавателем Киргосуниверситета Р. Р. Криницкой и почвоведом В. Я. Лашиной. Всем этим товарищам, а также лицам, любезно предоставившим свои фотографии, выражается глубокая признательность.

Авторы понимают, что дать комплексную географическую характеристику такой еще недостаточно изученной территории довольно трудно и потому будут очень благодарны за все замечания, которые помогут в дальнейшей работе над такого рода монографиями.

ГЛАВА I

КРАТКИЙ ОБЗОР ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В БАССЕЙНЕ НАРЫНА

Немногим более ста лет тому назад, в 1857 году, выдающийся русский географ П. П. Семенов-Тянь-Шанский совершил путешествие в Тянь-Шань. До этого путешествия у европейских географов были самые смутные и зачастую неправильные представления о природе «небесных гор». П. П. Семенов-Тянь-Шанский дал блестящее в научном отношении описание проделанного маршрута. Можно без преувеличения сказать, что он открыл Тянь-Шань для европейцев. Его «Путешествие в Тянь-Шань» является настольной книгой всех географов, интересующихся этой горной страной.

П. П. Семенов-Тянь-Шанский был первым ученым-географом, посетившим верховья Нарына. «Наконец,—писал он, — мы добрались до вершины перевала, который представил мне неожиданное зрелище: горных исполинов передо мной уже не было, а впереди меня расстилалась волнистая равнина, с которой поднимались относительно невысокими холмами покрытые снегом вершины. Между ними виднелись зеленые озера..., из которых речки текли уже на южную сторону перевала, к юго-востоку и, сливаясь, образовывали более значительную реку... Это и была река Нарын».

Почти одновременно с П. П. Семеновым-Тянь-Шанским в бассейне Нарына под видом купца побывал казахский ученый Ч. Ч. Валиханов. Во время своего путешествия в Кашгарию в 1858 году он прошел Тянь-Шань с севера на юг, посетив Арабельские сырты, верховья Большого Нарына и горы Борколдой. На обратном пути весной 1859 г. он пересек Ат-Башинскую и Нарынскую котловины.

Главной задачей путешествия Ч. Ч. Валиханова, которую он блестяще выполнил, было ознакомление с природой, историей и экономикой китайской провинции Синьцзян. Однако и в физическую географию Киргизии он внес большой вклад. Он впервые в географической литературе дал достаточно подробную и в целом правильную характеристику Тянь-Шаньских сыртов¹, описал долину реки Нарын в среднем ее течении. Большое внимание Ч. Ч. Валиханов обратил на смену ландшафтов в зависимости от изменения высоты и экспозиции склонов. Им была дана первая схема распределения животного мира Тянь-Шаня по высотным поясам.

Важную роль в деле изучения бассейна Нарына сыграли исследования выдающегося русского географа и зоолога Н. А. Северцова. Во время самого большого тянь-шаньского путешествия (осенью 1867 г.) он посетил верховья и среднее течение Нарына, долину реки Ат-Баши. Путешествие проходило в тяжелых погодных условиях и продолжалось всего шесть недель, но за этот короткий срок была выполнена огромная работа — произведена геологическая съемка пройденного пути, собрана ценная зоологическая коллекция. Кроме того, постоянно проводились наблюдения за следами древнего оледенения, изучались почвы, растительность, этнография, история. Много сделано Н. А. Северцовым в исследовании орографии Тянь-Шаня. До сих пор не потеряла значения его классификация Тянь-Шаня по типам рельефа и высотным поясам. Н. А. Северцов работал и в низовьях Нарына до Сусамырского хребта.

Путевые дневники ученого послужили основой для написания большой монографии «Путешествия по Туркестанскому краю». Эта замечательная книга с интересом читается и в наши дни.

Н. А. Северцов известен как крупнейший зоогеограф Тянь-Шаня. До сих пор не потеряла значения и другая его работа «Вертикальное и горизонтальное распределение туркестанских животных».

В 1869 году во Внутреннем Тянь-Шане² находилась экспеди-

¹ Сыртами в горах Тянь-Шаня принято называть широкие выровненные поверхности, расположенные на больших высотах. Примером могут служить Арабельские и Кум-Торские сырты в истоках Нарына, Ак-Сайские и Чатыр-Кульские — на юге Тянь-Шаньской области.

² Под Внутренним Тянь-Шанем здесь и ниже понимается территория, ограниченная с севера хребтами Таласским, Киргизским и Терской Ала-Тоо, с востока — горами Ак-Шийрак, с юго-востока — горами Кок-Шаал-Тоо и юго-запада — горами Торугарт, Ферганским и Атойнокским хребтами. Низовья Нарына, расположенные к юго-западу от Ферганского и Атойнокского хребтов, относятся к Южной Киргизии.

ция А. В. Каульбарса, которая охватила своими исследованиями огромную территорию. Экспедиция побывала в верховьях Нарына, в долине реки Ат-Баши, в Сон-Кульской, Джумгальской, Сусамырской, Тогуз-Тороуской впадинах, в низовьях Нарына. Многие из этих районов до того времени никем из путешественников не посещались. А. В. Каульбарс дал общую характеристику пройденного пути, описывая рельеф, реки, леса. Топографы этой экспедиции Петров и Рейнгардт проводили полунинструментальную съемку местности. Именем Петрова был назван впоследствии самый крупный ледник бассейна Нарына в горах Ак-Шийрак. Экспедиция составила карту всего Нарынского края (масштаб—30 верст в дюйме).

Большое место в истории изучения как всего Тянь-Шаня, так и бассейна Нарына в частности, принадлежит выдающемуся русскому геологу и географу И. В. Мушкетову. За время своих путешествий в 1875 и 1878 годах он побывал на берегах озера Сон-Куль, в Джумгальской впадине, в долинах Алабуги и Нарына.

И. В. Мушкетов изучал историю развития, геологию и географию Тянь-Шаня. Он выяснил основные особенности орографического деления гор Средней Азии и дал схему орографического строения этой территории, которая сохранила свое значение до настоящего времени. Совместно с Г. Д. Романовским им была составлена первая геологическая карта Туркестана. Собранные материалы И. В. Мушкетов обобщил в большой сводной работе «Туркестан — геологическое и орографическое описание» и в ряде статей.

Наряду с учеными, исследованием Тянь-Шаня занимались и военные офицеры, основной целью которых было составление топографических карт. В 1862 и 1863 годах капитан А. П. Проценко совершил несколько маршрутов по Внутреннему Тянь-Шаню. Он посетил Джумгальскую впадину, озеро Сон-Куль, долину Нарына и дал описания этих районов. В 1867 году в бассейне Нарына находилась экспедиция полковника В. А. Полторацкого, которая побывала на озере Сон-Куль и в долинах рек Нарына, Арпы, Ат-Баши. Задачей экспедиции являлась инструментальная съемка местности. В ее составе работал ботаник Ф. Р. Остен-Сакен, собравший большой гербарий, коллекции птиц, млекопитающих и горных пород. Годом позже А. В. Буняковский, работая в составе экспедиции Я. И. Краевского, дал первое определение высоты уровня озера Сон-Куль и девяти других пунктов.

В конце XIX и в первые годы XX века усилился интерес к геоботаническому изучению Тянь-Шаня. С 1879 по 1882 год во Внутреннем Тянь-Шане работал ученый-садовод Пишпека бо-

таник А. М. Фетисов, оставивший интересные ботанические описания и собравший большую коллекцию растений.

В 1886 году ботаническими исследованиями в верховьях Нарына занимался А. Н. Краснов. Впоследствии им был написан первый очерк истории развития флоры Тянь-Шаня. Следует подчеркнуть, что, наряду с растительностью, А. Н. Краснов уделял внимание вопросам геоморфологии, древнего и современного оледенения Тянь-Шаня.

В 1902 году большие работы в Центральном Тянь-Шане проводились крупным ученым-ботаником профессором Томского университета В. В. Сапожниковым. Его исследования захватили и верховья Нарына. Значительно позже, в 1913 году, еще раз посетив Тянь-Шань, он прошел почти всю долину Нарына. В результате им была написана интересная сравнительная характеристика растительности Тянь-Шаня и Алтая.

В 1903 году ботаник В. И. Липский совершил большое путешествие по долинам рек Нарына и Ат-Баши. Он оставил яркие, красочные описания своего маршрута.

Важное значение для изучения климата Внутреннего Тянь-Шаня имело открытие в 1885 году метеорологической станции в укреплении (ныне город) Нарын. Это одна из первых метеостанций во всей Средней Азии, которая к настоящему времени имеет наблюдения более чем за 70 лет. Очень большую роль для понимания основных климатических особенностей Тянь-Шаня сыграли работы известного русского климатолога-географа А. И. Воейкова.

В конце XIX века верховья Нарына проездом в Китай неоднократно посещали такие выдающиеся путешественники, как Н. М. Пржевальский, М. В. Певцов, В. И. Роборовский, П. К. Козлов. Однако довольно подробных описаний этой территории они не оставили.

Исследования, проводившиеся во Внутреннем Тянь-Шане в первой половине XIX века, дали много ценных материалов о природе бассейна Нарына. Особенно следует отметить инициативу Русского географического общества, организовавшего на свои средства ряд экспедиций для изучения этого труднодоступного района (экспедиции П. П. Семенова, Н. А. Северцова, А. В. Кальбарса и др.). В результате этих работ было получено общее представление о строении поверхности описываемой территории, о ее климате, растительности, животном мире. Крупнейшие исследователи Тянь-Шаня, такие, как П. П. Семенов-Тянь-Шанский, Н. А. Северцов, И. В. Мушкетов, географически подходили к изучению природы, рассматривая все ее явления не изолированно, а в их взаимосвязи. Однако работы тех лет часто носили случайный характер, не были равноценны по своей научной значимости, и многие

районы к началу XX века остались совершенно неисследованными. Д. И. Мушкетов назвал этот период временем больших пионерских экспедиций преимущественно общегеографического характера.

В начале XX века в связи с дальнейшим развитием промышленности в эпоху империализма и с усилением колониальной политики царизма возникла потребность в более углубленном изучении природы Тянь-Шаня с целью использования его полезных ископаемых, земельных и энергетических ресурсов.

Следующий этап географических исследований в бассейне Нарына связан главным образом с деятельностью Переселенческого управления. Этим управлением, начиная с 1908 года, было организовано несколько экспедиций для выяснения возможности заселения некоторых районов Тянь-Шаня. В экспедициях принимали участие многие крупные ученые того времени—С. С. Неуструев, Л. И. Прасолов, В. В. Сапожников, А. И. Безсонов, В. Н. Шнитников. Научные результаты этих работ весьма значительны. В частности, Л. И. Прасолов выделил почвенные зоны в долинах Джумгала и Сусамыра; А. И. Безсонов высказал интересные мысли о причинах засоленности почв долины Нарына; С. С. Неуструев дал блестящую почвенно-географическую характеристику Сусамырской долины и прилегающих к ней территорий. Были составлены почвенные и геоботанические карты довольно большой территории. В 1909 году вышла обстоятельная работа К. Д. Глиники, посвященная классификации почв Средней Азии.

С 1913 по 1916 год в низовьях и в среднем течении Нарына, а также в бассейне Кокомерена работала большая гидрогеологическая экспедиция под руководством академика И. Г. Александрова. Целью экспедиции являлись изыскания для устройства водохранилищ на этих реках. Наряду с гидрогеологическими работами горным инженером С. Н. Новацци проводилась подробная геологическая съемка.

В эти же годы Внутренний Тянь-Шань неоднократно посещал крупный геолог Д. И. Мушкетов. Его выводы о палеогеографии и тектоническом развитии Тянь-Шаня представляют интерес и в наши дни.

В начале XX века в Тянь-Шане работало несколько зарубежных экспедиций. Некоторые из них посещали и бассейн Нарына. Здесь побывали такие ученые, как Кейдель и Леукс, Принц и Хантингтон. Естественно, что их работы не могли иметь большого удельного веса в исследовании этой отдаленной страны. Однако следует отметить, что многие вопросы формирования горного рельефа, определения возраста поверх-

ностей выравнивания были наиболее полно разработаны именно этими экспедициями.

Таким образом, в результате географических исследований начала нашего века была уточнена орографическая схема Внутреннего Тянь-Шаня, его геологическое строение. В это время впервые серьезно ставятся вопросы происхождения рельефа. Одновременно накапливается материал для составления подробных почвенных и ботанических характеристик.

В годы революции и гражданской войны географические исследования в бассейне Нарына почти не проводились.

Советский период ознаменован быстрым развитием науки и культуры в республиках Средней Азии. Уже в первые годы Советской власти в Ташкенте по инициативе В. И. Левина был открыт Среднеазиатский государственный университет. В 1925—1928 годах Институт почвоведения и геоботаники этого университета организовал комплексную экспедицию, в задачу которой входило геоботаническое и почвенное обследование большой территории Западного и Внутреннего Тянь-Шаня. Экспедицией руководил крупный ученый-ботаник Р. И. Аболин. В 1925 году работы проводились в бассейне Сусамыра, в следующем году исследованиями был охвачен почти весь Внутренний Тянь-Шань, а в 1927 году детально изучены почвы и растительность Кетмень-Тюбинской впадины. По материалам экспедиции были написаны монографии Р. И. Аболина «Горные пастбища Талас-Сусамырского района», М. М. Советкиной — о растительности Нарынского кантона Киргизской ССР; Е. П. Коровин опубликовал сводную работу по геоботанике Средней Азии.

В эти же годы впервые серьезно стали изучать оледенение Тянь-Шаня. Л. К. Давыдов, участвуя в экспедициях, организованных Среднеазиатским гидрометеорологическим институтом, изучал в 1924 году оледенение Таласского хребта. В 1927—1928 годах им же произведена съемка ледников в верховьях Нарына. Н. Л. Корженевский в 1927 году дал описание нескольких новых ледников в истоках реки Бурхан. Несколько позже, в 1930 году, им был составлен первый каталог ледников Средней Азии. Новые данные о ледниковых отложениях и ледниках верховьев Нарына приводятся в работах Н. Н. Пальгова. В 1932—1933 годах по программе Второго международного полярного года в верховьях Нарына работала гляциологическая экспедиция С. В. Калесника. Экспедиция обследовала ряд ледников в хребтах Ак-Шийрак, Борколдой, Джетым-Бель. Были составлены геологические и орографические описания приледниковых районов.

Одновременно в широких масштабах продолжалось изучение геологии Внутреннего Тянь-Шаня. В 1926 году была изда-

на интересная монография Д. В. Наливкина «Очерк геологии Туркестана», где ставится вопрос о разной геологической истории Северного, Центрального и Южного Тянь-Шаня. Много внимания геологическим особенностям гор Средней Азии было уделено на состоявшемся в 1928 году в Ташкенте III Всесоюзном геологическом съезде. В. Н. Огнев и другие геологи проводили детальную геологическую съемку главным образом в среднем и нижнем течении Нарына. В результате поисковых работ в Тянь-Шане был открыт ряд месторождений свинца, угля и других полезных ископаемых. Тем самым было опровергнуто мнение о бедности Тянь-Шаня полезными ископаемыми.

Из других геологических исследований довоенного периода надо отметить маршрут С. С. Шульца из Оша в Каракол в 1934 году, который на большом протяжении проходил по территории бассейна Нарына. С. С. Шульцем были собраны факты, доказывающие складчатый характер новейших тектонических движений в Тянь-Шане, что нашло подтверждение в последующих работах этого ученого и прежде всего в его монографии «Анализ новейшей тектоники и рельеф Тянь-Шаня».

Большое значение на развитие геологии в Тянь-Шане оказали работы В. А. Николаева, которым установлено наличие важнейшей структурной линии Тянь-Шаня.

В 1935 году было организовано Киргизское геологическое управление, которое проводит большие работы по геологическому картированию и поискам полезных ископаемых Киргизии. В результате им впервые была составлена крупномасштабная геологическая карта республики и ряд геологических карт специального назначения, найдено много месторождений полезных ископаемых, имеющих промышленное значение.

Важное значение для изучения природы Внутреннего Тянь-Шаня имели работы Киргизской комплексной экспедиции Академии наук СССР в 1932—1933 году. Работы приняли большой размах. Достаточно сказать, что в 1933 году одновременно находилось в поле более 10 отрядов. Особенно интересна деятельность геоморфологического отряда, которым руководил Б. А. Федорович. Им была составлена подробная геоморфологическая характеристика и карта бассейна Кокомере-на (масштаб 1 : 500000). Научным сотрудником этого отряда Э. М. Мурзаевым было написано несколько статей, дающих ясное представление о природе Кетмень-Тюбинской долины и некоторых других районов Внутреннего Тянь-Шаня.

Впоследствии Э. М. Мурзаев продолжал заниматься изучением природы Средней Азии. Под его редакцией в 1958 году вышла большая монография «Средняя Азия (физико-географическая характеристика)».

В 1937 году Д. Н. Кашкаров возглавил большую экспедицию на сырты в верховья Нарына. Он описал своеобразные ландшафты этих сыртов и назвал их «холодной пустыней» Центрального Тянь-Шаня.

В том же году в бассейне Нарына работала экспедиция по изучению фауны Киргизии под руководством профессора Б. А. Кузнецова.

В кратком очерке невозможно рассказать о всех работах, проводившихся во Внутреннем Тянь-Шане в те годы. Следует подчеркнуть, что большая их часть осуществлялась силами местных научных учреждений. Это свидетельствует о том, что к началу Великой Отечественной войны в республиках Средней Азии выросли свои научные кадры, способные решать важные народнохозяйственные задачи.

В годы Великой Отечественной войны исследования в бассейне Нарына не только не прекратились, но приобрели более направленный характер. Усилились работы по поискам полезных ископаемых—железа и цветных металлов. Продолжалось обследование пастбищ и сенокосов.

В 1944 году начала свою работу Южно-Киргизская экспедиция СОПСа при Академии наук СССР. Экспедиция была организована для комплексного изучения орехо-плодовых лесов. В её составе работали такие крупные ученые, как академики И. П. Герасимов, Л. И. Прасолов, В. Н. Сукачев. Экспедиция наметила основные пути развития лесо-плодового хозяйства на юге Киргизии. По её рекомендации территория орехо-плодовых лесов была объявлена Государственным лесо-плодовым заказником. В 1949 году материалы экспедиции были опубликованы в книге «Плодовые леса Южной Киргизии и их использование».

Большое значение для консолидации всех местных научных сил имело открытие в 1943 году Киргизского филиала Академии наук СССР. Впоследствии, в 1954 году, на базе этого филиала была образована Академия наук Киргизской ССР. Многие институты и отделы Академии развернули работы по дальнейшему изучению природных условий и ресурсов Киргизии. Эти работы значительно пополнили наши знания о природе бассейна Нарына.

В Институте ботаники АН Киргизской ССР профессором И. В. Выходцевым составлена первая крупномасштабная геоботаническая карта республики. Им написана большая монография «Растительность пастбищ и сенокосов Киргизии». В этом же институте под руководством Е. В. Никитиной издается многотомная «Флора Киргизии».

В Институте зоологии и паразитологии АН Киргизской ССР за последние годы написано несколько монографий, ха-

рактизирующих животный мир Киргизии («Птицы Киргизии», «Рыбы Киргизии», «Грызуны Киргизии»). Фауной Киргизии много лет занимаются Д. П. Дементьев, А. И. Янушевич, Ф. А. Турдаков и А. Т. Токтосунов. Работам этих ученых свойственен широкий географический подход. Наряду с биологическими особенностями тех или иных видов животных, характеризуются также условия их обитания. Все эти ученые неоднократно посещали бассейн Нарына и подолгу работали там.

Институтом энергетики и водного хозяйства АН Киргизской ССР проделана большая работа по выяснению потенциальных гидроэнергоресурсов Нарына и других рек Киргизии. Директором этого Института М. Н. Большаковым составлена карта модулей стока на территории Киргизии. Институт разрабатывает вопросы, связанные с влиянием орошения на развитие сеяных сенокосов на сыртах в верховьях Нарына.

Значительный интерес представляют работы Сектора гидрогеологии АН Киргизской ССР по составлению схемы энергоспользования Нарына и его наиболее крупных притоков. Они сопровождаются подробным геоморфологическим описанием всей долины Нарына. Руководителем этой темы П. Г. Григоренко составлена стратиграфическая схема четвертичных отложений Тянь-Шаня.

Большие работы проводятся Отделом географии АН Киргизской ССР по климату и геоморфологии Киргизии. В ближайшие годы будут закончены монографии по этим разделам физической географии.

В 1951 году на базе Педагогического института был создан Киргизский государственный университет. Географы университета плодотворно работают над вопросами физико-географического и экономико-географического районирования Киргизии. В 1959 году под редакцией Б. А. Лунина и С. О. Орозалиева вышла книга «География Киргизской ССР», в которой дается достаточно подробная характеристика природы и экономики республики, значительный интерес представляет также монография В. М. Чупахина «Внутренний Тянь-Шань».

За последние годы в Киргизии выросли свои национальные научные кадры. Во многом обогащают наши знания о природе бассейна Нарына работы К. О. Оторбаева «Джалал-Абдская область» и С. О. Орозалиева «Природные условия бассейна реки Кокомерен». Почвоведы АН Киргизской ССР под руководством А. М. Мамытова составили подробную почвенную карту республики. Представляет интерес монография С. У. Умурзакова по истории географических исследований в Киргизии.

Особо важную роль для понимания основных закономерностей формирования ландшафтов в высокогорных условиях играют стационарные исследования, которые в последнее время получили развитие и в бассейне Нарына.

В 1951 году Институтом ботаники АН Киргизской ССР организовано стационарное изучение сенокосов в долине Сусамыра. В 1954 году аналогичный стационар был создан в урочище Караколка (верховья Большого Нарына). В бассейне Нарына работают две сейсмические станции.

Особое значение для развития географии в Киргизии имела организация Тянь-Шаньской физико-географической станции. Она расположена в высокогорной части северного склона хребта Терскей Ала-Тоо, однако ее исследования охватывают и верховья Нарына. Большой интерес представляют работы Г. А. Авсюка по оледенению хребта Ак-Шийрак и изучению «ледников плоских вершин», а также М. А. Глазовской о процессах почвообразования на сыртах.

Сравнительно недавно станция была передана Академии наук Киргизской ССР. В течение последних лет здесь проводится изучение ледников хребтов Ак-Шийрак, Борколдой, Джетым-Бель, Терскей Ала-Тоо. В настоящее время это приобрело полустационарный характер. Одновременно изучаются наледи и вечная мерзлота на Арабельских и Кум-Торских сыртах. Здесь же проводится исследование почвенно-растительного покрова. Составлена подробная почвенная карта Кум-Торских сыртов, закончено крупномасштабное физико-географическое картирование Арабельских сыртов.

За 100 лет географических исследований в Тянь-Шане территория бассейна Нарына изучена довольно тщательно, составлены крупномасштабные геологические, почвенные, ботанические карты этого района. Имеется много сведений о геоморфологии и климате описываемого района. Однако до последнего времени мы не имели достаточно подробных комплексных физико-географических характеристик этой территории. Настоящая работа представляет первый опыт составления такой характеристики.

ГЛАВА II

СТРОЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ БАСЕЙНА НАРЫНА

Бассейн реки Нарын занимает обширную территорию, простирающуюся с востока на запад—от массива Ак-Шийрак до северо-восточной окраины Ферганской котловины—на 650 км и с севера на юг — от Киргизского хребта до хребта Торугарт — на 216 км. Крайняя западная точка района расположена под $71^{\circ}20'$ в. д., восточная — в истоках ледника Петрова — имеет долготу $78^{\circ}18'$. Самая северная точка бассейна Нарына—перевал Ала-Арча в Киргизском хребте— $42^{\circ}27'$ с. ш. Крайней южной точкой района является гребневая часть

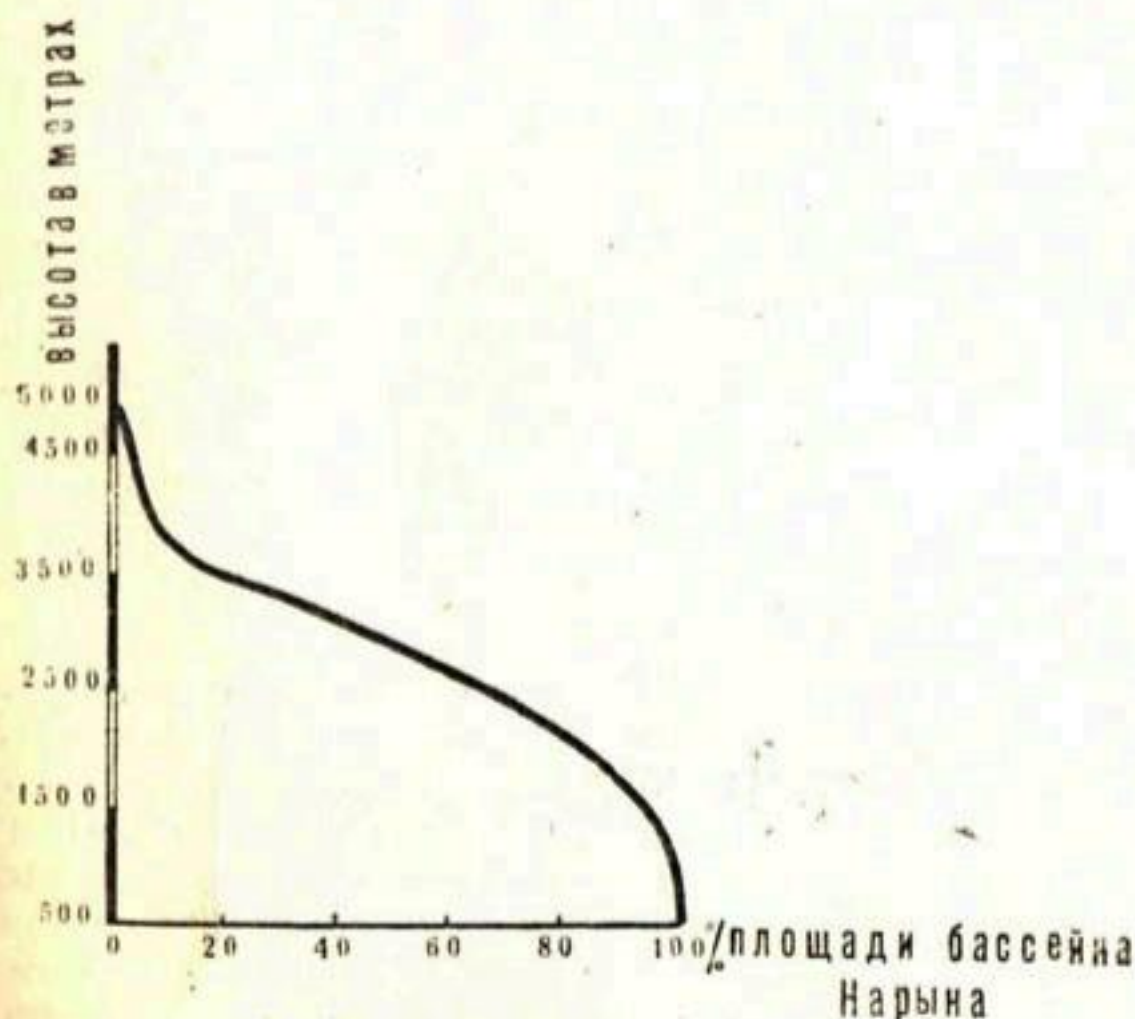


Рис. 1. Гипсометрическая кривая бассейна Нарына (составлена по материалам В. Л. Шульца).

хребта Торугарт — $40^{\circ}27'$ с. ш. Общая площадь бассейна Нарына около 60000 км².

Территория рассматриваемого района располагается на значительной высоте. Средняя высота бассейна Нарына, по данным В. Л. Шульца, составляет около 2800 м. Самые высокие точки поднимаются более чем на 5000 м. Этой высоты достигают гребни хребтов Борколдой, Ак-Шийрак, Торугарт. Наивысшие отметки — 5108 м (хребет Ак-Шийрак и Торугарт). Высота устья Нарына всего 391 м. Таким образом, разница высот в бассейне реки составляет почти 5000 м.

Территория, которую мы рассматриваем, имеет очертания огромного треугольника, сторонами которого являются на севере хребты Таласский, Киргизский и Терской Ала-Тоо; на юго-востоке — Борколдой и Ат-Башинский, на юго-западе — Ферганский и Атойнокский хребты. Низовья Нарына находятся вне пределов этого орографического треугольника.

На востоке водораздел проходит по гребню массива Ак-Шийрак, который разделяет бассейны рек Нарына и Сары-Джаса. Северной границей бассейна Нарына является гребень хребта Терской Ала-Тоо; далее, на запад, граница по водораздельной перемычке перемещается на хребты Кара-Каман и Кара-Джорга, огибает с юга Кочкорскую котловину, по гребням хребтов Сон-Куль-Тоо и Джумгалского, затем резко поворачивает на север и идет далее по гребням Киргизского и Таласского хребтов. В своей северо-западной части бассейн Нарына ограничен Чаткальским хребтом; по гребню одного из его отрогов граница выходит к устью Нарына, а в юго-западной части его бассейна совпадает с гребнями Ферганского хребта и гор Торугарт. В юго-восточной части бассейна водораздел проходит по Ат-Башинскому хребту, хребту Джанги-Джер и по южной ветви горной системы Борколдой.

Современный рельеф Тянь-Шаня в основном формировался в конце третичного и в начале четвертичного периода. В это время произошли поднятия по линиям современных хребтов и прогибания котловин.

По данным С. С. Шульца (1948), основными формами новейшей тектоники являются складки большого радиуса кривизны. Они вытянуты в широтном направлении, что обусловлено положением Тянь-Шаня между Таримским щитом и Сибирской платформой. На месте наибольшего сближения этих жестких структур возник высочайший горный узел Хан-Тенгри—пик Победы, являющийся орографическим центром Тянь-Шаня. Отсюда расходятся три крупнейшие горные цепи Тянь-Шаня, имеющие в основном широтное направление и представляющие собой расширяющуюся на запад виргацию скла-

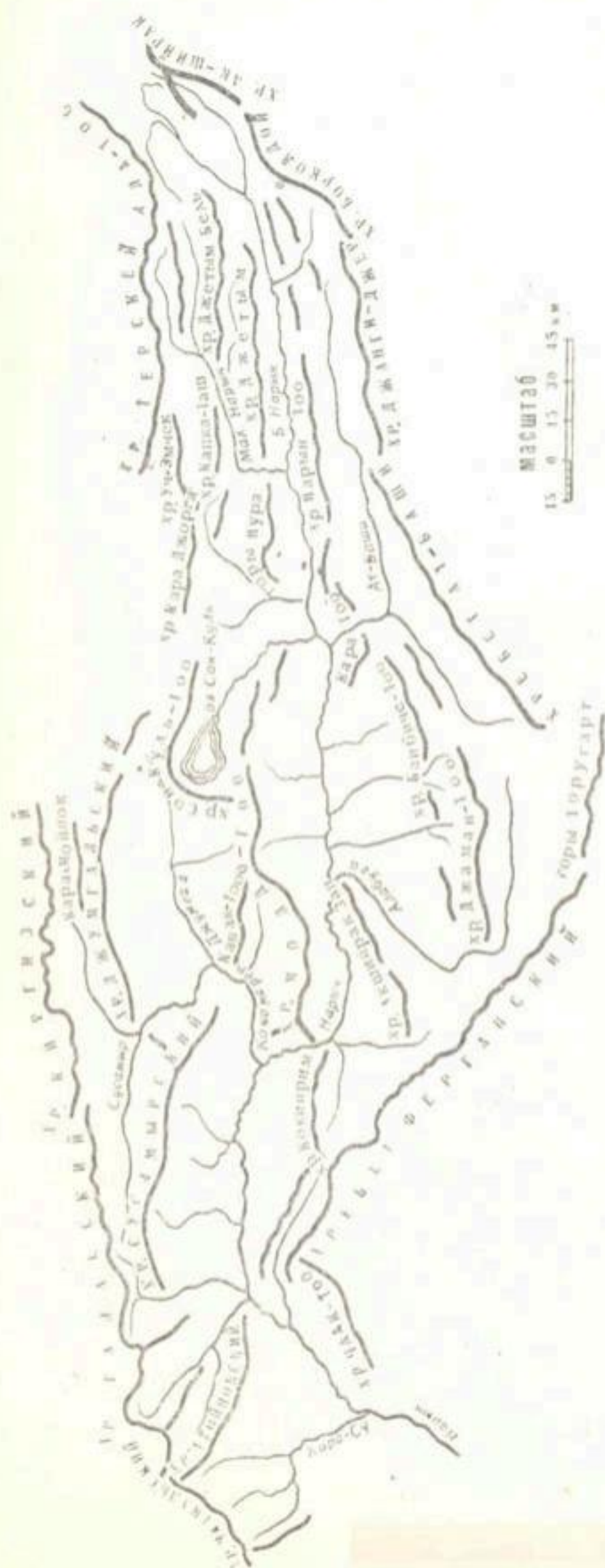


Рис. 2. Орографическая схема бассейна Нарына.

док. Горные цепи разделены чётковидными цепочками межгорных впадин, также имеющих широтное направление.

Северная ветвь Тянь-Шаня представлена системами Зайлийского Ала-Тоо, Кунгей Ала-Тоо, Киргизского и Таласского хребтов. В пределы бассейна Нарына входят южные склоны Киргизского и Таласского хребтов, а также южные склоны ответвляющегося от Таласского Чаткальского хребта.

Северная и средняя ветви Тянь-Шаня разделяются глубоким синклинальным прогибом, в котором располагаются Иссык-Кульская, Кочкорская и Сусамырская котловины. Последняя входит в пределы описываемой территории.

Средняя ветвь Тянь-Шаня включает в себя горные хребты,

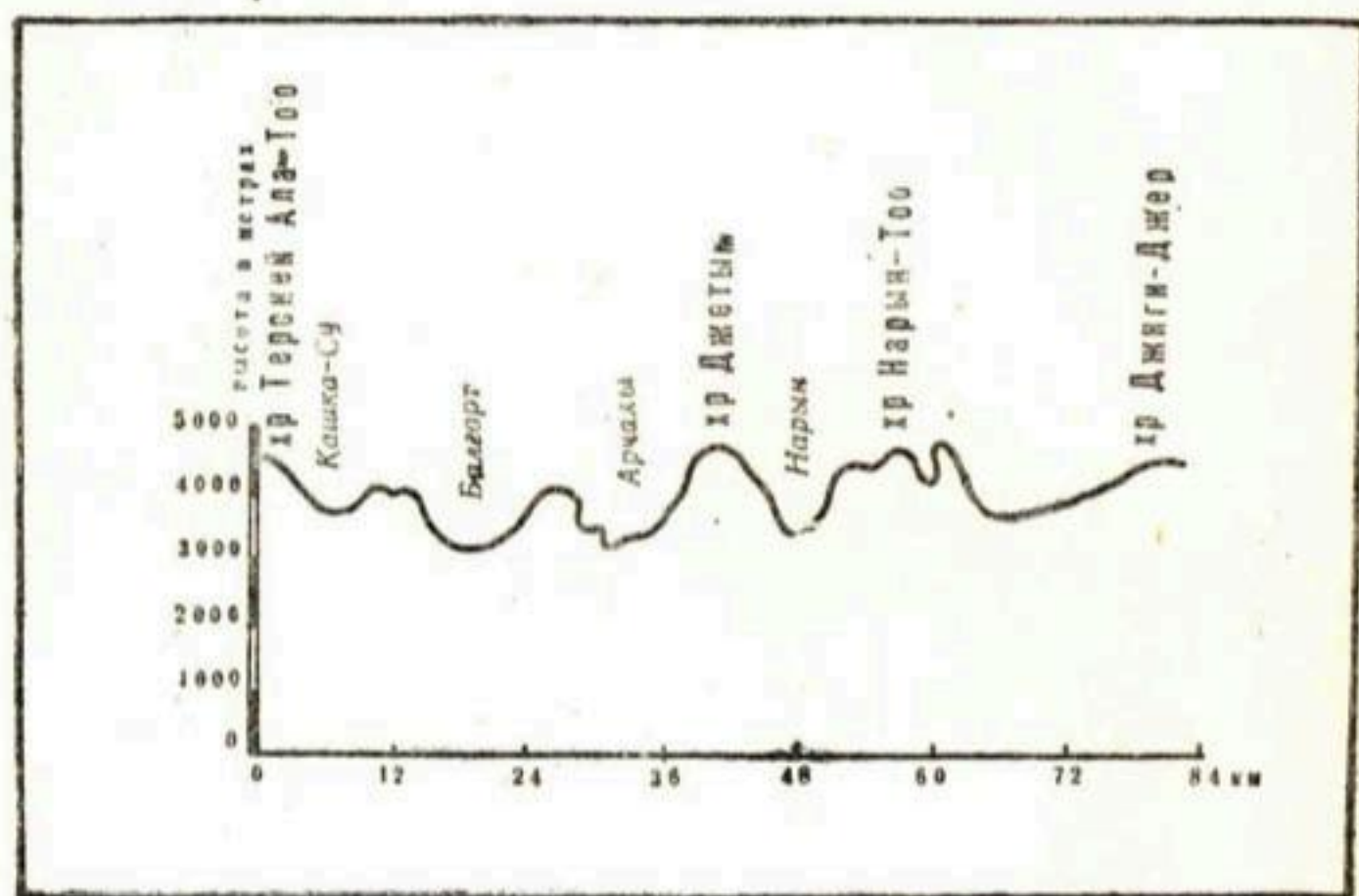


Рис. 3. Поперечный профиль через 77-й меридиан бассейна Нарына. На профиле отчетливо видна основная особенность орографического плана Внутреннего Тянь-Шаня — чередование широтно вытянутых горных хребтов и межгорных впадин.

расположенные между упомянутой цепью впадин и депрессиями, которые используются рекой Нарын в верхнем и среднем течении. Наиболее крупными из этих хребтов являются

Терской Ала-Тоо, Джумгалский, Сусамырский, Ак-Шийрак, Джетым-Бель, Джетым, Молдо-Тоо и Кок-Ийрим-Тоо. Они в свою очередь разделены депрессиями второго порядка, также вытянутыми в широтном направлении.

К югу от долины Нарына располагаются хребты южной ветви Тянь-Шаня. Наиболее крупными из относящихся к бассейну Нарына являются Ат-Башинский, горы Борколдой, Нарын-Тоо, Джаман-Тоо.

Диагональная перемычка Ферганского хребта и хребта Торугарт, расположенных к западу от Нарынской депрессии, соединяет все три ветви Тянь-Шаня.

Для Тянь-Шаньских хребтов характерно постепенное их расхождение и расширение межгорных впадин в западном направлении. Впадины часто имеют клиновидную форму с острым концом на востоке. Особенно это заметно в Чуйской и Таласской долинах, меньше — в котловинах бассейна Нарына — Нарынской, Сон-Кульской, Тогуз-Тороуской.

Тянь-Шаню в целом и бассейну Нарына в частности свойственно понижение территории в западном направлении. Восточная часть Внутреннего Тянь-Шаня и Центральный Тянь-Шань представляют собой, по выражению Н. А. Гвоздецкого, высокий пьедестал, над которым очень незначительно поднимаются современные хребты. Относительная высота массива Ак-Шийрак над Кум-Торскими сыртами составляет всего 700—800 м. Такие же относительно высоты имеет южный склон хребта Терской Ала-Тоо. В западном направлении происходит постепенное уменьшение абсолютной высоты хребтов. Понижение наблюдается в гребневой зоне — в среднем 2—3 м на км. В значительно большей степени понижаются межгорные котловины, разделяющие хребты (до 7 м на км). Вследствие этого относительная высота хребтов в западном направлении увеличивается. У Чаткальского и Атойнокского хребтов она достигает 2000 м и более.

Степень расчлененности рельефа также увеличивается в западном направлении. Если колебания высот в гребневой зоне хребта Ак-Шийрак составляют 500—700 м, то перевалы Чаткальского хребта лежат на 1000—1300 и ниже наибольших высотных отметок. Восточные районы Внутреннего Тянь-Шаня отличаются широким распространением древних поверхностей выравнивания. Последние часто перекрыты ледниковыми отложениями и почти не затронуты эрозией рек. В западном направлении поверхности выравнивания уменьшаются, а в Чаткальском и Таласском хребтах исчезают совсем.

В четвертичное время высокогорные районы Тянь-Шаня были покрыты мощными ледниками. Ледники сильно расчленя-

ли гребневые зоны высоких хребтов, особенно в восточной части бассейна Нарына. Здесь преобладают такие формы рельефа, как цирки, кары, троговые долины, которые зачастую заняты современными ледниками. Эрозионные формы рельефа в горах Ак-Шийрак, Джетым-Бель, в восточной части хребта Борколдой имеют меньшее значение.

Эрозионные формы рельефа начинают преобладать только в горах центральной и западной части бассейна Нарына. Ледниковые формы развиты здесь далеко не во всех хребтах и только вблизи гребней.

В период последнего оледенения ледники выходили на прилегающие к хребтам Ак-Шийрак, Борколдой и Джетым-Бель равнины. Здесь преобладает древнеморенный рельеф с беспорядочно разбросанными невысокими холмами, между которыми часто располагаются неглубокие озера различной конфигурации. Реки имеют спокойный равнинный облик, иногда меандрируют.

Иной характер речные долины имеют в тех межгорных впадинах, где ледника не было. Реки отличаются хорошо выработанными долинами с большим количеством террас, которые отчетливо группируются в несколько ярусов.

Таким образом, наряду с тектоническими движениями, создавшими горные хребты и межгорные впадины, четвертичным оледенением и речной эрозией принадлежит немаловажная роль в формировании деталей рельефа рассматриваемой территории.

Ниже характеризуются основные горные хребты и межгорные впадины бассейна Нарына. При этом мы будем придерживаться следующего порядка рассмотрения: 1. Северная ветвь Тянь-Шаня. 2. Средняя ветвь Тянь-Шаня. 3. Южная ветвь Тянь-Шаня. 4. Система Ферганского хребта. 5. Межгорные впадины бассейна Нарына.

Следует подчеркнуть, что в пределах бассейна Нарына хребты занимают в несколько раз большую площадь, чем межгорные котловины; рассматриваемая территория имеет преимущественно горный облик, поэтому характеристика начинается с описания горных хребтов.

1. СЕВЕРНАЯ ВЕТВЬ ТЯНЬ-ШАНЯ

Северная ветвь Тянь-Шаня в пределах бассейна Нарына представлена южными склонами Киргизского, Таласского и Чаткальского хребтов. Эти хребты в описываемом районе протягиваются более чем на 300 км и имеют направление, близкое к широтному.

Киргизский хребет на участке, входящем в пределы рассматриваемой территории, вытянут в широтном направлении на 75 км. Гребень хребта сильно расчленен. Перевалы лежат на 800—1000 м ниже наибольших отметок хребта. Средняя высота гребня меняется мало и составляет 4200—4300 м. Относительная высота южного склона хребта увеличивается в западном направлении с 1000 до 1700 м. Это связано с понижением днища прилегающей к нему с юга Сусамырской впадины.

На южных склонах Киргизского хребта оледенение развито слабо. Здесь встречаются небольшие каровые и височные ледники и немногочисленные снежники. Наличие свежих цирков свидетельствует о том, что сравнительно недавно оледенение было развито гораздо сильнее. Склон отличается значительной крутизной, он сильно расчленен глубокими поперечными долинами. Кое-где сохранились останцы древних поверхностей выравнивания на высотах 3700—3800 м. Киргизский хребет имеет мало проходимых перевалов, однако через перевал Тюз-Ашу проложена удовлетворительная автомобильная дорога, соединяющая столицу Киргизии—город Фрунзе с Сусамырской долиной.

К западу от перевала Ак-Су водораздельная линия переходит на гребень Таласского хребта.

Таласский хребет, ответвляясь от Киргизского, протягивается в западном направлении на 150 км, разделяя Таласскую долину и долины рек Сусамыр и Узун-Ахмат. Водораздельный гребень хребта очень извилист.

Степень расчленения Таласского хребта в разных его участках неодинакова. Восточный отрезок расчленен сильно, до 1100—1200 м. Южные склоны, обращенные к Сусамырской котловине, крутые и короткие. В месте соединения Таласского и Сусамырского хребтов, в районе истоков реки Сусамыр, хребет понижается, крутизна склонов уменьшается, а их длина увеличивается. Гребневая зона приобретает холмисто-увалистый характер. Широко развиты поверхности выравнивания. В этом месте через Таласский хребет проходит много удобных перевалов, а через перевал Утмек возможно даже автомобильное сообщение. К западу от перевала Джаргарт высота хребта увеличивается, южный склон становится более крутым и обрывистым. Хребет постепенно повышается с 3600 м в районе перевала Утмек до 4100—4200 м в западной части хребта. На южных склонах появляются небольшие снежники и ледники. Хребет становится труднодоступным, перевалы отсутствуют.

Далее, на запад, к Таласскому хребту примыкает с юга **Чаткальский хребет**, тянувшийся в юго-западном направлении. Водораздельная линия на протяжении 65 км идет по

его гребню. Затем по гребню одного из отрогов южного склона она спускается к устью Нарына.

Чаткальский хребет является одним из самых высоких в Западном Тянь-Шане. Его средняя высота составляет около 4000 м. Снеговая линия проходит несколько ниже 4000 м, однако из-за сильной крутизны склонов хребет практически бесснежен, а его оледенение ничтожно. Гребень скалистый, сильно изрезанный, труднодоступный и очень живописный, поэтому представляет большой интерес для альпинистов и туристов. Удобных перевалов, исключая перевал Афлатун (3369 м), нет. Склоны расчленены глубокими, зачастую непроходимыми ущельями.

От южного склона Чаткальского хребта ответвляются многочисленные отроги. В понижении между ними расположено исключительно красивое завальное озеро Сары-Челек.

2. СРЕДНЯЯ ВЕТВЬ ТЯНЬ-ШАНЯ

Средняя ветвь Тянь-Шаня отделяется от северной Иссык-Кульской, Кочкорской и Сусамырской котловинами. Она выражена в рельефе в виде нескольких горных цепей, вытянутых в широтном направлении почти на 500 км.

В северную цепь входят хребты Терскей Ала-Тоо, Джумгалский, Сусамырский и горы Кэра-Мойнок.

Терскей Ала-Тоо своей средней частью служит северной границей бассейна Нарына. Он имеет асимметричное строение: северный склон, длинный и сильно расчлененный, имеет относительную высоту около 3000 м. Южный склон короткий и пологий. Он поднимается над примыкающими к нему с юга Арабельскими сыртами всего на 600—700 м.

Если смотреть на хребет с юга, то поражает удивительно ровная линия его гребня, над которой только в одном месте, уже за пределами бассейна Нарына, поднимается одинокая куполообразная вершина. Высота гребня составляет 4500—4700 м. Он сохраняет в основном широтное направление. Незначительные изгибы имеются только в районе перевала Барскаун.

Южный склон хребта на большом протяжении представляет собой плоскую слабонаклонную (около 10°) денудационную поверхность. Наиболее яркой особенностью этой поверхности является широкое развитие на ней ледников плоских вершин, у основания которых иногда встречаются дуги конечных морен (Г. А. Авсюк, 1950). У подножия хребта денудационная поверхность перекрыта отложениями Арабельских сыртов. Иногда южный склон расчленен широкими и относительно неглубокими трогами, в верховьях которых находятся долинные ледники. Местами трог образуют сквозные долины, прорезывающие хребет. Эти долины используются как перевалы под

вьюк, а через перевал Барскаун проложена автомобильная дорога.

К западу от этого перевала степень расчлененности южного склона хребта постепенно увеличивается. Денудационные поверхности здесь имеют малое распространение, а ледников плоских вершин нет совсем. Относительные высоты и крутизна южного склона в западном направлении возрастают и достигают 1000—1300 м. Удобных перевалов здесь нет.

Самая западная часть Терскея находится вне пределов бассейна Нарына.

Джумгальский хребет является западным продолжением Терскея Ала-Тоо. С севера Джумгальский хребет ограничен глубокими долинами, имеющими характер ущелий, а с юга — Джумгальской впадиной.

Протягиваясь от перевала Кызарт на востоке до ущелья Кокомерена на западе приблизительно на 100 км, хребет имеет в целом широтное направление, но в центральной части несколько изгибается к северу. Средние высотные отметки гребня составляют 3500—3600 м. Абсолютные высоты несколько возрастают в западном направлении.

В восточной части хребта сохранились обширные поверхности выравнивания. К западу их площадь уменьшается, расчлененность склонов увеличивается. В западной части Джумгальский хребет образует два параллельных гребня, разделенных продольной долиной реки Ойганг. Хребет почти лишен снежников и ледников, которые встречаются только в западной его части на высотах около 4000 м.

Узким глубоким ущельем реки Кокомерена Джумгальский хребет отделен от расположенного западнее Сусамырского.

Сусамырский хребет протягивается от ущелья Кокомерена на востоке до соединения с Таласским хребтом на западе более чем на 110 км. С севера его ограничивает Сусамырская впадина, с юга — широтный отрезок долины реки Кокомерен и Кетмень-Тюбинская впадина.

Хребет не очень высок. Средняя высота его составляет около 3500 м. Только редкие вершины, покрытые небольшими снежниками и ледниками, поднимаются выше 4000 м. Наибольшие высоты находятся в центральной части. Гребень, особенно в восточной и средней части, сильно выровнен. Здесь почти нет острых пиков. Западная часть хребта имеет зазубренный гребень, крутые обрывистые склоны. Наиболее сильно расчленен южный склон, где речки текут зачастую в непроходимых глубоких ущельях. На северном склоне сохранились останцы поверхностей выравнивания.

Хребет Кара-Мойнок расположен к северу от Джумгальского. Кара-Мойнок вытянут строго в широтном направлении.

С севера он ограничен долиной реки Западный Каракол, на юге его границей служит узкое ущелье, по которому протекает река Западный Суёк. К бассейну Нарына относится только западная часть этого хребта.

Кара-Мойнок представляет собой высокую узкую слабо расчлененную гряду. Средние высоты его превышают 4000 м, а относительные высоты составляют 1000—1300 м. Хребет имеет асимметричное строение: северные склоны более длинные и пологие, южные—короткие и крутые. В гребневой зоне встречаются останцы древних поверхностей выравнивания. На северных склонах—многочисленные снежники и небольшие ледники.

Гребневая зона труднодоступна. На протяжении более чем 40 км здесь есть только один перевал (Кумбель, 3765 м). Большая высота хребта объясняется, по-видимому, тем, что он сложен очень прочными породами нижнепалеозойского возраста.

Следующая, вторая цепь хребтов средней ветви Тянь-Шаня выражена только в восточной части бассейна Нарына. Она состоит из гор Уч-Эмчек, Кара-Каман и Кара-Джорга, расположенных к югу от западной части Терска Ала-Тоо. Общая длина этих хребтов около 150 км. Они протягиваются в широтном направлении от горы Чымчик, находящейся в центральной части Терска Ала-Тоо, до слияния рек Тулек и Кара-Куджур на западе, уже вне пределов бассейна Нарына.

Хребет Уч-Эмчек — восточное звено цепи длиной 47 км идет от Терска Ала-Тоо до сквозной долины реки Джилу-Су. Гребневая зона расположена выше снеговой линии. Ее средняя высота около 4000 м. Здесь много снежников, встречаются отдельные ледники. Высота гребневой линии мало меняется. Хребет относительно слабо расчленен. Склоны крутые, местами обрывистые. Перевалы расположены всего на 200—300 м ниже вершин.

Западное продолжение хребта Уч-Эмчек—горы Кара-Каман.

По сравнению с вышеописанными высота этих гор значительно меньше (3500—3800 м), хотя наивысшие отметки составляют 4343 м. Горы Кара-Каман имеют сравнительно мягкие очертания, пологие склоны. В центральной части они прорываются сквозной долиной реки Кара-Каман, по которой идет удобная выючная тропа.

Хребет Кара-Джорга кулисообразно замещает с юга горы Кара-Каман. Он относительно невысок, лишен снежников и ледников. Средняя высота его около 3600 м, а вершины не поднимаются выше 4000 м. В гребневой зоне сохранились поверхности выравнивания. Имеется несколько удобных перева-

лов, через которые легли выючные тропы. Южный склон, относящийся к бассейну Нарына, относительно крутой и слабо расчлененный.

В целом рассматриваемая цепь хребтов является, по мнению С. С. Шульца, антиклинальной складкой второго порядка.

Третья цепь хребтов средней ветви Тянь-Шаня состоит из хребтов Ак-Шийрак, Джетым-Бель, Капка-Таш, Байдулы, Сон-Куль-Тоо и Северный Кавак-Тоо. В пределах бассейна Нарына она протянулась с востока на запад почти на 400 км.

Ак-Шийрак ограничивает бассейн Нарына с востока. По данным Г. А. Авсюка (1952), она состоит из трех широтно вытянутых цепей гор, соединенных меридиональными перемычками. По одной из таких обледенелых перемычек проходит водораздел между бассейнами рек Нарына и Сары-Джаса. К бассейну Нарына относятся западные и северо-западные склоны.

Ак-Шийрак относительно невысок (1000—1200 м), хотя абсолютные отметки доходят до 5000 м. Это объясняется большой приподнятостью окружающих его волнистых равнин, известных под названием сыртов. Глубина расчленения хребта невелика. Она обычно не превышает 500 м.

Наиболее характерной особенностью этой горной системы является большое развитие оледенения. Ледниками и снежниками покрыта примерно половина её площади. Это предопределило характер расчленения. Здесь преобладают троговые долины с широкими плоскими днищами и крутыми склонами. Верховья этих долин заняты ледниками. Гребневая зона хребта расчленена многочисленными карами и цирками, во многих из которых располагаются небольшие ледники.

В приледниковой зоне происходит образование осыпей, которые хорошо выражены в верховьях долины реки Кара-Сай и её притоков. Здесь же повсеместно видны следы селевых потоков. В пределах горной системы Ак-Шийрак древние боковые морены часто образуют ступенчатые склоны, которые свидетельствуют о скачкообразном уплощении ледников. Такие ступени ледникового происхождения отмечены по правому борту долины реки Кара-Сай в 20 км ниже современных ледников и в долинах небольших левых притоков реки Кум-Тор.

Днища долин многих рек заняты зандровыми полями. В непосредственной близости от ледников сохранились конечно-моренные валы. Особенно хорошо они выражены в верховьях Кара-Сая и Кум-Тора. С удалением от ледников моренные валы приобретают более мягкие очертания, с пологими склонами и плоскими вершинами. В долинах большинства рек, берущих начало на северо-западных склонах Ак-Шийрака, наблюдает-

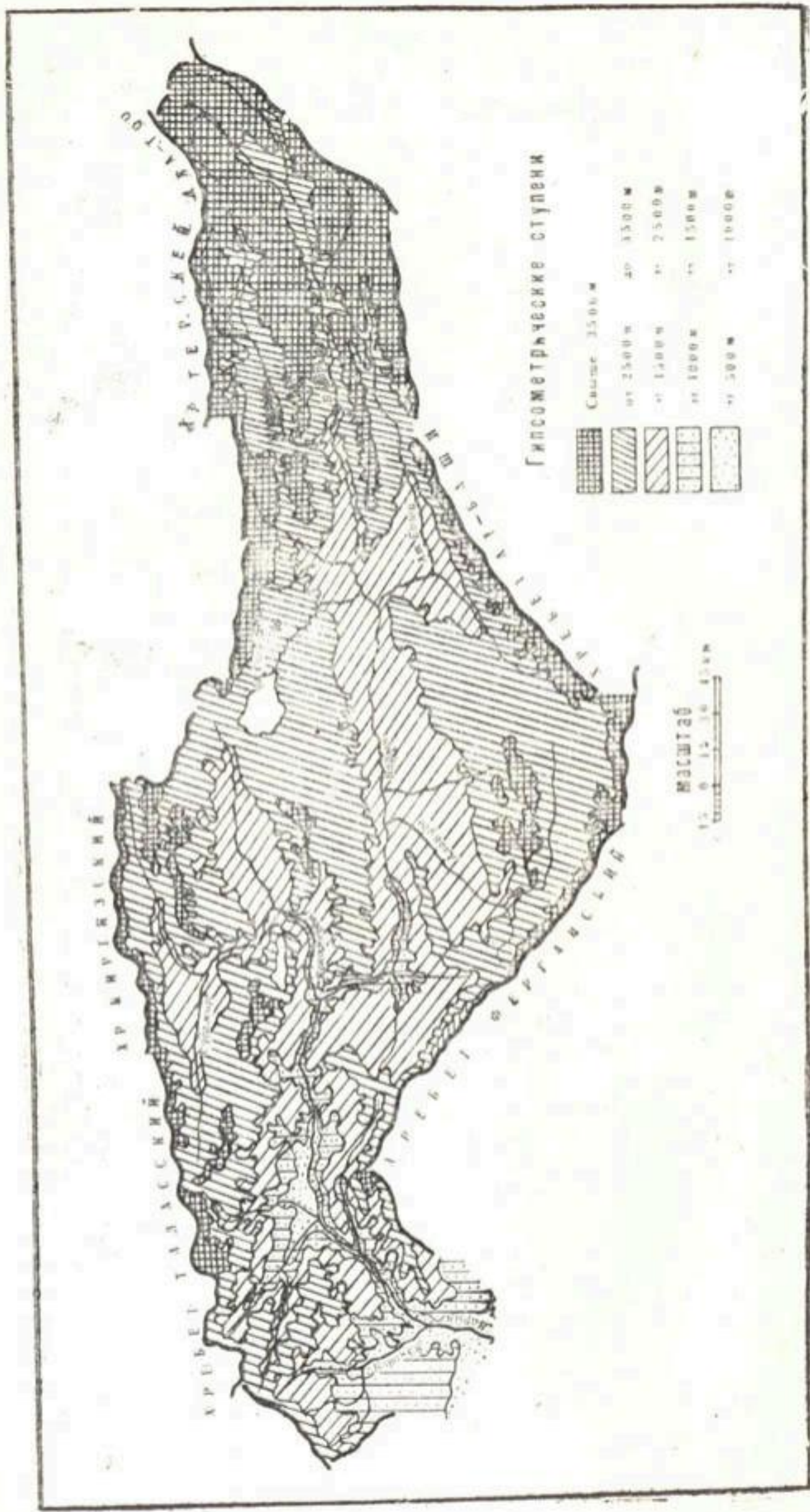


Рис. 4. Карта распределения высот в бассейне Нарвы.

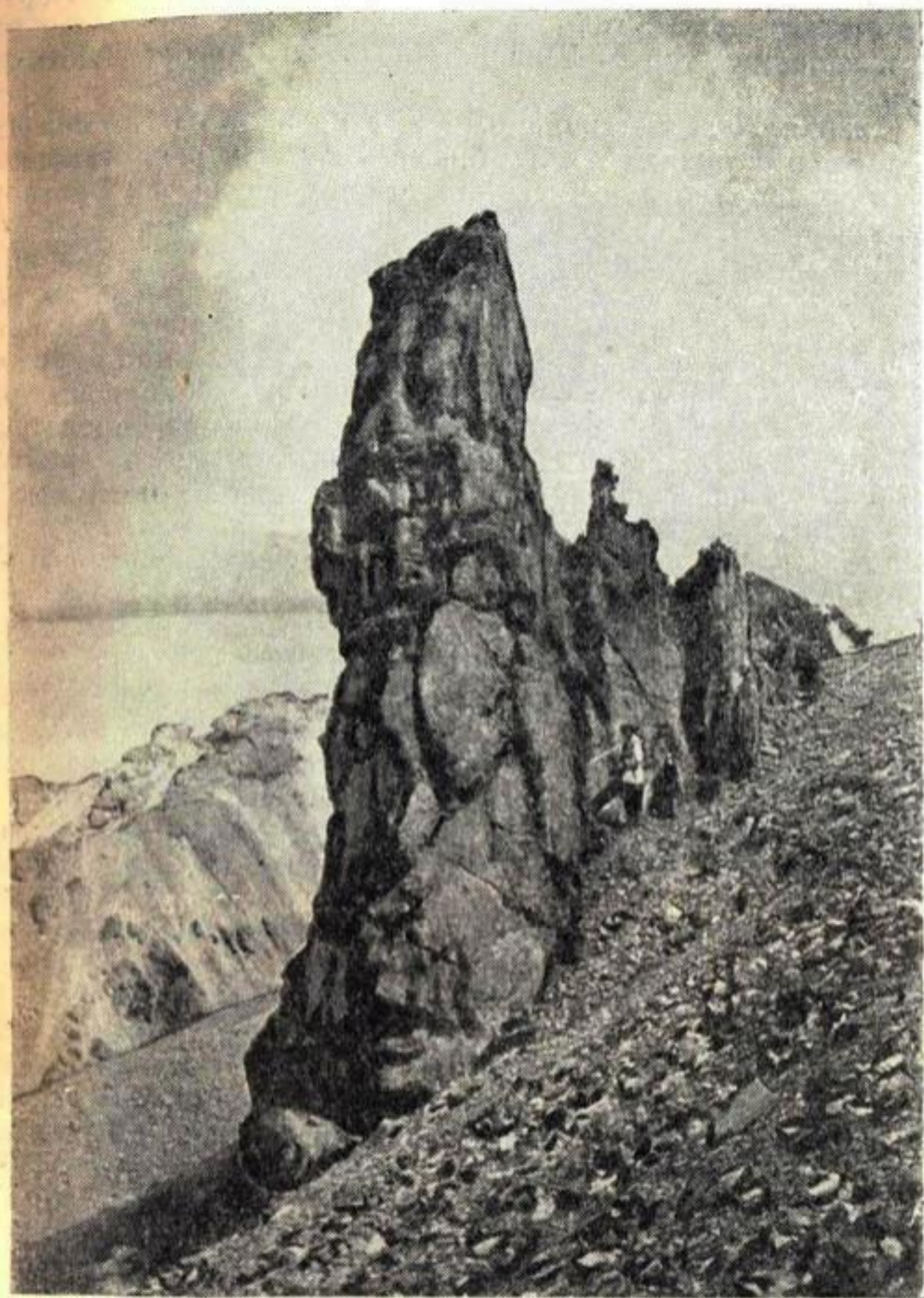


Рис. 5. Формы выветривания в гребневой зоне массива Ак-Шийрак.
Фото В. К. Ткаченко.

ся по 4—5 конечноморенных валов, свидетельствующих о нескольких стадиях отступления ледников.

В западной части хребта находится перевал Ак-Бель, через

который с севера на юг идет удобная выючная тропа. Перевал открыт круглый год.

К западу от гор Ак-Шийрак расположен хребет Джетым-Бель.

Джетым-Бель вытянут с востока на запад на 120 км. На востоке он ограничен коленообразным изгибом реки Арабель, а его западной границей служит район слияния рек Балгарт и Джиналач.

В своей восточной части хребет примыкает с юга к выровненной поверхности Арабельских сыртов, поднятых до 3500—3700 м над уровнем моря. Высота гребня в среднем 4300 м, следовательно, превышение Джетым-Беля над дном долины составляет всего 600—800 м. Поэтому у наблюдателя, находящегося на дне долины, создается обманчивое представление о незначительной абсолютной высоте этого хребта. Южный склон, спускающийся к долине Тарагая, имеет высоту 800—1000 м.

Весь хребет представляет собой единую цепь гор и не имеет отрогов, но вдоль северного склона, в центральной части, находится несколько изолированных сопков, протягивающихся параллельно главной оси хребта.

Джетым-Бель при взгляде на него с Арабельских сыртов поражает удивительно ровной линией гребня, над которым не возвышается ни одна вершина. В гребневой зоне находится большое количество цирков и каров, в которых располагаются небольшие ледники, а иногда встречаются озера. Из других ледниковых форм рельефа следует отметить глубокую троговую долину реки Суёк на южном склоне хребта. В самой восточной части хребта сохранилась выровненная денудационная поверхность, которая хорошо подчеркивается расположенным на ней большим плосковершинным ледником.

Северный склон Джетым-Беля сложен легкоразмываемыми сланцами. Этим объясняется отсутствие здесь моренных гряд, так как они быстро размываются текучими водами. Реки обычно текут несколькими рукавами по широким зандровым полям. Они часто не имеют поверхностного водотока, так как полностью фильтруются в сланцах. Реки северного, относительно короткого склона, обычно не имеют притоков, а реки южных склонов представляют собой более мощные и длинные потоки с разветвленной сетью притоков.

В своей западной части хребет ограничен с севера глубоко врезанной долиной реки Бурхан, а с юга — долиной реки Арчалы. Относительная высота обоих склонов Джетым-Беля постепенно увеличивается до 1000—1200 м. Хребет здесь не является сплошным, он пропиливается сквозной долиной реки Кызыл-Бель. К западу от этой долины ледников нет. Встре-

чаются только снежники. Далее на запад абсолютные и относительные высоты уменьшаются довольно быстро. Хребет приобретает сглаженные очертания с плоскими выровненными вершинами. В его строении начинают преобладать породы третичного возраста. Высота Джетым-Беля над днищами прилегающих долин составляет всего 400—500 м.

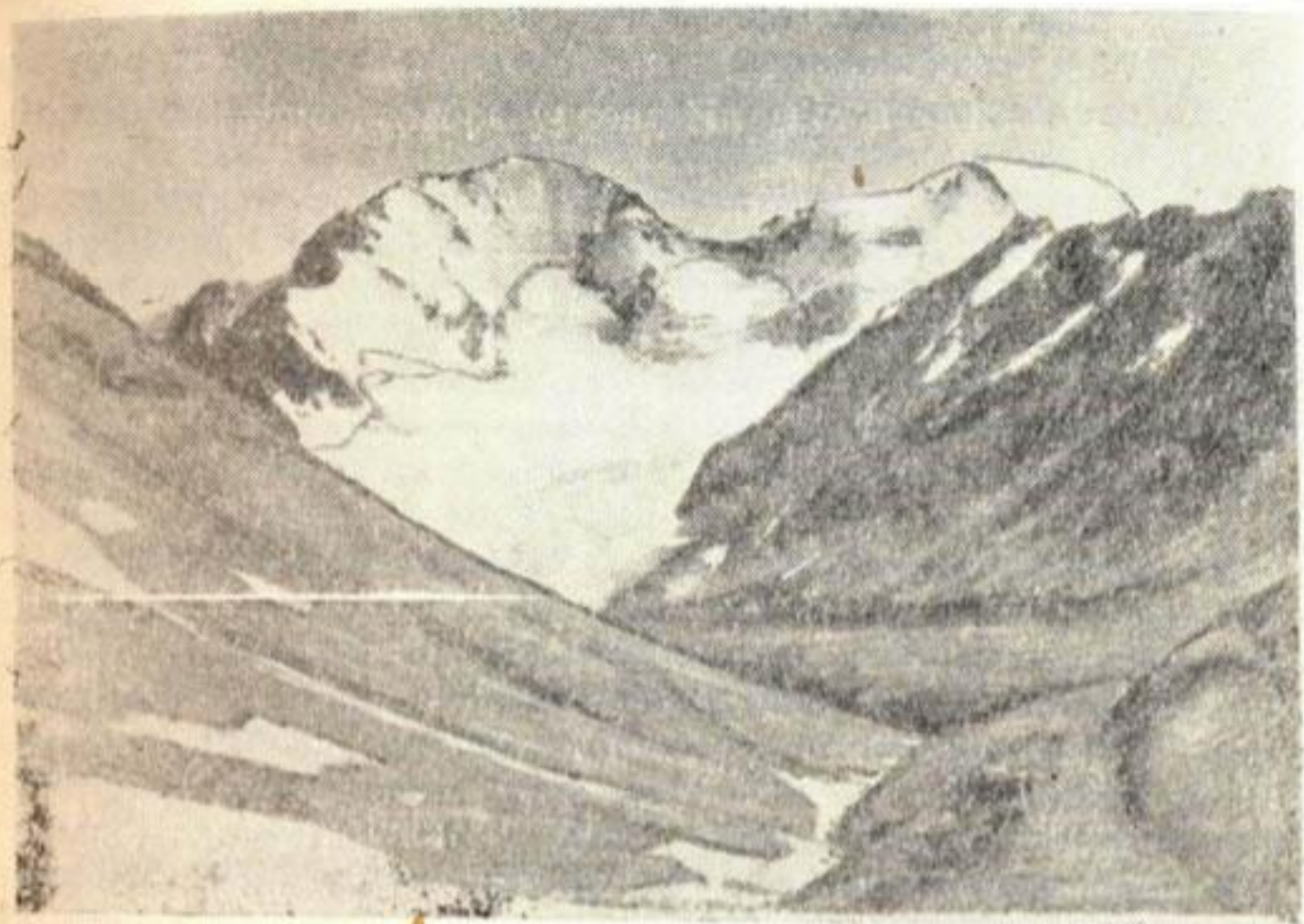


Рис. 6. Гребневая зона хребта Джетым-Бель.

Фото Л. Г. Бондарева.

Непосредственным продолжением хребта Джетым-Бель служат горы Капка-Таш, протягивающиеся в широтном направлении на 38 км. От Джетым-Беля они отделены узким глубоким ущельем Малого Нарына.

Горы Капка-Таш так же, как и западная часть Джетым-Беля, сложены в основном третичными отложениями, имеют среднегорный облик с небольшими (500—700 м) относительными высотами. Они представляют собой невысокий слабо расчлененный кряж с плоским выровненным гребнем и пологими склонами. Выровненность гребня С. С. Шульц (1948) объясняет процессами современной денудации.

Далее на запад располагается хребет Байдулы.

Байдулы является следующим звеном этой вытянутой в широтном направлении цепи хребтов, располагаясь между перевалом Кумбель на востоке и долиной реки Кара-Ункур на западе.

Хребет намного выше лежащих восточнее гор Капка-Таш. Высота некоторых вершин превосходит 4000 м. В восточной части гребня встречаются отдельные снежники. Относительные высоты гребня меняются очень мало, его расчлененность невелика, перевалы лежат всего на 150—200 м ниже вершин.

По своему строению Байдулы очень сильно напоминает лежащий к северу от него хребет Кара-Джорга: близкие абсолютные высоты (3700—3900 м), та же асимметрия в строении склонов. Разница заключается в том, что у первого в противоположность второму северный склон является крутым и расчлененным, а южный — более пологим.

В своей центральной части хребет Байдулы прорывается сквозной долиной реки Султан-Сары. Эта долина используется как удобная выючная тропа. Еще более глубокая и живописная сквозная долина реки Кара-Ункур ограничивает рассматриваемый хребет с запада. По этой долине проходит удобная автомобильная дорога Рыбачье—Нарын.

Продолжением гор Байдулы к западу от долины реки Кара-Ункур является хребет Сон-Куль-Тоо.

Сон-Куль-Тоо разделяет Джумгальскую и Сон-Кульскую впадины. В плане он имеет вид дуги, обращенной выпуклой стороной на север. Резкого орографического отделения Сон-Куль-Тоо от хребтов, расположенных к востоку и к западу от него, нет. Его восточной границей условно считается перевал Долон, западной — долина реки Кара-Киче (левый приток Джумгала).

Водораздельная часть хребта имеет высоту 3400—3600 м, гребень ровный, характеризуется чередованием сглаженных возвышенностей и пологосклонных седловин между ними. Относительная высота северного склона в два с лишним раза больше высоты южного его склона. Над озером Сон-Куль хребет возвышается всего на 400—600 м, превышение же над верховьями Джумгала достигает 1200—1400 м.

Строение хребта Сонкуль-Тоо характеризуется резкой асимметрией склонов: пологим южным и крутым северным. Южный склон представляет собой часть древней полого изогнутой денудационной поверхности с уклоном 6—9°. На поверхности склона развит мелкосопочник — пологосклонные валоподобные возвышенности, разделенные системой сложно ветвящихся широкодонных саев, зачастую сухих. Скальные выходы встречаются редко. В противоположность южному северный склон имеет резко расчлененный высокогорный рельеф. Склоны здесь крутые; много скальных выходов. Реки врезаны глубоко, долины имеют каньонообразную или V-образную форму. Особенно резкими формами рельефа отличается верхняя часть хребта, сложенная прочными коренными породами.

Восточная часть хребта носит местное название Ак-Таш. Она поднимается до высоты 3900 м, имеет узкий скалистый гребень и довольно крутые склоны, асимметричность которых здесь менее заметна.

К западу от Сон-Куль-Тоо расположен хребет **Северный Кавак-Тоо**. Он выражен в рельефе в виде короткой гряды, западной границей которой является река Кокомерен. Абсолютные и относительные высоты хребта значительны. Отдельные вершины поднимаются выше 4000 м. Гребень скалистый и труднодоступный, вследствие большой крутизны практически бесснежен. Удобных перевалов почти нет. Хребет асимметричен — северные склоны, обращенные к Джумгалской котловине, более длинные и пологие, чем южные.

Следующая, четвертая цепь хребтов средней ветви Тянь-Шаня в пределах бассейна Нарына включает в себя горы Джетым, Нура, Бауралбас, Молдо-Тоо, Кок-Ийрим-Тоо, Западный Ак-Шийрак. На значительном протяжении эта цепь ограничена с юга межгорными впадинами, которые используются долиной реки Нарын.

Хребет Джетым вытянут в широтном направлении от перевала Сарытор на востоке до ущелья Малого Нарына на западе. Его протяженность 110 км, ширина — 20—25 км. Хребет очень высок, отдельные вершины в восточной части имеют высоту, близкую к 5000 м. На северных склонах гор встречаются отдельные снежники и небольшие ледники. К западу высота гребня уменьшается до 4200—4300 м. Относительно ровная линия гребня нарушается высокой куполообразной вершиной Молдо-Баши. Последняя всегда покрыта снегом и в летнее время своей белизной резко выделяется на общем темном фоне гор. Несмотря на то, что в западной части хребта ледников в настоящее время нет совсем, здесь, как и во всей гребневой зоне, ледниковые формы рельефа — кары и цирки — развиты повсеместно.

Хребет асимметричен. Его южные склоны, обращенные к долине Нарына, имеют большую относительную высоту, чем северные. На склонах получили значительное распространение древние поверхности выравнивания, располагающиеся на высотах 3500—3800 м. Эти поверхности хорошо выражены почти на всем протяжении северного склона хребта и в восточной части его южного склона (на участке, обращенном к Верхне-Нарынской котловине).

Западная часть южного склона расчленена глубокими и очень живописными ущельями, поросшими еловым лесом. Глубина расчленения достигает местами 2000 м. Денудационные поверхности сохранились здесь на очень небольших участках.

Хребет Нура является западным продолжением гор Джетым. Оба эти хребта сложены породами одного возраста, имеют примерно равные высоты гребней, их южные склоны более крутые и высокие, чем северные. Относительные высоты южного склона гор Нура достигают 2000 м. Хребты разделяет только сквозное глубокое и очень красивое ущелье Малого Нарына.



Рис. 7. Гребневая зона хребта Джетым.
Фото В. А. Благообразова.

Горы Нура имеют сравнительно небольшую протяженность (45 км), но отличаются значительными высотами. Несколько вершин поднимается выше 4200 м. В гребневой зоне, сложенной прочными кристаллическими породами, развиты ледниковые формы рельефа—цирки и кары, которые наблюдаются как на северных, так и на южных склонах гор. На северных склонах встречаются снежники и ледники. Оба склона сильно расчленены, и денудационные поверхности здесь отсутствуют.

У подножия южного склона развиты относительно невысокие предгорья, сложенные в основном третичными породами. Предгорья сильно расчленены эрозией.

К западу от гор Нура располагается хребет Бауралбас. По существу он делится на два обособленных (собственно Бауралбас и Ительги-Уя, кулисообразно замещающих друг

друга). Хребты ограничены с юга Нарынской, а с севера Сон-Кульской впадиной.

Приводораздельная часть Бауралбаса представляет собой скалистый известняковый гребень. Южный склон хребта крутой, обрывистый и в большей части недоступный. Северный склон менее крутой, а в нижней части, спускающейся к озеру Сон-Куль, — довольно пологий, с остатками древней денудационной поверхности. Для него характерно чередование полого наклонных к озеру увалов, разделенных плоскодонными слабо врезанными долинами.

Наибольшей высоты хребет достигает в своей центральной части, к западу и к востоку он несколько понижается.

Горы Ительги-Уя также поднимаются почти до 4000 м над уровнем моря. Подобно хребту Бауралбас, они имеют асимметричное строение — пологий северный и крутой южный склон. В приводораздельных частях гор на высоте 3550—3650 м хорошо сохранились остатки поверхностей древней денудации.

Западным продолжением хребта Бауралбас является **хребет Молдо-Тоо**, который иногда называют Южным Кавак-Тоо. Он тянется на 90 км от реки Куртка на востоке до меридионального изгиба реки Нарын на западе. Хребет состоит из нескольких параллельных гряд, соединенных сложной системой отрогов. Высота гребня постепенно возрастает в западном направлении с 3300—3500 до 4000—4100 м. Отдельные вершины поднимаются до 4400 м. В западном направлении изменяется также облик гребня: если в восточной части хребта гребень имеет сглаженные формы, широким распространением пользуются поверхности выравнивания, то западная часть хребта имеет острый зубчатый гребень с отдельными пиками. Поверхности денудации здесь почти не сохранились.

Подобно вышеописанному, хребет Молдо-Тоо имеет асимметричное строение: его северные склоны более короткие и пологие, чем южные. Относительная высота последних в западной части хребта достигает 2000 м. Реки, стекающие со склонов, текут в глубоких, зачастую непроходимых ущельях. Особенно живописно ущелье Нарына, которым Молдо-Тоо отделен от расположенного западнее хребта Кок-Ийрим-Тоо.

За меридиональным участком долины Нарына Молдо-Тоо продолжается в виде **гор Кок-Ийрим-Тоо**. Последние являются самым западным звеном рассматриваемой цепи хребтов. На западе горы Кок-Ийрим-Тоо непосредственно соединяются с диагональным Ферганским хребтом. Строго говоря, единой горной цепи здесь нет, а имеется сложно построенная система гор с широтно вытянутым водораздельным гребнем и длинными разветвляющимися в разных направлениях от-

рогами. Эта горная система ограничена с юга Тогуз-Тороуской, а с севера—восточной частью Кетмень-Тюбинской впадины.

Отдельные вершины в гребневой зоне гор поднимаются выше 4000 м и несут на северных склонах небольшие снежники и редкие ледники. Эти вершины сосредоточены в средней, наименее доступной части хребта, где нет ни одного перевала. К западу и к востоку отсюда гребень выполаживается, появляются останцы поверхностей выравнивания.

Склоны хребта и его отрогов очень крутые. Глубина врез рек составляет здесь обычно 600—800 м, иногда больше.

Вдоль западной окраины хребта протягивается Талассо-Ферганский разлом, который выражен в рельефе в виде глубокой узкой ложбины, в которой расположены озера Большое и Малое Кара-Су и протекает река Кара-Су левая.

К югу от Молдо-Тоо, между Нарыном и долиной Алабуги, расположен хребет **Западный Ак-Шийрак**. Он протягивается в юго-западном направлении на 68 км и разделяет Нарынскую и Тогуз-Тороускую котловины. Абсолютные и относительные его высоты весьма значительны. Отдельные вершины достигают 4000 м. Ледников здесь нет, что связано с малым количеством осадков.

Гребневая зона хребта сохранила местами сильно выровненный облик, где в понижениях рельефа располагаются небольшие бессточные озера Беш-Коль. В периферических частях хребта степень расчлененности склонов увеличивается. Вдоль северного и южного его склонов протягиваются полосы сильно расчлененного мелкосопочника.

Западный Ак-Шийрак в своей северо-восточной части пропилен совершенно непроходимым глубоким ущельем Нарына. В западном направлении хребет постепенно понижается (до 3000 м и ниже), сужается и теряет свою орографическую выраженность. Западная его часть носит местное название Чаар-Таш.

3. ЮЖНАЯ ВЕТВЬ ТЯНЬ-ШАНЯ

Южная ветвь Тянь-Шаня в пределах рассматриваемого района располагается к югу от долины реки Нарын в ее верхнем и среднем течении. Она состоит из двух цепей горных хребтов, разделенных долинами рек Ат-Баши, Кара-Коюн и Арпа. В северную цепь входят хребты Борколдой, Нарын-Тоо, Ала-Мышик, Кара-Тоо, Байбиче-Тоо и Джаман-Тоо, в южную цепь—южные отроги Борколдоя, Джанги-Джерский и Ат-Башинский хребты. Еще одна горная цепь этой ветви, включающая Кок-Шаал-Тоо, находится вне пределов описываемой территории и в работе не характеризуется.

К югу от Верхне-Нарынской котловины располагается

хребет Борколдой. Он представляет собой сложно построенную и глубоко расчлененную систему горных цепей, имеющих в общем широтное простираие. В своей восточной части, уже вне пределов бассейна Нарына, Борколдой примыкает к хребту Кок-Шаал-Тоо. На западе он ограничен сквозной долиной реки Каракол восточный.

Северная цепь хребта Борколдой орографически выражена наиболее четко. Она ограничена с севера долиной Большого Нарына, а с юга широтными отрезками рек Чапыркорм и Каракол восточный. Гребень хребта почти на всем протяжении имеет примерно одинаковые высоты (4200—4300 м), а его максимальная отметка—4557 м. В гребневой зоне сохранились многочисленные кары и цирки, в которых иногда располагаются снежники и небольшие ледники. Вдоль всего северного склона на высоте 3600—3700 м протягивается хорошо выраженная в рельефе денудационная поверхность с уклоном 12—15°. Ниже и выше этой ступени крутизна склона увеличивается.

Конфигурация южной части Борколдой очень сложная. Линии гребней здесь извилистые, отроги хребтов, разделенные глубокими ущельями, тянутся в разных направлениях. Южная часть Борколдой выше северной. Средние высоты гребней составляют 4500—4600 м, встречаются вершины, поднимающиеся выше 5000 м над уровнем моря. Здесь сильно развито современное оледенение. В восточной части хребта, где степень расчленения гребня невелика, на древних денудационных поверхностях сохранились ледники плоских вершин.

Южный склон Борколдой, обращенный к долинам рек Ак-Сай и Узенгегуш, короткий, так как верховья упомянутых рек лежат очень высоко.

К западу от Борколдой находятся горы Нарын-Тоо.

Хребет Нарын-Тоо орографически тесно связан с северной цепью Борколдой. Граница между ними, проходящая по реке Каракол восточный, весьма условна. По существу это единый хребет, восточная и западная части которого называются по-разному.

Гребневая зона хребта характеризуется резко расчлененным ледниковым рельефом. Склоны скалистые, крутые, иногда даже отвесные. Широко распространены осыпи. На северных склонах сохранились снежники и небольшие ледники. Абсолютные отметки вершин достигают 3800—4300 м. Относительная высота северного склона над днищем Ат-Башинской котловины колеблется в тех же пределах.

В восточной части северного склона, между долинами рек Каракол восточный и Улан, на высоте 3500—3700 м прослеживается денудационная поверхность. К западу от реки Улан этот склон чрезвычайно сильно расчленен глубокими, зачастую

непроходимыми ущельями, поросшими лесом. В западной части хребет постепенно понижается. Здесь и на северных и на южных его склонах широко развиты древние денудационные поверхности.

Северные склоны хребта непосредственно переходят в подгорную равнину, в то время как южные на большом протяжении сопровождаются предгорьями. В области развития третичных отложений склоны выколаживаются и рельеф приобретает холмистый облик. Холмы имеют плоские куполообразные вершины и пологие склоны.

Западным продолжением хребта Нарын-Тоо служат горы **Ала-Мышик**. Эта короткая 20-километровая гряда имеет среднегорный облик. Её плоская сглаженная слабо наклоненная к северу вершина является поверхностью денудации. Верхняя часть южного склона также представляет собой выровненную поверхность. К низу крутизна склонов увеличивается. У подножия северного склона гряды Ала-Мышик располагается подгорная равнина, а к южному её склону прилегают сильно расчлененные предгорья.

В своей западной части гряда Ала-Мышик прорезана долиной реки Нарын, которая течет здесь в узком ущелье Ак-Кия.

Горы Кара-Тоо кулисообразно замещают с юга гряду Ала-Мышик. Это относительно невысокое горное сооружение протягивается в длину на 45 км. Хребет Кара-Тоо представляет собой односторонний горст с крутым и обрывистым южным крылом, у подножия которого развит мелкосопочник. Северный склон представляет полого наклоненную денудационную поверхность, которая, по данным Е. Н. Сквалецкого, имеет дотретичный возраст. В западном направлении хребет несколько повышается. В центральной части, сложенной преимущественно известняками, он прорезан очень глубоким непроходимым ущельем реки Ат-Баши. Высота отвесных стен ущелья достигает 70 м, а его ширина в некоторых местах не превышает 3 м.

Хребет Байбиче-Тоо — юго-западное продолжение гор Кара-Тоо. Он невысок. Средняя высота составляет всего 3200 м. В гребневой зоне сохранились останцы денудационных поверхностей. Сюда еще не успела проникнуть современная эрозия. Только некоторые речки, такие, как Кара-Бука, успели насквозь пропилить хребет, и теперь его водораздельная и гребневая линии местами не совпадают. Склоны хребта расчленены довольно сильно. Они асимметричны: южные склоны короче и круче северных.

К юго-востоку от Байбиче-Тоо параллельно ему протягиваются две небольшие гряды Ойнок-Джар и Кутурган. Они

отделены от Байбиче-Тоо неглубокими речными долинами.

Завершающим звеном этой горной цепи является хребет Джаман-Тоо. Он вытянут в широтном направлении от юго-западной периферии Ат-Башинской котловины на востоке до ущелья Арпы—на западе.

Джаман-Тоо состоит из двух параллельных цепей гор. Юж-



Рис. 8. Ущелье реки Ат-Баш.
Фото В. М. Чупахина

ная цепь более монолитная и высокая. Отдельные вершины поднимаются до 4500 м и выше. Её склоны отличаются значительной крутизной и расчлененностью. Особенно обрывист южный склон, обращенный к долине реки Арпы. Северные склоны южной цепи несут в гребневой зоне небольшие снежники и ледники. Северная цепь хребта более широкая с пологими склонами высотой до 4000 м, расчлененными эрозией на ряд обособленных массивов. Местами здесь сохранились участки древних денудационных поверхностей. Эти две цепи разделены глубоким ущельем, в котором текут реки Кашка-Су и Сырт-Кашка-Су.

Следующую цепь южной ветви Тянь-Шаня составляют южные отроги Борколдой, о которых говорилось выше, а также Джанги-Джерский и Ат-Башинский хребты.

Хребет Джанги-Джер является западным продолжением южной части гор Борколдой. Он протягивается в широтном направлении от перевала Кубергенты на востоке до долины реки Уюрме на западе и соединяет Борколдой с Ат-Башинским хребтом. С севера Джанги-Джерский хребет ограничен узкой глубокой долиной реки Джанги-Джер, принимающей иногда облик ущелья, а его южный склон является продолжением высоко поднятой и сильно выровненной поверхности Ак-Сайских сыртов.

К бассейну Нарына относится только северный склон этого хребта. Этот склон, крутой и обрывистый, сильно расчленен глубокими поперечными ущельями. Относительная его высота превышает 1000 м, абсолютная высота гребня составляет 3400—3600 м. В гребневой зоне имеются многочисленные снежники.

Хребет Ат-Баши разделяет Ат-Башинскую котловину и высокогорную депрессию Ак-Сайских сыртов. На востоке он тесно связан с Джанги-Джерским хребтом, от которого отделен только незначительным понижением, а в западной части погружается под аллювиальные наносы высокогорной долины Арпы.

Хребет вытянут с северо-востока на юго-запад на 155 км. Его ширина колеблется от 12 до 28 км. Абсолютные отметки гребня почти на всем протяжении больше 4000 м, а местами превышают 4700 м. Хребет асимметричен. Относительная высота его юго-восточного очень крутого склона составляет 1000 м, в то время как сравнительно пологий северо-западный склон поднимается над краевыми частями Ат-Башинской котловины на 1500—2000 м, а над ее центральной частью—даже на 2500 м.

Водораздельная линия в основном проходит по гребню хребта и только в его восточной части, где некоторые притоки реки Ат-Баши (Восточная Уюрме и другие) относительно не-

давно перехватили верховья рек, текущих в Ак-Сай (Е. Н. Сквалецкий, 1959), водораздел смещается к югу от гребня.

Ат-Башинский хребет представляет собой, по данным С. С. Шульца, антиклинорий первого порядка, выраженный в рельефе в виде высокогорной скалистой гряды. Северный его склон, относящийся к бассейну Нарына, имеет ступенчатый профиль. В гребневой зоне Ат-Башинского хребта встречаются небольшие ледники и снежники. Здесь прекрасно сохранились ледниковые формы рельефа—троговые долины, кары и цирки, делающие хребет труднодоступным. Большим распространением пользуются скалистые останцы и осыпи. Ниже, вдоль всего северного склона хребта, прослеживается выровненная денудационная поверхность нижнечетвертичного возраста. Ее ширина достигает 2—4 км, уклоны сравнительно небольшие — 15—20°. Поверхность покрыта флювио-гляциальными отложениями и расчленена неглубокими логами. Денудационная поверхность скалистыми уступами довольно круто обрывается к Ат-Башинской котловине.

4. СИСТЕМА ФЕРГАНСКОГО ХРЕБТА

Помимо хребтов, сохраняющих широтное направление, в Тянь-Шане встречаются горные системы, играющие роль диагональных перемычек между широтно вытянутыми хребтами. Одной из таких перемычек является система Ферганского хребта, которая вытянулась в направлении с юго-востока на северо-запад почти на 300 км и связывает Северную, Среднюю и Южную ветвь Тянь-Шаня, отделяя Внутренний Тянь-Шань от периферических его частей.

Система Ферганского хребта включает в себя горы Торугарт, собственно Ферганский и Атойнокский хребты.

Горы Торугарт являются крайним восточным звеном этой цепи. По гребню хребта Торугарт проходит граница между СССР и Китаем.

К бассейну Нарына относится только северный склон западной, наиболее высокой части хребта. Отдельные вершины поднимаются здесь более чем на 5000 м. Северный склон несёт в гребневой зоне значительные ледники.

Следующее звено этой цепи гор — **Ферганский хребет**. Он является северо-западным продолжением гор Торугарт. Хребет протягивается более чем на 150 км и отличается асиммет-

ричным строением. Его юго-западные склоны длинные и относительно пологие, а северо-восточные, относящиеся к бассейну Нарына, короткие и крутые.

Наиболее высоко хребет поднимается в своей южной части, где его гребневая зона на значительном протяжении лежит выше снеговой линии. Водоразделы образуют острые гребни и пики. Перевалы труднодоступны. Наибольшей высоты горы достигают в районе массива Уч-Сеид (4825 м).

На северных склонах находится большое количество ледников. Речные долины врезаны очень глубоко и отличаются крутыми склонами. Относительная высота гребня над дном Арпинской впадины превышает 2000 м.

В средней части Ферганский хребет сильно понижается и расширяется. Водоразделы имеют сглаженный выровненный облик. Их абсолютные отметки 3500—3600 м, а относительное превышение гребня над примыкающей к нему Тогуз-Тороуской котловиной составляет всего 700—800 м. Снежников и ледников здесь нет. Через хребет проходит несколько удобных выючных троп.

Средняя часть Ферганского хребта отличается большим развитием юрских отложений, представленных в основном песчаниками и алевролитами. Реки, берущие начало в области распространения юрских отложений, обычно характеризуются широкими долинами с пологими склонами. Характер речных долин резко меняется там, где они врезаются в палеозойские отложения, — они становятся узкими и крутосклонными.

Северо-западная часть Ферганского хребта не отличается по высоте от центральной, однако степень расчленения здесь несколько увеличивается. В гребневой зоне имеются небольшие снежники и ледники. Структурный план северо-западной части Ферганского хребта еще недостаточно выяснен. По данным В. Н. Огнева, здесь имеется вытянутое на северо-запад поднятие, которое делится на две части поперечной долиной Нарына. Левобережная его часть носит название Ферганского хребта, правобережная — Атойнокского. В крайней северо-западной части Ферганский хребет постепенно понижается до 2800—3000 м. Здесь он сильно расширяется, дробится на несколько коротких глубоко расчлененных отрогов, сохраняющих в основном северо-западное направление. Только горы Чаак-Тоо в виде невысокого постепенно затухающего отрога тянутся в юго-западном направлении параллельно нижнему течению реки Нарын.

Продолжение Ферганского хребта на правом берегу Нарына носит название **Атойнокского**. Собственно говоря, четко выраженного хребта здесь нет, а местность представляет высоко поднятое и глубоко расчлененное нагорье, отроги которого ветвятся во всех направлениях. Резко обрывается хребет

только в сторону Кетмень-Тюбинской котловины, что объясняется существованием здесь Таласо-Ферганского разлома.

Описываемая территория расположена высоко сейсмической зоне. Здесь находится эпицентр 9-балльного Чаткальского землетрясения 1946 года. Следami этого землетрясения являются грандиозные обвалы, один из которых произошел в устье реки Кара-Су левая. На правом берегу Нарына пришли в движение осыпи, которые местами сильно повредили дорогу в Кетмень-Тюбинскую котловину.

В гребневой зоне хребта сохранились небольшие останцы древних поверхностей выравнивания, однако общий облик рельефа характеризуется прежде всего очень глубоким расчленением склонов. Относительные высоты склонов доходят здесь до 2300 м.

В глубоком каньонообразном ущелье течет на большом протяжении река Нарын, долина которой на этом участке сильно переуглублена относительно долин ее притоков.

В своей северо-западной части Атойнокский хребет смыкается с южными отрогами Чаткальского.

5. МЕЖГОРНЫЕ ВПАДИНЫ

В пределах Внутреннего Тянь-Шаня прослеживается несколько широтно вытянутых цепочек межгорных впадин. Северная и Средняя ветви Тянь-Шаня разделяются Иссык-Кульской, Кочкорской и Сусамырской впадинами. Последняя из них относится к бассейну Нарына.

Сусамырская котловина — самая северная межгорная впадина бассейна Нарына. Она имеет форму сильно вытянутого с востока на запад треугольника, наиболее длинная сторона которого обращена к северу. Здесь днище котловины ограничивают южные склоны Киргизского хребта. С юга Сусамырскую впадину замыкают Джумгалский и Сусамырский хребты.

Описываемая впадина — одна из наиболее крупных во Внутреннем Тянь-Шане. Она протягивается в длину более чем на 100 км при ширине в центральной части до 15—20 км. К западу и востоку впадина заметно сужается и повышается. Значительную часть её днища занимают долины рек Сусамыра и Западного Каракола.

Западная часть Сусамырской котловины носит название Дубан-Кечу. Здесь находятся верховья Сусамыра. Днище этой части впадины лежит на высоте 2300—2600 м. Она представляет собой волнистую долину, ограниченную с севера довольно крутым каменистым склоном Таласского хребта, а с юга — относительно пологим задернованным склоном Сусамырского

хребта. Западная часть котловины отделяется от центральной довольно высокими куполообразными горами Корумды и Айгыр-Джал.

Высоты днища центральной части Сусамырской котловины 2000—2400 м. Котловина представляет собой волнистую равнину, сложенную преимущественно отложениями слившихся конусов выноса. Местами она расчленена длинными, но пологими и невысокими отрогами Сусамырского хребта. Иногда здесь встречаются отдельные останцы с относительной высотой до 500—700 м, представленные в рельефе в виде гряд и округлых платообразных поверхностей. В самой нижней части впадины Сусамыр и Западный Каракол образуют обширную заболоченную пойму и разбиваются на десятки мелководных рукавов.

Река Западный Каракол имеет узкую и глубокую долину. Её ширина нигде не превышает 2 км. Иногда к реке подходят обрывы высоких галечниковых террас.

Ряд впадин находится в пределах средней ветви Тянь-Шаня. К ним относятся долины Арабеля и Кум-Тора, Сон-Кульская, Джумгальская и Кетмень-Тюбинская котловины.

Восточная часть Джетым-Беля и хребет Терскей Ала-Тоо разделены широтно вытянутой высокогорной долиной реки **Арабель**. Местное население называет ее Арабельским сыртом. На западе долина ограничена плоским водоразделом бассейнов Большого и Малого Нарына. На востоке она незаметно переходит в волнистую поверхность Кум-Торских сыртов. Эта долина имеет протяженность 34 км при ширине свыше 5 км. Долина постепенно понижается на восток. Высотные отметки ее днища уменьшаются в этом направлении с 3800 до 3600 м. В недавнем прошлом долина была заполнена ледником, который ее углубил и расширил. Днище долины выстлано моренными отложениями, мощность которых доходит в некоторых местах до 20—30 м.

Поверхность Арабельских сыртов холмистая. Высоты отдельных холмов достигают нескольких десятков метров. Повсюду разбросаны валуны. Здесь множество замкнутых понижений, в которых располагаются озера. Регрессивная эрозия еще не достигла Арабельских сыртов, и реки текут здесь спокойно в низких берегах. Они часто образуют меандры.

Кум-Торские сырты расположены восточнее Арабельских и мало чем отличаются от них по абсолютной высоте, истории развития и характеру рельефа. Здесь также недавно был ледник. Поверхность равнины осложнена моренными грядами, в понижениях между которыми находятся озера. Особенно хорошо выражена в рельефе древняя боковая морена ледника Петрова, протягивающаяся более чем на 10 км.

В отличие от долины Арабеля на Кум-Торские сырты уже начинает проникать регрессивная эрозия. Здесь началось врезание долин в моренные отложения и формирование речных террас. Одновременно происходит сокращение площади, занятой озерами, и сейчас нередко можно встретить сухие днища существовавших некогда озер.

Сон-Кульская котловина — одна из самых высоких во Внутреннем Тянь-Шане. Её днище находится на высоте 3014—3100 м. Котловина ограничена с юга хребтом Бауралбас, с се-

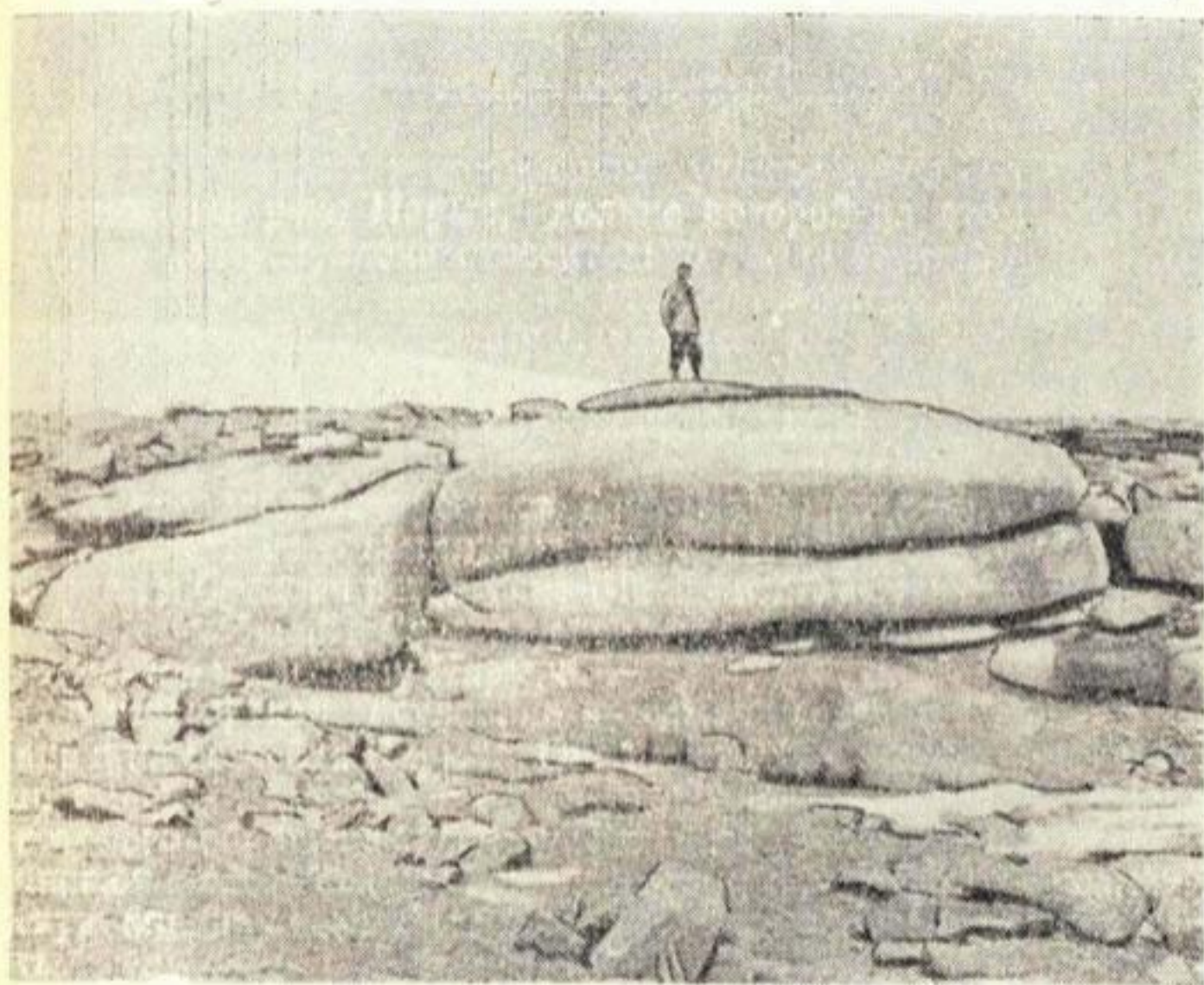


Рис. 9. Отполированные льдом скалы в верховьях Нарына.
Фото Л. Г. Бондарева.

вера — горами Сон-Куль-Тоо. На востоке эти хребты постепенно сближаются, а на западе соединяются почти меридиональным поднятием Балыкты. Днище впадины протягивается с востока на запад на 40 км при ширине 14—22 км. Значительную часть днища занимает озеро Сон-Куль.

Большая часть озера имеет низкие берега и окружена заболоченной равниной. Ширина этой равнины в восточной части котловины доходит до 10 км, а в других местах не превышает 2 км. Заболоченные пространства имеют плоский рельеф

с широким развитием кочкарника. Сочленение болота с поверхностью озера постепенное. В непосредственной близости от берега местами встречаются древние береговые валы высотой до 1,5 м. Особенно хорошо они развиты по северному берегу и на косе, протягивающейся вдоль северо-восточного его побережья.

Основную часть Сон-Кульской впадины занимает бродовиально-озерная равнина, которая отсутствует только в северо-западной части котловины, где непосредственно к озеру спускаются отроги хребта Сон-Куль-Тоо. Наибольшего развития подгорная равнина достигает в южной части впадины, где ее ширина доходит до 10 км. Общий облик рельефа здесь слабо-волнистый с чередованием широких плоскодонных логов и невысоких валов.

В восточной части котловины развит мелкосопочник, поднимающийся в северо-восточном направлении с 3100 до 3900 м. Здесь располагаются невысокие куполообразные сопки высотой 20—30 м, сглаженные гряды и увалы, разделенные слабоврезанными логами и блюдцевидными понижениями.

Джумгальская впадина расположена к северо-западу от Сон-Кульской и отделена от нее горами Сон-Куль-Тоо. Хребты Сон-Куль-Тоо и Северный Кавак-Тоо образует южное обрамление впадины. С севера она ограничена монолитным Джумгальским хребтом. В восточной части впадины хребты ее северного и южного обрамления смыкаются друг с другом. Западным обрамлением служат южные отроги Сусамырского хребта.

К западу впадина постепенно расширяется. Ее днище в этом направлении понижается с 2200 до 1500 м. По днищу протекает река Джумгал, которая по большей части имеет спокойное течение и часто разбивается на рукава. В западной части впадины Джумгал сливается с Кокомереном, который в пределах рассматриваемой котловины на небольшом протяжении течет вдоль южных отрогов Сусамырского хребта.

Современная долина Джумгала отличается глубоким врезом. Ее ширина не превышает 2 км. Долина сильно увлажнена и местами заболочена.

В облике рельефа левобережной и правобережной части Джумгальской котловины наблюдаются существенные различия. В верховьях левобережной части впадины располагается широкая полоса слившихся конусов выноса. Ниже по течению развиты предгорья хребта Северный Кавак-Тоо, представленные в рельефе валоподобными возвышенностями, отличающимися плоскими выровненными вершинами и пологими склонами. Только северные их склоны, обращенные к долине Джумгала, крутые и обрывистые. Возвышенности отделены друг от друга широкими плоскодонными логами.

Вдоль правого берега Джумгала широко развиты речные террасы. Они отделены друг от друга чёткими уступами, в основании которых всюду обнажается цоколь, сложенный третичными отложениями или породами палеозойского возраста. В восточной части впадины верхние террасы поднимаются над рекой на 50—70 м. Они расчленены относительно неглубокими (20—30 м) пологосклонными долами, которые протягиваются в разных направлениях. В центральной части впадины террасы поднимаются над рекой уже более чем на 250 м и непосредственно примыкают к коренным южным склонам Джумгальского хребта. Здесь особенно большим распространением пользуется 5-я надпойменная терраса, имеющая очень ровную поверхность, расчлененную редкими, но глубокими поперечными долинами.

В западной части впадины, в междуречье Джумгала и Кокмерена, широко представлен мелкосопочник, в котором повсеместно встречаются многочисленные пещеры, провалы и другие явления глинистого карста.

Кетмень-Тюбинская котловина расположена в западной части бассейна Нарына. Она ограничена с севера Сусамырским хребтом, с запада—Атойнокским поднятием, с юго-запада—Ферганским хребтом, с юго-востока—горами Кок-Ийрим-Тоо.

Котловина протягивается в широтном направлении более чем на 50 км. Высота ее днища составляет всего 800—1000 м. По днищу протекает река Нарын, и здесь находятся истоки его крупных притоков Чичкана и Узун-Ахмата.

По характеру рельефа большая часть днища котловины представляет собой равнину, имеющую общий уклон на запад. Однако равнинность поверхности местами нарушается останцами палеозойских гор. Например, в левобережной части котловины протягивается узкая, но длинная Тахталыкская гряда, отличающаяся крутыми склонами и плосковершинным гребнем. Следует отметить также гору Кетмень-Тюбе, расположенную на левом берегу Нарына. В правобережной части впадины с юго-востока на северо-запад протягивается полоса сильно расчлененного мелкосопочника. От Сусамырского хребта она отделена серией плоских понижений.

Основная часть днища представляет собой плоские поверхности речных террас, причем в отличие от большинства других межгорных впадин Внутреннего Тянь-Шаня здесь широко (до 10 км) распространены низкие речные террасы. Развитие поливного земледелия привело к тому, что поверхности этих террас изрезаны частой сетью арыков. 2-я надпойменная терраса Нарына на правом берегу на большом протяжении перекрыта слившимися плоскими конусами выноса Чичкана и Узун-Ахмата. Верхние речные террасы также развиты широко. Обыч-

но они непосредственно примыкают к коренным склонам гор, но от северо-восточного склона Ферганского хребта отделены широкой подгорной равниной.

Нарын в пределах Кетмень-Тюбинской котловины течет в широком русле с низкими берегами. Ширина поймы достигает здесь иногда 2 км. В центральной части впадины Нарын разбивается на многочисленные рукава.

Следующая цепь впадин разделяет Среднюю и Южную ветвь Тянь-Шаня. Она включает в себя Верхне-Нарынскую, Нарынскую и Тогуз-Тороускую впадины. По мнению С. С. Шульца (1948), все эти впадины представляют собой единый синклинальный прогиб, разделенный шарнирными перемычками, но в целом расширяющийся и понижающийся на запад. Днища этих впадин используются долиной реки Нарын в её верхнем и среднем течении.

Верхне-Нарынская котловина представляет собой широтно вытянутую тектоническую депрессию, которая используется рекой Большой Нарын. Она ограничена с севера хребтами Джетым и Джетым-Бель, с востока — горами Ак-Ширак и с юга — горами Борколдой и Нарын-Тоо. На западе сложенные палеозойскими породами склоны хребтов Нарын-Тоо и Джетым сближаются друг с другом. Ниже устья реки Улан Большой Нарын врезается в них глубоким труднопроходимым ущельем. Длина впадины около 90 км, ширина — 8—12 км. Большой Нарын на значительном протяжении течет многочисленными рукавами в широком галечном русле.

В восточной части впадины, в верховьях Тарагая и Кара-Сая, отмечается несколько речных террас с хорошо выраженным рельефом. Их относительные высоты постепенно уменьшаются к центральной части впадины, а затем они скрываются под современным аллювием. В районе слияния Тарагая и Кара-Сая находится область современной аккумуляции осадков. Ниже по течению вновь появляются постепенно повышающиеся террасы. Речные террасы отличаются плоскими поверхностями. Они слабо расчленены редкими и неглубокими водотоками и отделены друг от друга четкими крутыми уступами. Террасы представляют наиболее характерную особенность рельефа западной части днища котловины.

Помимо уступов речных террас, равнинность территории здесь нарушается невысокими изолированными грядами, протягивающимися параллельно долине Большого Нарына, а в низовьях рек Улан и Каракол восточный располагаются валы конечных морен, достигающие высоты 50—60 м.

В центральной и восточной части котловины, вдоль северного борта долины Большого Нарына, на десятки километров протягивается гряда Кульчик, сложенная отложениями нео-

ген-нижнечетвертичного возраста. Она отличается плоскими слабо расчлененными склонами и сглаженными вершинами и достигает ширины 3—5 км при относительной высоте над дном долины Большого Нарына 100—150 м.

В восточной части котловины долина Кара-Сая врезана в относительно плоскую поверхность, которая еще недавно была покрыта ледником. Здесь сохранились высокие конечно-моренные валы. На коренных склонах долины отмечены древние боковые морены, а днище осложнено многочисленными беспорядочно разбросанными моренными холмами, между которыми располагаются замкнутые понижения, иногда занятые озерами.

Своеобразной особенностью рельефа Верхне-Нарынской котловины является наличие больших пространств развееваемых песков, расположенных по левому берегу Кара-Сая в его нижнем течении. Пески имеют аллювиальное происхождение и протягиваются на десятки километров по поверхности 2-й надпойменной террасы. Факт существования развееваемых песков на высоте около 3500 м в зоне распространения многолетней мерзлоты представляет большую редкость. Насколько известно, в других местах Тянь-Шаня на такой высоте подобные пески не встречаются.

Западнее вышеописанной впадины располагается самая крупная в бассейне Нарына Нарынская котловина.

Нарынская котловина ограничена с севера хребтами Джетым, Нура, Бауралбас, Молдо-Тоо, Западный Ак-Шийрак, а с юга — горами Нарын-Тоо, Ала-Мышик, Кара-Тоо, Байбиче-Тоо, Джаман-Тоо. Котловина тянется с востока на запад более чем на 150 км. В восточной ее части, в районе слияния Большого и Малого Нарына, ширина днища не превышает 10 км. К западу котловина постепенно расширяется, достигая в районе слияния Нарына и Алабуги 50—60 км. Высота днища впадины постепенно уменьшается в западном направлении с 2300 до 1400 м.

Нарынская впадина была заложена еще в палеогене. В течение всего третичного времени происходило ее погружение и накопление осадков, относящихся преимущественно к Тянь-Шаньскому орогеническому комплексу. Общая мощность этих отложений местами превышает 3000 м. Осадки дислоцированы во второстепенные продольные складки, которые в современном рельефе представлены в виде невысоких сильно расчлененных гряд. В понижении между этими грядами на большом протяжении течет река Нарын.

Нарын пересекает всю котловину с востока на запад. Его долина, достигающая местами ширины 10 км, отличается широким развитием речных террас. В месте слияния Большого и Малого Нарына их насчитывается 15. В уступах всех террас и даже поймы здесь обнажается цоколь.

В центральной части впадины количество террас уменьшается до 5—7, а нижние надпойменные террасы становятся аккумулятивными. В западной части котловины высота террас быстро увеличивается; все они становятся цокольными. Это говорит о том, что в западной и восточной части впадины происходят интенсивные поднятия, в то время как ее центральная часть относительно прогибается.

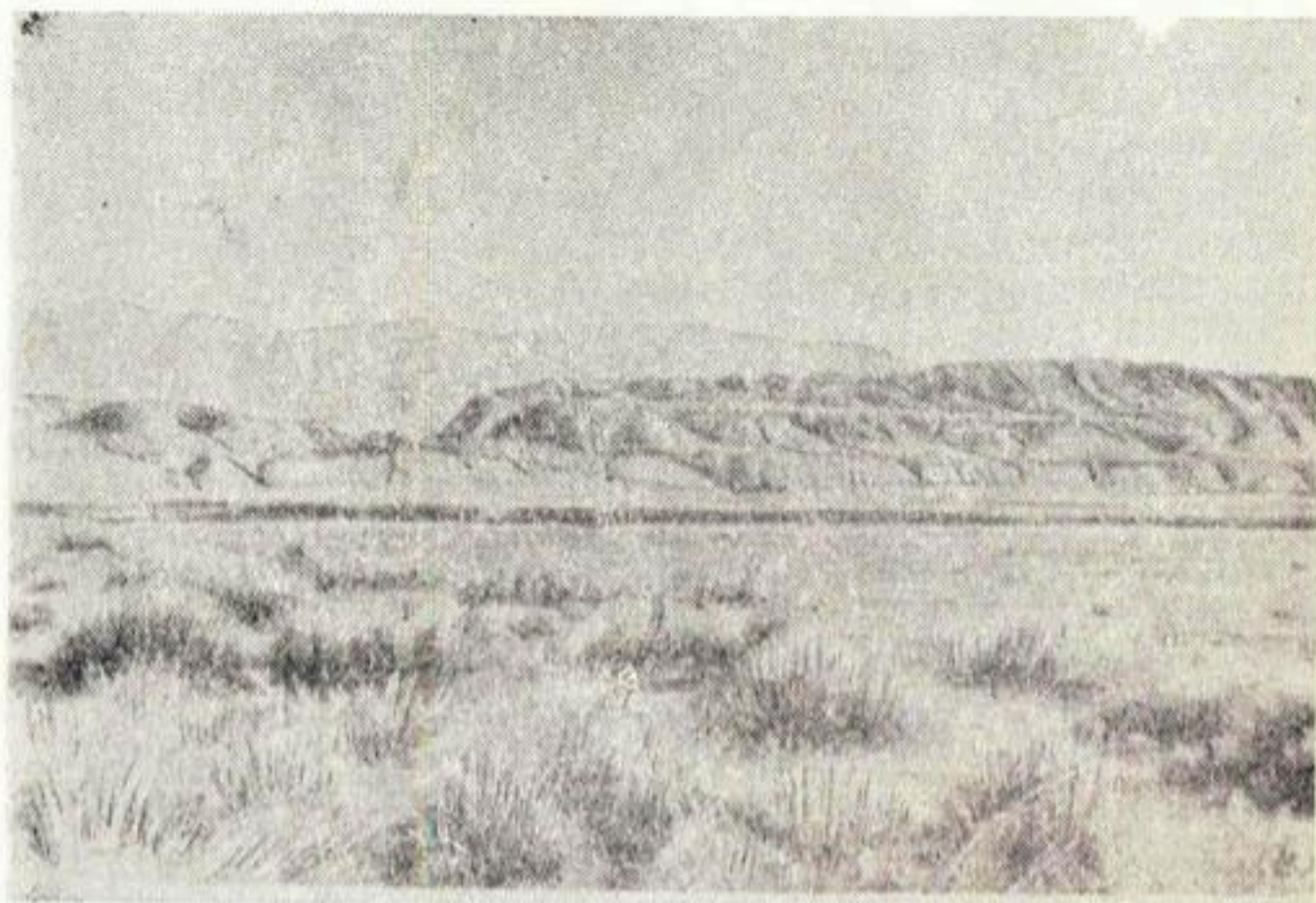


Рис. 10. Рельеф средней части Нарынской котловины.
Фото Е. Н. Сквалецкого.

Террасы Нарына на рассматриваемом участке являются локальными и не прослеживаются на большие расстояния. Они сложены аллювиальными галечниками, залегающими на цоколе, и покрыты с поверхности слоем лёссовидных суглинков. Наибольшей мощности (местами до 15—20 м) лёссовидные суглинки достигают на поверхности 4 и 5-й надпойменных террас. Последние в пределах Нарынской котловины возвышаются над руслами рек на 30—50 м и развиты очень широко. Все террасы имеют плоские поверхности, но их уступы иногда сильно расчленены оврагами. В частности, вблизи устья реки Куртка (правый приток Нарына) овражная сеть настолько густа, что местность становится непроходимой.

В пределах 4 и 5-й надпойменных террас в центральной части Нарынской впадины встречаются карстово-суффозионные воронки диаметром 10—15 м и глубиной 5—8 м. Здесь обра-

зуется сеть слепых оврагов и пустот, длина отдельных ходов которых доходит до 10—12 м при ширине отверстий до 3 м. В приступовых частях 4 и 5-й надпойменных террас они образуют целые лабиринты. Наличие этих форм рельефа, вероятно, объясняется сильной гипсоносностью поверхностных лёссовидных суглинков.

Верхние речные террасы незаметно переходят в подгорную равнину, которая особенно хорошо прослеживается по левому берегу Нарына, ниже ущелья Ак-Кия.

Большая часть днища Нарынской котловины представляет собой сильно расчлененный мелкосопочник (бэдленд). В восточной и центральной части впадины он развит преимущественно по правому берегу Нарына, а на западе котловины встречается по обоим его берегам. Бэдленд сложен третичными глинами, песчаниками и конгломератами, которые окраше-

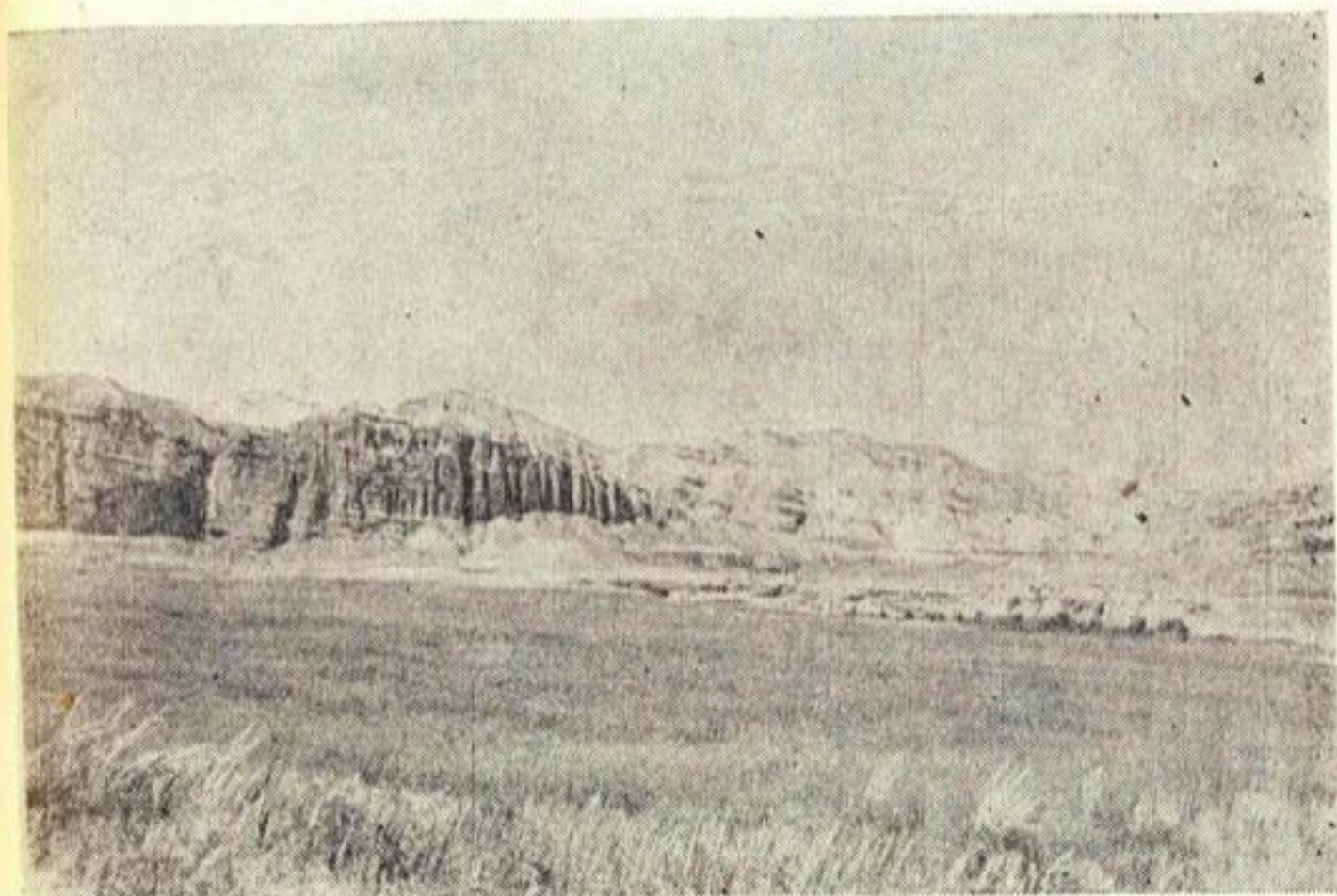


Рис. 11. Третичные отложения в долине Нарына.

Фото А. М. Мамытова.

ны в разные цвета, сильно засолены и почти не покрыты растительностью. В Нарынской котловине он протягивается на многие десятки километров. Глубина расчленения рельефа здесь составляет в среднем около 100 м. Рельеф бэдленда характеризуют узкие глубокие ущелья, по дну которых иногда струят-

ся ручьи с соленой водой, крутые незадернованные склоны, острые гребни и отдельные труднодоступные пики.

Тогуз-Тороуская впадина является западным продолжением Нарынской. Она ограничена с севера горами Молдо-Тоо и Кок-Ийрим-Тоо, с юго-запада — Ферганским хребтом и с юго-востока — хребтом Западный Ак-Шийрак. Протяженность впадины с востока на запад 50 км при ширине 20—25 км. Её днище находится на высоте 1300—1400 м. Нарын пересекает Тогуз-Тороускую котловину с востока на запад, а в западной части впадины резко меняет свое направление на северное.

Основной особенностью рельефа Тогуз-Тороуской впадины является широкое развитие высоких речных террас. Они отделяются друг от друга обрывистыми уступами, в основании которых обнажается цоколь из коренных пород. Террасы имеют плоские, слабо расчлененные поверхности. В их строении преобладающую роль играют четвертичные конгломераты. Современная долина Нарына сравнительно узкая. Она глубоко (на 40—50 м) врезана в поверхность высоких террас. Русло Нарына в центральной части впадины расширяется до 1,5—2 км.

В восточной части впадины, в предгорьях хребта Западный Ак-Шийрак, на сильно засоленных третичных отложениях развит мелкосопочник.

В пределах южной ветви Тянь-Шаня располагаются Ак-Сайская, Арпинская и Ат-Башинская впадины. Из них две последние относятся к бассейну Нарына.

Ат-Башинская котловина так же, как и Нарынская, является одной из самых крупных межгорных впадин Внутреннего Тянь-Шаня. Её длина составляет 150 км при наибольшей ширине 30 км. Котловина ограничена с севера горами Нарын-Тоо, Ала-Мышик, Кара-Тоо, а с юга — Ат-Башинским хребтом. В отличие от большинства других межгорных впадин Внутреннего Тянь-Шаня, главная ось Ат-Башинской котловины вытянута не широтно, а в направлении с северо-востока на юго-запад.

Высота днища Ат-Башинской котловины колеблется в пределах от 2800 до 2000 м. Днище постепенно понижается к центру. В этом направлении с востока течет самая большая река этих мест — Ат-Баши, а с юго-запада — её наиболее крупный приток Кара-Коюн. Строение впадины асимметрично вследствие асимметричности коренного ложа впадины. Названные реки тяготеют к южному борту котловины.

В долинах рек почти везде наблюдаются прекрасно выраженные речные террасы, для которых характерно ярусное строение. В верховьях рек Ат-Баши и Кара-Коюн почти все террасы характеризуются наличием цоколя. К центру впади-

ны, по данным Е. Н. Сквалецкого, высота их уменьшается. Здесь преобладают процессы аккумуляции осадков. Количество речных террас в разных местах котловины варьирует очень сильно. В верховьях Кара-Коюна отмечено до 14 цокольных террас на одном поперечном профиле, а в ущелье Босо-го, в восточной части впадины, развиты только нижние надпойменные террасы. Повсеместно наибольшим распространением пользуются 4 и 5-я надпойменные террасы. На их поверхности в долине реки Ат-Баши, в 10 км ниже слияния Ат-Баши и Кара-Коюна, встречаются многочисленные суффозионные воронки. Ширина долины реки Ат-Баши в центральной части котловины доходит до 8—10 км, причем пойма достигает 2—3 км. Общий равнинный облик местности здесь нарушается довольно высоким плосковершинным останцем, сохранившимся от размыва.

Значительная часть котловины занята бэдлендом, который развит на третичных отложениях в предгорьях южных склонов хребтов Нарын-Тоо и Кара-Тоо.

У подножия Ат-Башинского хребта располагается пролювиальная равнина. Мощность четвертичных отложений здесь не превышает 10—20 м.

Арпинская впадина лежит к западу от Ат-Башинской котловины. Их разделяет только относительно невысокая гряда Тюз-Бель. С севера и северо-востока Арпинская впадина ограничена хребтом Джаман-Тоо, с запада и юго-запада — Ферганским хребтом, с юга — горами Торугарт.

Арпинская впадина — одна из самых высоко расположенных в бассейне Нарына. Днище ее постепенно понижается на запад от 3100 до 2750 м. Впадина протягивается с востока на запад на 50 км при наибольшей ширине 15—20 км.

Долина реки Арпы расположена ближе к хребту Джаман-Тоо и делит днище впадины на две неравные части. Южная, большая часть равнины, от реки Арпы до подножия Ферганского хребта имеет очень плоскую поверхность, покрытую глыбы галечниковыми полосами. Иногда здесь встречаются отдельные сильно размытые холмы, сложенные третичными песчаниками и мергелями. Северная часть равнины представляет сравнительно узкую полосу между долиной Арпы и низкими отрогами хребта Джаман-Тоо. Равнина отличается волнистой поверхностью. Над ней возвышаются холмы, сложенные третичными породами и имеющие мягкие очертания.

Река Арпа в своих верховьях течет по широкому галечниковому руслу, разбиваясь на многочисленные мелководные рукава. Ниже по течению она постепенно врезается в днище котловины. Здесь начинает прослеживаться терраса. В обнажениях обоих бортов выступают красные третичные конгломераты.

ты или песчаники. Долина выполнена галечниками. Ширина ее 400—500 м. Ниже урочища Кызыл-Белес, где река Арпа прорывает Джаман-Тоо, долина ее принимает характер глубокой теснины, берега которой сложены прочными коренными породами палеозоя.

Основные фактические данные по орографии и рельефу бассейна Нарына сведены в табл. 1 и 2.

Таблица I

Основные орографические показатели горных хребтов, расположенных в пределах бассейна Нарына

Горная система	Хребет	Направление хребта	Длина хребта в пределах бассейна Нарына, км	Ширина хребта в пределах бассейна Нарына, км	Наибольшая высота хребта в пределах бассейна Нарына, м	Средняя высота хребта	Относительная высота хребта (средняя м)		Степень оледенения хребта и наличие снежников в пределах бассейна Нарына	Краткая характеристика хребта
							северный склон	южный склон		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Киргизский	В-3	75	8	4156	3800	—	1400	Одиночные каровые и всякие ледники и небольшие снежники	Гребень хребта имеет почти одинаковые высоты (4200—4300 м). Он расчленен редкими глубокими ущельями на глубину 800—1000 м. Сохранились ледниковые формы рельефа — трюги, цирки. На высоте 3700—3800 м встречаются останцы поверхностей выравнивания. Относительная высота южного склона увеличивается в западном направлении с 1000 до 1700 м	

Продолжение таблицы I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

зается. Здесь сильно развиты денудационные поверхности. К западу от перевала Джаргарт вновь повышается, становятся труднодоступным. Наибольшие высоты хребта сосредоточены в его западной части

Тянь-Шань

Чаткальский	СВ-ЮЗ	65	11	4367	4000	—	2200	Хребет практически бес- снежен, его оле- днение нич- тожно	Скалистый труднодоступный гребень. Склоны хребта рас- членены глубокими, часто не- проходимыми ущельями. От южного склона ответвляются многочисленные отроги. В по- нижении между отрогами рас- положено красивое завальное озеро Сары-Челек
-------------	-------	----	----	------	------	---	------	---	--

Северная ветвь

Терекский Ала-Тоо	В-З	175	12	4763	4300	—	800	Ледники плес- ких вершин. Переметные и долинные лед- ники. Много- численные снежники	Ровный гребень, расчлененный широкими, но неглубокими трогами. Южный склон хребта на большом протяжении пред- ставляет плоскую, слабона- клонную (около 10°) денуда- ционную поверхность. Степень расчленения хребта к западу увеличивается
-------------------	-----	-----	----	------	------	---	-----	--	---

Средняя ветвь
Тянь-Шань, 1-я цепь

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

Джумгалский	В-3	100	35	4121	3500	1000	1400	Небольшие лес- ники и снежни- ки на северных склонах запад- ной части хребта	В восточной части хребта рас- членение невелико. Сохрани- лись обширные поверхности выравнивания. К западу хребет повышается. Глубина расчлене- ния увеличивается. Хребет рас- ширяется. Образуется два па- раллельных гребня, разделен- ных долиной реки Ойганит
-------------	-----	-----	----	------	------	------	------	---	---

Сусамырский	ВЮВ- 3С3	110	22	4048	3500	900	1500	Небольшие лес- ники и снежни- ки на северных склонах	Гребень сильно выровнен в восточной и центральной час- ти хребта. В западной части гребень зазубренный, расчле- ненный. Наибольшие высоты сосредоточены в центральной части хребта. Южные склоны глубоко расчленены узкими ущельями. Северные склоны более пологие с остатками по- верхностей выравнивания
-------------	-------------	-----	----	------	------	-----	------	---	--

Кара-Майнок	В-3	32	10	4153	4000	1000	1000	Небольшие снежники и лес- ники на север- ных склонах	Высокая узкая слабо расчле- ненная гряда, имеющая асим- метричное строение: северные склоны более длинные и поло- гие, южные — короткие и кру- тые. В гребневой зоне встреча- ются остатки поверхностей вы- равнивания
-------------	-----	----	----	------	------	------	------	---	---

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Уч.Эмгек	В-3	47	15	4339	4000	600	1100	Снежки и небольшие ледники	Высота гребневой линии меняется мало и расчленена неглубоко (200—300 м). Склоны хребта крутые, местами обрывистые	
Кара-Каман	В-3	55	10	4343	3700	500	900	Небольшие снежки на северных склонах	Хребет имеет сравнительно мягкие очертания, пологие склоны. В центральной части прорывается сквозной долиной реки Кара-Каман	
Кара-Джорга	В-3	60	10	3932	3600	1000	700	—	Хребет асимметричен: южный склон короче и круче северного. В гребневой зоне сохранились поверхности выравнивания	
Ак-Шийрак	С-В Ю-3	48	18	5108	4400	700	—	Оледенение очень значительно. Ледники занимают примерно половину площади. Много крупных	Состоит из трех широтно вытянутых горных цепей, соединенных меридиональными перемычками. Характерны острые зазубренные гребни, крутые склоны с большими осыпями, широкие троговые долины с заандровыми полями и кончюморенными валами	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

долинных лед-
ников. Основ-
ные ледники:
Петрова, Север-
ный Кара-Сай,
Южный Кара-
Сай, Давыдова

Джетым-Бель	ВСВ—	3103	120	15	4620	4300	700	1000	Многочислен- ные снежники и ледники, глав- ным образом на северных скло- нах. В восточ- ной части хреб- та—долинные и плосковер- шинные, в за- падной — ка- ровые и всякие	Ровная линия гребня с боль- шим количеством каров и цир- ков. В восточной части хреб- та сохранилась денудационная поверхность. Склоны относи- тельно невысокие в восточной и средней части хребта. К за- паду их относительные высоты возрастают. Преобладают мяг- кие формы рельефа, что связа- но с широким развитием слап- цев
-------------	------	------	-----	----	------	------	-----	------	---	---

Капка-Таш	В—3	38	10	3964	3300	400	800	—	Невысокий слабо расчленен- ный кряж с плоским выров- ненным гребнем и пологими склонами. Сложен третичны- ми отложениями, имеет сред- негорный облик
-----------	-----	----	----	------	------	-----	-----	---	---

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Байдузы	В-3	42	10	4147	3800	700	800	Отдельные снежники на северных склонах	Плоский слабо расчлененный гребень. Асимметричные склоны: крутой и короткий северный, пологий и длинный южный. Пересекается сквозными долинами рек Султан-Сары и Кара-Ункур	
Соп-Куль-Тоо	ВЮВ-3СЗ	110	8	3968	3500	1200	500	—	Вершины плоские в западной части хребта и скалистые в восточной. Хребет асимметричен: крутой, резко расчлененный северный склон и пологий (6—9°) южный. Последний представляет собой часть древней поверхности денудации, на которой развит мелкопочечник с мягкими формами рельефа. Скальные выходы редки	
Северный Каяк-Тоо	В-3	40	17	4144	3700	1300	1500	Оледенение малых форм	Скалистый гребень, высоты которого почти одинаковы. Асимметричные склоны: северный более длинный и пологий, чем южный	
Джетын	ВСЗ-ЗЮЗ	110	25	4931	4200	900	1300	Снежники и небольшие ледники на северных склонах	Хребет постепенно понижается на запад. Линия гребня, особенно ровная, нарушается только горой Молдо-Баши. В	

Продолжение таблицы I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

денение. Ледни-
ки малых форм

ных сложной системой отрогов. Высота его увеличивается на запад. В восточной части хребта гребневая зона имеет мягкие увалистые очертания. В западной части гребень острый, зазубренный, с отдельными пирами. Хребет асимметричен: северные склоны более короткие и пологие, чем южные

Кок-Ийрим-
Тоо

ВЮЗ—ЗСЗ 80 32 4351 3000 1400 1200

Небольшие
снежники на се-
верных склонах.
Редкие каровые
и всячные лед-
ники

Единого хребта нет, а есть сложно построенная система с широтно вытянутым гребнем и длинными вставившимися отрогами. Наиболее высокая средняя часть хребта. В западной и восточной частях гребень выно-лаживается, появляются ос-татки поверхностей выравни-вания. Склоны крутые. Тала-со-Ферганский разлом выра-жен в рельефе в виде узкой ложбины, занятой озерами

Западный
Ак-Шийрак

ВСВ—ЗЮЗ 68 22 4036 3400 1500 1600

Гребневая зона имеет выров-ненный облик с бессточными ло-
ложбинами, используемыми озе-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

рами Беш-Коль. Склоны крутые, сильно расчлененные. Хребет пропел непроходимым ущельем Нарына

Представляет сложно построенную и глубоко расчлененную систему горных цепей, имеющих в общем широтное направление. Преобладают ледниковые формы рельефа: широкие коленные троговые долины, цирки, кары. Вдоль северного склона протягивается денудационная поверхность

Много ледников долинного типа и плосковершинных. Последние развиты в восточной части хребта

—

900

4300

5012

25

85

ВСВ—ЗЮЗ

Борколдой

Гребень имеет резко расчлененный ледниковый рельеф. В восточной части хребта, на северном склоне, на высоте 3600—3700 м, находится денудационная поверхность. В центральной части хребта оба склона сильно расчленены глубокими ущельями. В западной части снова появляются денудационные поверхности на обоих склонах. Вдоль южного склона развита предгорья

Небольшие снежники и ледники на северных склонах

1200

3900

4500

20

110

В—З

Нарын-Тоо

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

Ата-Мышк ВЮВ—ЗСЗ 20 7 3379 3100 1000 500 —
Гряда имеет среднегорный облик. Её вершина, сложенная, слабо наклоненная на север, является поверхностью денудации. Верхняя часть южного склона также является поверхностью денудации. Книзу крутизна склона увеличивается. В западной части гряда прорезана долиной Нарына

Кара-Тоо ВСВ—ЗЮЗ 45 10 4065 3200 1600 600 —
Односторонний горст с крутым и обрывистым южным крылом. Северный склон представляет пологую денудационную поверхность. Хребет новышается на запад. В центральной части он прорезан очень глубоким непроходимым каньоном реки Ат-Баши

Байбиче-Тоо СВ—ЮЗ 46 12 3500 3200 1200 400 —
Останцы денудационных поверхностей в гребневой зоне, которая имеет выровненный облик. Склоны асимметричны: южные склоны короче и круче северных. Оба склона сильно расчленены, река Кара-Бука

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

насквозь пропиливает хребет. К юго-востоку от хребта параллельно ему протягиваются две невысокие горные гряды

Южная ветвь Тянь-Шаня

Джаман-Тоо	В-3	72	30	4678	4000	1500	900	Снежки и небольшие ледники из северных склонах	Состоит из двух цепей гор: южная более монолитная, высокая, с хорошо развитыми ледниковыми формами в гребневой зоне и крутыми расчлененными склонами. Северная цепь ниже. Она имеет пологие склоны и разделена на ряд обособленных массивов
------------	-----	----	----	------	------	------	-----	--	---

Джанги-Джер	В-3	75	20	3800	3400	1000	—	Снежки на северных склонах	Хребет асимметричен. Северный склон круче южного и сильно расчленен глубокими поперечными ущельями. Высота гребня меняется мало
-------------	-----	----	----	------	------	------	---	----------------------------	---

2-я цепь

Ат-Баши	СВ-ЮЗ	155	28	4786	4100	1600	—	Снежки и ледники на северном склоне хребта	Гребень имеет ледниковые формы рельефа и мало меняется по высоте. Северный склон более пологий, чем южный. Его относительная высота увеличивается к центру до 2500 м.
---------	-------	-----	----	------	------	------	---	--	---

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

Склон имеет ступенчатый профиль: вдоль него протягивается выровненная денудационная поверхность

Торугарт	В-3	30	15	5168	4700	1000	—	Много крупных ледников	Относительно плоские выровненные гребни как у самого хребта, так и у его отрогов. Склоны очень крутые и обрывистые, ущелья зачастую непроходимы
----------	-----	----	----	------	------	------	---	------------------------	---

Ферганский	ЮВ-СЗ	138	30	4825	3700	1600	—	Значительное оледенение в юго-восточной части хребта	Хребет асимметричен. Его юго-западные склоны длинные и пологие, а северо-восточные, относящиеся к бассейну Нарына, короткие и крутые. Южная часть хребта наиболее высокая. Водоразделы образуют здесь острые гребни и пики. Долины крутосклонные и глубоко врезаны. В средней части хребта сильно понижается и расширяется. Гребень становится плоским, выровненным. В северо-западной части расчленение хребта увеличивается, но высота почти не меняется. Хребет дробится на не-
------------	-------	-----	----	------	------	------	---	--	--

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

сколько отрогов. Некоторые из них имеют юго-западное направление

Атойнокский	ЮВ—СЗ	70	15	3897	3300	2100	2200	Отдельные снежки на северных склонах. Очень незначительное оледенение	Высоко поднятое и глубоко расчлененное нагорье, отроги которого ветвятся во всех направлениях. Резко обрывается на северо-восток к Таласо-Ферганскому разлому. В гребневой зоне местами есть останцы поверхностей выравнивания, но в целом — очень глубокое расчленение. Хорошо сохранились следы Чаткальского землетрясения
-------------	-------	----	----	------	------	------	------	---	--

Таблица 2

Основные сведения, характеризующие строение межгорных впадин бассейна Нарына

Впадина	Основные реки, протекающие по дну впадины	Хребты, ограничивающие впадину	Направление стока	Длина впадины, км	Ширина впадины, км	Высота дна, м	Характеристика рельефа дна
1	2	3	4	5	6	7	8

Сусамырская	Сусамыр, Западный Каракол, Кокомерен	Киргизский, Таласский, Джумгалский, Сусамырский, Кара-Мойнок	к центру	100	15—20	2000—2700	Дно осложнено высокими куполообразными поднятиями от носительной высотой до 700 м. Центральная часть дна представляет обширную заболоченную плоскую поверхность поймы и низких речных террас Сусамыра и Западного Каракола
-------------	--------------------------------------	--	----------	-----	-------	-----------	--

Кумторские и Арабельские сырты	Кум-Тор и Арабель	Терксей Алз-Тоо, Джетым-Бель, Ак-Шийрак	на ЮЗ	50	15	3500—3800	Дно выполнено моренными отложениями; встречаются моренные валы, бессточные озера. Эрозийное расчленение имеет подчиненное значение
--------------------------------	-------------------	---	-------	----	----	-----------	--

1	2	3	4	5	6	7	8
Сон-Кульская	Кок-Джарты	Сонкуль-Тоо, Баурал-бас	на восток	40	22	3014-- 3100	Большая часть дна занята озером Сон-Куль. Его окружает болотная равнина. Значительную часть впадины занимает под- горная равнина, имею- щая увалистый рельеф. В восточной части впа- дины развит мелкоосо- почник

Джумгалская	Джумгал, Кокомерен	Джумгалский Суса- мырский, Северный Кавак-Тоо, Сон-Куль- Тоо	на запад	65	20	1900-- 2400	Вдоль южного борта впадины развиты под- горная равнина, кото- рая сменяется на зап.- де увалистым слабо расчлененным релье- фом. На правом берегу Джумгала широко раз- виты плоские речные террасы. В северо-за- падной части впадины встречается мелкоосо- почник
-------------	--------------------	---	-------------	----	----	----------------	--

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Кетмень-Тюбинская	Нарын, Чигкан, Узун-Ахмат	Сусамырский, Атойнокский, Ферганский, Кок-Ийрим-Тоо	на ЮЗ	65	15	800—1400	Большая часть площади занята речными террасами. Преобладают низкие террасы. Равнинность рельефа нарушается останцами палеозойских гор. В северо-восточной части впадины развит мелкосопочник
Верхне-Нарынская	Тарагай, Кара-Сай, Большой. Нарын	Ак-Шийрак, Джетым-Бель, Джетым, Нарын-Тоо, Борколой	на запад	90	12	2900—3400	Восточная часть впадины имеет ледниковый облик: моренные гряды, замкнутые понижения. Вблизи устья Кара-Сая — развеемые пески. Далее на запад широко развиты речные террасы. В центральной части впадины находится гряда Кульчик, сложенная третичными отложениями

1	2	3	4	5	6	7	8
Нарынская	Нарын, Алабуга	Джетым, Нура, Бауралбас, Молдо-Тоо, Западный Ак-Шийрак, Ферганский, Байбиче-Тоо, Кара-Тоо, Ала-Мышк, Нарын-Тоо	на запад	150	10—60	1400—2300	Широкая долина Нарына с большим количеством террас. Вдоль правого его берега на десятки километров протягивается бэдленд, который есть и в междуречье Нарына и Ат-Буги. Вдоль северных склонов Нарын-Тоо и Кара-Тоо развиты плодунальные равнины
Тогуз-Тороуская	Нарын, Кугарт, Кок-Ийрим	Молдо-Тоо, Кок-Ийрим-Тоо, Ферганский, Западный Ак-Шийрак	на север	50	25	1300—1400	Основная особенность рельефа днаца — широкое развитие террас. В восточной части впадины развит мелкосопочник

1	2	3	4	5	6	7	8
Ат-Башинская	Ат-Башн, Кара-Коюн	Нарын-Тоо, Ала-Мышк, Кара-Тоо, Байблче-Тоо, Ат-Башинский	на север	140	25	2000—2800	Широко развиты речные террасы Ат-Башн и Кара-Коюна. В разломе их слияния — третичный останец. У подножия хребта Ат-Башн — подгорная равнина. Вдоль северного борта впадины развит бэдленд
Арпнская	Арпа	Торугарт, Ферганский, Джаман-Тоо	на запад	50	20	3000—3200	Южная часть впадины имеет плоскую выровненную поверхность, северная часть отличается увалисто-холмистым рельефом. Река не имеет четко выраженной долины

ГЛАВА III

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ, ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ТЕКТОНИКА

1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

В схеме геологическое строение Тянь-Шаня характеризуется дислоцированным кристаллическим фундаментом, выступающим на поверхность в горных хребтах, и рыхлыми мезокайнозойскими, по преимуществу кайнозойскими, континентальными отложениями, заполняющими крупнейшие понижения рельефа.

В бассейне Нарына развиты отложения самого разного возраста: встречаются докембрийские породы (хотя возраст их точно не установлен), широко распространены кембро-силурийские отложения, повсеместно отмечены породы нижнего и среднего карбона, верхний карбон представлен слабее, пермь имеет также весьма ограниченное распространение; мезозой представлен в основном юрскими рыхлыми толщами лагунного типа. По межгорным впадинам Тянь-Шаня широко развиты рыхлые третичные и четвертичные отложения, являющиеся продуктами разрушения палеозойских гор.

Большое развитие, особенно в северной части описываемого района, имеют гранитные интрузии различного возраста.

Докембрийские отложения известны на территории бассейна Нарына в Таласском, Киргизском, Сусамырском, Джумгалском хребтах, в горах Северный Кавак-Тоо, Терскей Ала-Тоо и в некоторых других. Породы докембрия представлены в основном гранитогнейсами и кристаллическими сланцами, которые слагают самые низкие части разреза.

В южной части описываемого района докембрийские отложения встречаются на небольших участках. Наиболее крупный массив приурочен к северному склону западной части хребта Борколдой.

В западной части бассейна Нарына протерозойские и нижне-палеозойские породы были установлены В. А. Николаевым—в Атойнокском хребте, а В. Н. Огнев встретил кристал-

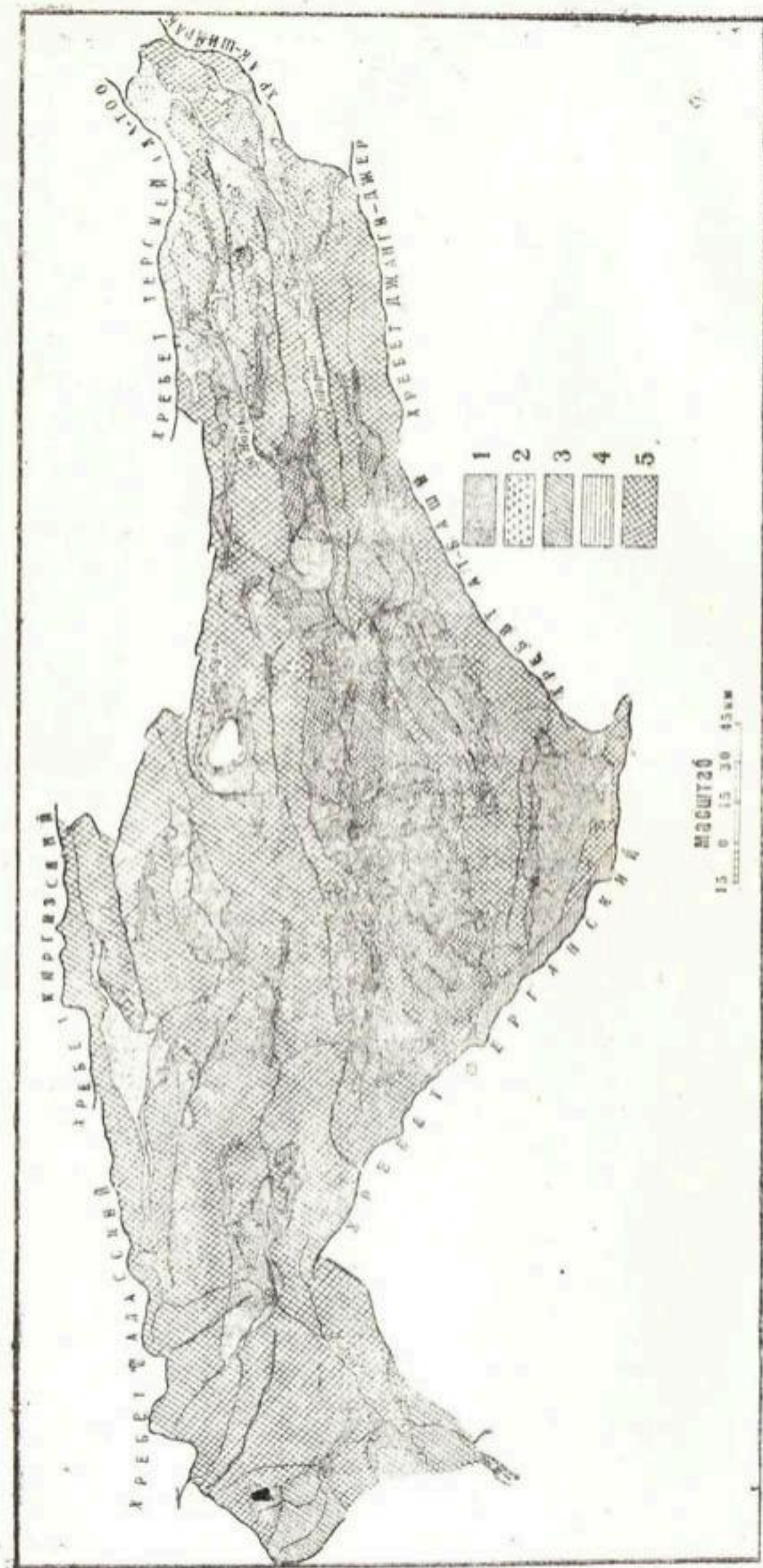


Рис. 12. Схема геологического строения бассейна Нарвы.

1. Средне- и верхнечетвертичные аллювиальные и пролювиальные отложения. 2. Четвертичные отложения ледникового происхождения. 3. Нерасчлененные палеогеновые и неоген-нижнечетвертичные отложения. 4. Нерасчлененные отложения мезозойского возраста. 5. Нерасчлененные отложения палеозоя и докембрия.

лические сланцы в Тахталыкской гряде. Здесь докембрий представлен снизу биотитовыми сланцами, а выше располагается менее метаморфизованная Тахталыкская свита, которую образуют обычно плотные зеленые и темно-зеленые слюдистые песчаники, переслаивающиеся с хлорито-филлитовыми и полосатыми глинистыми сланцами. Мощность свиты доходит до 4000 м. Весьма сходное литологическое строение имеют докембрийские отложения и других участков бассейна Нарына.

Породы **нижнего палеозоя** (кембрий, нижний силур) в Тянь-Шане еще слабо изучены. Они широко распространены в северо-западной части бассейна Нарына, слабо развиты в восточной части и почти совершенно отсутствуют к югу от Нарына. Таким образом, районы распространения докембрийских и нижнепалеозойских отложений во многом совпадают. Отложения нижнего палеозоя обычно несогласно залегают на протерозойских. Они представлены большей частью различными известняками и мраморами, а также мощными зеленоватыми и темными известковистыми песчаниками. Известняки и мраморы развиты повсеместно, песчаники — преимущественно в северной части описываемого района. Мощность этих отложений иногда достигает нескольких километров. Для них характерна большая степень дислоцированности и метаморфизма, а также значительное фациальное разнообразие.

В противоположность нижнему палеозою и докембрию породы **среднего палеозоя** (верхний силур, девон, нижний карбон) широко развиты к югу от Главной структурной линии Тянь-Шаня¹ и имеют более ограниченное распространение к северу от нее, причем в северо-западной части описываемого района они встречаются в виде небольших островов среди «океана» изверженных и нижнепалеозойских пород. Среднепалеозойские отложения имеют наиболее широкое распространение в бассейне Нарына. Ими почти целиком сложены все хребты, расположенные к югу от долины Нарына (Борколдой, Нарын-Тоо, Байбиче-Тоо, Джаман-Тоо, Ат-Башинский, значительная часть Ферганского хребта), и многие хребты, находящиеся к северу от Нарына (Ак-Шийрак, Джетым-Бель, Сон-Куль-Тоо); а также все северное обрамление Нарынской и Тогуз-Тороуской впадины.

Литологический состав отложений этого возраста самый разнообразный. Следует подчеркнуть их непостоянство и фациальную изменчивость, что свидетельствует о большой подвижности Тянь-Шаня в среднем палеозое. Для южной окраи-

¹ Главная структурная линия Тянь-Шаня — тектонический разлом широтного простираения. Он отделяет Северный Тянь-Шань от Южного (установлен В. А. Николаевым).

ны бассейна Нарына характерны осадки открытого моря (коралловые известняки), а для территории, примыкающей с юга к Главной структурной линии Тянь-Шаня, — терригенные отложения мелкого моря и лагун (сланцы, песчаники, слоистые темные известняки, флишевые толщи и т. д.).

В противоположность среднему **верхний палеозой** встречается в пределах описываемого района значительно реже и только в виде отложений среднего и местами верхнего карбона. Пермские же породы — здесь большая редкость.

Средний и верхний карбон в Северном Тянь-Шане представлен континентальными терригенными отложениями. Это — песчано-сланцево-конгломератовые толщи и горизонты мощных эффузивно-туфовых пород. В южном Тянь-Шане в этот период откладывались преимущественно известняки с морской фауной. В Западном Тянь-Шане отложения среднего карбона представлены песчаниками и конгломератами, чередующимися с известняками.

Мезозойские отложения развиты на территории бассейна реки Нарын чрезвычайно слабо. Здесь отмечены только породы юрского возраста, встречающиеся по периферическим частям Нарынской котловины, а также в горах Северный Кавак-Тоо и у озера Сон-Куль. Кроме того, мощные юрские отложения слагают значительную часть Ферганского хребта. Они обычно представлены пачками песчаников, конгломератов и сланцев с ископаемой флорой хвощей, папоротников, саговых и хвойных. Изучение этих отложений имеет большое практическое значение, так как многие из них содержат пласты угля.

Относительно меловых отложений на территории Тянь-Шаня до сих пор нет единства мнений. Некоторые исследователи (Н. М. Прокопенко) относят красноцветные породы Тянь-Шаня к мелу¹, считая к тому же, что образовались они в замкнутых водных бассейнах в условиях пустынного климата. Другие ученые (Б. А. Петрушевский, А. П. Кириков) красноцветный комплекс целиком относят к палеогену, третьи (Б. С. Соколов, Е. Н. Поленова и С. С. Шульц) подразделяют красноцветную толщу на два комплекса: нижний маломощный, нередко вообще выпадающий из разреза, представляет собой, по их мнению, древнюю кору выветривания, а верхний красноцветный комплекс относится к палеогену.

Нижний комплекс представлен пластичными каолиновидными ярко окрашенными красно-фиолетовыми глинами, глубоко проникающими по трещинам в палеозойский субстрат.

¹ Н. М. Прокопенко делает заключение о меловом возрасте красноцветных отложений на основании обнаружения в них остатков меловых и даже верхнеюрских динозавров.

Он, по-видимому, отражает длительный этап платформенного развития Тянь-Шаня, охватывающий большую часть мезозоя и низы палеогена, и является типичной корой выветривания, сформировавшейся в условиях жаркого и сухого пустынного климата.

Межгорные депрессии и многие долины бассейна реки Нарын выполнены мощными рыхлыми отложениями **третичного и четвертичного возрастов**. Отложения эти в таких депрессиях, как Нарынская, Ат-Башинская, Джумгалская, Кетмень-Тюбинская и Сусамырская, достигают большой мощности, составляющей порой 3000—5000 м. В этих котловинах третичные отложения представлены довольно полно. Высокогорные депрессии имеют, как правило, неполный разрез третичных отложений или вовсе их лишены.

Обычно принято подразделять третичные отложения на три свиты, различающиеся по цвету и литологическому составу. Б. А. Петрушевский (1948) выделяет красную (палеогеновую), палево-бурую (неогеновую) и серую (неоген-нижнечетвертичную) свиты. С. С. Шульц (1948) отмечает также три свиты: красноцветную, относя нижний ее горизонт к мелу, розовато-серую (неогеновую) и свиту серых конгломератов (неоген-четвертичную).

Главную роль в строении красной свиты играют толщи конгломератов, глин, песчаников, гравелитов и пудингов. Палево-бурая и серая свиты имеют сходное литологическое строение. Несмотря на сходство литологического состава всех трех свит, между ними наблюдается известное различие, которое выражается в нарастании грубости и крупности обломочного материала, участвующего в их строении. Наиболее грубый материал слагает серую свиту, что связано с резким усилением горообразовательных движений в неоген-нижнечетвертичное время.

Залегая на палеозойском фундаменте, **красная свита** обычно выходит на поверхность в окраинных частях межгорных впадин — там, где обнаруживается контакт палеозоя и третичных отложений. Широко развиты красноцветные отложения в Ат-Башинской, Джумгалской, Кетмень-Тюбинской котловинах, а также в восточной части Нарынской котловины. Незначительные выходы красноцветов имеются в верховьях Малого Нарына и на некоторых других участках описываемого района. Мощность красной свиты невелика, она колеблется от 100—200 до 500 м.

Палево-бурая свита представлена толщами континентальных осадков, которые часто имеют значительную мощность. В Ат-Башинской впадине мощность этой свиты превышает 3500 м. Палево-бурая свита согласно залегает на красноцвет-

ных отложениях и развита шире, чем вышеописанная красная свита. Она выходит на поверхность во многих межгорных впадинах Внутреннего Тянь-Шаня.

И красная, и палево-бурая третичные свиты сильно засолены. В них обнаружено присутствие гипса, каменной соли (галита) и мирабилита.

Серая свита согласно залегает на палево-бурой свите и имеет наиболее широкое распространение в межгорных депрессиях и в долинах бассейна реки Нарын. Отложения этой свиты сильно развиты и в высокогорных депрессиях (Верхне-Нарынская, Арпинская, долина реки Арчалы) и в таких хорошо развитых котловинах, как Нарынская, Кетмень-Тюбинская, Джумгалская, Сусамырская и Ат-Башинская.

Неоген-нижнечетвертичными отложениями сложена гряда Кульчик в Верхне-Нарынской котловине. Ее возраст определен на основании находок в ней остатков листьев ольхи и ивы. Мощность свиты составляет 1,5 км. Такой же возраст имеет свита Баш-Нура, развитая вдоль южного склона хребта Нура. Сходство этих отложений с отложениями других межгорных депрессий Тянь-Шаня дало основание С. С. Шульцу объединить эти породы в единый по времени образования Тянь-Шаньский орогенический комплекс.

Помимо описанных вместе с третичными породами нижнечетвертичных отложений серой свиты, в бассейне Нарына широко развиты более молодые пролювиально-делювиальные, гляциальные, аллювиальные и озерные отложения. Следует отметить, что мощность их невелика—обычно не превышает первых десятков метров.

Пролувиально-делювиальные отложения приурочены к нижним частям склонов хребтов. Они образуют шлейфы слившихся конусов выносов. Шлейфы эти сложены грубообломочным материалом (щебень, камни, галька, обломки скал), являющимся продуктом разрушения хребтов. Отложения подобного типа развиты очень широко, процесс их образования идет непрерывно.

Большое распространение в пределах описываемого района имеют **гляциальные отложения**, которые развиты в высокогорных сыртовых долинах Арабеля, Тарагая, Кара-Сая и в некоторых других, а также в наиболее высоких хребтах, таких, как Ак-Шийрак, Терской Ала-Тоо, Джетым-Бель, Джетым, Нарын-Тоо, Борколдой, Ат-Башинский и т. д. Отложения эти представлены обычно мореной, состоящей по преимуществу из обломков коренных пород (валунов) и в меньшей степени из щебня и суглинка. Ледниковое происхождение имеют также отложения древнеледниковых озер (тонкослоистые суглин-

ки, пески, и глины) и отложения флювиогляциальных потоков (галечники, пески, супеси).

Современные аллювиальные отложения широко развиты во всех межгорных впадинах бассейна Нарына. Обычно песчано-галечниковый аллювий перекрывает ледниковые отложения (Верхне-Нарынская котловина, Арабельские сырты) или породы третичного возраста. Иногда он располагается непосредственно на палеозойском цоколе (в ущельях Большого и Малого Нарына, Кокомерена, Кок-Джерты и т. д.).

В Сон-Кульской котловине значительные площади сложены молодыми озерными отложениями, представляющими собой тонкозернистый слоистый глинистый, суглинистый и супесчаный материал.

Изверженные и эффузивные породы имеют широкое развитие к северу от Главной структурной линии Тянь-Шаня. В основном это гранитные интрузии каледонского возраста.

Кислые изверженные породы (граниты и гранодиориты) занимают огромную площадь, охватывающую Таласский, Сусамырский и значительную часть Киргизского хребта. Отложения эти представляют собой огромный каледонский батолит, вытянутый с востока на запад более чем на 200 км при ширине в несколько десятков километров. Граниты широко распространены также в Терской Ала-Тоо и в некоторых других хребтах, расположенных к югу от него.

К северу от Нарына в виде небольших массивов повсеместно встречаются основные изверженные породы, представленные диоритами и габбро-диоритами. В Сусамырском и Джумгалском хребтах, а также в районе перевала Утмек, в Таласском хребте, развиты эффузивные породы (диабазы, диабазовые порфириты, порфириты).

Изверженные породы, в основном каледонского возраста, отмечены в пределах Ферганского хребта, где они пронизывают толщи верхнесилурийских отложений и обычно не встречаются в более молодых породах.

Интрузии каледонского и герцинского времени встречаются на небольших площадях и к югу от Нарына.

Подводя итоги всему вышесказанному, можно констатировать, что территория бассейна реки Нарын имеет очень сложное геологическое строение. Здесь встречаются осадочные метаморфические, магматические и континентальные отложения, формировавшиеся в течение многих сотен миллионов лет, начиная от докембрия и кончая современной эпохой.

Основная особенность геологического строения бассейна Нарына состоит в том, что его северная часть (к северу от Главной структурной линии Тянь-Шаня) сложена преимуще-

ственно докембрийскими и нижнепалеозойскими осадочными породами, отличающимися значительной степенью метаморфизма, а также изверженными породами—гранитами и гранодиоритами; тогда как в строении центральной и южной части бассейна Нарына основную роль играют среднепалеозойские отложения, а породы докембрийского и нижнепалеозойского возраста почти полностью отсутствуют. Для Ферганского хребта характерно преобладание среднего палеозоя, а также развитие мощных мезозойских (юрских) отложений. Кайнозойские рыхлые континентальные отложения сосредоточены в основном в межгорных котловинах.

2. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Стратиграфические особенности, характер залегания, распределение и ископаемая фауна отложений позволяют восстановить основные этапы истории развития описываемой территории.

Отложения докембрия и нижнего палеозоя изучены еще слабо. Поэтому история развития бассейна Нарына в эти периоды до сих пор остается недостаточно ясной и может характеризоваться лишь в виде общей схемы. Почти полное отсутствие докембрийских и нижнепалеозойских отложений в южной части Тянь-Шаня свидетельствует, по мнению В. Н. Огнева, об отсутствии здесь моря в это время и о наличии обширной антиклинали, являющейся областью сноса. Наоборот, широкое распространение отложений этого возраста в хребтах Северного Тянь-Шаня говорит о наличии здесь морского бассейна.

Неполнота разрезов и несогласие в залегании более молодых свит на более древних являются доказательством происходившего освобождения от моря отдельных участков суши Северного Тянь-Шаня, образования гор, их денудации и повторного затопления этих участков морем. Так, например, несогласное залегание нижнего палеозоя на докембрийских отложениях в хребтах Сусамырском и Терской Ала-Тоо свидетельствует о наличии древнейшей фазы складчатости на рубеже докембрия и кембрия. Отсутствие верхнего кембрия во всех районах Тянь-Шаня и несогласие между средним кембрием и нижним силуром приводит к мысли о существовании верхнекембрийской (салаирской) складчатости. Все это говорит об относительно неспокойном состоянии земной коры в пределах Северного Тянь-Шаня в нижнепалеозойскую эпоху.

Наличие небольших участков докембрийских и нижнесилурийских отложений в Южном Тянь-Шане дает возможность предполагать, что сюда заходили отдельные заливы моря.

В конце нижнего и в начале верхнего силура произошла инверсия рельефа, распределение суши и моря изменилось в результате начавшегося каледонского орогенеза. В Северном Тянь-Шане образовались высокие хребты, возникновение которых сопровождалось мощными гранитными гранодиоритовыми интрузиями. На месте геоантиклинали юга Тянь-Шаня возник глубокий синклинальный прогиб, заполнившийся морскими водами. Область сноса переместилась к северу, а область накопления осадков—к югу. Поэтому в северной части бассейна Нарына отсутствуют верхнесилурийские и нижнедевонские отложения, тогда как к югу от Главной структурной линии Тянь-Шаня верхний силур представлен в нижних горизонтах терригенным материалом (сланцы, песчаники), а в верхних—коралловыми известняками, сформировавшимися в условиях глубокого моря.

Разрушение Северного Тянь-Шаня, созданного в каледонскую эпоху, давало большую массу обломочного материала. С удалением от северного побережья верхнесилурийского моря состав отлагающегося материала изменялся от конгломератов до глин. В центральной зоне прогиба отлагались известняки, и появились условия для рифообразования. Ближе к Таримской геоантиклинали, которая ограничивала прогиб с юга, вновь получает преобладание терригенный материал.

В Ферганском хребте породы древнее верхнего силура отсутствуют, что свидетельствует о существовании этой территории в нижнем палеозое как положительной формы рельефа. Зато мощность верхнесилурийских отложений достигала 11 км. Следовательно, в верхнем силуре на месте Ферганского хребта существовал мощный геосинклинальный прогиб северо-западного простирания. В начале девона в результате неокаледонской складчатости происходит поднятие суши и отступление моря по всей территории бассейна Нарына. В это время в районе Ферганского хребта на месте глубокого геосинклинального прогиба вырастают высокие горы.

В. Н. Огнев полагает, что уже в результате каледонского орогенеза были заложены основные структурные единицы первого порядка: северная зона Тянь-Шаня, Нарыно-Кок-Шаальская и Ферганская структуры.

После небольшого перерыва в отложениях осадков в нижнем девоне снова начался процесс седиментации. На территории Нарыно-Кок-Шаальской и Ферганской структур вновь наступает геосинклинальный режим. В местах, занятых в настоящее время хребтами Боркелдой и Ат-Башинским, шло накопление осадков открытого моря. К северу от этих хребтов существовали условия мелкого моря и лагун.

В верхнем девоне геосинклинальная зона смещается к се-

веру, в результате чего море трансгрессирует в этом же направлении, затопляя обширные пространства в пределах Северо-Тянь-Шаньской структуры, о чем говорит наличие здесь морских отолжений этого периода. В пределах Ферганской структуры верхнедевонское море заливало ее северо-западную и частично юго-восточную части. Центральный участок Ферганского хребта оставался в это время сушей.

В самом начале каменноугольного периода (в турнейский век) в основном сохраняется ситуация верхнего девона — по северным и южным окраинам бассейна Нарына отмечается узкая полоса суши и мелкое море, а в центре — глубоководный бассейн. В визейский век наступает дальнейшее увеличение морского бассейна. Море продвинулось еще дальше на север. Оно покрыло широкими проливами сушу Северного Тянь-Шаня, который представлял собою в это время архипелаг. На обширной площади от Хан-Тенгри до Ферганского хребта образовывались мощные толщи органо-генных известняков. Морские визейские осадки перекрыли все более древние отложения. С наступлением намюрского века морской бассейн в Северном Тянь-Шане сильно сократился. Следы моря сохранились в виде известняков только в окрестностях Сон-Куля и на южном склоне хребта Молдо-Тоо. Известняковые отложения Нарыно-Кок-Шаальской и Ферганской структур также несут следы отступления моря.

В целом отложения среднего и верхнего карбона, их состав, мощность и распределение свидетельствуют о том, что колебательные движения в Тянь-Шане в это время достигли максимальных амплитуд. Именно этот период тектонического развития и принято называть эпохой герцинского, или варисийского орогенеза.

Во второй половине карбона южная часть бассейна Нарына опускается под уровень моря. Здесь в течение всего верхнего карбона и начала перми идет процесс накопления флишевой толщи. В перми вся территория бассейна реки Нарын освобождается от моря и наступает длительный период континентального развития.

Таким образом, Северный Тянь-Шань вышел из-под уровня моря во второй половине силура в результате каледонского орогенеза; на протяжении верхнего силура и нижнего девона здесь шел процесс денудации созданных гор и снос продуктов разрушения в южное море. В конце девона море трансгрессирует на север, а в визейскую эпоху достигает максимального развития. Территория превращается в архипелаг, окруженный морем. В намюре море навсегда оставляет север Тянь-Шаня.

Северная часть Нарыно-Кок-Шаальской структуры в тече-

ние среднего палеозоя преимущественно была занята мелко-водным морем. Глубокое море здесь было только в самом конце девона и в начале карбона. В южной части бассейна Нарына в течение среднего палеозоя преобладали условия открытого теплого моря. Здесь накапливались почти непрерывные толщи органогенных известняков девона и нижнего карбона, включая намюр. Осадки низов среднего карбона имеют ярко выраженный регрессивный характер и крайнее фациальное непостоянство—результат интенсивных дифференцированных тектонических движений. Во второй половине среднего карбона эта территория поднялась выше уровня аккумуляции, но в верхнем карбоне ее западная часть была перекрыта флишевыми толщами. Только в начале перми эта территория окончательно освобождается от моря в результате заключительной фазы герцинской складчатости.

Юго-восточная половина Ферганской структуры переживала в это время историю, аналогичную истории развития Кок-Шаальской зоны Тянь-Шаня. В северо-западной части Ферганского хребта горообразовательные движения среднего карбона проявлялись интенсивно. Они сопровождались гранито-порфировыми интрузиями и значительными надвигами.

Таким образом, герцинская складчатость с разной интенсивностью проявилась на всей территории Тянь-Шаня.

В начале перми бассейн Нарына целиком освободился от моря. В течение перми и триаса шел процесс денудации и выравнивания гор. Отложения этого времени в Тянь-Шане встречаются очень редко. В целом описываемый район переживал платформенный этап развития и его поверхность постепенно выравнивалась.

Медленные дифференцированные движения, которые положили конец платформенной стадии развития Тянь-Шаня, начали проявляться в юре. Эти тектонические движения являются началом нового мезозойского горообразовательного цикла—киммерийского, который с особенной силой проявился в районе Ферганского хребта.

Вдоль южного борта Таласо-Ферганского разлома¹ в это время была заложена крупная впадина, которая приобрела форму одностороннего грабена и заполнялась осадками. С течением времени эта область накопления осадков разрослась, и в результате образовалась толща угленосных отложений мощностью до 3 км. Одновременно юрский период ознаменовался дифференцированными движениями и в других райо-

¹ Таласо-Ферганский разлом—тектоническое нарушение простирающееся вдоль северо-восточного склона Ферганского хребта. Он разделяет Нарыно-Кок-Шаальскую и Ферганскую структуры Тянь-Шаня (установлен В. Н. Огневым).

нах Тянь-Шаня. Возникли поднятия и широкие долины между ними, и Тянь-Шань вновь превратился в горную страну. Однако колебания высот в этот период были относительно невелики.

В нижнем мелу на месте Восточно-Ферганского грабена образовался односторонний горст со сложным складчатым строением. Выравнивание территории привело к тому, что Внутренний Тянь-Шань в это время почти превратился в равнину, по-видимому, похожую на современный Казахский мелкосопочник. Горы были сглажены, а депрессии заполнены обломочным материалом. Отложения этого периода представлены маломощным комплексом красноцветных толщ, которые являются типичной корой выветривания, сформировавшейся в условиях жаркого сухого пустынного климата.

С начала палеогена наступает эпоха альпийских горообразовательных движений и возникновения современных структур, которые часто имеют то же простирание, что и древние каледонские и герцинские структуры. Движения эти имели еще незначительную амплитуду, и будущие горы и впадины в этот период лишь едва наметились. С. С. Шульц (1948), Б. А. Петрушевский (1948) и многие другие ученые полагают, что образование красноцветных отложений этого возраста связано с началом углубления впадин и поднятием хребтов и происходило не в водной среде.

В неогене весь Тянь-Шань испытывал тектонические движения большой силы. Именно в это время были заложены почти все основные современные хребты и впадины. Одновременно с ростом гор и прогибанием депрессий шел процесс разрушения хребтов и заполнения котловин мощными толщами продуктов этого разрушения—соленосными неогеновыми конгломератами, песчаниками и глинами, общая мощность которых достигает местами 3000 м. Произошли значительные изменения в орографии. В это время как единое целое возник Ферганский хребет, поднялись некоторые хребты Внутреннего Тянь-Шаня.

Но особенной интенсивности альпийские горообразовательные движения достигли на границе неогена и четвертичного времени, когда наряду со смятием дислоцированного палеозоя в складки большого радиуса кривизны шел непрерывный процесс быстрого поднятия всей территории. В это время весь Тянь-Шань в грубых чертах приобрел современный облик.

В связи с поднятием произошло резкое изменение климата в сторону похолодания и увлажнения, что, в свою очередь, привело к мощному оледенению не только высокогорных, но и среднегорных участков территории. Об этом свидетельствуют

многочисленные остатки как аккумулятивной, так и эрозионной деятельности ледников. Один из крупнейших центров оледенения находился в Центральном Тянь-Шане. Здесь располагались большие ледники, двигавшиеся по продольным долинам далеко на запад (долины Бурхана, Большого и Малого Нарына и некоторых других рек). Одновременно фирновыми полями и значительными ледниками покрылись почти все хребты описываемого района.

Следы древнего оледенения в виде конечноморенных валов, ледниковых озер и отложений флювиогляциальных потоков, каров, цирков, троговых долин, штриховки на скалах хорошо сохранились на Арабельских и Кум-Торских сыртах, в восточной части Верхне-Нарынской котловины, в долине реки Бурхан и во многих других местах. Пустые цирки и кары характерны почти для всех высоких хребтов бассейна Нарына.

Вопрос о количестве оледенений Тянь-Шаня в целом и бассейна Нарына в частности не может считаться окончательно решенным. Однако большинство исследователей (М. А. Глазовская, Р. Д. Забиров, Е. Я. Ранцман и др.) сходится на том, что Тянь-Шань пережил два оледенения, первое из которых — максимальное, имело полупокровный, а второе — горно-долинный характер.

В послеледниковую эпоху усилились процессы линейного и плоскостного смыва, а также накопления песчано-галечниковых отложений в депрессиях и долинах.

Анализ третичных и четвертичных отложений дает возможность сделать заключение о постепенной смене физико-географических условий в различные этапы кайнозоя. Так, красноцветные отложения свидетельствуют об их формировании в условиях полуравнинной страны с жарким пустынным климатом; соленосная неогеновая свита с преобладанием конгломератов говорит о пересеченном рельефе и более прохладном, хотя и сухом климате степей и полупустынь; серые конгломераты и песчаники верхнего неогена и начала четвертичного периода могли образоваться в условиях более умеренного и влажного климата, на что указывают, в частности, находки в них листьев ольхи и ивы; ледниковые отложения — свидетели холодного климата высокогорий и, наконец, послеледниковый период отличается более теплым и сухим климатом.

3. ТЕКТНИКА

В настоящее время в геологической литературе твердо установились три основные точки зрения на тектонику Тянь-Шаня.

С точки зрения некоторых авторов, Тянь-Шань характеризуется глыбовой тектоникой. Складчатость, по мнению этих авторов, затронула лишь мезокайнозойские рыхлые отложения, а все крупные хребты и впадины—это горсты и грабены. Подобные взгляды развивали Кейдель и Леукс, Принц и Мазхачек, их придерживаются такие крупные советские ученые, как А. Д. Архангельский, Н. С. Шатский, М. М. Тетяев и А. Н. Мазарович.

Другие исследователи (И. В. Мушкетов, Э. Зюсс, Г. Хантингтон, В. Н. Вебер, Г. Штилле, Д. В. Наливкин, В. А. Николаев, Э. Арган, Б. А. Федорович, С. С. Шульц, В. Н. Огнев) так или иначе сходятся во мнении, что первенствующую роль в тектонике Тянь-Шаня играют складчатые дислокации, причем Д. В. Наливкин, Арган и В. Н. Огнев считают, что основные складчатые структуры Тянь-Шаня предопределены всемоходом геотектонического развития этой территории, начиная с каледонской и кончая альпийской складчатостью. Б. А. Федорович и С. С. Шульц основное значение придают альпийской складчатости, которая, по их мнению, сравнительно мало считается с древними тектоническими структурами.

В ряде работ самого последнего времени (И. П. Герасимов, Е. Я. Ранцман) Тянь-Шань рассматривается как горная страна со складчато-глыбовой тектоникой. Эти взгляды в настоящее время получают все большее и большее распространение.

Уже из обзора стратиграфии и истории развития видно, что в геологическом отношении территорию Тянь-Шаня можно разделить на три основные тектонические структуры первого порядка, которые сильно отличаются друг от друга. Эти структуры разделены между собой древнейшими тектоническими разломами земной коры.

Северная часть бассейна реки Нарын (хребты Таласский, Сусамырский, Джумгалский, Терской Ала-Тоо, Кара-Каман, Кара-Джорга, Байдулы, Капка-Таш и Жетым-Бель) сформировалась впервые как горная страна в каледонскую эпоху. С юга эту структуру ограничивает древнейший тектонический разлом—Главная структурная линия Тянь-Шаня. Разлом проходит с запада на восток, от места пересечения Нарыном Ферганского хребта, по долине Нарына к устью реки Кокмерен, вдоль южного склона хребта Молдо-Тоо, далее поворачивает на северо-восток и направляется к озеру Соң-Куль, огибая его с севера, затем по долине Малого Нарына и Джиналача выходит к хребту Ак-Шийрак.

К югу от Главной структурной линии Тянь-Шаня располагается Нарыно-Кок-Шаальская структура, сформированная

как горная страна в герцинскую эпоху орогенеза. Здесь преобладают отложения среднего палеозоя.

Вторая важнейшая структурная линия Тянь-Шаня (Таласо-Ферганский разлом) имеет диагональное простирание (с северо-запада на юго-восток) и отделяет описанные выше

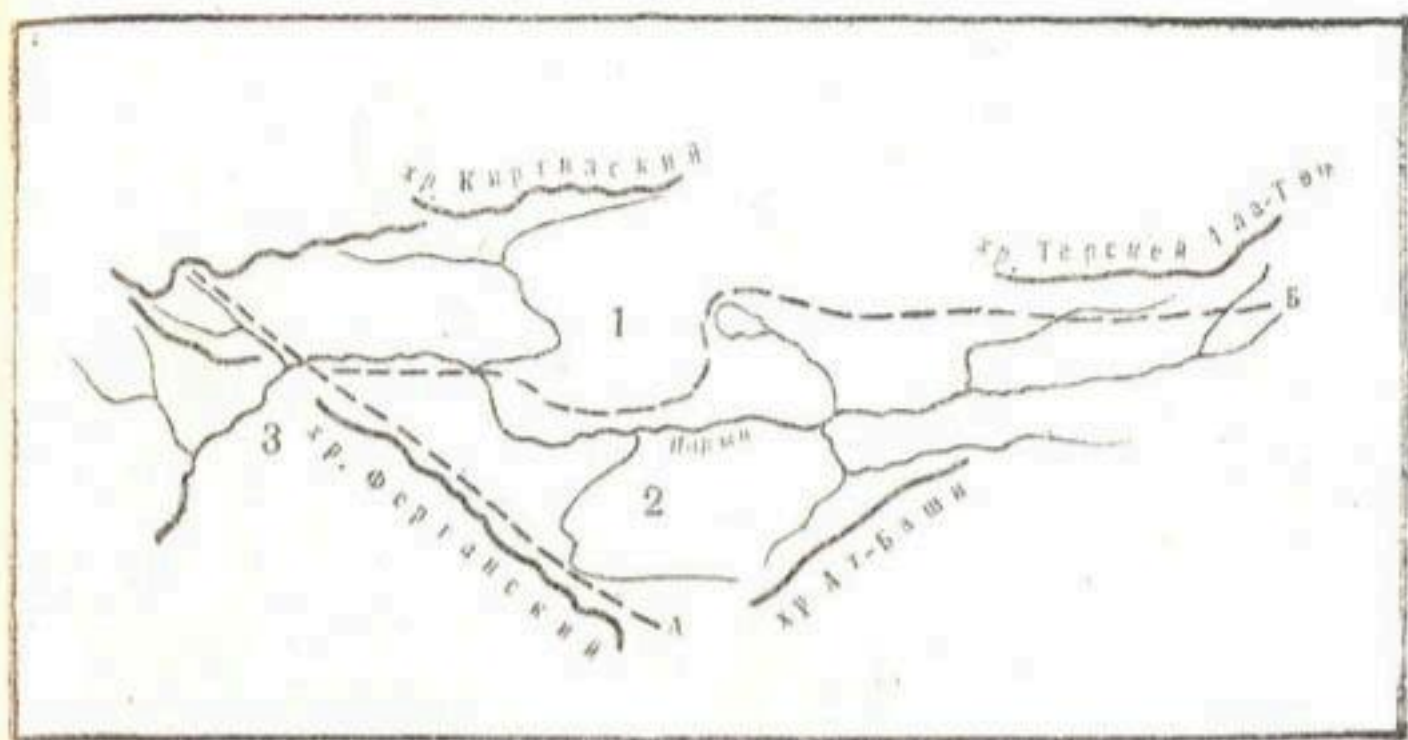


Рис. 13. Основные структурные единицы Тянь-Шаня:

- 1 — Северный Тянь-Шань,
- 2 — Нарыно-Кок-Шаальская структура,
- 3 — Ферганская структура;
- А. Таласо-Ферганский разлом.
- Б. Главная структурная линия Тянь-Шаня.

структуры от Ферганской. Этот разлом проходит вдоль северо-восточных склонов Атойнокского и Ферганского хребтов.

Ферганская структура испытала влияние всех эпох орогенеза—от каледонской до альпийской, но как горная страна сформировалась в герцинскую эпоху, так же как и Нарыно-Кок-Шаальская. К Ферганской структуре относится самая западная часть бассейна реки Нарын (хребты Ферганский, Атойнокский, Чаткальский и некоторые другие).

Выше уже говорилось о том, что наибольшей амплитуды горообразовательные движения достигли на границе неогена и четвертичного времени, когда в грубых чертах был сформирован современный рельеф Тянь-Шаня. Однако процессы горообразования протекают и в настоящее время, о чем свидетельствуют дислокации самых молодых отложений, которые выражаются в изогнутости речных террас, смятии моренных отложений и т. д. Следует отметить, что отдельные исследователи Тянь-Шаня, такие, как И. П. Герасимов и Е. Я. Ранцман, придавая очень большое значение современным тектоническим

движениям, считают, что именно в настоящее время эта горная страна поднимается наиболее интенсивно.

В сейсмическом отношении бассейн Нарына изучен еще слабо. Однако наиболее сильные землетрясения отмечаются в местах расположения древнейших разломов. Территория бассейна Нарына весьма активна в сейсмическом отношении и, по данным Е. А. Розовой, относится к 8—9-балльной зоне. Большая сейсмичность Тянь-Шаня говорит о том, что его тектоническое развитие далеко еще не закончено.

ГЛАВА IV

ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕК БАССЕЙНА НАРЫНА

Нарын — самая большая и многоводная река Киргизии — течет по территории республики с востока на запад на протяжении более чем 700 км. На своем пути он принимает 130 притоков протяженностью свыше 10 км и около 500 менее значительных речек и ручьев.

Истоком Нарына считают обычно реку Кум-Тор, вытекающую из озера, расположенного на высоте 3730 м у края ледника Петрова (северо-западный склон хребта Ак-Шийрак). В своих верховьях Кум-Тор протекает по плоской выровненной поверхности Кум-Торских сыртов и принимает ряд притоков, самым крупным из которых является правый приток — Арабель. Он отличается спокойным течением и многочисленными меандрами.

Река, образовавшаяся от слияния Кум-Тора и Арабеля, носит название Тарагай. Она имеет ширину до 25—30 м и протекает в троговом ущелье, разделяющем хребты Джетым-Бель и Ак-Шийрак. По выходе из гор Тарагай течет в юго-западном направлении по плоской поверхности, прикрытой чехлом древнеморенных отложений. Здесь река отличается спокойным течением, часто разбивается на рукава. Ширина русла достигает 40—50 м. Вблизи Тарагая местами встречаются старичные озера. Характер реки заметно меняется при пересечении гряды Кульчик. Здесь Тарагай имеет единое русло, встречаются многочисленные пороги.

В пределах Верхне-Нарынской котловины в Тарагай впадает слева самый значительный его приток — Кара-Сай. В своих верховьях Кара-Сай использует троговую долину, расположенную в западной части хребта Ак-Шийрак. Здесь он течет в широком галечном русле многочисленными рукавами. При выходе из гор Кара-Сай в основном представляет собой единый поток и только у самого устья разбивается на ряд рука-

вов. В своих низовьях река иногда впитывается в песок и не имеет поверхностного стока.

Ниже слияния Тарагая и Кара-Сая река получает название Большой Нарын и протекает в западном направлении по широкой террасированной долине. В центральной части Верхне-Нарынской впадины он имеет низкие заболоченные берега и разбивается на множество рукавов. В западной части этой впадины Большой Нарын имеет единое русло, ширина которого составляет 20—40 м. Здесь он принимает два крупных левых притока — Каракол восточный и Улан, текущих с северных склонов хребта Борколдой.

Ниже впадения Улана Большой Нарын вступает в труднопроходимое ущелье. Его падение здесь очень велико.

Интересно отметить, что вода небольших притоков Большого Нарына исключительно прозрачная, так как палеозойские кристаллические породы, по которым они протекают, практически не размываются. Сам Нарын на всем своем протяжении несет очень мутную воду.

К западу от места впадения в Большой Нарын его правого притока Айра-Су долина постепенно расширяется, появляются речные террасы, продольный профиль реки становится более пологим. Большой Нарын вступает в область развития третичных красноцветов, слагающих днище Нарынской впадины.

В восточной части Нарынской впадины Большой Нарын сливается со своим правым притоком Малым Нарыном.

Ниже слияния река носит название Нарын и течет в широтном направлении, прижимаясь к левому борту Нарынской впадины. Поэтому левые притоки Нарына, стекающие с северных склонов хребта Нарын-Тоо, обычно короче и маловоднее правых, берущих свое начало на южных склонах хребта Нура. На этом участке Нарын имеет широкую долину с большим количеством террас, и только в месте впадения в него небольшого левого притока Теке-Секрик, где карбоновые известняки левого берега и третичные красноцветы правого берега близко подступают друг к другу, долина сужается. Ширина русла уменьшается здесь до 19 м, скорость течения резко возрастает.

Другим участком сужения долины в Нарынской впадине является ущелье Ак-Кия, которым Нарын пропиливает гряды Ала-Мышик. Здесь река меняет свое направление на северо-западное и приобретает большую скорость течения.

Ниже, на протяжении нескольких десятков километров, Нарын имеет широкую долину с низкими берегами. Ширина русла достигает здесь 80—100 м. В окрестностях села Куланак река разбивается на множество мелководных рукавов,

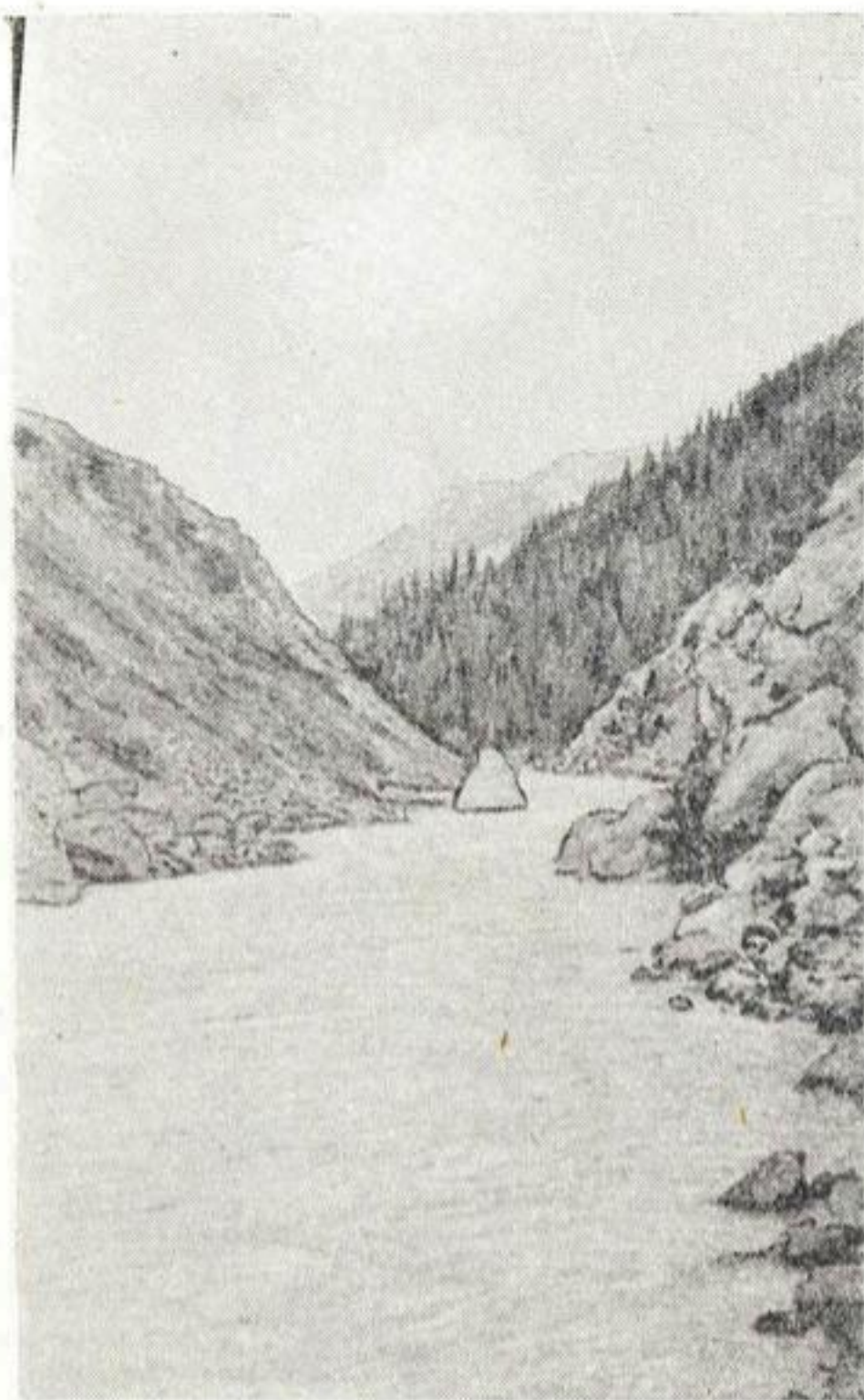


Рис. 14. Ущелье Большого Нарына.
Фото Е. Н. Сквалецкого.

так что становятся возможны броды. Берега реки и ее многочисленные острова поросли здесь тугайными зарослями. На этом участке Нарын принимает два крупных левых притока — Ат-Баши и Алабугу.

Ниже впадения Алабуги Нарын вступает в узкое непроходимое ущелье, разделяющее хребты Молдо-Тоо и Западный Ак-Шийрак. Здесь река сужается до 40—50 м, имеет крутое падение с отдельными водопадами. Длина ущелья достигает 50 км.

По выходе из ущелья Нарын течет в Тогуз-Тороуской впадине. Здесь он вновь имеет широкую долину с несколькими террасами. В центральной же части впадины разбивается на ряд протоков, разделенных галечниковыми островами и песчаными отмелями. В западной части Тогуз-Тороуской депрессии Нарын принимает значительный левый приток Кок-Ийрим и резко меняет широтное направление на северное.

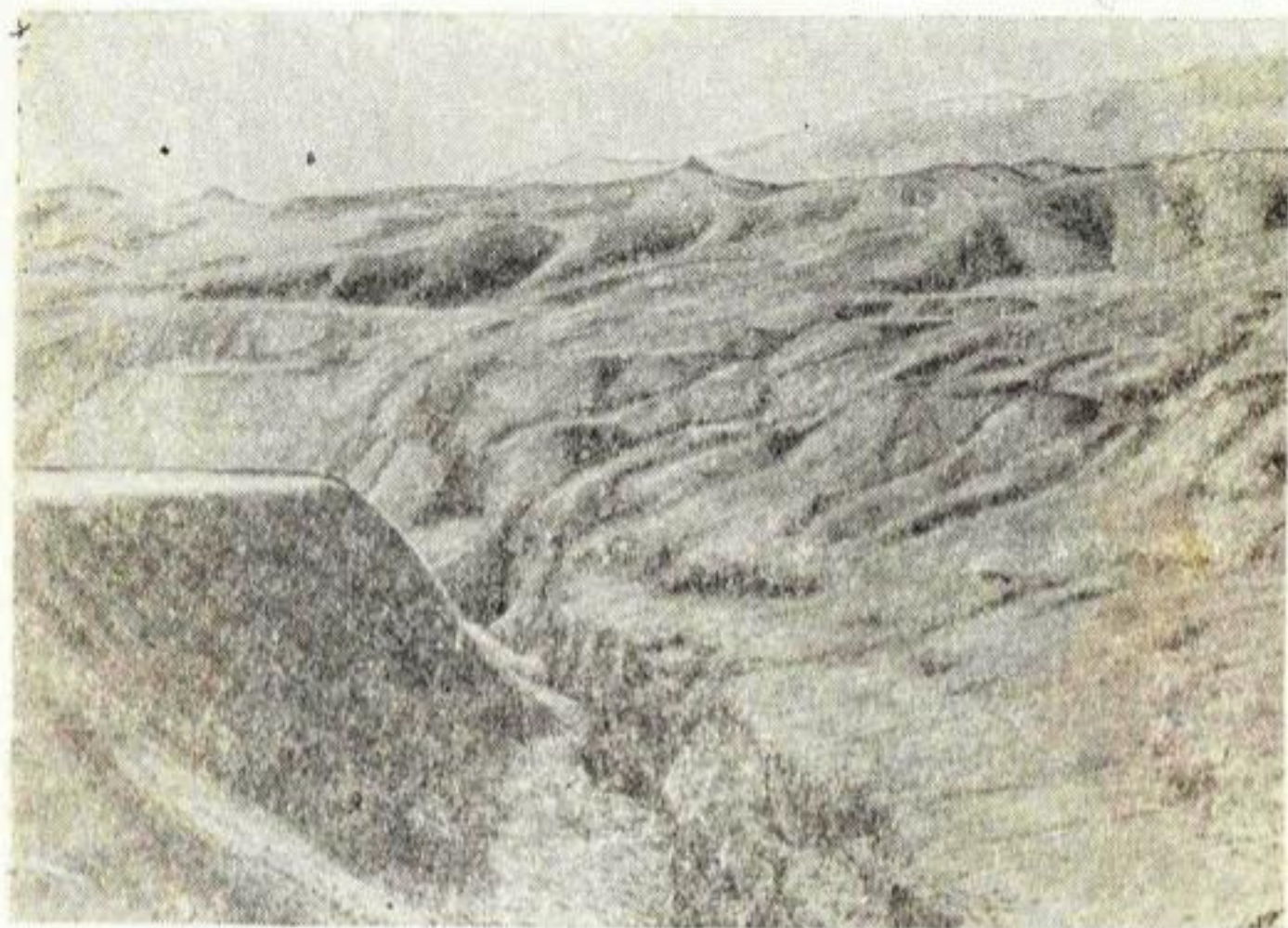


Рис. 15. Долина Нарына в восточной части Кетмень-Тюбинской впадины.
Фото М. А. Талипова.

Ниже Нарын пересекает широтно ориентированные хребты Кок-Ийрим-Тоо и Молдо-Тоо, сложенные прочными кристаллическими породами. Река течет здесь единым мощным потоком в глубоком непроходимом ущелье, где нет даже выючных троп. Длина ущелья достигает 40 км. Ширина русла Нарына колеблется здесь от 40 до 110 м.

По выходе из ущелья Нарын принимает свой самый крупный правый приток — реку Кокомерен и меняет направление на западное.

После впадения Кокомерена Нарын расширяется до 100—150 м и образует узкую террасированную долину, заложенную в твердых кристаллических породах.

Далее долина постепенно расширяется, в ее строении начинают участвовать неогеновые и четвертичные отложения и



Рис. 16. Ущелье Малого Нарына.

Фото В. А. Благообразова.

Нарын вступает в пределы Кетмень-Тюбинской впадины — самой западной и наиболее низко расположенной впадины Внутреннего Тянь-Шаня. В центральной части впадины Нарын течет многочисленными протоками, среди которых трудно выделить главный. Его русло характеризуется здесь множеством часто меняющих свои очертания галечниковых островов и песчаных отмелей. Ширина русла и поймы вместе взятых достигает местами 5—7 км. В Кетмень-Тюбинской впадине широко развиты низкие террасы Нарына, которые покрыты густой сетью оросительных каналов. Нарын принимает здесь два значительных правых притока — Чичкан и Узун-Ахмат, однако приход воды невелик, так как очень много воды разбирается на орошение.

Выходя из пределов Кетмень-Тюбинской котловины, Нарын приобретает юго-западное направление и на протяжении около 100 км течет в antecedentном ущелье, образованном в результате пропиливания поднимающихся Атойнокского и Ферганского хребтов. Ширина реки колеблется здесь от 50 до 110 м.

По выходе из ущелья Нарын приобретает южное направление, постепенно расширяется. Здесь он принимает крупный приток — Кара-Су правую.

Наконец, Нарын вступает в пределы Ферганской котловины. Значительная часть его вод разбирается на орошение, от него начинается Большой Ферганский канал им. Сталина. Нарын входит в пределы Узбекской ССР и сливается с рекой Кара-Дарьей.

Ниже охарактеризуем основные притоки Нарына.

Малый Нарын в своих истоках течет на запад в тектоническом понижении между хребтами Джетым-Бель и Терской Ала-Тоо. В верховьях река отличается маловодностью, небольшими скоростями течения; ее местное название здесь — Бурхан. Ширина долины Бурхана не превышает 1—1,5 км, ширина русла — 10—15 м, его глубина около 1 м. Ниже по течению река расширяется до 15—20 м и местами течет несколькими рукавами.

После слияния Бурхана с его правым притоком Джилу-Су река получает название Балгарт. Последний имеет хорошо выраженную долину, ее ширина достигает местами 5 км.

Ниже Балгарт сливается со своим самым длинным, но маловодным левым притоком Арчалы, а еще ниже — с Джиналачем, имеющим спокойный равнинный характер. Основное питание эти реки получают от таяния снежников и ледников северного склона хребта Джетым. На этом участке Балгарт принимает также значительный правый приток Кара-Каман, имеющий относительно спокойное течение.

После слияния Балгарта и Джиналacha река носит название Малый Нарын и представляет собой мощный быстротекущий поток, ширина которого в среднем 25 м. Он имеет узкую долину, ограниченную постепенно сближающимися хребтами Джетым и Капка-Таш.

Ниже, в районе впадения правого притока Кашка-Су, Малый Нарын резко меняет направление на южное и на протяжении 25 км течет в глубоком труднопроходимом ущелье, разделяющем хребты Джетым и Нура. Здесь Малый Нарын отличается очень изломанным продольным профилем, быстрым (до 4 м/сек) течением, обилием порогов.

По выходе из ущелья Малый Нарын образует широкую долину с несколькими террасами и вскоре сливается с Большим Нарыном.

Наиболее значительный левый приток Нарына — река **Ат-Баши**. Она образуется от слияния рек Джанги-Джер и Улан, текущих с южных склонов хребтов Нарын-Тоо и Борколдой. В своем верхнем и среднем течении река использует

днище Ат-Башинской впадины, прижимаясь к ее южному борту.

Долина реки отличается четковидным строением. В своих верховьях река Ат-Баши имеет широкую долину, относительно невысокие берега. Ниже по течению северо-западные склоны Ат-Башинского хребта и южные склоны хребта Нарын-Тоо сближаются и река Ат-Баши на протяжении около 10 км течет в глубоком ущелье Босого единым мощным потоком.

После выхода из ущелья долина быстро расширяется, появляется несколько террас, скорость течения уменьшается. На этом участке река получает большое количество воды из притоков, текущих с северных склонов Ат-Башинского хребта. Одновременно много воды забирается на орошение.

В центральной части впадины, в окрестностях села Ат-Баши, продольный профиль реки выполаживается еще больше и она разбивается на ряд протоков, между которыми располагаются широкие галечниковые острова. Общее количество протоков доходит местами до 20. Берега реки низкие, заболоченные, поросли тугайными зарослями. Здесь Ат-Баши принимает свой самый крупный левый приток Кара-Коюн.

Кара-Коюн течет навстречу реке Ат-Баши по западной части Ат-Башинской котловины. Он питается в основном водами, текущими с северных склонов западной части Ат-Башинского хребта. Значительная часть его вод разбирается на орошение. В некоторые годы он полностью пересыхает. Вблизи устья Кара-Коюн разбивается на несколько рукавов.

После слияния с Кара-Коюном река Ат-Баши резко меняет свое направление на северное и совершенно непроходимым antecedentным ущельем в глубоком 80-метровом каньоне, заложенном в известняках, прорезает хребет Кара-Тоо. Ширина реки местами не превышает здесь 3 м. Скорость течения огромна — до 6—7 м/сек.

Вскоре после выхода из ущелья река Ат-Баши впадает в Нарын.

Следующий крупный левый приток Нарына — река Алабуга. В своем верхнем течении она носит название Арпа и протекает с востока на запад по днищу широкой Арпинской впадины.

Донная часть Арпинской впадины заболочена. Площадь сазовых болот превышает здесь 10 кв. км. Русло Арпы значительно расширяется и образует вытянутый водоем озерного типа шириной 0,5 км и длиной 6—7 км, очень мелкий, покрытый галечно-песчаными отмелями. Ниже река вступает в узкое и глубокое ущелье, разделяющее Ферганский хребет и горы Джаман-Тоо. Река здесь течет сначала на запад, но затем резко поворачивает на север. Принимая значительное ко-

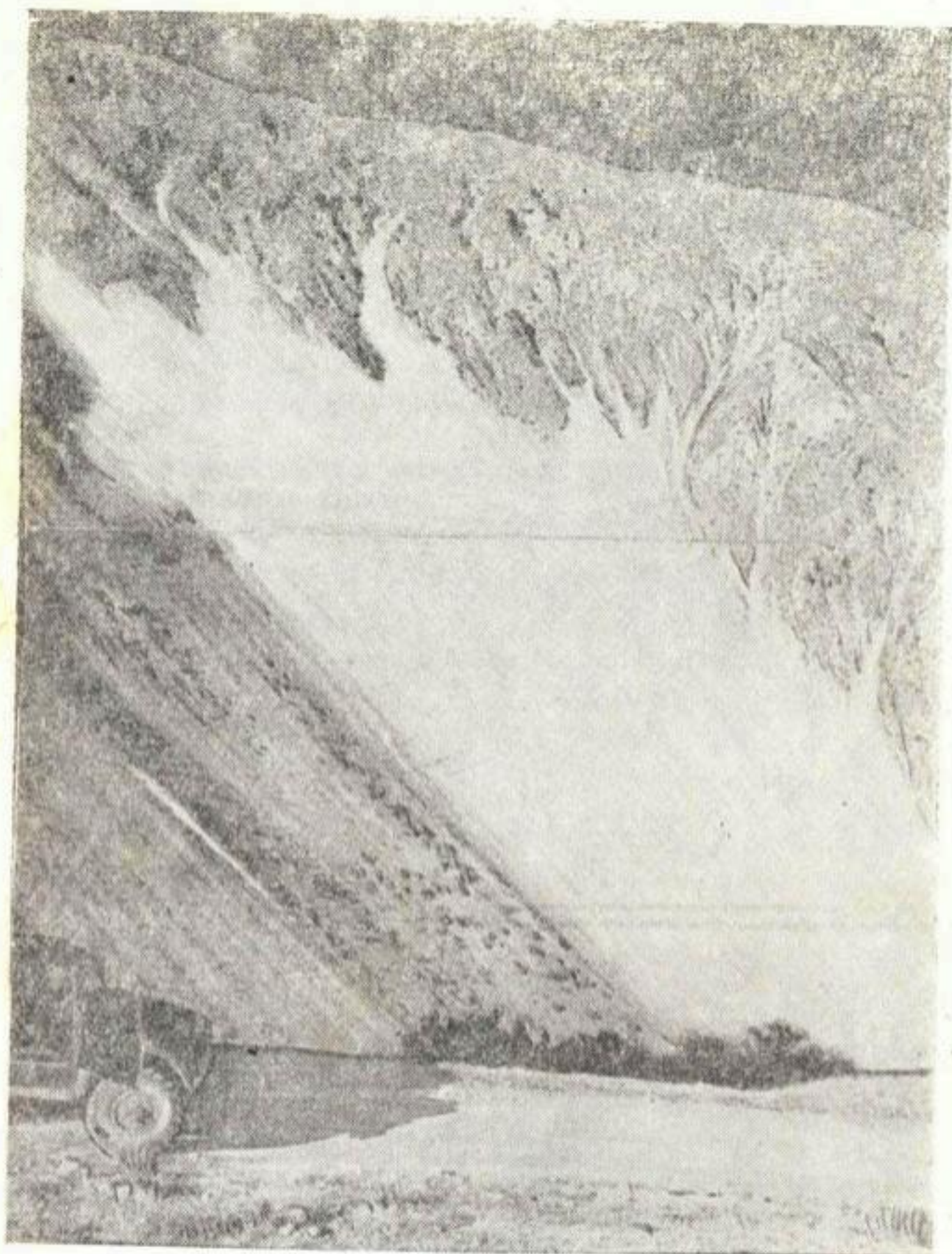


Рис. 17. Современная осыпь в долине Кокомерена.

Фото П. Г. Григоренко.

личество малых притоков, Арпа постепенно увеличивает свою водность. Ниже впадения самого большого левого притока Пчан, текущего с северо-восточных склонов Ферганского хребта, река выходит из ущелья и получает название Алабуга.

с южных склонов Джумгальского хребта и с северных склонов хребта Северный Кавак-Тоо. Джумгал протекает в западном направлении по центральной части Джумгальской впадины. Пойма Джумгала местами сильно заболочена, большая часть воды реки разбирается на орошение.

Выйдя из пределов Джумгальской впадины, до слияния с Нарыном Кокомерен течет в глубоком труднодоступном ущелье, разделяющем Сусамырский хребет и горы Северный Кавак-Тоо. Ущелье имеет в длину несколько десятков километров. Река представляет здесь быстротекущий многоводный поток, ширина которого составляет 30—40 м.

Следующий значительный правый приток Нарына — река **Чичкан** берет свое начало на южных склонах Таласского хребта. В верховьях и в среднем течении она представляет типичную горную реку с многочисленными короткими притоками, крутым падением, большими скоростями течения, невыработанной долиной. Река течет в южном направлении, ее ширина постепенно увеличивается до 30—40 м, броды становятся труднопроходимыми.

По выходе из гор река Чичкан попадает в область развития предгорно-адырного рельефа, где скорость ее течения несколько уменьшается, а долина расширяется до 0,5—1 км.

В своих низовьях река течет по днищу Кетмень-Тюбинской котловины в области широкого распространения рыхлых четвертичных отложений. Здесь река приобретает спокойное течение, значительная часть воды разбирается на орошение.

Река Узун-Ахмат имеет много общего с Чичканом. Узун-Ахмат также начинается на южных склонах Таласского хребта и имеет в своем верхнем и среднем течении горный облик с крутым падением и большими скоростями течения, а в низовьях, в пределах днища Кетмень-Тюбинской впадины, скорость течения резко уменьшается и много воды разбирается на орошение. Водность этих двух рек примерно одинакова.

В отличие от Чичкана Узун-Ахмат имеет юго-восточное направление, он использует тектоническую трещину Таласо-Ферганского разлома. В Нарын Узун-Ахмат впадает несколькими рукавами в одном километре к западу от устья реки Чичкан.

Река Кара-Су левая в своих верховьях протекает в северо-западном направлении, используя тектоническую трещину Таласо-Ферганского разлома, которая протягивается вдоль северо-восточного склона Ферганского хребта. Этой рекой осуществляется сток из озера Кара-Су.

В среднем течении река меняет направление на западное, принимает много притоков. Ее водность увеличивается, ширина русла достигает местами до 25 м.

Низовья реки носят местное название Язгачу. Язгачу течет в широкой террасированной долине. Кара-Су левая впадает в Нарын в ущелье, разделяющем Ферганский и Атойнокский хребты.

Кара-Су правая, последний значительный приток Нарына, берет свое начало со склонов Чаткальского хребта. На большом протяжении река пересекает области высоких и низких предгорий, обрамляющих с севера Ферганскую впадину. Здесь она имеет южное направление. В среднем и нижнем течении ее падение сравнительно небольшое, река почти повсеместно течет в широкой долине. Кара-Су правая впадает в Нарын недалеко от места его слияния с Кара-Дарьей.

Таблица 3

Характеристика долин, площадей водосборов и средних уклонов водной поверхности основных рек бассейна Нарына.

Р е к а	Длина реки, км	Площадь водосбо- ра, кв. км	Высота устья, м	Средний уклон
Нарын (ниже слияния Большого и Малого Нарына)	584	58370	390	0,0032
Большой Нарын	188	5710	2253	0,0069
Малый Нарын	144	3870	2253	0,0074
Кок-Джерты	62	1960	1890	0,0188
Ат-Баши	180	5540	1802	0,0093
Кара-Коюн	81	—	2000	0,0147
Алабуга	180	5791	1529	0,0103
Кокомерен (ниже слияния Сусамыра и Западного Каракола)	105	10360	1145	0,0034
Сусамыр	92	4137	2025	0,0092
Западный Каракол	89	—	2025	0,0122
Джумгал	96	3080	1483	0,0180
Чичкан	81	1260	780	0,0296
Узун-Ахмат	90	2210	774	0,0168
Кара-Су левая (ниже озера Кара-Су)	59	1340	580	0,0179
Кара-Су правая	86	2920	430	0,0160

Из таблицы видно, что величина уклона реки обычно обратно пропорциональна его длине. Уклоны Нарына значительно уступают уклонам большинства его притоков, потому что Нарын на значительном протяжении использует днища межгорных впадин, где уклоны незначительны, а большинство притоков Нарына почти на всем протяжении имеет горный характер. Нарын имеет большие уклоны только в ущельях, разделяющих котловины, что приводит к многоступенчатому продольному профилю реки. Всего на своем пути Нарын пропиливает четыре глубоких ущелья. Вероятно, этим объяс-

няется его название (от монгольского слова, означающего «узкий»).

Продольный профиль, состоящий из нескольких ступеней, разделенных крутыми уступами, имеют также самые крупные притоки Нарына и его составляющие (Большой Нарын, Малый Нарын, Ат-Баши, Алабуга, Кокомерен). Некоторые средние по величине притоки Нарына (Чичкан, Узун-Ахмат) имеют очень крутое падение в своем верхнем течении и выполаживание продольного профиля — вниз. Совсем небольшие речки, особенно притоки второго порядка реки Нарына, часто имеют очень крутой продольный профиль на всем протяжении почти без выполаживания в нижнем течении.

2. ОСНОВНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕК БАССЕЙНА НАРЫНА

Источники питания. Нарын имеет снегово-ледниковое питание, причем, в верховьях основным источником питания являются ледники, а в среднем и нижнем течении — сезонные снега. Количество ледниковых вод, поступающих в реки бассейна Нарына, в разные годы почти одинаково. Снеговой сток из года в год меняется в больших пределах. Поэтому колебания стока по годам в верховьях Нарына невелики, но они заметно возрастают вниз по течению (табл. 4). Какого-либо направленного изменения объема стока Нарына за последние десятилетия не происходит.

Большинство крупных притоков Нарына, таких, как Ат-Баши, Алабуга, Малый Нарын, также имеет снегово-ледниковое питание. Основным источником питания реки Кокомерен являются сезонные снега. Вследствие относительно низкого гипсометрического положения водосборной площади роль ледникового стока здесь ничтожна.

Таблица 4

Высота водосборов наиболее крупных рек бассейна Нарына
(по данным В. Л. Шульца)

Р е к а	Средняя высота бас- сейна, м	Часть бассейна, расположенная выше 4000 м, %	Часть бас- сейна, рас- положенная выше 3500 м, %
Нарын	2775	5,2	14,7
в том числе Большой Нарын	3770	23,8	69,2
Малый Нарын	3494	14,0	50,0
Ат-Баши	3055	7,2	26,9
Алабуга	3016	6,8	21,0
Кокомерен	2737	0,3	10,3

Остальные источники питания рек — жидкие осадки и грунтовые воды — имеют меньшее значение. Жидкие осадки быстро испаряются с поверхности почвы или транспирируются растительностью. Что касается грунтовых вод, то существенное влияние на сток рек они оказывают только зимой. Так, в частности, грунтовые воды дают до 35% зимнего стока реки Ат-Баши.

Распределение стока по сезонам. Реки бассейна Нарына характеризуются продолжительным (с апреля по сентябрь) паводком с многочисленными пиками. В верховьях Нарына максимальный сток приходится обычно на июль, а вниз по течению наблюдается все более и более ранняя концентрация стока, что связано с увеличением доли сезонных снегов в питании реки.

Это хорошо иллюстрируется следующей таблицей, заимствованной из работы Л. К. Давыдова (1955).

Таблица 5

Распределение стока реки Нарын по временам года
(в процентах)

Гидропост	Зима	Весна	Лето	Осень
Нарын	7	38	40	15
Уч-Курган	10	46	28	16

Выше по течению роль летнего стока еще более возрастает. В устье Большого Нарына доля летнего стока составляет 57%, а в устье Малого Нарына — даже 63% от годового.

Динамика уровня воды в реках. В связи с большой продолжительностью летнего половодья и отсутствием единого пика воды уровень ее в Нарыне и его притоках меняется незначительно, его колебания не превышают 3 метров. Поэтому катастрофических наводнений здесь не бывает. Однако не исключено, что в ущельях, где гидропосты обычно отсутствуют, уровень воды в этих реках повышается летом на 5 м и более по сравнению с зимним.

Самый низкий уровень воды отмечается зимой, а самый высокий приходится на май или на летние месяцы. В низовьях Нарына максимальный уровень наблюдается обычно в июне, а в его среднем и верхнем течении — в июле.

Средние годовые уровни воды в Нарыне колеблются в пределах от 10 до 20 см.

Изменение расходов вниз по течению. Нарастание средних многолетних расходов по профилю Нарына видно из рис. 19.

Очень большую роль в увеличении водности Нарына играют его крупные притоки. После слияния Большого и Малого Нарына водность реки возрастает почти вдвое. Ат-Баши уве-

личивает водность Нарына на одну треть. Особенно резко, почти на 100 куб. м в секунду, увеличиваются расходы Нарына после впадения его самого крупного притока Кокомерена (табл. 6).

Интересно отметить, что нарастание расходов вниз по течению имеет место не на всех участках Нарына. Некоторое снижение расходов воды наблюдается от устья Малого Нарына до города Нарына. Это связано здесь, видимо, с возрастанием подземного стока, так как коренными породами, слагающими борта долины Нарына, на значительном протяжении служат известняки, отличающиеся сильной трещиноватостью.

Вблизи устья Нарына в связи со значительным забором воды на орошение в Большой Ферганский канал средние расходы воды вниз по течению также несколько уменьшаются. На этом участке в настоящее время заканчивается строительство первой на Нарыне Уч-Курганской ГЭС. Образовавшееся при этом водохранилище существенным образом изменит все гидрологические характеристики Нарына в его низовьях.

Таблица 6

Средние многолетние расходы реки Нарын и его притоков

Нарын	403,0 м ³ /сек		
Кокомерен	93,1 »	Чичкан	21,1 м ³ /сек
Малый Нарын	12,5 »	Западный Каракол	18,8 »
Кара-Су правая	38,7 »	Кара-Кульджа	10,7 »
Сусамыр	35,9 »	Он-Арча	9,9 »
Ат-Баши	33,2 »	Джумгал	9,9 »
Алабуга	29,3 »	Кара-Коюн	7,9 »
Узун-Ахмат	28,5 »	Восточный Каракол	6,5 »

Максимальный расход Нарына у его устья отмечался летом 1934 года и, по данным В. Л. Шульца (1949), был равен 2430 м³/сек, а зимой того же года наименьший расход равнялся всего 63 м³/сек. Таким образом, даже в течение одного года расходы Нарына могут меняться в несколько десятков раз.

Удельная водоносность бассейна Нарына довольно низка. Средний модуль стока описываемой территории равен, по данным В. Л. Шульца, 6,94 л/сек на 1 кв. км. Это объясняется большой замкнутостью территории и малым количеством осадков. Только в западной части бассейна Нарына и в бассейне Кокомерена, куда отчасти проникают влажные западные и северные ветры, удельная водоносность несколько увеличивается.

По данным Института энергетики и водного хозяйства АН Киргизской ССР, на большей части территории бассейна Нарына средние многолетние модули стока не превышают 5 л/сек на 1 кв. км. Сюда относятся днища Нарынской, Ат-Башинской,

Тогуз-Тороуской, Сусамырской впадин и низкие предгорья Ферганской котловины.

Участки с модулями стока от 5 до 10 л/сек на 1 кв. км приурочены обычно к плоским выровненным поверхностям, расположенным на большой высоте. Сюда относятся днище Сон-Кульской котловины, значительные территории в верхнем течении Алабуги, сырты в верховьях Большого и Малого Нарына, а также занимающая низкое гипсометрическое положение, но отличающаяся повышенным количеством осадков Кетмень-Тюбинская котловина. Такие же модули стока имеют нижние части склонов почти всех хребтов бассейна Нарына.

Участки с модулями стока от 10 до 15 л/сек на 1 кв. км занимают средние и верхние части склонов большинства хребтов. Модули стока, превышающие 15 л/сек на 1 кв. км, встречаются только в гребневых зонах наиболее высоких хребтов, таких, как Терской Ала-Тоо, Нура, Джетым, Киргизский, Сусамырский, Джумгалский, Ферганский.

3. ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ РЕК И ЛЕДОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Температурный режим рек. Основное влияние на степень нагрева воды в реках оказывает температура воздуха. Другие факторы: скорость течения, источники питания — имеют меньшее значение.

Реки, входящие в систему Нарына, отличаются очень холодной для этих широт водой, так как абсолютные высоты бассейна значительны.

Температура воды как самой реки Нарын, так и ее наиболее крупных притоков закономерно возрастает вниз по течению, поскольку в этом направлении происходит понижение местности и повышение температуры воздуха. Особенно ясно эта закономерность прослеживается в летний период, когда температуры воздуха в разных местах бассейна Нарына различаются очень сильно (табл. 7).

Та же закономерность — повышение температуры воды вниз по течению — наблюдается и у основных притоков Нарына (табл. 8).

Наиболее теплой вода в реках бассейна Нарына бывает в июле и августе, причем верховья и среднее течение имеют июльский максимум температур, а низовья — августовский, хотя самым жарким месяцем является июль. Августовский максимум в низовьях Нарына связан с тем, что река несет здесь большее количество воды и для ее нагрева требуется больше времени. В зимний период температура воды в реках более постоянна и обычно колеблется в пределах от 0 до +3°.

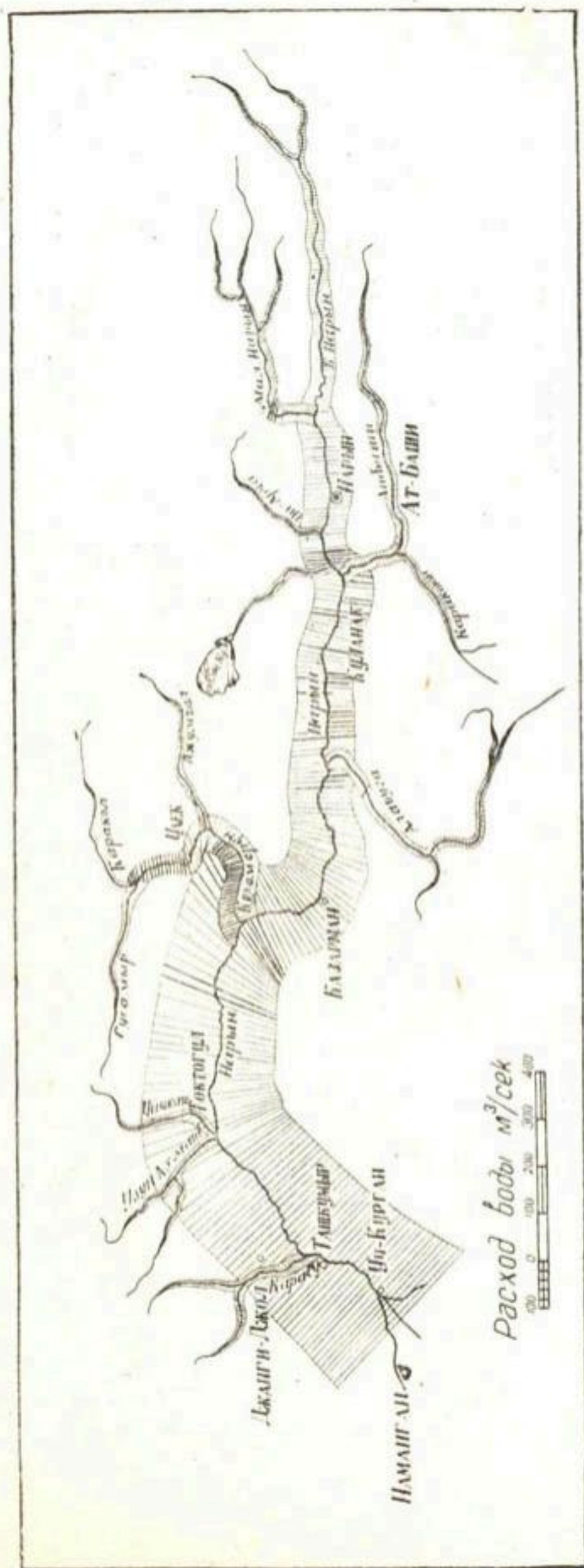


Рис. 19. Нагастание расходов воды по течению в реках, относящихся к бассейну Нарына. (Схема составлена по материалам Института энергетики и водного хозяйства АН Киргизской ССР).

Суточные максимумы температуры воды в реках бассейна Нарына в разных местах приходится на разные месяцы (с мая по сентябрь), но чаще бывают в июле и августе. Обычно им предшествует несколько дней очень сухой и теплой погоды.

Таблица 7¹

Средние температуры воды и воздуха по бассейну реки Нарын

Гидропост	Высота над уровнем моря	Средняя температура воды за июль	Средняя температура воздуха за июль
Тянь-Шань	3680	4,0	5—10°
Устье Большого Нарына	2253	9,5	15—20°
Нарын	2040	10,5	15—20°
Устье реки Кок-Ийрим	1234	11,2	20—22°
Кетмень-Тюбе	759	13,4	22—25°
Уч-Курган	489	14,5	25°

Таблица 8

Средние температуры воды и воздуха по основным притокам реки Нарын

Река	Средняя температура воды в июле в верховьях	Средняя температура воды в июле в низовьях	Повышение температуры воды вниз по течению	Повышение температуры воздуха вниз по течению
Большой Нарын	4,0	9,5	5,5	10—12°
Ат-Баши	8,1	11,0	2,9	8—12°
Кокомерен	10,0	12,0	2,0	7—12°

Нарын обладает меньшей скоростью течения, чем большинство его притоков. Притоки берут свое начало обычно на значительных высотах, где температура воздуха в течение всего года низкая. Часто основным источником их питания являются снежники и ледники. Поэтому притоки, как правило, понижают температуру воды в Нарыне. Температура воды в реках Он-Арча, Джергитал, Кок-Ийрим, Узун-Ахмат в течение большей части года на 1—3° ниже, чем в Нарыне, в месте их слияния.

Интересен температурный режим реки Кок-Джерты, стра-

¹ Для этой и следующей таблиц средние месячные температура воды в реках вычислены по материалам гидрологических ежегодников.

Данные температур воздуха были любезно представлены З. А. Рязанцевой.

жающий степень нагрева озера Сон-Куль. Большую часть года вода реки Кок-Джерты холоднее нарынской в месте их слияния, но в конце лета озеро прогревается, соответственно повышается температура воды в реке Кок-Джерты, поэтому и в Нарыне вода становится несколько теплее.

Следует отметить, что вследствие незначительных расходов малых и средних притоков Нарына их охлаждающее влияние на температуру воды Нарына практически невелико.

Сложными температурными соотношениями отличаются реки, составляющие Кокомерен, — Западный Каракол и Сусамыр. Западный Каракол отличается низкими летними температурами воды, что связано со снегово-ледниковым питанием реки в это время. Летние температуры воды Сусамыра значительно выше. В его питании основную роль играют не ледниковые, а дождевые и грунтовые воды. Зимой температуры воды в обоих реках низкие и примерно одинаковые. Вниз по течению воды Кокомерена постепенногреваются, но в целом эта река очень холодная и оказывает охлаждающее влияние на Нарын. Температура воды в Нарыне ниже слияния с Кокомереном понижается более чем на градус.

Река Ат-Баши не оказывает никакого влияния на изменение температуры воды в Нарыне.

Сведения о температурном режиме других значительных притоков Нарына отсутствуют.

Ледовые явления. Зимой на описываемой территории повсеместно отмечаются продолжительные морозы. Поэтому на всех без исключения крупных реках наблюдаются те или иные ледовые явления.

Длительным и прочным ледоставом, часто с промерзанием рек до дна характеризуются верховья Большого и Малого Нарына, истоки Алабуги и Ат-Баши. Здесь, на высотах более 3000 м, устойчивый ледовый покров на реках держится более полугода. Река Кум-Тор бывает свободна ото льда только 2—3 месяца в году, а зимой полностью промерзает. В истоках Кум-Тора и Кара-Сая отмечены мощные перелетывающие наледи.

Протекая в ущельях, все эти реки приобретают большую скорость течения, что препятствует образованию устойчивого ледостава. Здесь встречаются только отдельные ледяные перемычки.

В устье Большого Нарына обычно наблюдается многоярусный ледостав, продолжительность которого сильно варьирует и может достигать до 4 месяцев, а в некоторые годы ледостава не бывает совсем.

Ниже по Нарыну ледостава, по-видимому, не бывает. В местах со спокойным течением иногда наблюдаются заторы

льда. Здесь ледовые явления выражены в виде заберегов, шуги и донного льда.

На реке Кокомерен ледостава вследствие быстрого течения не бывает. В верхнем и среднем течении по его берегам отмечены только забереги, которые держатся 2—3 месяца, и донный лед.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ТВЕРДОГО СТОКА

Нарын и его притоки производят большую эродирующую работу. Эта работа облегчается тем, что значительная часть описываемой территории сложена с поверхности легко размываемыми рыхлыми третичными и четвертичными отложениями. С каждого квадратного километра площади бассейна Нарына ежегодно выносится в среднем 220 тонн взвешенных наносов. В верховьях Нарына, отличающихся обилием моренного материала, служащего естественным фильтром, широким развитием озер и относительно малым количеством мелкозема, вынос меньше и составляет 78 тонн в год с 1 кв. км (В. Л. Шульц, 1949). Вынос материала приводит к тому, что поверхность бассейна Нарына понижается в среднем на 0,137 мм в год.

Годовой ход расходов средних взвешенных наносов в бассейне Нарына повторяет годовой ход расходов воды. На всей рассматриваемой территории ярко выражен продолжительный (3—4 месяца) летний максимум расходов взвешенных наносов (июльский—в восточной, июньский—в западной части бассейна).

Расходы взвешенных наносов в летнее время возрастают во много раз больше, чем расходы воды, вследствие чего мутность Нарына и его притоков очень велика. Это иллюстрируется табл. 9, составленной по материалам гидрологических ежегодников.¹

Следует учесть, однако, что транспортабельная способность Нарына огромна и во много раз превышает его фактическую мутность.

Так же, как и расходы, мутность воды в Нарыне вниз по течению возрастает. У города Нарына средняя мутность воды в реке составляет 331 г/м³, а в низовьях Нарына, в Уч-Кургане, она доходит до 1088 г/м³. Мутность воды зависит главным образом от степени податливости подстилающих пород, скорости течения реки имеют подчиненное значение. Так, река Кокомерен² обладает большой скоростью течения и значитель-

¹ Средние данные расходов взвешенных наносов имеют ориентировочный характер и отражают только порядок величин, так как расходы взвешенных наносов в один и те же месяцы разных лет отличаются друг от друга в десятки и сотни раз.

² Кокомерен в переводе означает «голубая река». Название реки указывает на ее малую мутность.

ными расходами, но мутность ее воды невелика. Это объясняется тем, что палеозойский субстрат, по которому

Таблица 9

Объем воды и количество взвешенных наносов в январе и июле

Гидропост	Расходы воды, $\text{м}^3/\text{сек}$		Увеличение летних расходов воды по сравнению с зимним	Расходы взвешенных наносов, $\text{кг}/\text{сек}$		Увеличение летних расходов взвешенных наносов по сравнению с зимним
	январь	июль		январь	июль	
Нарын	24,6	233	в 10 раз	0,10	131	в 1300 раз
Уч-Курган	157	776	в 5 раз	15	1012	в 700 раз
Кокомерен, ниже устья Джумгала	32,4	158	в 5 раз	0,57	9,2	в 16 раз

ном протекает Кокомерен, практически не размывается, а третичные и четвертичные рыхлые отложения пользуются здесь ограниченным распространением.

В летнее время возрастает не только общее количество взвешенных наносов, но и их крупность. Если в среднем течении Нарына зимой во взвешенных наносах преобладают фракции 2—4 мм, то летом более 60% составляют наносы диаметром от 10 до 50 мм. На некоторых участках своего течения Нарын может летом перемещать по дну гальку и валуны диаметром более 20 см. Степень крупности наносов в основном определяется скоростью течения реки. Так, в Уч-Кургане, несмотря на большие расходы воды в летнее время, наблюдается преобладание мелких фракций взвешенных наносов, что связано с малыми скоростями течения Нарына.

5. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Общая минерализация воды в Нарыне небольшая. В верховьях она составляет всего 150—200 $\text{мг}/\text{л}$, но в нижнем течении несколько увеличивается и достигает 300—400 $\text{мг}/\text{л}$. Повышение минерализации объясняется, видимо, тем, что Нарын в своем среднем и нижнем течении на значительном протяжении вскрывает соленосные третичные отложения. Та же закономерность отмечается и у наиболее крупных притоков Нарына, таких, как Ат-Баши, Кокомерен. Минерализация воды в них также возрастает вниз по течению.

Минерализация воды в Нарыне сильно варьирует в зависимости от времени года. Наибольших значений она достигает весной, в апреле. Вероятно, это связано с таянием снегов, так как талые воды выносят большое количество солей с по-

верхности засоленных отложений. Летом количество солей в Нарыне возрастает, но в еще большей степени возрастают его расходы. Поэтому общая минерализация в июле и в августе по сравнению с апрелем здесь понижена в полтора—два раза и нигде не превышает 200—250 мг/л.

По данным В. Л. Шульца (1949), сток химически растворенных веществ составляет 20—30% от стока взвешенных наносов.

Интересно отметить, что годовой ход минерализации воды в реках и изменения атмосферных осадков во многом совпадают. Некоторое соответствие наблюдается и в химическом составе речных и атмосферных вод (П. В. Денисов, 1956).

Воды Нарына имеют обычно гидрокарбонатно-кальциевый состав. Содержание кальция, как правило, в несколько раз выше, чем содержание магния и натрия. В группе анионов большую часть года отмечается резкое преобладание HCO_3 . Однако в некоторые годы зимой и весной на участках широкого развития соленосных третичных отложений Нарын несет воду гидрокарбонатно-натриевого, сульфатно-кальциевого и даже сульфатно-натриевого состава. Преобладание натрия над кальцием в группе катионов в таких случаях обычно небольшое. Притоки Нарына имеют воду гидрокарбонатно-кальциевого состава, но летом содержание аниона SO_4 увеличивается.

Верховья Нарына и его притоков имеют мягкую воду (1,5—3 мг-экв). Среднее и нижнее течение Нарына и нижнее течение его основных притоков содержит умеренно жесткую воду (6 мг-экв).

Минерализация озерных вод по сравнению с речными не-

Таблица 10
Минерализация реки Кум-Тор и озера Арабель-Коль

Река Кум-Тор в районе метеостанции Тянь-Шань, 23.VIII 1957 г.			Озеро Арабель-Коль, 24. VIII 1957 г.		
катионы в процент-эквивалентах	анионы в процент-эквивалентах	общая минерализация	катионы в процент-эквивалентах	анионы в процент-эквивалентах	общая минерализация
Кальций— 67,4	HCO_3 —55,5	132,9 мг/л	кальций— 49,9	HCO_3 —41,8	145,8 мг/л
Магний — 7,9	SO_4 —37,2		магний — 7,4	SO_4 —54,0	
Натрий + калий—24,7	хлор—7,3		натрий + калий—42,7	хлор—4,2	

сколько повышена. Озерные воды также имеют обычно гидрокарбонатно-кальциевый состав, но концентрация натрия и SO_4 здесь повышена. Они иногда преобладают и дают сульфатно-натриевое засоление.

В качестве примера приведем табл. 10, составленную по материалам Тянь-Шаньской физико-географической станции АН Киргизской ССР.

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕР

Озера занимают сравнительно небольшую часть территории бассейна Нарына. Их общая площадь равна 321 кв. км, что составляет 0,54% от площади бассейна. При этом 292 кв. км приходится на долю одного крупного, относительно мелководного озера Сон-Куль. Все остальные озера описываемого района резко уступают по величине Сон-Кулю. Их суммарная площадь составляет всего 29 кв. км.

Озеро Сон-Куль располагается в центральной части Сон-Кульской впадины на высоте 3014 м.¹ Оно вытянуто с северо-запада на юго-восток. Наибольшая длина его 28 км при ширине 18 км. По данным Е. Н. Сквалецкого, объем воды в нем составляет 2,4 млрд куб. м.

Дно озера блюдцевидное, максимальные глубины (около 14 м) сосредоточены вблизи центра. На большей его части глубина равна 10—13 м. Пологое дно Сон-Куля можно рассматривать как относительно опущенный и покрытый наносами участок древней денудационной поверхности. Берега озера низменные, заболоченные, слабо изрезанные и только северо-западный берег обрывистый и скалистый. В результате намывной деятельности волн на восточном берегу Сон-Куля образовалась песчаная коса длиной 3 км и шириной 100—150 м (рис. 20).

В озеро впадает несколько небольших рек — Кара-Киче, Куртка и др. Во вторую половину лета многие из них пересыхают. Сток озера осуществляется рекой Кок-Джерты, являющейся правым притоком Нарына. Расходы реки составляют в среднем за год 2,4 м³/сек, но в летний период увеличиваются до 8—9 м³/сек.

Вода в Сон-Куле пресная, пригодная для питья. Ее минерализация, по данным Сектора гидрогеологии АН Киргизской ССР, колеблется в пределах 371—446 мг/л. В юго-восточной части озера, откуда вытекает река Кок-Джерты, происходит опреснение воды. Величина сухого остатка понижается здесь до 249 мг/л. По характеру минерализации воды Сон-Куля относятся к гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевым.

¹ Отметки уровня на картах, равные 3016 м, ошибочны.

Большую часть года озеро покрыто льдом. Оно замерзает обычно в конце сентября и освобождается ото льда в конце мая или в начале июня. Отдельные льдины плавают до конца июня. Во второй половине лета поверхность воды нагревается иногда до 10° .

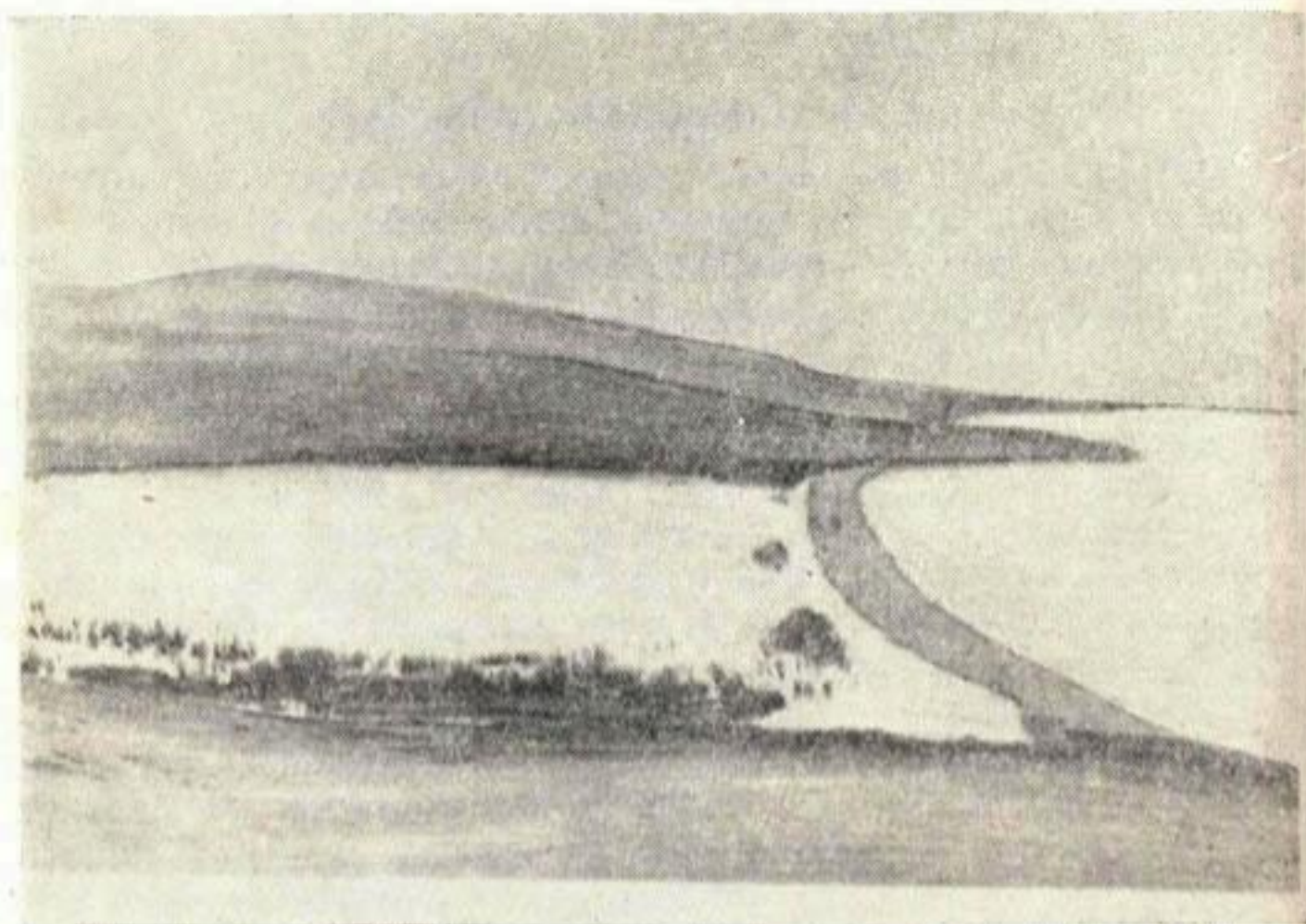


Рис. 20. Коса на северо-восточном берегу оз. Сон-Куль.
Фото В.К. Ткаченко.

Остальные крупные озера бассейна Нарына имеют либо ледниковое, либо завальное происхождение. Наиболее живописным из них является большое озеро Сары-Челек, расположенное между южными отрогами Чаткальского хребта. Его длина превышает 6 км при ширине 600—800 м. Оно образовалось, по-видимому, благодаря гигантскому обвалу, который перегородил горное ущелье. Берега озера скалистые и обрывистые, вода исключительно прозрачна. Сквозь нее отчетливо видны скалы, находящиеся на глубине 12—15 м. Сары-Челек очень глубок. Наибольшая известная глубина его 244 м, а объем воды составляет 456 млн куб. м (И. А. Ильин, 1959). Озеро зимой замерзает.

Из других озер завального происхождения следует отметить Кара-Су и Капка-Таш, которые находятся в тектонической депрессии Таласо-Ферганского разлома на северо-восточных склонах Ферганского хребта.

Для всех завальных озер характерна большая вытянутость и глубина, а также крутые обрывистые берега. Озера этого типа, как правило, проточные.

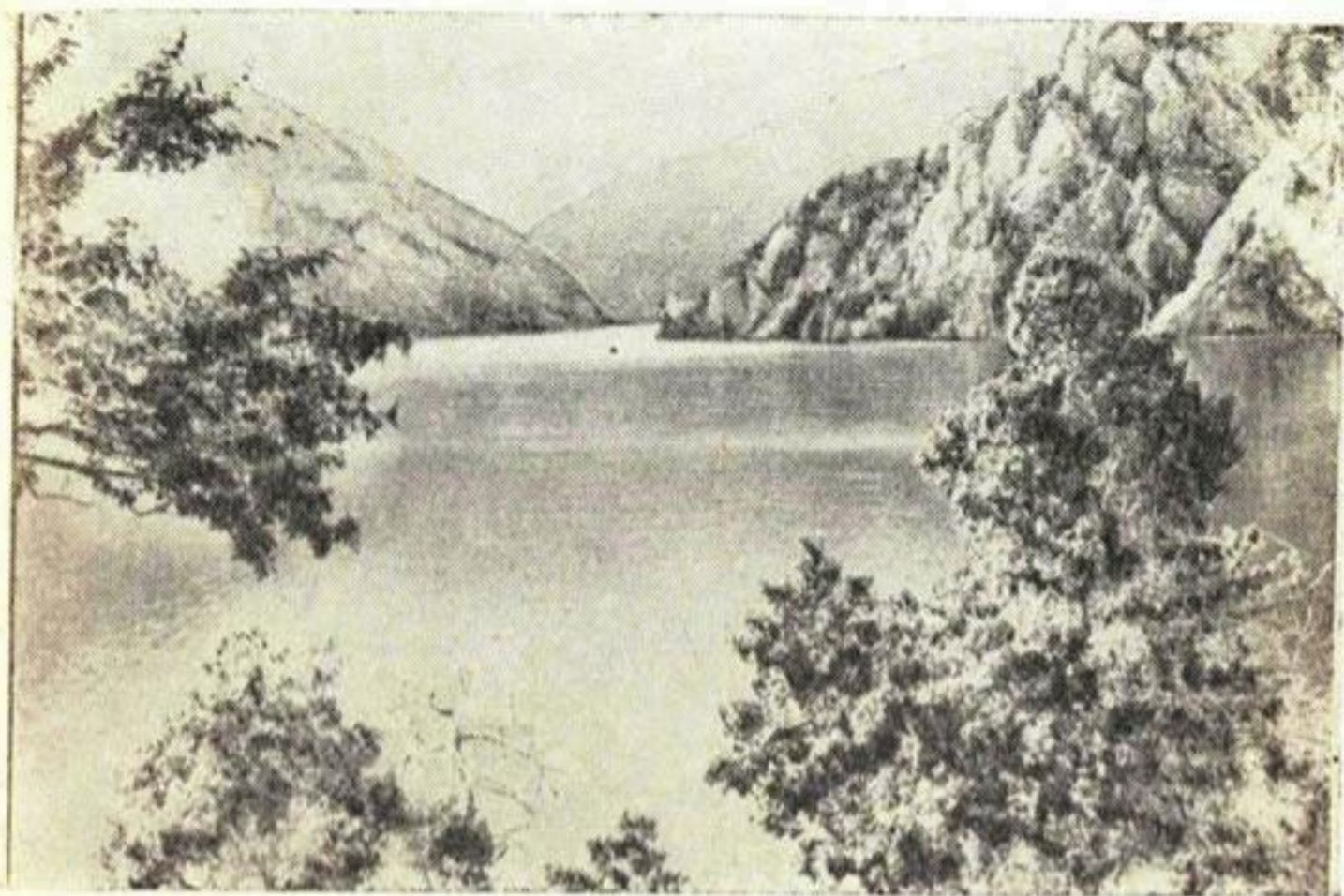


Рис. 21. Озеро Сары-Челек.

Фото В. М. Чупахина.

В верховьях Большого и Малого Нарына на высотах более 3000 м широко развиты озера, расположенные в понижениях древнеморенного рельефа. Особенно много их находится на Арабельских сыртах. Современные реки частично спустили эти озера. Некоторые из них проточны, и спуск их продолжается в настоящее время. Озера этого типа отличаются обычно округлой или лопастной формой и пресноводностью. Они имеют низкие пологие берега, и их размеры сильно зависят от времени года: весной и в начале лета они больше, чем осенью. Глубина таких озер обычно невелика, в окрестностях метеостанции Тянь-Шань не превышает, как правило, 5—6 м.

Своеобразное озеро находится у основания ледника Петрова в горах Ак-Шийрак. Напомним, что отсюда вытекает река Кум-Тор—исток Нарына. Озеро вытянуто вдоль конца ледника на 1,5 км при средней ширине 0,6 км и подпружено конечной мореной. Оно подмывает ледник, который нависает над ним отвесной двадцатиметровой стеной. От ледника иногда отваливаются глыбы льда и плавают по озеру в виде айсбергов. По данным Г. А. Авсюка, суточные колебания уровня этого озера довольно велики. В летний период они могут достигать 2—3 м.

Озеро мелководно и в маловодный период на нем наблюдается множество отмелей и островов. Большую часть года оно бывает покрыто льдом. Лед сходит только в конце июля, а в некоторые годы озеро не вскрывается совсем.

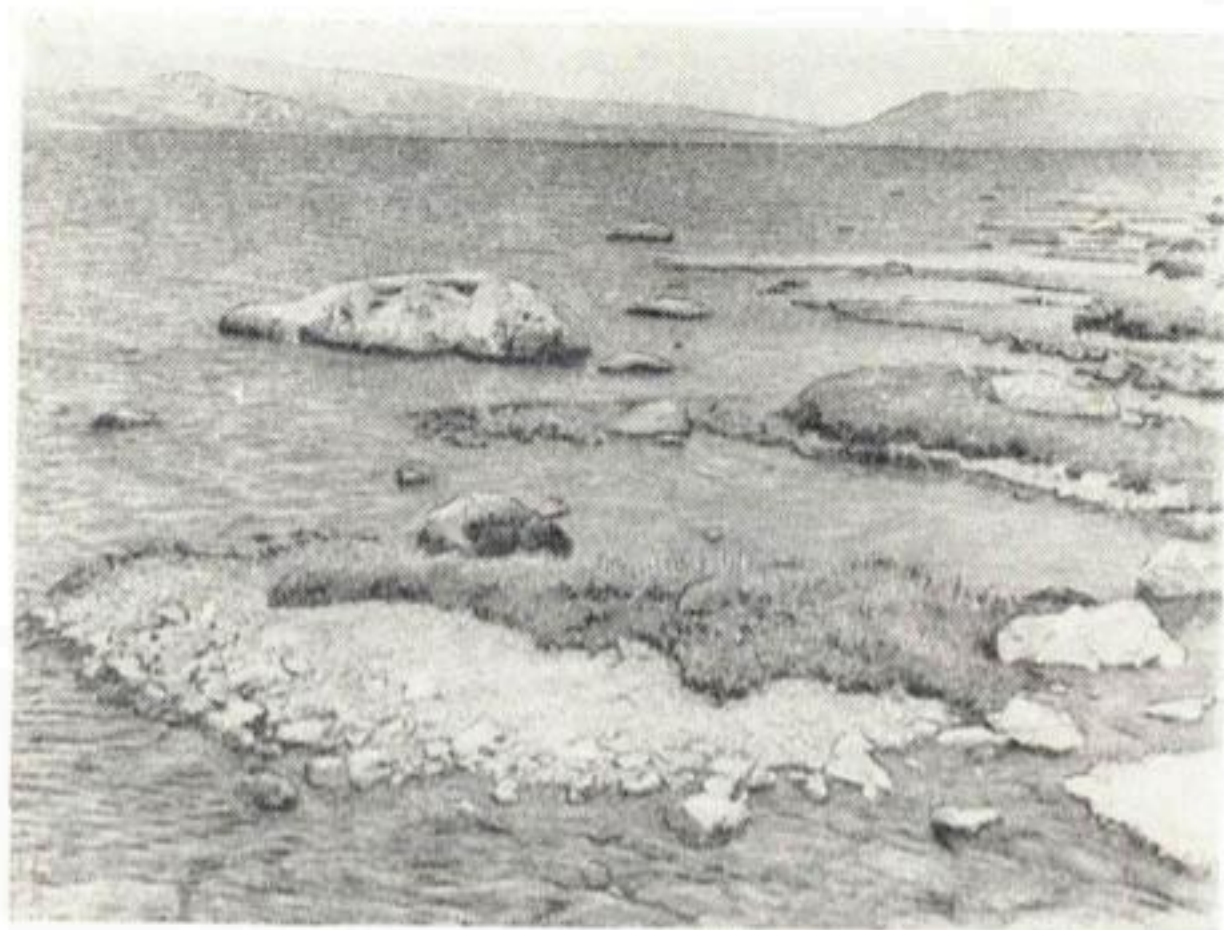


Рис. 22. Одно из озер на Арабельских сыртах.
Фото Л. Г. Бондарева.

Помимо ледниковых и завальных, в хребтах бассейна Нарына иногда встречаются небольшие родниковые озера. Следует отметить также старичные озера в долине Тарагая и карстовые — в окрестностях города Нарына, о которых упоминает П. С. Макеев.

Основные данные об озерах бассейна Нарына сведены в табл. 11.

7. ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ И МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Грунтовые воды. Условия залегания грунтовых вод в горах и в межгорных впадинах резко различны.

В палеозойских породах, слагающих горы, обычно развиты грунтовые воды трещинного типа. Они, как правило, не образуют единого зеркала. Эти породы большей частью слабо водоносны или практически безводны.

В горах выходы грунтовых вод на поверхность часто приурочены к линиям тектонических разломов. Особенно много родников прослеживается по линии Таласо-Ферганского разлома.

Близость снежников и ледников повышает уровень грунтовых вод, которые здесь часто выклиниваются. Сильно увлажненные сазовые дуга на склонах в непосредственной близости от ледников весьма характерны для хребтов Ак-Шийрак, Джетым-Бель, Джетым и, видимо, для всех других горных цепей Внутреннего Тянь-Шаня, в которых развито оледенение.

На распределение грунтовых вод очень сильно влияет литологический состав горных пород. Наибольшей водообильностью отличаются известняки. Практически в них почти всегда содержится большое количество воды. Здесь находятся многочисленные источники. Остальные горные породы обычно бывают сухими.

Очень нагляден контраст между водообильными известняками и безводными глинистыми сланцами в ущелье Малого Нарына.

Грунтовые воды часто выклиниваются у подножия гор, на контакте между палеозойскими и третичными отложениями, поскольку последние обычно являются водоупором. Много родников такого типа отмечено, в частности, в верховьях реки Кенсаз (правый приток Большого Нарына).

Грунтовые воды гор обычно пресные, их минерализация очень редко превышает 0,3 г/л. По химическому составу они чаще всего являются гидрокарбонатно-кальциевыми. В местах, где широко развиты известняки, грунтовые воды сильно обогащают кальцием даже значительные реки. Весьма высокое содержание кальция отмечено, например, в водах реки Кок-Джерты.

В межгорных впадинах подземные воды больше распространены, чем в горах. Иногда они дают единое зеркало на значительных площадях. Отмечается тесная связь подземных и поверхностных вод—режим подземных вод с некоторым запазданием и выравниванием повторяет режим поверхностных вод.

Основной поток подземных вод в межгорных впадинах обычно приурочен к руслам наиболее значительных рек. Мощные подрусловые потоки движутся под Нарыном, Джумгалом, Алабугой и другими крупными реками. А. Т. Ильясов (1959) оценивает расход подруслового потока под Нарыном на участке между устьями рек Кок-Джерты и Кок-Ийрим в 47 м³/сек, что составляет примерно 1/3 поверхностного его расхода. Ниже по течению мощность потока несколько уменьшается. Подрусловые потоки в аллювиальных галечных отложениях почти всегда имеют пресную воду.

Для большинства межгорных впадин Внутреннего Тянь-Шаня характерно то, что глубина залегания грунтовых вод в них постепенно уменьшается к центру. Здесь часто наблю-

Таблица 11

Озера бассейна Нарына с площадью более 0,5 кв. км

Озеро	Местоположение	Высота	Площадь	Поверх-	Происхождение
		над уров- нем моря, м	кв. км	ностный сток	
1	2	3	4	5	6
Сон-Куль	центральная часть дни- ща Сон-Кульской впа- дины	3014	292	есть	занимает относительно опущенный участок древней денудационной поверхности
Сары-Челек	понижение между юго-во- сточными отрогами Изт- кальского хребта	1859	4,6	есть	завальное
Кара-Су	северо-восточный склон Ферганского хребта	1998	3,6	есть	расположено в тектонической депрессии Таза- со-Ферганского разлома; подпружено завалом
Большое Джашил- Коль	высокогорная депрессия Арабельских сыртов	3819	1,6	есть	
Арабель	высокогорная депрессия Арабельских сыртов	3716	1,4	есть	расположены в понижениях древнеморенного
Экурген-Коль	высокогорная депрессия Арабельских сыртов	3629	1,3	есть	рельефа
Сары-Коль	южный склон хребта Джетым-Бель	3477	1,3	нет	
Капка-Таш	северо-восточный склон Ферганского хребта	2306	1,1	есть	расположено в тектонической депрессии Таза- со-Ферганского разлома; подпружено завалом
Большое Кашка-Су	высокогорная депрессия Арабельских сыртов	3840	1,6	есть	расположено в понижении древнеморенного рельефа

1	2	3	4	5	6
Коль	северное обрамление Кетмень-Тюбинской впадины	2250	1,0	нет	заполняет древнеледниковую экзарационную ванну
Озеро у подножия ледника Петрова	северо-западный склон хребта Ак-Шийрак	3730	0,8	есть	приледниковое, подпруженное конечной мореной
Тешик-Коль	южный склон хребта Терскей Ала-Тоо. Басейн Малого Нарына	3505	0,7	есть	расположено в понижении древнеморенного рельефа
Коль-Тор	южный склон хребта Нарын-Тоо	3077	0,6	есть	завальное
Малое Кашка-Су	высокогорная депрессия Арабельских сыртов	3782	0,6	есть	расположены в понижениях древнеморенного рельефа
Малое Джашил-Коль	высокогорная депрессия Арабельских сыртов	3752	0,6	есть	

дается выклинивание их на поверхность и образование сазовых болот. Такие болота широко развиты в центральных частях Сусамырской, Ат-Башинской и некоторых других межгорных впадин Внутреннего Тянь-Шаня. Водоупором здесь почти всегда служат породы Тянь-Шаньского орогенического комплекса.

Следует отметить, что в таких котлованах, как Нарынская, Ат-Башинская, Джумгалская, Тогуз-Тороуская, четвертичные отложения отличаются малой водностью, так как они хорошо дренируются частыми и глубокими эрозионными врезами, которые обычно достигают водоупорных горизонтов. Высокие межгорные впадины, такие, как Сон-Кульская, Арпинская, Арабельская и Кум-Торские сырты, еще слабо расчленены эрозией. Поэтому водообильность четвертичных отложений здесь довольно значительная. Наличие вечной мерзлоты на Арабельских и Кум-Торских сыртах еще больше увеличивает водообильность поверхностных горизонтов.

Интересно отметить, что в местах широкого развития орошения, в Кетмень-Тюбинской котловине и в центральной части Нарынской впадины, у селения Куланак, происходит образование водоносных горизонтов за счет потери воды из оросительных каналов.

Третичные отложения, выполняющие днища большинства межгорных впадин Внутреннего Тянь-Шаня, обычно бедны грунтовыми водами. Расходы родников здесь не превышают 1 л/сек. По данным П. Г. Григоренко, грунтовые воды третичных отложений относятся к трещинно-поровому типу. Глубина их залегания довольно велика, местами достигает 100 м. В Ат-Башинской котловине при бурении были встречены напорные воды с высотой напора до 20 м.

Грунтовые воды межгорных впадин большей частью пресные, слабо минерализованные. Однако в местах развития третичной соленосной свиты они иногда сильно засолены. Родники имеют воду, близкую к рассолам, с минерализацией, превышающей 20 г/л. Преобладает сульфатно-хлоридно-натриевое засоление. Такие сильно засоленные воды выходят на поверхность вдоль северного борта Ат-Башинской впадины, по южному склону хребта Западный Ак-Шийрак и в центральной части Нарынской впадины, а также в ряде других мест.

В заключение следует отметить, что изучение грунтовых вод в Киргизии имеет большое народнохозяйственное значение, так как они могут явиться важным источником повышения продуктивности пастбищ.

Минеральные источники. За последние годы в пределах бассейна Нарына геологами Киргизии выявлен целый ряд целебных минеральных источников.

Углекислые несоленые воды типа нарзанов отмечены в долине реки Кара-Киче, на северном склоне хребта Северный Кавак-Тоо. Воды типа боржома выходят на поверхность в долине Западного Каракола. Источники с углекислой водой приурочены к восточному склону Ферганского хребта. Углекислые воды характеризуются высоким содержанием гидрокарбоната кальция. Их минерализация не превышает обычно 3—4 г/л. У подножия северного склона хребта Торугарт на поверхность выходят источники с углекислой солено-щелочной водой. Их минерализация резко возрастает и достигает 24 г/л.

В гребневой зоне хребта Северный Кавак-Тоо обнаружен ряд источников с железистой водой.

Почти во всех хребтах к трещинам разломов приурочены термальные источники. Особенно много их в горах Западный Ак-Шийрак.

В западной части Джумгальской впадины—в долине Кокомерена и в низовьях Джумгала—отмечено несколько радоновых источников. Вода одного из таких источников используется для питья жителями селения Чаек.

Соленые воды часто выходят на поверхность в периферических частях некоторых межгорных впадин, таких, как Ат-Башинская и Нарынская.

Целебные источники бассейна Нарына в настоящее время совершенно не используются в лечебных целях.

ГЛАВА V

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ БАССЕЙНА НАРЫНА

Климат бассейна Нарына характеризуется большим разнообразием, что связано прежде всего со значительными различиями в высоте местности.

В низовьях Нарына, в пределах Ферганской долины, зима, например, продолжается 1—2 месяца, а в его истоках, на высоте около 4000 м, — 8 месяцев.

В целом климат отличается большой суровостью и континентальностью. Количество осадков здесь невелико и очень неравномерно выпадает по сезонам года.

I. ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА ВО ВРЕМЕНИ

В исторической и географической литературе долгое время господствовало мнение о том, что Средняя Азия усыхает. Считалось, что климат ее постепенно изменяется и становится все менее и менее пригодным для жизни человека.

Работами А. И. Воейкова, Л. С. Берга, К. К. Маркова, Л. А. Молчанова и главным образом А. В. Шнитникова доказано, что изменение климата в Средней Азии подчиняется более сложным закономерностям и усыхания этой территории, по крайней мере в историческую эпоху, не происходило и не происходит. То обстоятельство, что испаряемость всюду превосходит количество выпавших осадков говорит об общей сухости территории Средней Азии, а не об ее усыхании.

В изменении климата Средней Азии, по-видимому, существуют определенные закономерности.

Ссылаясь на И. И. Трофимова (1955) и А. В. Шнитникова (1957), можно говорить о многовековом ритме общей увлаж-

ненности продолжительностью около 1800 лет. В историческое время период наибольшей увлажненности приходился, очевидно, на XV—XVII вв. нашей эры. По мнению Р. Д. Заброва (1955), с этим временем связана хирсдаринская стадия наступания ледников.

На фоне многовекового цикла отмечаются менее продолжительные периоды повышенной или пониженной увлажненности с меньшим размахом климатической изменчивости. Временем повышенной увлажненности второго порядка можно, очевидно, считать конец XIX и начало XX в. Существовавшие в то время в Средней Азии метеостанции зафиксировали увеличение количества осадков. Имеются и косвенные доказательства повышенной увлажненности в начале нашего века. Г. Принц и А. И. Безсонов отмечают некоторое наступание ледников хребта Терской Ала-Тоо. Н. Н. Пальгов (1958) сообщает о том, что 35—50 лет назад началась небольшая стадия наступания ледников Заилийского хребта, а П. Г. Богданов приводит данные о повышении уровня озера Чатыр-Куль.

Многочисленные доказательства повышенной увлажненности других районов Средней Азии и Казахстана в этот период приводят А. В. Шнитников и Л. С. Берг.

С 1911 года наблюдается уменьшение количества осадков. Уровень Иссык-Куля и Сон-Куля быстро понижается, особенно в период с 1911 по 1916 год. Понижение уровня Иссык-Куля и сокращение ледников продолжалось с разной интенсивностью до самого последнего времени. Только за последние 2—3 года отмечается некоторая стабилизация уровня Иссык-Куля. Количество осадков за эти годы было выше «нормы».

Сколько-нибудь существенных изменений годовых температур за последние 70 лет в пределах Киргизии не отмечено.

2. ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА

В связи с большой высотой рассматриваемой территории над уровнем моря давление воздуха здесь понижено по сравнению с нормальным.

С высоты 1000 м и более давление уменьшается на один миллибар на каждые 10 м подъема. Поэтому в бассейне Нарына с его большими высотными контрастами изменения давления от места к месту очень велики. В низовьях Нарына давление воздуха находится в пределах 950—960 миллибар, а в его верховьях, по данным метеостанции Тянь-Шань, оно составляет в среднем за год всего 653 миллибара. В целом изменение давления по сезонам года в бассейне Нарына незначительно, оно не превышает 10 миллибар.

На большей части территории Киргизии наибольшее дав-

ление воздуха наблюдается в зимний период, и только на высотах больше 2500 м отмечен летний максимум давления. Это объясняется тем, что зимой холодный, более плотный воздух стекает по склонам к днищам межгорных впадин. В летний период, когда воздух нагревается и расширяется, изобарические поверхности¹ поднимаются и захватывают более высоко расположенные территории. Поэтому на таких метеостанциях, как Арпа, Караколка, Тянь-Шань, расположенных на высотах более 3000 м, наибольшее давление воздуха отмечается летом.

Суточная изменчивость давления в высокогорной области Киргизии небольшая. Она в несколько раз меньше, чем на равнинах, и не превышает обычно 2—3 миллибар.

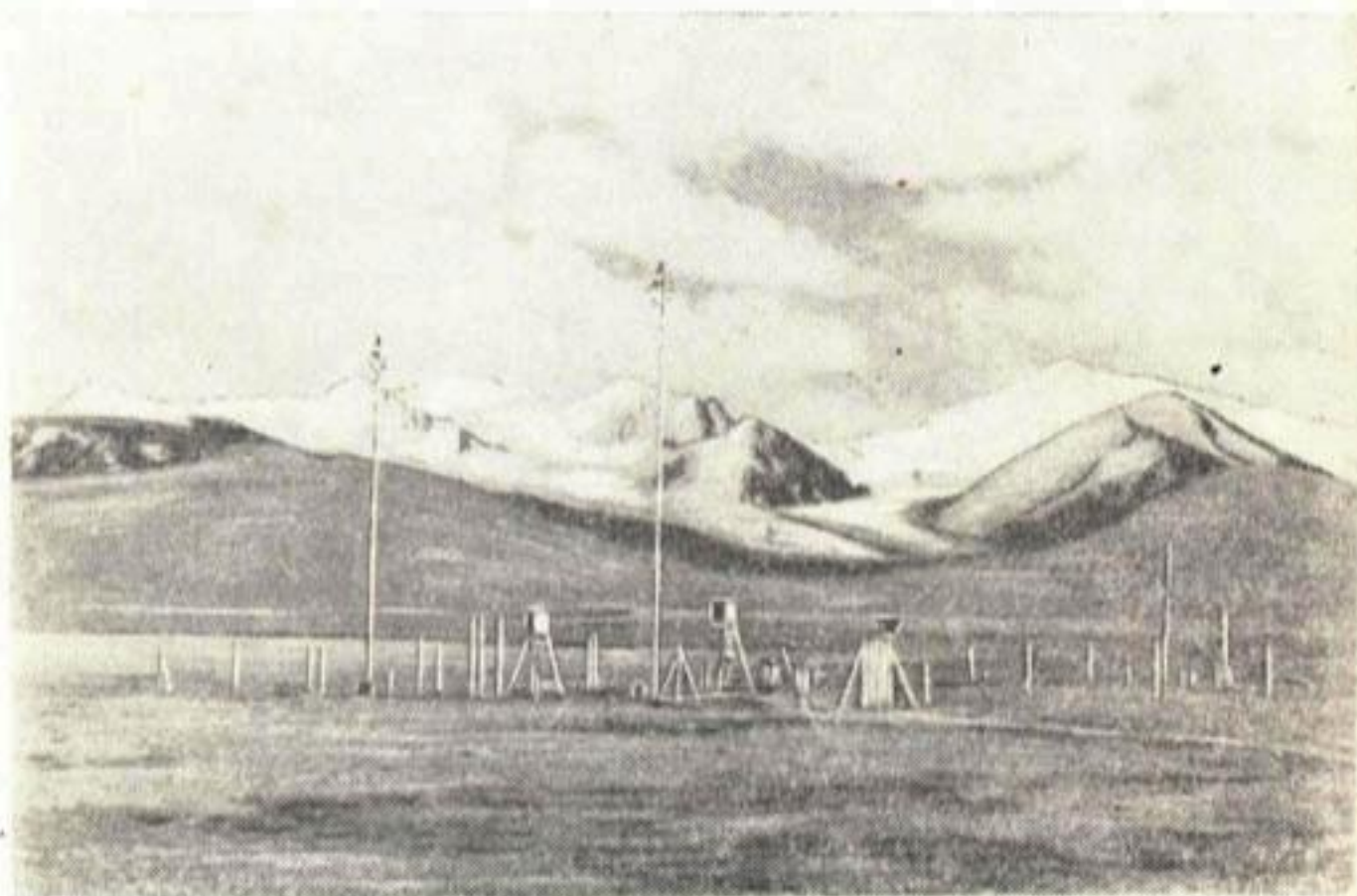


Рис. 23. Метеорологическая станция Тянь-Шань.
Фото Л. Г. Бондарева.

3. ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА И ПОЧВЫ

Температурные различия воздуха на территории бассейна Нарына очень велики и зависят прежде всего от абсолютной высоты местности.

В наиболее низких местах в пределах днища Ферганской котловины произрастают виноград, урюк, широко развито хлопководство. В Кетмень-Тюбинской и Тогуз-Тороуской кот-

¹ Изобарическими поверхностями называются поверхности равного давления воздуха.

ловинах, по долинам рек, растет хлопок и могут вызревать арбузы. Выше, в Ат-Башинской и Нарынской впадинах, тепла для развития этих культур не хватает, но здесь могут культивироваться пшеница, картофель, овощи, а еще выше, в Арпинской и Верхне-Нарынской впадинах, посевов пшеницы уже нет и лишь в ограниченных размерах возможно травосеяние. Наконец, на высотах более 3500 м, на Арабельских и Кум-Торских сыртах, невозможно даже травосеяние. Здесь температуры летних месяцев лишь немного выше нуля и даже в летнее время часто бывают продолжительные и суровые метели.

Понижение температуры воздуха при подъеме на 100 м составляет во Внутреннем Тянь-Шане $0,5-0,6^{\circ}$, причем наблюдается некоторое возрастание температурного градиента с высотой. В верховьях Нарына температура летом понижается на $0,84^{\circ}$ с подъемом на 100 м, а в западной, самой низкой части бассейна Нарына, температурный градиент в июле составляет всего $0,5^{\circ}$.

В зимний период вся территория Внутреннего Тянь-Шаня очень сильно охлаждена и понижения температуры с высотой не наблюдается.

В бассейне Нарына с его чрезвычайно большими высотными контрастами средние годовые температуры воздуха в разных местах варьируют очень сильно. Даже по данным метеостанций, расположенных преимущественно в межгорных впадинах, амплитуда средних годовых температур превышает 15° . Фактически она значительно больше. Исходя из разницы в абсолютных высотах и из значений температурного градиента, ее следует определить в $25-27^{\circ}$. Для сравнения можно указать, что разница средних годовых температур Фрунзе и Мурманска составляет только 15° .

Изменения температуры, связанные с различиями в широте местности, в пределах рассматриваемой территории незначительны.

Весьма существенно влияют на температуру воздуха местные орографические особенности. Континентальность климата увеличивается в замкнутых депрессиях, так как здесь воздух застаивается и, следовательно, сильнее охлаждается зимой и больше нагревается летом, чем на склонах и гребнях хребтов.

Очень холодная зима, которая наблюдается в долине Сусамыра, резко понижает среднюю годовую температуру воздуха. Она здесь ниже, чем на расположенном поблизости Долонском перевале, хотя последний лежит почти на километр выше дна Сусамырской котловины.

В замкнутых впадинах разница средних температур самого теплого и самого холодного месяца составляет около 35°

(Сусамыр 35,0; Нарын 34,2; Кетмень-Тюбе 37,8°). Чем больше абсолютная высота днища впадины, тем меньше разница между зимними и летними температурами воздуха. В Караколке, на высоте 3100 м, разница между средними температурами самого теплого и самого холодного месяца составляет 28,4°, а еще выше, на метеостанции Тянь-Шань,—всего 25,5°.

На горных перевалах, где воздух не застаивается, климат суровый, но его уже нельзя назвать резко континентальным. Разница между средними температурами наиболее теплого и самого холодного месяца не превышает здесь 20—25° (Тюз-Ашу 20,0°, Долон 23,0°).

Однако средние температуры не дают полного представления о степени континентальности климата. О термических контрастах в бассейне Нарына можно судить по максимальным и минимальным температурам воздуха.

В замкнутых впадинах, где в зимний период воздух сильно выхолаживается, абсолютный минимум температуры низкий. На Кум-Торских сыртах в отдельные годы отмечены температуры —43,1°; в Кетмень-Тюбе—39,7°, а в Сусамырской долине даже —49,5°. Температуры ниже —50° наблюдались на южной границе бассейна Нарына, вблизи озера Чатыр-Куль. Минимальные температуры чаще приходится на январь, но бывают и в феврале.

Максимальные температуры воздуха обычно падают на вторую половину июля или на первую декаду августа. Величина температурного максимума в значительной степени зависит от высоты места. В Кетмень-Тюбинской котловине летняя жара зачастую доходит до +40°, а на 3000 м выше, в истоках Нарына, максимальная отмеченная температура составляет только +21,2°.

Таким образом, амплитуда крайних температур воздуха в бассейне Нарына велика и постепенно возрастает в западном направлении, составляя для метеостанции Тянь-Шань 64°, в Нарыне 70°, в Сусамыре 82° и в Кетмень-Тюбе 81°.

Самым холодным месяцем во Внутреннем Тянь-Шане является январь. Зима здесь длительная и суровая. Ее продолжительность колеблется от 1—2 месяцев в низовьях Нарына до 8 месяцев на сыртах. В это время года в бассейне Нарына повсеместно стоит очень холодная ясная погода.

Весна короткая (1—2 месяца) с быстрым нарастанием температур. По данным метеостанции Кетмень-Тюбе, средние месячные температуры февраля составляют —11,4°, марта —0,6°, апреля +12,4°. Таким образом, за 2 весенних месяца температура воздуха повышается здесь в среднем на 23,8°.

Лето жаркое и сухое—в нижнем и среднем течении Нарына, прохладное и даже холодное—в его верховьях. В зависи-

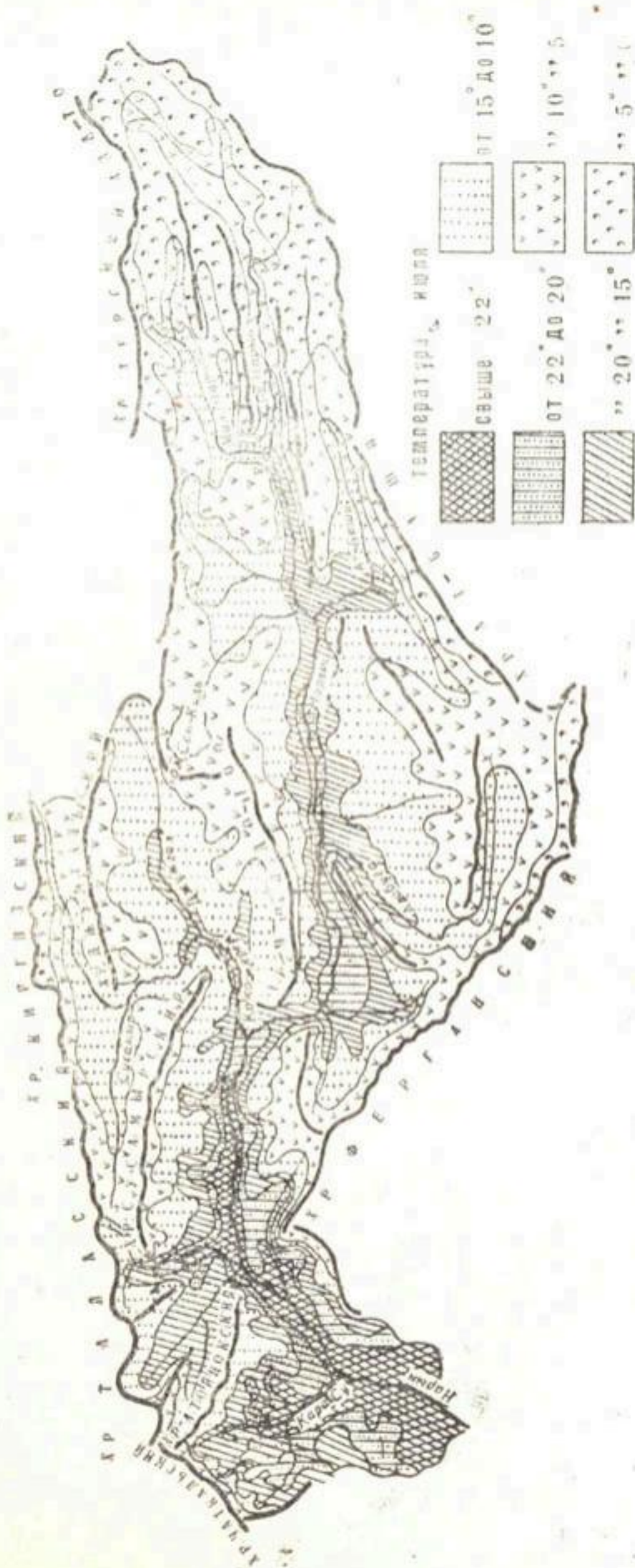


Рис. 24 Распределение июльских температур в бассейне Нарвы. (Схема составлена по материалам З. А. Рязанцева).

мости от высоты местности продолжительность лета в бассейне Нарына колеблется от 2 до 5 месяцев, а средние температуры июля меняются от $+4,3^{\circ}$ на Кум-Торских сыртах до $+23,7^{\circ}$ в Кетмень-Тюбе. Самое теплое время года—конец июля и начало августа.

Осень продолжительная, относительно теплая и сухая. Падение температуры происходит плавно и постепенно.

Приводим таблицу средних месячных и средних годовых температур воздуха по данным метеостанций, расположенных в бассейне Нарына и на его границах.

Из табл. 12 видно, что климат бассейна Нарына весьма суровый. Об этом свидетельствует отсутствие безморозного периода на всех метеостанциях, расположенных выше 3000 м. Даже в наиболее низко расположенной Кетмень-Тюбинской котловине безморозный период продолжается только полгода (185 дней).

На температуру воздуха существенно влияет направление ветров. В районе метеостанции Тянь-Шань ветры северных румбов понижают температуру воздуха на $3-5^{\circ}$ по сравнению с ветрами южных румбов. Суточные колебания температуры воздуха в среднем находятся в пределах от 8 до 12° , причем в летний период они увеличиваются до 20° и более, а зимой очень невелики.

Температура поверхности почвы меняется больше, чем температура воздуха. Летом почва нагревается на $10-15^{\circ}$, а в дневные часы в июле при ясном небе даже на $20-25^{\circ}$ сильнее, чем воздух. Максимальные температуры поверхности почвы в Кетмень-Тюбинской впадине превышает 65° , а по данным метеостанций Нарын, Сусамыр, Караколка, часто поднимаются выше 50° . Зимой поверхность почвы охлаждается сильнее, чем воздух. Маломощный снеговой покров в бассейне Нарына плохо предохраняет почву от промерзания. В январе температура поверхности почвы иногда понижается ночью до $-40-45^{\circ}$.

Амплитуда колебаний температуры почвы с глубиной быстро уменьшается. Разница средних месячных температур в Сусамырской впадине на поверхности почвы составляет 43° , а на глубине 3,2 м—всего 5° . Средние годовые температуры почвы с увеличением глубины почти не меняются, однако их годовой ход на глубине более 1 м сильно отличается от поверхностного. Почва медленнее нагревается и медленнее охлаждается, чем воздух, поэтому в долине Сусамыра, а также по данным метеостанции Нарын, на глубине 3,2 м максимальные температуры почвы отмечаются обычно в сентябре, а минимальные — в марте.

Средние месячные и годовые температуры по метеостанциям

Метеостанция	Высота	М												Год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Тянь-Шань	3672	-21,2	-19,5	-13,4	-7,0	-1,1	2,3	4,3	3,9	-0,5	-6,8	-14,3	-19,5	-7,7
Тюз-Ашу	3120	-11,8	-10,7	-6,4	-2,6	1,9	5,9	8,2	7,6	3,6	-1,1	-6,4	-8,7	-1,7
Караколка	3100	-19,1	-16,3	8,2	-0,6	4,0	7,1	9,3	8,9	4,2	-2,6	-9,8	-17,3	-3,4
Долон	3040	-13,7	-12,5	7,0	-1,0	3,5	6,7	9,2	9,3	5,3	-1,7	-7,4	-12,3	-1,7
Арпа	3000	-21,8	-22,1	-13,2	-3,1	4,6	7,6	10,0	9,8	4,3	-2,8	-12,9	-22,4	-5,4
Кара-Кулжур	2800	-12,5	-11,5	-5,8	0,5	5,0	7,9	10,2	10,1	5,8	-0,4	-5,6	-11,2	-0,6
Мин-Куш	2185	-11,8	-9,8	-2,9	6,1	11,1	13,9	17,0	17,4	12,7	5,7	-3,2	-9,0	3,9
Сусамыр	2091	-21,7	-20,2	-11,7	-0,5	8,3	11,6	13,3	12,9	7,5	0,5	-10,0	-19,2	-2,4
Нарын	2019	-17,0	-11,0	-4,6	6,4	11,7	14,6	17,1	17,0	12,2	5,2	-4,5	-13,5	2,5
Кетмень-Тюбе	743	-14,1	-11,4	0,6	12,4	17,3	20,6	23,6	23,7	18,4	10,4	1,5	-7,8	7,9
Ленин-Джол	730	3,0	-0,0	9,9	14,6	19,5	24,3	27,5	26,5	21,0	14,0	5,8	0,0	13,1

4. ОСАДКИ, СНЕГОВОЙ ПОКРОВ

Количество осадков, выпадающих в бассейне Нарына, невелико. Здесь в течение всего года преобладает сухой континентальный воздух. Засушливость еще более усиливается благодаря положению района внутри горной страны.

Годовая сумма осадков в бассейне Нарына определяется прежде всего орографическими особенностями территории. Северные и западные склоны хребтов получают значительно большее количество осадков, чем южные и восточные. Днища межгорных впадин увлажнены слабо.

В описываемом районе наибольшее количество осадков получают юго-западные склоны Ферганского хребта (до 800 мм в год, а, возможно, и больше). До 400—600 мм осадков в год выпадает на северо-западных и западных склонах гор Ак-Шийрак и Ат-Башинского хребта. На склонах хребтов, расположенных в ветровой тени, а также в межгорных впадинах, количество осадков резко уменьшается. В последних оно обычно не превышает 200—300 мм в год и мало зависит от высоты днища. Такие слабо увлажненные территории в бассейне Нарына преобладают. Поэтому общий облик растительности здесь сухостепной и полупустынный.

В целом количество выпадающих осадков постепенно уменьшается в восточном направлении, так как воздушные массы, перемещаясь с запада на восток, постепенно теряют влагу.¹ Однако в пределах отдельных межгорных впадин наиболее увлажнены их восточные части, примыкающие к наветренным склонам гор. В центральных и западных частях впадин количество осадков уменьшается. Это подтверждается следующей таблицей.

Таблица 13

Количество осадков в Нарынской и Ат-Башинской впадинах

Часть впадины	Нарынская впадина	Ат-Башинская впадина
Западная	Дюрбельджин 146 мм	Кара-Коюн 292 мм
Центральная	Куланак 218 мм	Ат-Баши 277 мм
Восточная	Эки-Нарын 356 мм	Устье Ичке-Команды 319 мм

По-видимому, некоторое увеличение количества осадков к востоку имеет место и в других межгорных впадинах. Косвен-

¹ Некоторое уменьшение количества осадков отмечается и в направлении с севера на юг. Это объясняется частичным проникновением во Внутренний Тянь-Шань влажных воздушных масс с севера Киргизии через перевалы Терской Ала-Тоо и Киргизского хребта. На фоне общего западного переноса воздушных масс влияние этих вторжений на климат Внутреннего Тянь-Шаня невелико.

но об этом можно судить по увеличению посевных площадей в восточных частях Джумгальской и Сусамырской котловин.

На склонах хребтов количество осадков заметно возрастает с высотой. Это хорошо подтверждается данными метеостанций и осадкомерных постов, расположенных на склонах хребта Кара-Джорга (рис. 25). Следует отметить, что этот хребет протягивается в широтном направлении, то есть параллельно движению господствующих воздушных масс. В тех случаях, когда хребты располагаются перпендикулярно или под некоторым углом по отношению к преобладающим ветрам, количество осадков с высотой возрастает еще больше. Так, в гребневой зоне Ферганского хребта выпадает на 500—600 мм осадков больше, чем у подножия его юго-западного склона. Пока

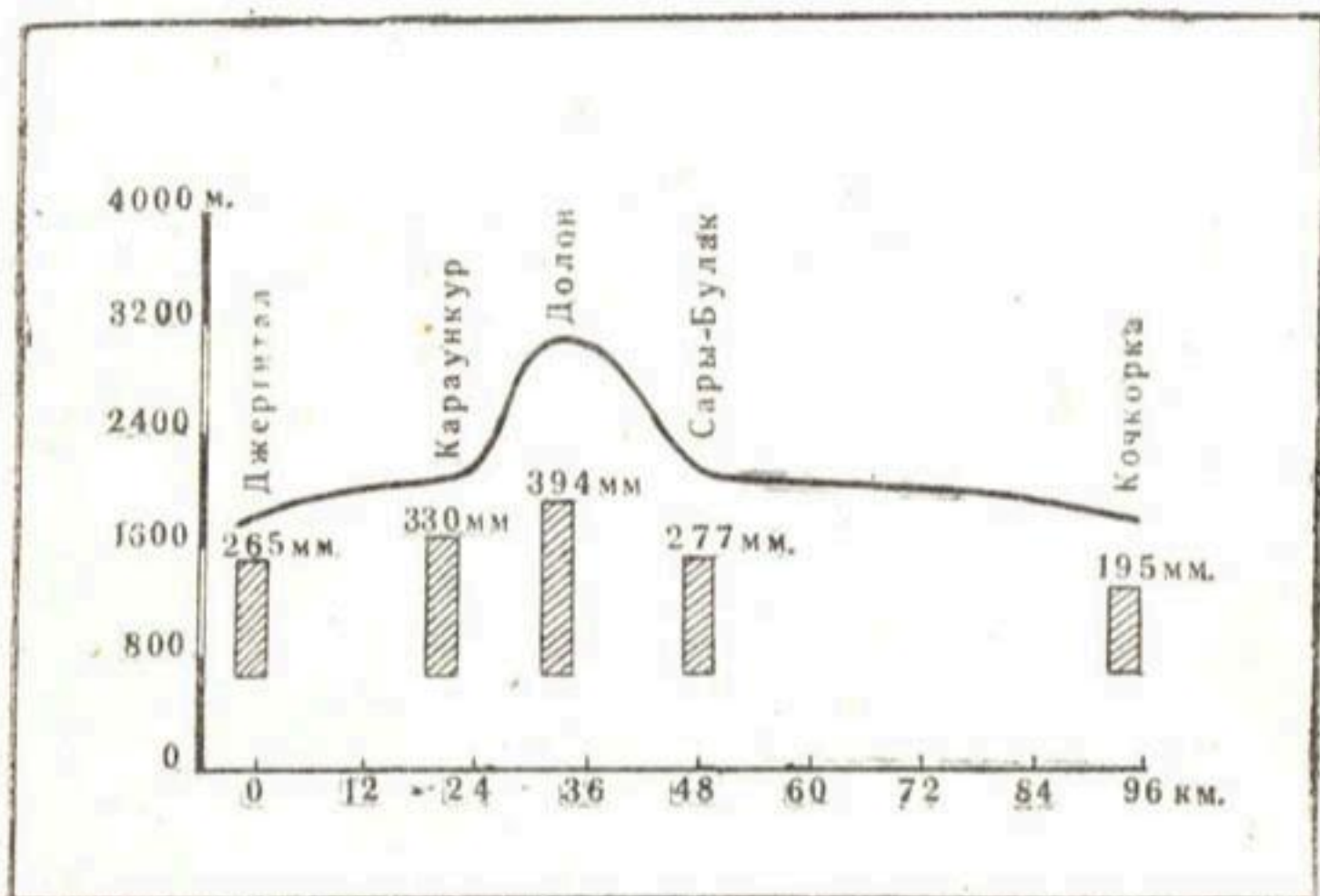


Рис. 25. Изменение годового количества осадков с высотой на склонах хребта Кара-Джорга.

неизвестно, до какой высоты возрастает в горах годовое количество осадков. А. Х. Завадовский (1935) проследил увеличение осадков в горах Ак-Щийрак в летний период до высоты почти в 5000 м.

Осадки во Внутреннем Тянь-Шане в течение года выпадают очень неравномерно: отмечается резкое преобладание летних осадков над зимними. О причинах этого явления А. И. Воейков писал следующее: «Так как снеговые тучи здесь вооб-

ще не выше 10000 футов (около 3300 м), то во многих внутренних частях гор снега нет или очень мало... и киргизы охотно зимуют там.

Летние тучи идут выше, и потому даже в местах, почти бесснежных зимой, летом бывают частые дожди». (Избр. соч. т. 1, М., 1948 г.).

Та зависимость количества осадков от орографических особенностей территории, о которой говорилось выше, относится преимущественно к летнему периоду.

Зимой повсеместно выпадает очень мало осадков и их количество даже уменьшается вверх по склонам. Так, в Джергитале, на высоте 1800 м, за три зимних месяца выпадает 36 мм осадков, а на расположенном поблизости Долонском перевале (3040 м) — только 24 мм.

Весной наблюдается усиление циклонической деятельности, что является следствием смещения к северу полярного фронта и увеличения термических контрастов между уже сильно нагретой почвой и еще слабо прогретым воздухом. Поэтому в нижнем течении Нарына годовой максимум осадков приходится на весенние месяцы (март—апрель). За три весенних месяца в Таш-Кумыре выпадает 41%, в Кетмень-Тюбе 42% и Уч-Тереке 45% от годового количества осадков.

В среднем течении Нарына максимальные термические

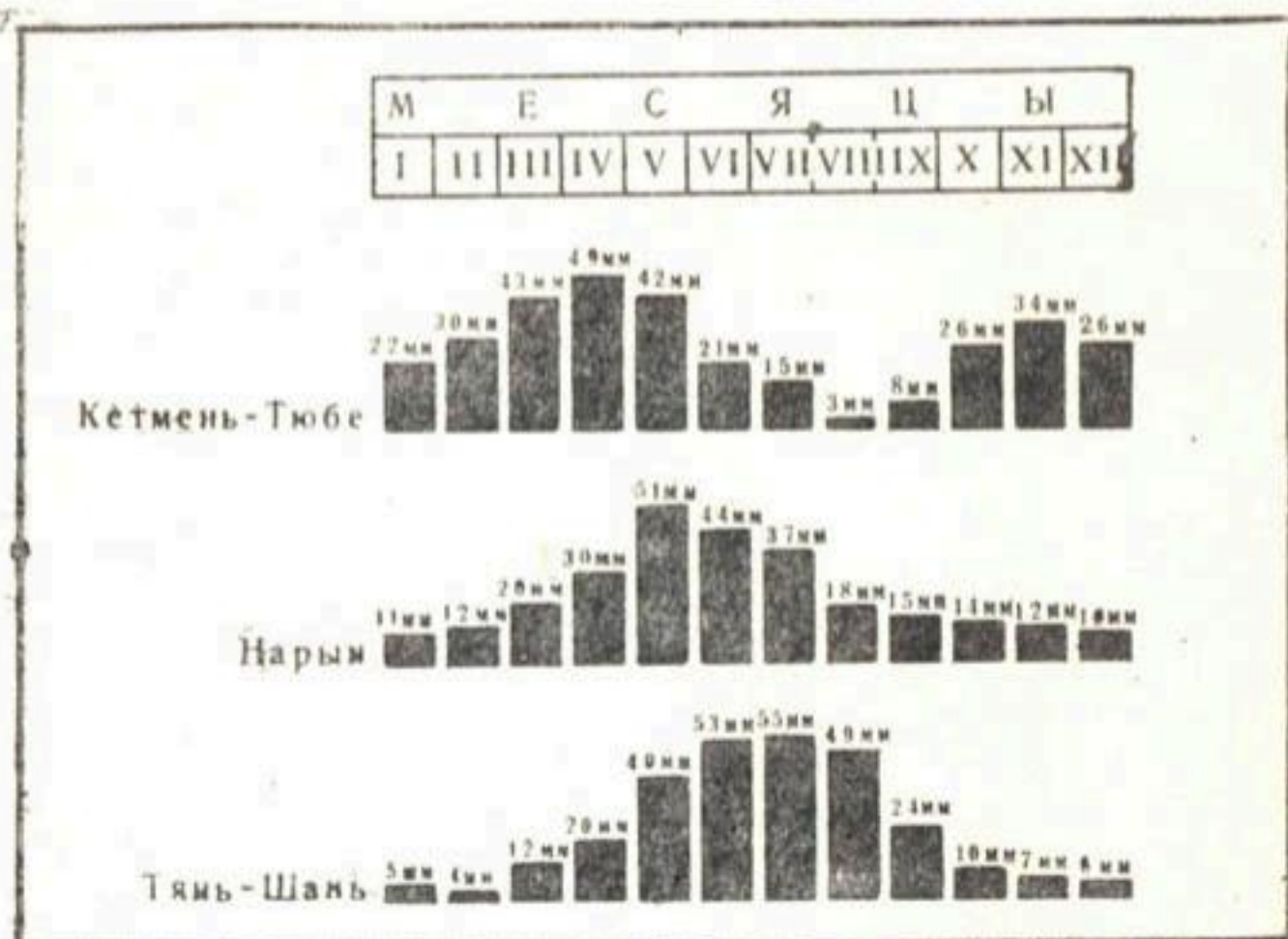


Рис. 26. Распределение осадков по месяцам в разных частях бассейна Нарына.

контрасты между почвой и воздухом отмечаются позднее. Наибольшее количество осадков здесь выпадает в мае, дождливым месяцем является также июнь, а количество мартовских и апрельских осадков по сравнению с нижним течением Нарына уменьшается.

В верхнем течении Нарына и в некоторых высокогорных впадинах (Арпинской, Сусамырской) максимум осадков приходится на июнь, а еще выше—в районе Кум-Торских и Арабельских сыртов—на июль (рис. 26). Здесь даже в летние месяцы осадки выпадают преимущественно в твердом виде. За три летних месяца в верховьях Нарына выпадает 50—60% годового количества осадков.

Вторая половина лета и осень по всему бассейну Нарына характеризуются постепенным уменьшением количества осадков.

Распределение осадков в течение года в общем благоприятно для развития сельскохозяйственных культур, однако количество осадков невелико и посевы почти везде нуждаются в дополнительном орошении. Другим неблагоприятным для сельского хозяйства обстоятельством является то, что осадки летом большей частью имеют конвективный характер, выпадают в виде ливней. Вода не успевает впитываться в почву и бесполезно стекает в реки.

Во второй половине лета температуры воздуха повышаются, испарение усиливается, ночные росы прекращаются и, несмотря на значительное количество осадков, начинается летняя засуха.

Данные о количестве осадков по метеостанциям и постам, расположенным в бассейне Нарына, сведены в табл. 14. Следует отметить, что колебания количества осадков из года в год весьма значительны. Так, в Сусамыре за отдельные годы выпадало от 255 до 499 мм осадков, на метеостанции Тянь-Шань—от 214 до 376 мм, в Кетмень-Тюбе—от 197 до 417 мм. Ежегодные колебания осадков составляют от 60 до 140% многолетней «нормы».

Число дней с осадками в бассейне Нарына довольно велико. В городе Нарыне они выпадают в среднем 106, а на Кум-Торских сыртах даже 151 день в году. В отдельные дни летом выпадает 30—40 мм осадков, но обычно дожди непродолжительны и осадков выпадает немного.

Малое количество осадков, выпадающих в бассейне Нарына в зимний период, определяет малую высоту и мощность снегового покрова.

Сумма осадков, выпадающих в зимние месяцы, уменьшается в направлении с запада на восток. За 3 зимних месяца выпадает в среднем:

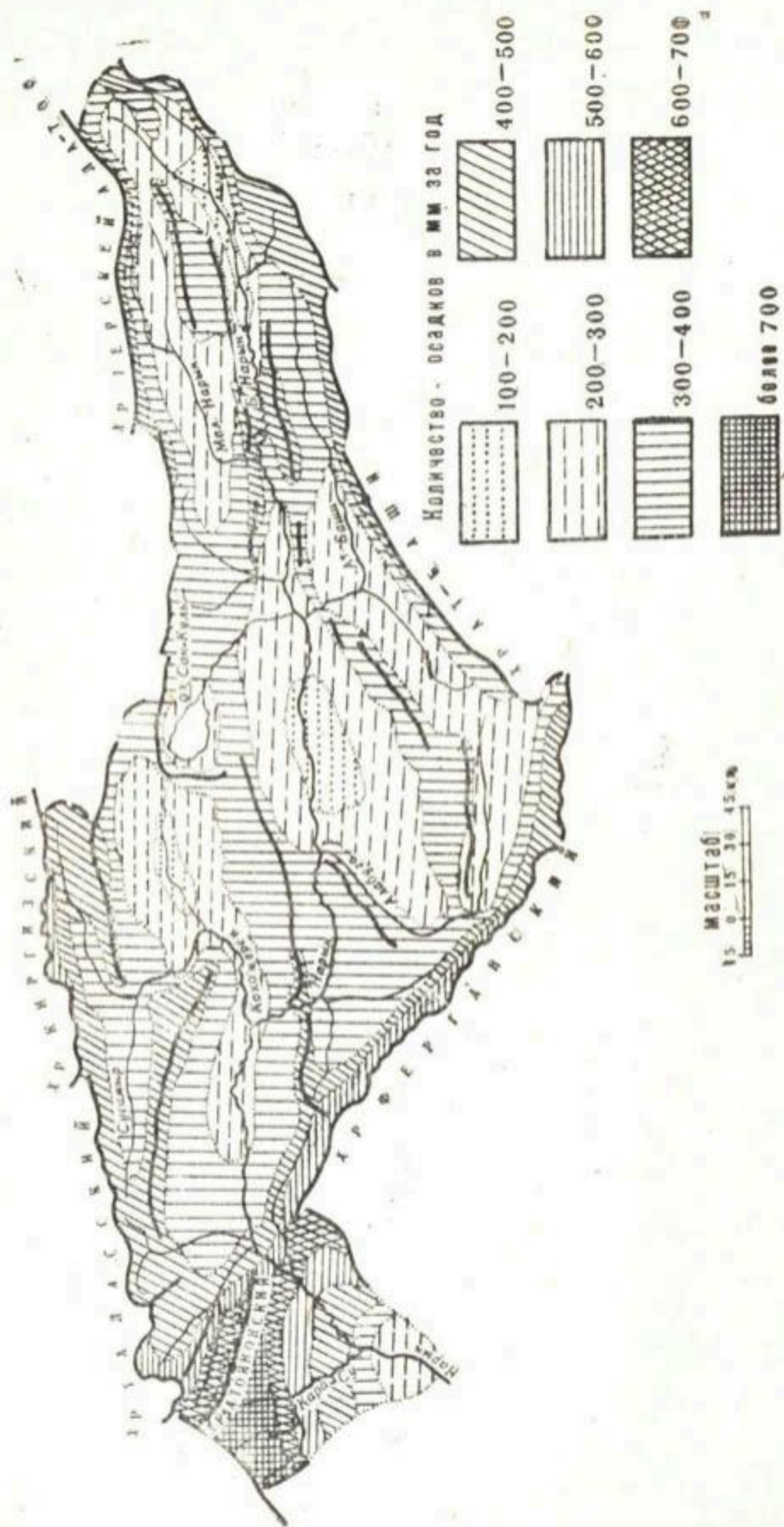


Рис. 27. Распределение осадков в бассейне Нарвы. (Схема составлена по материалам З. А. Рязанцевой).

в Кетмень-Тюбе	78 мм
в Сусамыре	62 мм
в Кулапаке	37 мм
в Нарыне	33 мм
в Караколке	12 мм осадков.

Благодаря малой мощности снегового покрова в отдельных межгорных впадинах возможен зимний выпас скота. Зимние стойбища организованы в верховьях Большого и Малого Нарына, в Арпинской и в западной части Ат-Башинской впадины, а также на северо-восточных склонах Ферганского хребта.

На Арабельских и Кум-Торских сыртах устойчивый снеговой покров появляется уже в начале октября, а в западной части бассейна Нарына—только во второй половине ноября. В городе Нарыне снеговой покров держится в среднем 125 дней в году, и три месяца возможен санный путь.

Наибольшая высота снегового покрова приходится на конец марта (30—40 см на ровных участках). В первой половине апреля снег в котловинах тает и только на сыртах снеговой покров держится местами до конца мая.

В горах выпадает значительно больше снега, чем в межгорных впадинах. Это, в частности, подтверждено работами А. Х. Завадовского на леднике Петрова в 1933 году.

5. ВЕТРЫ

В пределах бассейна Нарына в силу общих законов циркуляции атмосферы преобладают ветры западных румбов. Это особенно заметно на больших высотах (приблизительно 3000 м и выше), где влияние рельефа на направление ветров сказывается меньше, а влияние воздушных потоков свободной атмосферы—больше. Так, по данным метеостанции Каракол-ка, расположенной на высоте 3100 м на открытом месте, в течение всего года преобладают западные ветры.

Влияние рельефа находит свое выражение прежде всего в горно-долинных ветрах, дующих днем вверх, а ночью вниз по долине. Причиной горно-долинных ветров является большее нагревание воздуха в котловинах днем и охлаждение его ночью. В частности, в Нарыне днем преобладают ветры западных румбов, а ночью—восточных. Это особенно заметно летом, когда велики термические контрасты между днем и ночью.¹

¹ Направление горно-долинных ветров зависит от направления долины, а поэтому не всегда бывает широтным. Долины Малого Нарына, Кокомерена и некоторых других рек на большом протяжении, меридиональны, соответственно меридиональное направление имеют и горно-долинные ветры.

Влияние рельефа отражается на форме розы ветров метеостанции Нарын и некоторых других станций. Так, в Нарыне преобладающие западные и восточные ветры настолько доминируют над ветрами остальных румбов, что роза ветров сильно вытянута в широтном направлении. Сходный облик у розы ветров метеостанций Арпа и Караколка. Несколько иной характер она имеет на метеостанциях Тянь-Шань и Сусамыр, расположенных в северной части бассейна Нарына. Сюда через перевалы Киргизского хребта и гор Терской Ала-Тоо часто проникают ветры северных румбов, которые иногда преобладают. В Кетмень-Тюбинской впадине отмечаются преимущественно северо-западные и юго-западные ветры, дующие по ущельям рек Нарына и Узун-Ахмата. Влияние рельефа на направление ветров выражено здесь очень отчетливо.

Таким образом, даже не имея метеорологических данных, во многих случаях по характеру рельефа можно определить преобладающее направление ветра. Однако характер рельефа и общие законы циркуляции атмосферы не исключают местных особенностей, влияющих на направление ветра. Так, в районе озера Сон-Куль летом отмечаются бризы. Леса на северных склонах хребта Нарын-Тоо настолько густы, что здесь почти всегда наблюдается штиль и т. д.

Что касается скоростей ветра, то вообще они невелики вследствие сильной расчлененности территории. Скорости ветра возрастают с высотой местности и достигают наибольших значений в средних частях высоко приподнятых межгорных впадин (Арпинской, Верхне-Нарынской и некоторых других), то есть там, где сдерживающее влияние гор ослабевает. Так, например, по данным метеостанции Караколка, средние годовые скорости ветра довольно значительны (2,8 м/сек, а летом доходят до 3,5—4,0 м/сек).

Сильные постоянно дующие западные ветры здесь непосредственно влияют на характер растительности. В долине Большого Нарына, в сазах, часто можно видеть кочкарник, у которого задернованы только восточные склоны кочек.

Из табл. 15 видно, что средняя скорость ветра летом по всем метеостанциям бассейна Нарына в 1,5—2 раза больше, чем зимой.

С сильными летними ветрами связано часто наблюдающееся явление пыльных бурь, после которых в течение нескольких дней держится мгла: атмосфера становится малопрозрачной, очертания далеких предметов теряются в дымке.

Суточный ход скоростей ветра отчетливо выражен только в летнее время, когда на всех без исключения метеостанциях отмечается их повышение в дневные часы. Днем большей частью отмечаются ветры западных румбов. Ночью обычно на-

Таблица 15

Средние месячные и средние годовые скорости ветра, м/сек

Метеостан- ция	М Е С Я Ц Ы												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Тянь-Шань	1,7	2,0	2,3	2,6	2,8	2,7	2,5	2,4	2,5	2,4	2,2	2,3	2,4
Караколка	1,9	3,0	2,8	3,8	3,0	3,6	3,0	2,4	2,2	2,2	3,4	2,3	2,8
Нарын	1,6	1,8	1,9	2,6	2,7	2,6	2,7	2,5	2,5	2,2	1,6	1,4	2,2
Сусамыр	0,4	0,4	0,5	1,3	1,6	1,4	1,2	1,4	1,2	0,9	0,6	0,4	0,9
Арпа	1,8	2,4	1,8	2,6	3,8	3,4	3,2	3,0	3,5	2,4	2,2	2,2	2,7
Кетмень- Тюбе	0,3	0,3	0,7	1,2	0,9	0,7	1,0	1,3	1,3	0,8	0,5	0,3	0,8

блюдается почти полный штиль. Зимой скорости ветра в разное время суток почти не меняются.

6. ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА, ИСПАРЯЕМОСТЬ, ОБЛАЧНОСТЬ, ТУМАНЫ, СОЛНЕЧНОЕ СИЯНИЕ

Говоря о влажности воздуха в бассейне Нарына, следует отметить, что абсолютная влажность невелика. Её годовой ход повторяет годовой ход температуры воздуха, но более сглажен по сравнению с последним. Так же, как и температура, абсолютная влажность воздуха уменьшается с высотой.

Относительная влажность воздуха мало зависит от высоты места и незначительно меняется по временам года (от 60 до 70%). Все же в летний период она меньше, чем в зимний, и днем значительно меньше, чем ночью, и, несмотря на то, что абсолютная влажность воздуха летом больше, чем в другие сезоны года, в это время воздух как никогда удален от точки насыщения.

Испаряемость в пределах Внутреннего Тянь-Шаня в несколько раз превышает количество выпавших осадков. По данным З. А. Рязанцевой (1956), испаряемость в Сусамырской котловине составляет 600 мм в год, а в Верхне-Нарынской впадине—700 мм в год (количество осадков, по данным метеостанций Сусамыр и Караколка, составляет соответственно 365 и 186 мм в год). Только в истоках Нарына, по данным Л. А. Молчанова (1948), испаряемость меньше. Она примерно равна здесь годовому количеству осадков.

Облачность в бассейне Нарына невелика. Средние годовые ее значения нигде не превышают шести, но везде больше пяти баллов, причем на плотные облака нижнего яруса приходится от двух до трех баллов.

Наибольшее количество облаков приходится на весну и начало лета (6—8 баллов). Минимальная облачность (3—5 баллов) бывает в конце лета и осенью.

Облака нижнего яруса образуются зимой на небольшой высоте (1500—3000 м) и почти не проникают в пределы Внутреннего Тянь-Шаня. Зимой здесь преобладает ясная солнечная погода. В западной части бассейна Нарына, где меньше высота, зимняя облачность увеличивается. Облака проникают сюда через низко лежащие перевалы периферийных хребтов. Так, в Кетмень-Тюбе в феврале суммарная облачность близка к 8 баллам, а нижняя—около 5 баллов. Это отражается на увеличении количества осадков в низовьях Нарына в зимнее время.

В суточном ходе облачности отмечается утренний минимум и вечерний максимум во все времена года.

Склоны гор как бы притягивают облака. Облачность в горах обычно больше, чем в центральных частях межгорных впадин.

Туманы в бассейне Нарына представляют редкое явление. За год обычно бывает не больше 8—10 дней с туманом. В горах с повышением высоты местности число туманных дней увеличивается.

Низкие широты, значительные абсолютные высоты и малая облачность в пределах рассматриваемой территории приводят к тому, что величина солнечной радиации здесь достаточно велика, она примерно в два раза больше, чем в Москве.

Продолжительность **солнечного сияния** также большая. Число часов с солнечным сиянием в Центральном Тянь-Шане составляет около 2500 в год, то есть больше, чем в Крыму и на Кавказе.

7. ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Климат высокогорных районов Тянь-Шаня по-разному влияет на организм человека. Это влияние связано с изменением температуры и понижением давления воздуха, с усилением солнечной радиации с некоторым повышением ионизации воздуха.

Теплоощущение человека определяется в основном комплексным воздействием на организм температуры и влажности воздуха. В жарком, но сухом климате Внутреннего Тянь-Шаня духота летом меньше, чем в менее жарком, но влажном климате Черноморского побережья Кавказа. Ночи в Тянь-Шане летом почти всегда прохладные, а иногда даже холодные. Это позволяет легче переносить жару летнего периода.

Наиболее сильно на организме человека отражается умень-

шение атмосферного давления с высотой. Приспособление организма к пониженному давлению воздуха выражается в уменьшении кровяного давления, которое на высоте в 2000—3000 м обычно близко к нижней границе нормального. Несколько увеличивается общее количество гемоглобина и эритроцитов в крови, отмечается незначительное учащение дыхания, пульс повышается от 60 до 70—75 ударов в минуту.

Следует подчеркнуть, что благодаря сухости воздуха в Тянь-Шане, эти вредные для организма человека явления, приводящие к горной болезни, выражены слабее, чем в других горных странах—в Альпах и на Кавказе, а на местных жителях они почти не отражаются (М. Ф. Авазбакиева, 1958). Благоприятным для человека является и то обстоятельство, что в течение суток изменение давления воздуха в Тянь-Шане очень незначительно. Следовательно, континентальный высокогорный климат Тянь-Шаня нельзя считать неблагоприятным для организма здорового человека.

ГЛАВА VI

СОВРЕМЕННОЕ ОЛЕДЕНЕНИЕ И ВЕЧНАЯ МЕРЗЛОТА

1. СОВРЕМЕННОЕ ОЛЕДЕНЕНИЕ

Тянь-Шань наряду с Памиром является самой большой областью современного оледенения в горных районах Советского Союза. Суммарная площадь ледников Тянь-Шаня превышает площади оледенения Альп и Кавказа вместе взятых. Объем воды, законсервированной в ледниках, исчисляется десятками кубических километров.

Белые вершины, крутые заснеженные склоны, языки ледников в верховьях долин, ледопады и фирновые поля характерны для горного пейзажа бассейна Нарына. Всего здесь насчитывается около 750 ледников общей площадью 1073,0 кв. км, что составляет 1,82% территории бассейна.

Ледники встречаются по всему описываемому району, но основные очаги оледенения сосредоточены восточнее 76° восточной долготы в горах Ак-Шийрак, а также в хребтах Терской Ала-Тоо, Джетым и Борколдой. На долю этих четырех орографических единиц приходится почти 70% всей площади оледенения.

Ак-Шийрак является третьим по величине после Хан-Тенгри и Кок-Шаала центром современного оледенения Тянь-Шаня. Площадь оледенения той части массива, которая относится к бассейну Нарына, равна 212,6 кв. км. 26 глетчеров Ак-Шийрака, не считая притоков и небольших висячих ледников, отдают свою воду бассейну Нарына.

Здесь расположен самый большой ледник бассейна Нарына, названный именем Петрова, площадь которого равна 73,9 кв. км. Он занимает широкую долину, далеко проникаю-

шую в глубь массива. В верховьях ледник разделяется на несколько ветвей, которые сливаются с фирновыми полями соседних глетчеров, и принимает ряд притоков, так что вместе с истоками и притоками он представляет собой сильно развет-



Рис. 28. Язык ледника Петрова.

Фото Л. Г. Бондарева.

вленную систему. Длина главного потока льда около 8 км, а ширина его близ устья долины равна 1,7—1,8 км. Тупой и широкий конец ледника представляет собой отвесный обрыв высотой 15—20 м, который уходит своим основанием в воды озера, подпрудженного конечной мореной. Мощность льда в нижней части языка равна 50—60 м. Рельеф поверхности ледника Петрова исключительно сложен и разнообразен. Его поверхность труднопроходима. Встречаются трещины шириною до 5—7 м и видимой глубиной до 20 м. Передвижение затрудняют также многочисленные воронки, западины и глубокие извилистые русла, наполненные стремительными бурлящими потоками талой воды.

Второй по величине ледник Ак-Шийрака, относящийся к бассейну Нарына, — Северный Кара-Сай. Его площадь вместе с притоками около 46,5 кв. км. Ледник пережил недавно период кратковременного наступания, продвинувшись почти на 1 км, причем многие соседние ледники в этот же период отступали. Надвигание Северного Кара-Сая было вызвано причинами не климатического порядка и объясняется следующим

образом: в последнее время движение концевой части ледника было чрезвычайно замедленно. Вследствие этого притоки подпруживались основной ветвью ледника, что привело к наращиванию мощности льда в их концевых частях. Равновесие между поступлением льда и его таянием было нарушено, и ледник пришел в движение. Сейчас Северный Кара-Сай вновь находится в стадии отступления.

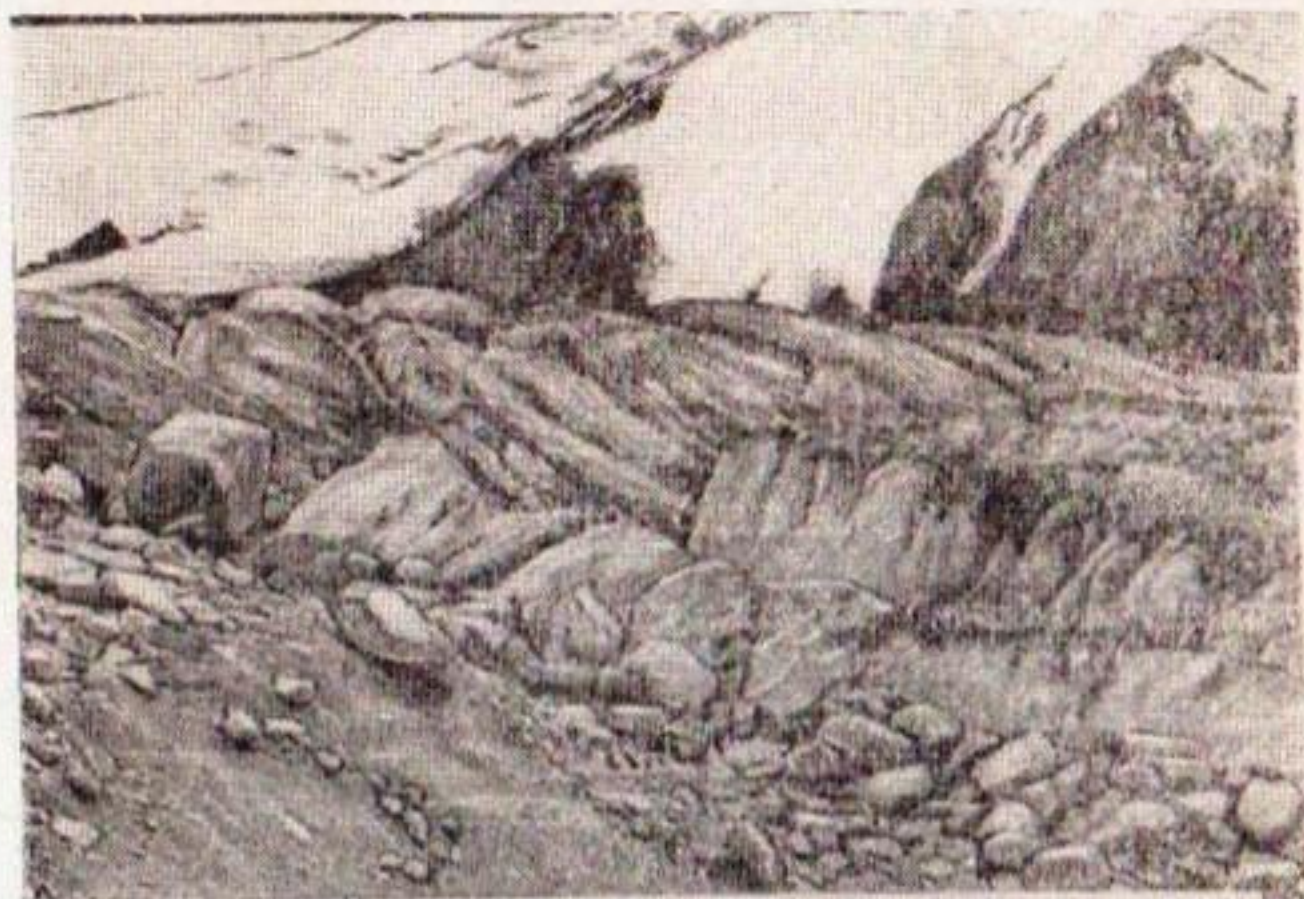


Рис. 29. Характер поверхности ледника Петрова.
Фото Д. Г. Бондарева.

Следует отметить также крупные долинные глетчеры Южный Кара-Сай и ледник Давыдова.

Другим крупным очагом оледенения является хребет Терскей Ала-Тоо. Напомним, что на значительном протяжении его южный склон, относящийся к бассейну Нарына, представляет собой древнюю поверхность денудации, слабо понижающуюся к югу. К этой выровненной поверхности приурочены своеобразные глетчеры, получившие в гляциологической литературе меткое название «ледников плоских вершин» (С. В. Калесник, 1935). Наиболее крупные плосковершинные ледники южного склона хребта расположены в верховьях реки Кара-Каман. В этом районе площадь плосковершинных массивов льда достигает 15—20 кв. км, а непрерывный покров льда прослеживается на расстоянии 20 км вдоль оси хребта. Другой район развития крупных ледников плоских вершин, которому С. В. Калесник дал название «снежное плато Терскея», нахо-

дится между перевалами Барскаун и Джуукучак. Здесь площадь отдельных ледников достигает 12 кв. км.

Значительное оледенение имеют горы, расположенные южнее Терской Ала-Тоо. Например, суммарная площадь оледенения хребтов Джетым и Джетым-Бель составляет 204,3 кв. км. Глетчеры в этих хребтах расположены преимущественно на северном склоне. Здесь оледенение имеет drobный, разобщенный характер. В редких случаях можно проследить вдоль водораздела непрерывный покров льда на более или менее значительном расстоянии; чаще ледники, лежащие в соседних долинах, не соприкасаются своими фирновыми полями, а разделены оголенными скалистыми гребнями. Господствует долинный тип оледенения. Длина ледников не превышает 3—4 км, они имеют простые очертания и обычно лишены притоков.

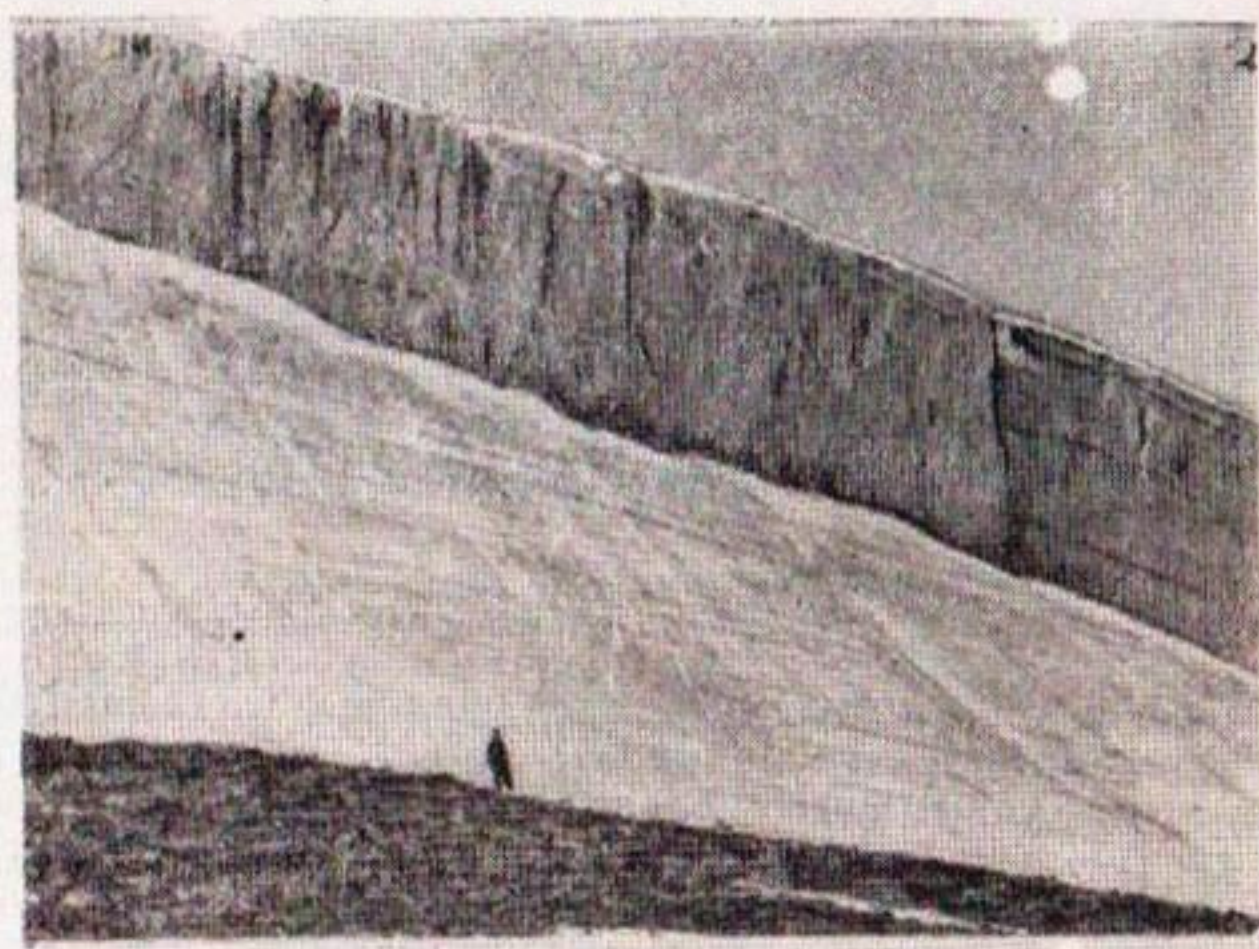


Рис. 30. Край одного из ледников плоских вершин на южном склоне хребта Терской Ала-Тоо. Фото Л. Г. Бондарева.

Долины южного склопа во многих случаях бывают совершенно лишены ледников за исключением некоторых ответвлений, имеющих направление, близкое к широтному. В подобных ответвлениях имеются более благоприятные условия для сохранения ледников и снежников, чем на открытых к югу участках долины. Находящиеся в широтных ответвлениях ледники часто располагаются асимметрично, отодвинувшись от

склона южной экспозиции и в некоторых случаях даже обнажив дно долины вдоль этого склона, на который круто падают лучи солнца. Основное питание такие «асимметричные» ледники получают со склона северной экспозиции, который в верхней части иногда сплошь покрыт фирновой «скатертью».

В левобережной части бассейна Нарына оледенение сильно развито на склонах Борколдоя и Ферганского хребта.

Борколдой — один из крупнейших центров оледенения описываемого района. Площадь оледенения той части хребта, которая рассматривается в настоящей работе, составляет 160,6 кв. км. Типы глетчеров этого хребта весьма разнообразны — здесь встречаются долинные и висячие ледники, а также ледники плоских вершин.

Ледники на склоне Ферганского хребта, относящиеся к бассейну Нарына, расположены в весьма благоприятных условиях для своего сохранения — они имеют северо-восточную экспозицию. Площадь оледенения Ферганского хребта вместе с горами Торугарт составляет 99,0 кв. км.

В других горных системах, относящихся к характеризуемому району, площадь, занятая ледниками, невелика. Глетчеры развиты преимущественно на северных склонах, они значительно удалены друг от друга. Здесь распространено оледенение малых форм. Преобладают каровые и висячие ледники. Именно такой характер имеет оледенение гор Нарын-Тоо и Джамап-Тоо. Площадь ледников первого хребта 26,4 кв. км, второго — 15 кв. км.

Хребет Ат-Баши направлен с северо-востока на юго-запад. В пределы бассейна Нарына входит его северо-западный склон, для которого характерно разбросанное расположение ледников. Общая их площадь 22,7 кв. км.

Находящиеся в западной части бассейна хребты Кок-Ийрим-Тоо, Тахталыкская гряда, горы Узун-Ахмат и некоторые другие тоже имеют разобщенные небольшие ледники и снежники. Площадь снежников и ледников всех этих хребтов вместе взятых составляет всего 25 кв. км, то есть почти в три раза меньше площади одного ледника Петрова.

Из хребтов северо-западной части бассейна Нарына наибольшую площадь оледенения имеют Сусамырский (24,7 кв. км) и Таласский (15,1 кв. км). Общая площадь снежников и ледников хребтов Джумгалского, Чаткальского, Северного и Южного Кавак-Тоо составляет всего 11 кв. км. Оледенение этой части бассейна характеризуется большой разбросанностью. Ледники рассеяны разобщенными пятнами.

Распределение ледников в пределах бассейна Нарына по хребтам характеризуется табл. 16.

Хребет	Площадь оледенения, кв. км	% от общей площади оледенения
Терской Ала-Тоо (включая горы Уч-Эмчек)	246,5	23,0
Ак-Шпйрак	212,6	19,8
в том числе ледники:		
а) Петрова	80,5	7,5
б) западного обрамления	53,5	5,0
в) реки Кара-Сай	78,6	7,3
Борколдой	160,6	15,0
Джетым	119,6	11,1
Ферганский и Торугарт	99,0	9,1
Джетым-Бель	84,6	7,9
Нарын-Тоо	26,4	2,5
Сусамырский	24,7	2,3
Ат-Башинский	22,6	2,1
Нура	19,2	1,8
Киргизский и Таласский	15,1	1,4
Джаман-Тоо	15,0	1,4
Кара-Каман и Кара-Джорга	8,3	0,8
Джумгалский	7,3	0,7
Кок-Ийрим-Тоо и Тахталикская гряда	6,6	0,6
Северный Кавак-Тоо и Молдо-Тоо	2,1	0,2
Чаткальский	1,7	0,2
Атойнокский	0,8	0,1

Высота нижних концов ледников и снеговой линии в Тянь-Шане повышается с северо-запада на юго-восток. Это объясняется направлением воздушных течений, приносящих осадки.

Зимой вся территория Внутреннего Тянь-Шаня представляет собой зону устойчивого антициклона, и поэтому осадков в это время бывает мало. Максимум осадков приходится на лето, что связано с прохождением западных циклонов. Выше 4000 м они круглый год выпадают в виде снега. Следовательно, основное питание ледников и пополнение запасов фирна происходит летом.

Так как осадки приносятся с запада, наибольшее количество их выпадает в западной части бассейна.¹ Чем дальше к востоку, тем меньше влаги. Правда, известную поправку для северной части бассейна вносит Иссык-Куль — воздушные массы из котловины озера проникают через перевалы Терской Ала-Тоо орошают Арабельские и Кум-Торские сырты, а

¹ Однако, как мы видели выше, оледенение имеет наибольшее развитие в восточной части бассейна Нарына. Это связано с понижением абсолютной высоты хребтов с востока на запад.

также северо-западный склон Ак-Шийрака. Но дальше на юг влияние Иссык-Куля не распространяется.

В соответствии с количеством выпадающих осадков находится высотное положение снеговой линии и нижних концов ледников. Снеговая линия в северо-западной части бассейна лежит на высоте 3600—3700 м, а на крайнем востоке повышается до 4000—4100 м. Ледники южной экспозиции в восточной части бассейна имеют еще более высокое положение снеговой линии (до 4200—4250 м). Таким образом, разница в высоте снеговой линии на востоке и западе бассейна составляет 500—600 м.

В том же направлении возрастает высота нижних концов ледников. Наиболее низко спускаются ледники в Сусамырском (3420 м) и в Таласском (3480 м) хребтах. Ледники Нарын-Тоо, Джетыма и Ат-Башинского хребтов оканчиваются на высотах 3700—3800 м, в отдельных случаях они понижаются до 3900 м. Самый большой ледник описываемой территории—ледник Петрова—имеет абсолютную высоту нижнего конца языка 3730 м. В юго-восточной части бассейна Нарына—в хребте Борколдой—концы ледников находятся на высотах около 4000 м, а в хребте Торугарт ледники не опускаются ниже 4150 м.

Разница в высотах нижних концов однотипных ледников на склонах северной и южной экспозиции даже в пределах одного и того же хребта бывает весьма значительна, в среднем она составляет 200 м. Так, например, на склоне северной экспозиции хребта Джетым между $77^{\circ}00'$ и $77^{\circ}30'$ восточной долготы средняя высота нижних концов ледников 3801 м, а на склоне южной экспозиции—4083 м (разница 282 м). Для аналогичного по долготе участка хребта Джетым-Бель эти цифры будут соответственно 3730 и 3915 м (разница 185 м), а для гор Уч-Эмчек—3818 и 3993 м (разница 175 м).

Сведения о скорости движения ледников в бассейне Нарына очень скудны. По наблюдениям С. В. Калесника, осевые части средних по размерам ледников западного склона массива Ак-Шийрак в летнее время движутся со скоростью 7,3—13,6 см в сутки. По данным Тянь-Шаньской физико-географической станции, на одном из долинных ледников северного склона хребта Джетым-Бель отмечена скорость до 19 см в сутки.

Ледники бассейна Нарына находятся в разных условиях рельефа, неодинаковы и климатические особенности в различных его частях. Это обусловило большое разнообразие во внешнем облике ледников, которое сводится, однако, к нескольким основным типам.

Весьма распространенным типом на описываемой территории являются долинные ледники—линейно вытянутые потоки

льда с ясной дифференциацией на область пигания (цирк, стенки которого покрыты фирновыми полями) и область абляции (язык). Крутизна в средней части языка таких ледников не превышает $8-12^\circ$. Нижний конец языка представляет собой в плане, как правило, округлую лопасть, иногда слабо зазубренную. В одних случаях язык ледника постепенно уплощается и сходит на нет, в других—оканчивается выпуклым «лобом». Иногда в верховьях долинный ледник разделяется на две и более ветви, которые питают один поток льда. Если подобных разветвлений в верховьях ледника несколько, а сбоку в главную ветвь впадают еще и притоки, то такая система носит название древовидного ледника. В бассейне Нарына древовидных ледников немного, примерами их могут служить ледники Петрова и Северный Кара-Сай в горах Ак-Шийрак.



Рис. 31. Долинный ледник Сарытор в горах Ак-Шийрака.
Фото Р. Д. Забирова.

Своеобразной разновидностью долинных ледников являются ледники висячих долин, расположенные в боковых притоках сильно переуглубленной главной долины. Устье висячей долины находится иногда на значительной высоте над дном главной долины. Например, в западной части массива Ак-Шийрак устье висячей долины, занятой ледником Ак-Бель, превышает тальвег реки Борду на 150 м.

В верховьях долин, не выходя за пределы цирков, находятся каровые ледники. Они обладают довольно крутой поверх-

ностью ($20-30^\circ$) и небольшими размерами. Некоторые из таких ледников занимают только часть стенок цирка, располагаясь в наиболее затененной его части. Этот тип оледенения возник в результате сокращения долинных ледников, языки которых, отступая, «ушли» из долин.

Описанные типы ледников не всегда встречаются в чистом виде. Иногда наблюдаются переходные формы—карово-долинные ледники.

Повсеместно встречаются и висячие ледники. Эта разновидность отличается небольшими размерами и крутой поверхностью, напоминая в этом отношении каровые ледники. Но если каровые приурочены к определенным гляциальным формам рельефа, то висячие ледники обнаруживают гораздо меньшую зависимость от рельефа. Они располагаются в верхних частях склонов, в верховьях едва наметившихся эрозионных форм, а в некоторых случаях даже на выпуклых участках склона. Область питания их морфологически не выражена. Висячие ледники возникли в процессе деградации ледникового покрова, некогда сплошь покрывавшего склон, и представляют собой типичную форму регрессирующего оледенения.

Среди других типов ледников выделяются своим своеобразием ледники плоских вершин, встречающиеся на слабо-наклонных поверхностях выравнивания хребтов Терской Ала-Тоо, Борколдой и некоторых других. Это—выпуклые у краев и приплюснутые сверху караваеобразные покровы льда мощностью до 100 м. Иногда край ледника представляет собой отвесный обрыв высотой до 20—25 м, в котором прекрасно видна слоистость льда. В некоторых случаях бровка обрыва нависает. Эти ледники находятся в наиболее неблагоприятных условиях питания: их питает только снег, непосредственно выпадающий на поверхность льда, причем не менее 20—30% снега уносится ветром. Поэтому средняя высота нижних концов ледников плоских вершин весьма значительна — по данным Г. А. Авсюка (1950), она достигает 4220 м. Там, где верховья долин, расчленяющих поверхность денудации, подходят к краям ледников плоских вершин, от последних спускаются по долинам потоки льда, тождественные языкам долинных ледников, или короткие выступы—отростки ледникового покрова.

Ледники плоских вершин представляют собой остатки некогда значительно более широко развитого покрова льда, который, сокращаясь, распадался на части. В настоящее же время они находятся в достаточно устойчивом состоянии (благодаря большой высоте своего местоположения) и отступают очень медленно.

Сокращение ледников в бассейне Нарына отмечается повсеместно. Это доказывается как характером ледниковых

форм, так и повторными наблюдениями, причем ценный материал дает также сравнение аэрофотоснимков за разные годы. Установлено, что в горах Ак-Шийрак ледник Южный Кара-Сай с 1932 по 1958 год отступил на 0,9—1,0 км, а ледник Давыдова за это же время сократился на 0,7 км. Отмечено, что крупные долинные ледники отступают быстрее, чем небольшие висячие и каровые, многие из которых в течение последних 20—30 лет находятся в стационарном состоянии. О линейном отступании ледников, втягивании их языков вверх по долине свидетельствуют свежие гряды конечных морен. Отступление ледника в плане сопровождается уменьшением его мощности, уплощением. Регрессирующее оледенение претерпевает изменения не только количественного, но и качественного характера. Примером таких качественных изменений может служить распад крупных ледников на более мелкие — обособление боковых притоков долинных ледников.

Пока еще не ясно, каковы масштабы происходящего сейчас сокращения оледенения, как долго будет продолжаться этот процесс — будет ли он ускоряться или замедляться, как далеко может зайти регресс оледенения. Только совместная работа гляциологов, гидрологов, климатологов и представителей других наук сможет дать окончательный ответ на эти вопросы.

Значение ледников для народного хозяйства Киргизии очень велико, так как они играют значительную роль в питании рек. Большая часть сельскохозяйственных угодий республики нуждается в искусственном орошении; реки дают поливные воды. Реки же являются источниками гидроэнергии. Не всегда, однако, потребность в поливной воде может удовлетворяться полностью. Кроме того, нужно принять во внимание и освоение новых территорий, прирост орошаемых площадей.

В связи с этим немалое народнохозяйственное значение приобретает проблема искусственного усиления поверхностного таяния ледников. Подобные опыты на Тянь-Шане уже проводились и дали интересные результаты, дальнейшая работа в этом направлении весьма перспективна.

2. ВЕЧНАЯ МЕРЗЛОТА

В Тянь-Шане на высотах более 3300 м¹ почти повсеместно распространены вечномерзлые грунты, температура которых в течение многих лет даже летом никогда не поднимается выше 0°.

¹ Эти высоты занимают около 1/3 территории бассейна Нарына,

Вечная мерзлота — продукт климата. Ее возникновению и сохранению способствуют низкие средние годовые и зимние температуры и ничтожная мощность снежного покрова, который не защищает грунт от промерзания зимой. Эти условия налицо в описываемом районе.

Вечная мерзлота в бассейне Нарына может рассматриваться как реликтовое явление, унаследованное от эпохи с еще более суровым климатом. Но есть также признаки ее возникновения и в настоящее время — в пользу этого говорит наличие на Арабельских сыртах пойменных отложений, скованных мерзлотой.

Мощность вечномерзлых грунтов в пределах бассейна Нарына не определена, но по аналогии с Чатыр-Кульскими сыртами, где при буровой разведке мерзлота обнаружена до глубины 80 м и более, можно предполагать, что и в описываемом районе она достигает десятков, а возможно, и сотен метров.

Верхняя граница вечномерзлой толщи несколько погружена относительно поверхности грунта, так как поверхностные слои летом оттаивают, образуя так называемый деятельный горизонт. Наибольшую мощность (в среднем 1—1,5 м) талый горизонт приобретает к концу лета.

Глубина погружения верхней границы вечномерзлой толщи непостоянна и от места к месту иногда меняется весьма значительно, что зависит от ряда факторов, из которых отметим прежде всего экспозицию. На склонах южной экспозиции, лучше прогреваемых солнцем, мерзлота более погружена, чем на склонах, обращенных к северу. Характер грунта также влияет на глубину залегания вечной мерзлоты. Чем плотнее грунт, тем ближе к поверхности мерзлота. Рыхлые галечниковые грунты и валунники лучше проводят тепло и пропускают воздух и поэтому большегреваются летом, чем тяжелые суглинки.

Густой растительный покров, как правило, способствует неглубокому залеганию мерзлоты, так как плотная дерновина и особенно торфянистые прослои являются хорошим теплоизолятором, прикрывающим мерзлый грунт.

Интересно, что в противоположность вечной мерзлоте на равнинах Сибири и Дальнего Востока вечная мерзлота на сыртах Тянь-Шаня не погружается по берегам рек и озер. Водоемы, следовательно, не оказывают утепляющего влияния на грунт. Это обстоятельство объясняется низкой температурой воды рек и озер.

Что касается влияния высоты местности на глубину залегания вечномерзлых грунтов в пределах 3300—4000 м, то оно затушевывается влиянием других факторов, и поэтому не

всегда наблюдается уменьшение мощности талого горизонта с ростом абсолютной высоты.

Воздействие вечной мерзлоты на ландшафты весьма разнообразно и нередко та или иная характерная черта отдельных компонентов ландшафта зависит от наличия мерзлоты. Так, большое распространение болот на сыртах объясняется не только слабой освоенностью территории эрозией, но и наличием водоупора — вечной мерзлоты, благодаря которой уровень грунтовых вод лежит близко к поверхности. А заболаоченность в свою очередь определяет направление почвообразующих процессов, в результате которых формируются торфяно-глеевые почвы.

Мерзлоте обязан своим происхождением целый ряд форм рельефа. На плоских незадернованных и сильно увлажненных поверхностях часто встречаются каменные многоугольники, или медальоны. Их внутренние части сложены преимущественно мелкоземом и мелкой щебенкой, а края — обломками размером 10—20 см. Средние размеры многоугольников $1,5 \times 2,5$ м. Их внутренние части выпуклые и превышают края на 10—30 см. Хотя образование этих форм не выяснено еще во всех деталях, можно утверждать, что оно связано со значительным увлажнением грунта и дифференциацией материала при сменяющих друг друга замерзании и оттаивании.

С этими же процессами связано, очевидно, возникновение каменных полос на склонах, ориентированных в направлении наибольшей крутизны.

На достаточно крутых и слабо задернованных склонах, сложенных рыхлым материалом, происходит поверхностное «течение» оттаявшего грунта, а иногда и настоящие оползни. В возникновении последних большую роль играет наличие водоупора — кровли вечной мерзлоты, вдоль которой направлен поток грунтовых вод, нарушающий устойчивость склона.

В заболоченных местах образуются иногда своеобразные формы рельефа — гидролаколзиты — куполообразные бугры высотой до 2,5 м с ледяным ядром внутри.

Благодаря вечной мерзлоте возникают своеобразные формы рельефа — криогенные овраги, которые развиваются из мерзлотных трещин. Разрыв дерновины приводит к более концентрированному току вод, к лучшему прогреванию, что ведет к оттаиванию, к просадке. Криогенные овраги отличаются тем, что имеют одинаковую ширину на всем протяжении или суживаются к устью. Впоследствии, если криогенный овраг станет ложом постоянного водотока, он приобретает облик типичного эрозионного образования.

Рассмотренные формы рельефа, связанные с вечной мерзлотой, развиваются преимущественно летом и в первую поло-

вину осени, то есть в теплое время года. Зимой процессы формирования мерзлотного рельефа фактически приостанавливаются.

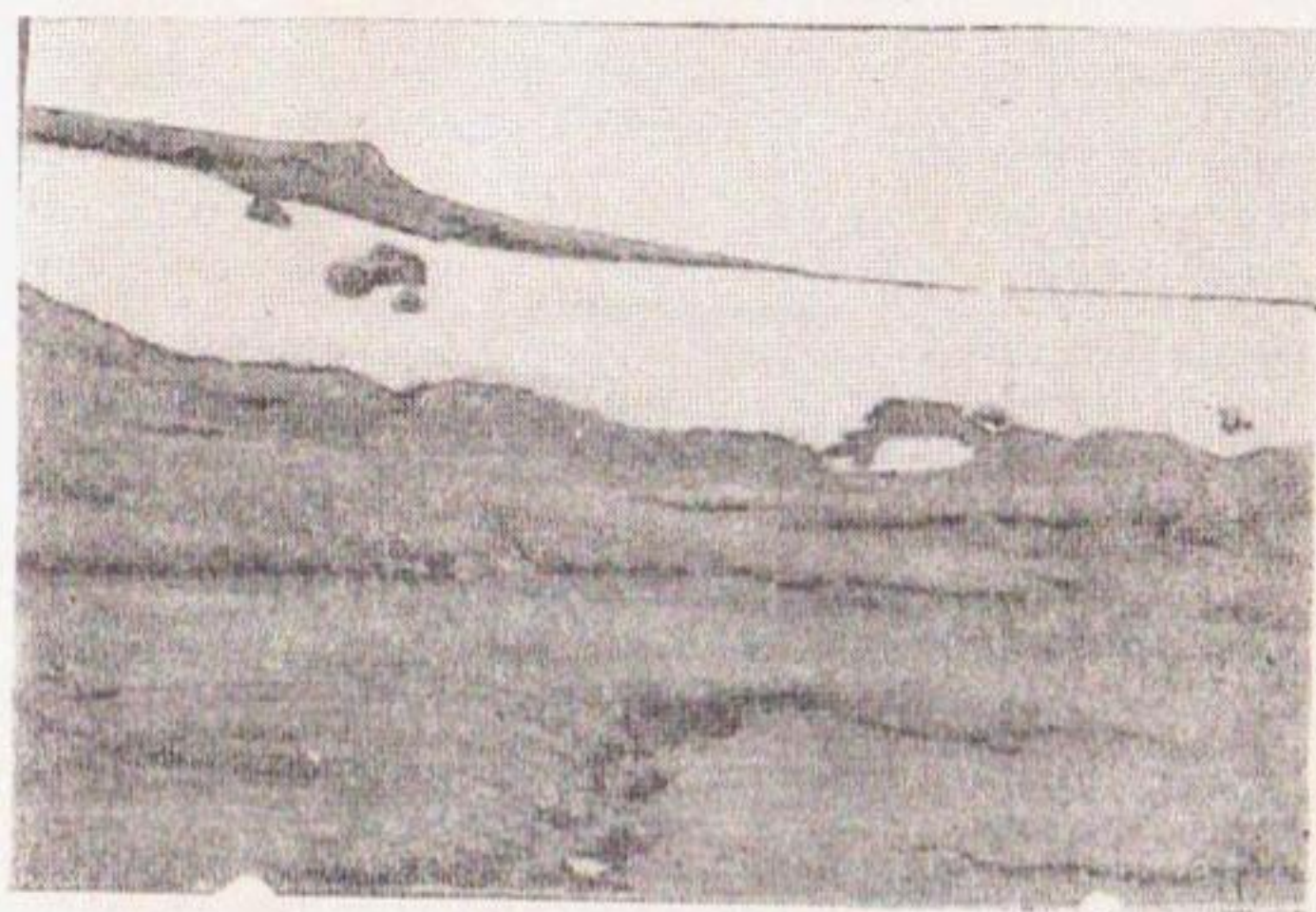


Рис. 32. Солифлюкционные процессы на северном склоне хребта Сон-Куль-Тоо. Фото А. М. Мамытова.

Влияние вечной мерзлоты на растительность проявляется наглядно там, где возникает заболачивание, связанное с наличием водоупора — мерзлого горизонта, и выражается специфическим составом болотных растительных сообществ. На незаболоченных участках влияние мерзлоты на растительность практически отсутствует, так как корневая система растений целиком лежит в пределах деятельного горизонта.

Влияние вечной мерзлоты на животный мир невелико, хотя оно и имеет место. Отмечено, например, что грызуны, в частности сурки, никогда не роют свои норы там, где вечная мерзлота залегает близко к поверхности. Поэтому наличие большого количества сурчиных нор — признак значительной мощности талого горизонта.

Проблемами высокогорной вечной мерзлоты на Тянь-Шане стали заниматься совсем недавно. Приведенные выше сведения получены в результате исследований, проводившихся главным образом Тянь-Шаньской физико-географической станцией на Арабельских и Кум-Торских сыртах в течение последних 3—4 лет.

ГЛАВА VII

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ БАССЕЙНА НАРЫНА И ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЕГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Известно, что в горах распределение растительного и почвенного покрова, а также животного мира, подчиняется закону вертикальной поясности. Известно также, что не только в разных горных системах, не только в разных хребтах одного горного сооружения, но и в различных частях одного хребта и на разных склонах характер вертикальной поясности и высотные отметки поясов будут различны.

На территории бассейна Нарына выделяются следующие вертикальные растительные пояса: 1) гляциально-нивальный, лежащий выше 3200 (4000 м); 2) альпийский 3000 (3500) — 3500 (4000 м); 3) субальпийский 3000—3500 м; 4) лесо-лугостепной 1500 (2800) — 3000 м; 5) степной 1000 (1600) — 2200 (3000 м); 6) полупустынный 700 (1600) — 1200 (2200) м и 7) пустынный 500 (1600) — 700 (1800) м¹. Большая разница между наибольшими и наименьшими высотными пределами вертикальных поясов в бассейне Нарына обусловлена резкими климатическими различиями в западной и восточной его частях, а также влиянием местных различий.

Следует отметить, что в силу сухости климата Внутреннего Тянь-Шаня здесь явно преобладают степные и сухостепные ландшафты.

Для того, чтобы получить представление об особенностях распределения растительного покрова бассейна Нарына, рас-

¹ Цифры, данные в скобках, показывают самый высокий уровень границы пояса, наблюдаемый в описываемом районе, а перед скобками — самый низкий.

смотрим каждый растительный пояс описываемого района отдельно.

1. ГЛЯЦИАЛЬНО-НИВАЛЬНЫЙ ПОЯС

Гляциально-нивальный пояс — это пояс современного оледенения с господством ледников, снежников, скалистых гребней хребтов, осыпей, морен. Здесь полностью отсутствует сформированный растительный покров, и только в нижней части пояса попадаются единичные растения или группы их, носящие случайный, сборный характер. Наиболее часто встречаются здесь крупка горная, хориспора Бунге, кольподиум бледночешуйчатый и смеловския папоротниколистная. Этот пояс на всей описываемой территории имеет более или менее одинаковый облик.

2. АЛЬПИЙСКИЙ ПОЯС

Альпийский пояс распространен по всему бассейну Нарына. На некоторых хребтах он не выражен потому, что те вертикальные пределы, которые он должен занимать, покрыты скалами, осыпями, моренами или потому, что хребты недостаточно высоки.

В восточной части описываемой территории альпийский пояс занимает не только склоны хребтов, но и днища некоторых высокогорных впадин, таких, как Арабельские и Кум-Торские сырты.

Растительный покров сыртовых поверхностей очень своеобразен. Некоторые исследователи (Д. Н. Кашкаров, А. Жуков и К. Станюкович, 1937; И. В. Выходцев, 1956) называют эту территорию «холодными пустынями». Как и в пустынях, растения располагаются здесь на достаточно большом расстоянии друг от друга и проективное покрытие почвы составляет только 10—15%. Все растения очень низкие, стебли их не поднимаются выше 10—15 см, и растут они не вверх, а в стороны, как бы прижимаясь к поверхности почвы. Корневая система их неглубокая. Основная масса корней находится в поверхностном слое почвы. Малая глубина проникновения корней компенсируется значительным ростом их в стороны. Такой характер роста растений сыртов объясняется, во-первых, низкой температурой воздуха и, во-вторых, охлаждающим влиянием вечномерзлых грунтов, обычно подстилающих моренную толщу. Наиболее нагретым оказывается верхний горизонт почвы и приземный слой воздуха мощностью до 10—15 см. В этом слое и расположена основная вегетативная часть растений сыртов.

Суровость условий существования привела к образованию характерной для растений сыртов формы роста — так называемых подушек. Они представляют собой густые плотные скопления массы связанных в единое целое побегов и имеют вид пятен разнообразной формы — от округлых до серповидных. Высота побегов невелика, она достигает 5—8 см. Создается впечатление, что на поверхности почвы лежат невысокие зеленеющие подушки самых различных очертаний. Наиболее характерна такая форма роста для типичнейшего растения холодной пустыни дриадоцвета четырехтычинкового. Обычный облик дриадантовой пустыни — более или менее часто разбросанные подушки дриадоцвета, между которыми на белесоватой такыровидной поверхности почвы кое-где в трещинах ютятся редкие и единичные приземистые растения вейника тьянь-шаньского, овсяницы поднебесной, остролодочника камнеломкового, оксиграфиса ледникового. Нередко растения этих видов можно встретить на подушках дриадоцвета. Более интенсивный обогрев солнечными лучами, а также задержка и сохранение влаги от выпадающих дождей создают в этих подушках лучшие, нежели на открытой поверхности почвы условия существования. Накопление и сохранение влаги здесь имеет не меньшее значение, чем «собираание» тепла, так как

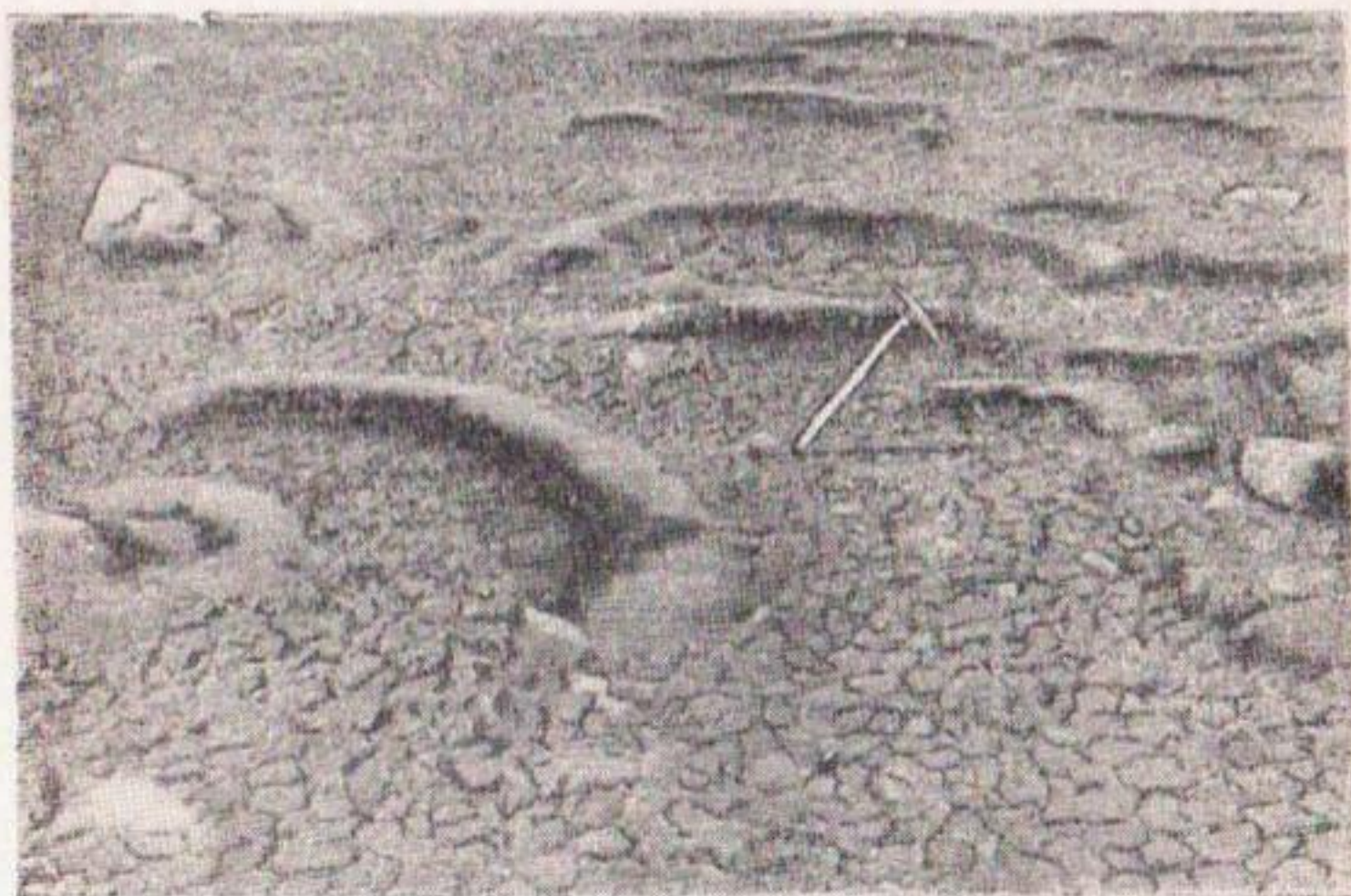


Рис. 33. Подушки дриаданты на такыровидных почвах в пределах Арабельских сыртов. Фото Л. Г. Бондарева.

количество осадков не превышает 300 мм в год. При этом основная масса их выпадает в твердом виде и очень скоро из-за постоянно дующих сильных ветров и интенсивного солнечного излучения испаряется. Только в условиях повышенного увлажнения в понижениях между холмами и в поймах рек встречается почти сплошной травяной покров, составленный в основном из осоки черноцветковой, осоки ложновонючей, мытников — погремковидного и фиолетового, горца живородящего, лютика Альберта.

Дриадаптовые пустыни используются в качестве летних малопродуктивных («попутных») пастбищ со сбором кормов 0,5 ц/га. Разнотравно-осоковые луга более продуктивны. С них собирают до 8 центнеров корма с гектара.

Борта долин представлены более или менее заросшими осыпями, древними моренами и скалистыми обнажениями. Здесь имеют место характерные для альпийского пояса кобрезиевые и разнотравно-злаковые альпийские луга, а в условиях повышенного увлажнения — луга с преобладанием осок и примесью разнотравья.

Кобрезиевые луга в восточной части бассейна Нарына приурочены обычно к хорошо прогреваемым склонам южной экспозиции. В зависимости от степени щебнистости это — или сплошная щётка невысоких (до 15—25 см) побегов кобрезии ложноволосолистной с единичными растениями гречишки живородящей, эдельвейса равнинного, лютика Альберта, макатянь-шаньского и довольно большим количеством незаметного приземистого василистника альпийского; или это — чередование пятен кобрезиевого луга с почти незадернованными щебнистыми участками, на которых в небольших количествах встречаются эдельвейс равнинный, красивоцветник алатавский, овсяница поднебесная. Кобрезиевые луга имеют очень характерный желтовато-оранжевый оттенок, яркость которого к осени усиливается. Поэтому их легко заметить еще издалека среди зеленоватых тонов остального травостоя. Используются они в качестве ценных по своим кормовым свойствам летних пастбищ со сбором корма до 10 ц/га. В малоснежных районах кобрезиевые луга стравливаются и зимой.

Альпийские разнотравно-злаковые луга распространены по склонам северных экспозиций на мелкоземистых или слабощебнистых почвах. Высота травостоя составляет всего 15—20 см. Эти луга с начала лета и до начала осени нестры от обильно цветущего разнотравья. На ярком и сочном зеленом фоне выделяются синие и зеленовато-белые цветки горечавки, розовато-белые — горца живородящего, желтые — лапчатки неодетой, розовато-сиреневые — герани каменной и примулы снежной. В сочетании с ними встречается достаточное количе-

ство злаков и осок, внешне ничем не выделяющихся, но представляющих самую важную в кормовом отношении часть травостоя. Это — мятлик альпийский, тимофеевка альпийская, трищетижник колосистый, осока узкоплодная. Эти луга используются под пастбища в летний сезон, урожайность их составляет около 6 ц/га.

В условиях хорошего увлажнения формируются **осоковые луга**, которые особенно часто встречаются в пониженных рельефа на сыртовых равнинах. В комплексе с разнотравными лугами они есть и на склонах хребтов, обращенных к Арабельским и Кум-Торским сыртам.

Западнее характер альпийского пояса меняется в связи с изменением количественного соотношения вышеохарактеризованных растительных группировок. Кобрезиевые луга начинают преобладать на склонах северных экспозиций, а на склонах, ориентированных к югу, появляются альпийские луго-степи и степи. Альпийские же луга приобретают подчиненное положение даже на склонах, обращенных на север.

Для **альпийских степей** наиболее характерна овсяница Крылова, в несколько меньших количествах здесь встречается овсяница поднебесная. Оба эти растения имеют невысокую компактную дерновинку. К ним присоединяются эдельвейсы



Рис. 34. Сухостепная растительность в пределах Верхне-Нарынской котловины. Фото В. А. Благообразова.

желто-белый, кобрезия ложноволосолистная, кобрезия памиро-алайская и др. Покрытие почвы достигает уже 50—60%. Используются эти степи как пастбища со сбором кормов летом и осенью до 6, зимой — около 2 ц/га.

Луго-степи более богаты и красочны, чем степи и даже луга. В них так же, как и в степях, преобладают овсяница Крылова и поднебесная, но гораздо больше разнотравья, имеющего более влаголюбивый характер. Здесь встречаются горечавки, астры — альпийская и повислая, эдельвейсы — желто-белый и львиноножковый, мелкопестник золотистый, мак желтый, фиалка тянь-шаньская, лютик Альберта. Травостой луго-степей невысокий, но достаточно густой. Проективное покрытие составляет 70—80%. Луго-степи используются под пастбища в летний сезон. Урожайность их колеблется в пределах от 6 до 8 ц/га.

Альпийский пояс (особенно выше 3500 м) изобилует скалами, осыпями, непокрытыми растительностью, а в западных частях бассейна он практически отсутствует из-за сильной скалистости склонов. В этих условиях большое распространение имеет растительность скалистых местообитаний. Она представлена дернинами, подушками и куртинами высокогорных альпийских видов: дриадоцвета четырехтычинкового, тиллякопермума дернистого, рихтерии львиноножковой, овсяницы Крылова, овсяницы поднебесной и др. Эти виды, растущие обычно небольшими группами, приурочены к уступам и трещинам скал, имеющим большее или меньшее количество мелкозема.

В целом на всей территории бассейна Нарына характер альпийского пояса и его высотные пределы оказываются более или менее постоянными.

При движении с востока на запад наблюдается увеличение площади, занятой растительностью степей и луго-степей. Роль разнотравно-злаковых и осоковых лугов в том же направлении ослабляется. А кобрезиевые луга, занимающие в отношении влажности почвы промежуточное положение между степями и разнотравно-злаковыми лугами, широко распространены почти по всему описываемому району за исключением крайней восточной его части. Видовой состав травостоев альпийского пояса на территории всего бассейна Нарына остается более или менее постоянным. Это во многом объясняется близостью снежников и ледников, так как их влияние часто является доминирующим и создает более или менее однообразные условия для формирования растительности в этом поясе.

В восточной части бассейна Нарына, примерно до меридиана озера Сон-Куль, альпийский пояс хорошо выражен как

на северных, так и на южных склонах хребтов. Субальпийский пояс здесь нередко переходит непосредственно в скалисто-каменистые обнажения гляциально-нивального пояса.

3. СУБАЛЬПИЙСКИЙ ПОЯС

Альпийский пояс у нижней своей границы постепенно переходит в субальпийский, для которого характерен более мягкий климат. Здесь по сравнению с альпийским поясом выше температура воздуха, длиннее вегетационный период. Лучшие условия существования приводят к тому, что растения субальпийского пояса оказываются более высокими. Даже у одного и того же вида, распространенного в обоих поясах, особи, взятые из альпийского пояса, оказываются в полтора — два раза мельче субальпийских экземпляров. Смягчение климатических условий приводит также к возможности существования в субальпийском поясе неотъемлемого их компонента — кустарников. Это чаще всего арча туркестанская и карагана гривистая, реже смородина Мейера, ива, жимолости. Последние появляются только у нижней границы пояса, в полосе контакта с лесными сообществами.

В верхней части бассейна Нарына субальпийский пояс отсутствует. Он появляется только там, где днища долин и нижние части склонов оказываются расположенными ниже 3500 м. Это имеет место уже в среднем течении рек Тарагая и Кара-Сая. Субальпийской растительностью покрыта котловина озера Сон-Куль, долина реки Арпы, верховья Сусамыра, Западного Каракола, Кара-Коюна, Ат-Баши, Малого и Большого Нарына. В восточной части бассейна Нарына этот пояс имеет, как правило, характер сплошной полосы, которая при движении на запад становится прерывистой, разъединяясь скалами, осыпями и селевыми потоками, что особенно характерно для склонов южной экспозиции.

Среди луговых травостоев в субальпийском поясе наибольшим распространением пользуются луга с преобладанием зопника горолюбивого (шемюра) — так называемые **шемюровые луга**. Они развиты на всех хребтах описываемого района, за исключением низких хребтов, расположенных к югу от Нарынской впадины. Эти луга занимают обычно склоны северных экспозиций. Фон довольно высокого травостоя (40—50 см) составляют большие темно-зеленые листья шемюра, а во второй половине лета над всеми растениями поднимаются его цветоносные стебли, несущие группы сиреневых цветков. Вместе с шемюром в этих лугах встречаются в довольно большом количестве оранжевые купальницы — алтайская и азиатская, сиреневато-розоватые герани — скальная и холмовая, ман-

жетка ползуче-пушистая с незаметными и невзрачными мелкими желтовато-зеленоватыми цветами, белоцветковая ветреница вытянутая, голубая незабудка душистая и ряд других среднетравных видов с крупными яркими цветками или соцветиями. Поражают в этих лугах не только их пестрота, значитель-



Рис. 35. Шемюровый луг на северном склоне хребта Сон-Куль-Тоо.
Фото А. М. Мамытова.

ная высота травостоя и большая его густота, но и богатство видового состава. На произвольно взятом участке такого луга площадью 100 кв. м можно насчитать до 25 видов растений, встречающихся здесь в значительном количестве, а общее число видов доходит до 50.

Почти на всей описываемой территории вместе с шемюровыми лугами встречаются луга с преобладанием манжетки отклоненно-волосистой. Травостой манжеткового луга также очень густой, но более низкий из-за меньшей величины ведущего вида. Его высота равна 30—35 см.

Шемюровые и манжетковые луга в восточной части бассейна Нарына занимают ведущее положение, а к западу от озера Сон-Куль они постепенно замещаются менее влаголюбивыми гераниевыми лугами. При этом к северу от Нарына преобладает герань скальная, а к югу от него — герань ферганская. Это замещение обусловлено общим изменением в сторону сухости природных условий Внутреннего Тянь-Шаня

по мере движения с востока на запад. Травостой гераниевых лугов покрывает поверхность почвы примерно на 90%, высота его равна 30—35 см. Для этих лугов по сравнению с шемюровыми и манжетковыми характерно меньшее видовое разнообразие, что приводит к некоторой монотонности внешнего облика травостоя. С геранями здесь обычно встречаются манжетка отклоненно-волосистая, горец красивый, шемюр, лапчатки — жилковатая и азиатская и ряд других растений. Местами по гераниевому лугу разбросаны пятна стелющейся и подушковидной арчи.

В самых западных районах бассейна Нарына, на склонах хребтов, обращенных к Ферганской котловине, появляются **ирисовые луга** с преобладанием ириса короткотрубкового. С ним в большом количестве встречаются герани — скальная и ферганская, манжетка отклоненно-волосистая. Меньшее обилие имеют тимофеевка альпийская, ястребинка ядовитая, мелколепестник золотистый и др. Еще дальше на запад, уже за пределами описываемой территории, ирисовые и гераниевые луга занимают ведущее положение в местообитаниях субальпийского пояса.

Луговые травостои являются хорошими летними пастбищами с урожайностью сухой массы до 10—15 ц/га.

Наряду с лугами, в субальпийском поясе широко распространены **луго-степи**. Формируются они преимущественно по северным и восточным склонам. Как и в лугах, здесь немало довольно влаголюбивых видов, таких, как мятлик альпийский, овсец тянь-шаньский, кобрезия памиро-алайская и много лугового разнотравья — шемюра, герани холмовой, эдельвейса длинноножкового и др. Но так же, как и в степях, основу травостоя составляют суховыносливые дерновинные злаки — ковыль киргизский, овсец дернистый, овсяницы Крылова и борозчатая (типчак). Травостой в луго-степях достаточно высок (40—45 см) и густ. Растения покрывают от 50 до 80% поверхности почвы. Луго-степи используются в качестве ценных в кормовом отношении летних пастбищ со сбором сухого пастбищного корма 8—12 ц/га.

Если субальпийские луга и луго-степи приурочены в основном к северным склонам хребтов, то на склонах южной экспозиции ведущую роль играют степные травостои. А в верховьях Большого Нарына и в бассейне реки Алабуга, по склонам южных направлений, формируются даже полынно-злаковые субальпийские полупустыни.

Большие площади в этом поясе занимают **мелкодерновинные степи** с преобладанием овсяницы Крылова. Они часто развиты на скелетных и даже щебнистых почвах. В их травостоях в значительном количестве встречаются овсяница бо-

роздчатая, тонконог стройный, птилягrostисы — монгольский и сидячецветковый, ячмень туркестанский, полынь красноцветковая, овсецы — тянь-шаньский и азиатский, ковыли — восточный и кавказский и другие виды. Густота травостоя в этих степях находится в обратной зависимости от степени щебнистости поверхности почвы и колеблется от 70—80 до 30—40%. Его высота составляет в среднем 30 см. Степи используются в качестве летне-осенних и зимних пастбищ со сбором кормов летом и осенью до 6, зимой — 2 ц/га.

Всюду в субальпийском поясе, кроме опустыненных территорий, то в меньшем, то в большем количестве густыми зарослями или отдельными куртинами встречаются **арча** и **карагана**. Первая приурочена преимущественно к степным и луго-степным местообитаниям, вторая — к луговым, но заходит и в луго-степи. Из видов арчи наибольшее распространение имеет туркестанская и ложноказацкая, реже и лишь в северных частях бассейна Нарына встречается арча сибирская. Все они приземисты и не поднимаются выше одного метра, а для первых двух видов характерна стланиковая форма. Их ветви как бы лежат на земле, приподнимаясь только у концов. Карагана гривистая растет по всему бассейну. Ее более высокие (до 1,5—2 м) колючие саблевидные ветви расходятся у самой поверхности почвы. Они имеют характерный седоватый оттенок, особенно заметный зимой.

На западе описываемой территории проходит по существу западная граница распространения арчового стланика и гривистой караганы. И тот, и другой вид уже в Ферганском хребте встречаются лишь редкими и небольшими пятнами, а западнее исчезают вовсе. Эти кустарники используются местным населением на топливо, так как отличаются высокой калорийностью.

Довольно своеобразны **полупустынные травостой** Нарынской впадины. Наиболее распространенными растениями здесь оказываются полыни — тянь-шаньская и красноцветковая, ковыли — кавказский (ковылок), галечный и восточный, птилягrostисы — монгольский и пурпуровый, терескен серый, горькуша белolistная и др. Травостой этой полупустыни низкий и изреженный. Его высота 20—25 см, а покрытие поверхности почвы зелеными частями растений составляет всего 20—25%. Сероватые кустики полыни, горькуши и терескена и сизоватые дернинки злаков придают этим травостоям унылый и однообразный вид в течение всего вегетационного периода. Используются они как бедные весенние, осенние и зимние пастбища со сбором кормов весной и осенью по 2, зимой — по 1,5 ц/га.

В целом растительность субальпийского пояса по сравне-

нию с альпийской оказывается более многообразной. Это объясняется более низким высотным положением субальпийского пояса, его значительной удаленностью от снежников и ледников. В субальпийском поясе уже отчетливо проявляются местные особенности. В частности, в бассейне реки Алабуги субальпийские степи и луго-степи нацело замещают субальпийские луга, а в пределах Верхне-Нарынской впадины этот процесс заходит еще дальше, и для склонов южных направлений становятся характерными полупустынные травостой.

Большая остепенность западных районов бассейна Нарына, слабо выраженная в альпийском поясе, здесь выявляется яснее. В альпийском поясе она выражалась в увеличении площади, занятой сухолюбивой растительностью степей и луго-степей, и в перемещении кобрезиевых лугов с обогреваемых склонов на теневые северные без заметных изменений в видовом составе. Здесь же усиление остепенности западных районов приводит к смене одних травостоев другими. Так, более влаголюбивые шемуровые луга постепенно замещаются более суховыносливыми гераниевыми, появляются также достаточно суховыносливые присовые луга и луго-степи. Со склонов северных экспозиций почти нацело исчезают луговые травостой, которые для альпийского пояса в подобных условиях достаточно характерны.

4. ЛЕСО-ЛУГО-СТЕПНОЙ ПОЯС

Этот пояс начинается западнее, чем субальпийский. На долю лесов здесь приходится менее 20% площади. Большая часть территории покрыта зарослями кустарников, лугами, арчовыми редколесьями, степями и луго-степями.

Характер лесо-луго-степного пояса на западе бассейна Нарына и на остальной его территории не одинаков. Эти различия очень велики. Лесо-луго-степной пояс центральной и восточной частей бассейна состоит из еловых лесов, среднетравных лугов, луго-степей и мелкодерновидных степей. Он лежит в высотных пределах от 2500 до 3500 м. На западных склонах Ферганского и Атойнокского хребтов эти леса и травянистые сообщества расположены на тех же высотах и образуют верхний — хвойный — подпояс лесо-луго-степного пояса. Ниже, на высоте от 1500 до 2500 м, лежит подпояс лиственных лесов. Он состоит из ореховых, орехо-плодовых и плодовых лесов, южных высокотравных лугов и луго-степей и зарослей южных же кустарников. В восточной и центральной частях бассейна Нарына эти высоты заняты поясом степей.

Еловые леса занимают обширные площади лишь на немногих хребтах бассейна Нарына. Основные их массивы рас-

положены на северных склонах хребтов Ат-Башинского и Нарын-Тоо, а также на южных склопах Джетыма. Еловые леса развиты также на склонах Джумгальского хребта, в горах Северный Кавак-Тоо, Сон-Куль-Тоо. Отдельные рощи елей встречаются гораздо чаще в долине реки Куртка, на склонах

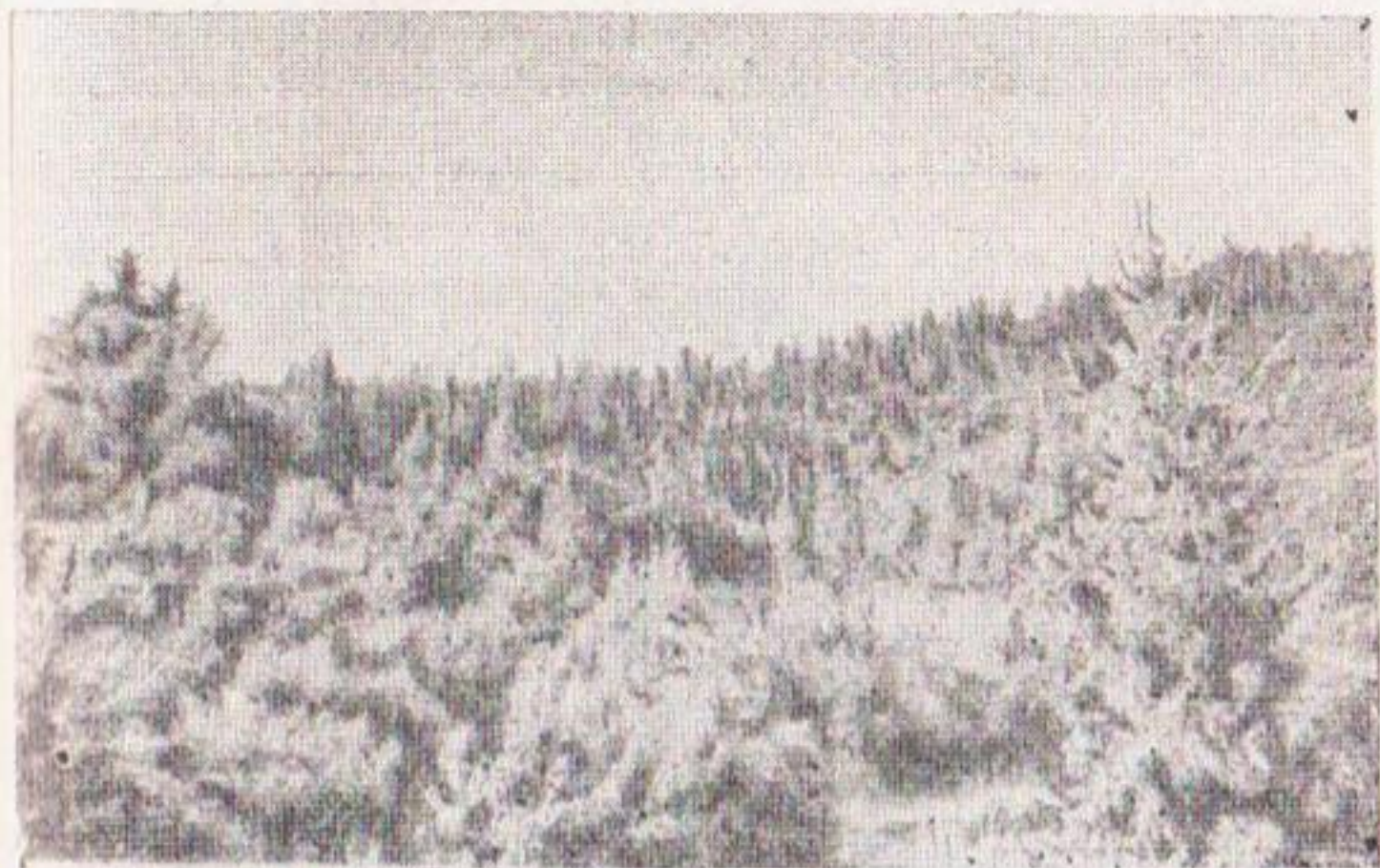


Рис. 36. Еловые леса в районе перевала Долоу. Фото А. М. Мамытова.

Байбиче-Тоо, в горах Ала-Мышик и Кара-Тоо, на южных склонах хребта Молдо-Тоо и в некоторых других местах.

Ельники приурочены к ущельям и довольно крутым склонам хребтов. Наиболее густыми лесами с малым количеством кустарников, хорошо развитым моховым и редким травяным покровом являются леса крутых северных склонов. В них поляны или участки с единичными елями очень редки. Из кустарников здесь характерны жимолости, а из трав — грушанка округлолистная, одноцветка одноцветковая и рамишия однобокая. Это — так называемые моховые ельники (Л. Н. Соболев, 1952).

В более редкоствольных лесах, которые обычны на склонах средней крутизны, моховой покров становится более низким и закрывает уже меньшую часть поверхности почвы. Здесь основная роль переходит к теневыносливому разнотравью: молокану лазурному, сныти приальпийской, кортузе Бротера, звездчатке джунгарской. Это — разнотравные ельники.

Наиболее же распространенным является луговой ельник,

представленный сочетанием полей, занятых луговыми травостоями, и более или менее обширных площадей елового леса. Такие леса принято называть парковидными. В этих ельниках хорошо развит подлесок из шиповника, барбариса, жимолостей, рябины, смородины, ив. В их травостое роль теневыносливого разнотравья сходит почти на нет. Основные значения имеют луговые виды: герань скальная и холмовая, манжетка, мятлик луговой, коротконожка перистая и др.

Такой облик имеют еловые леса центральной части бассейна Нарына. В его восточной части лесов нет вовсе, а на западе

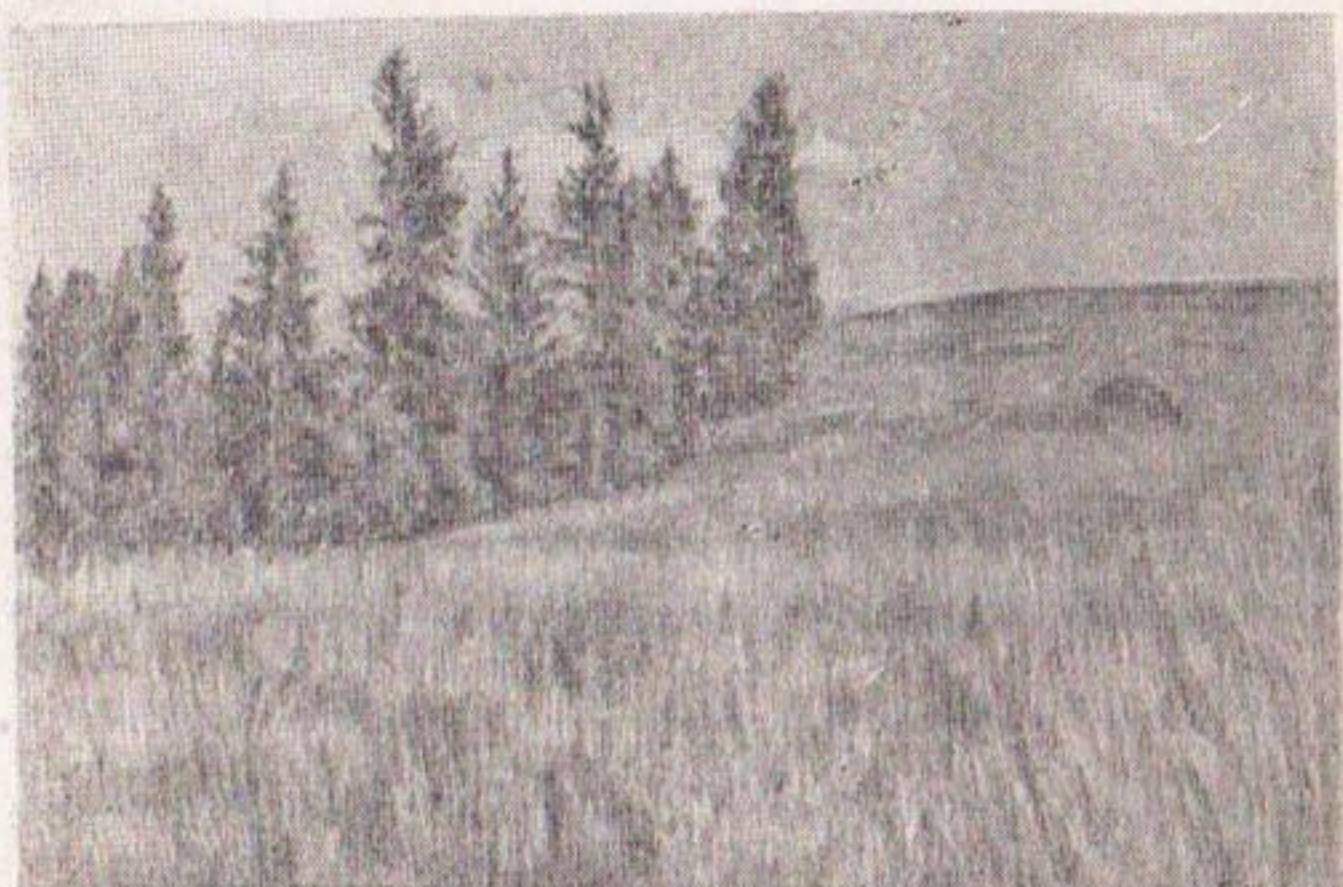


Рис. 37. Влияние экспозиции на характер растительности. Еловые леса появляются только на северных склонах (хребет Нарын-Тоо).
Фото В. А. Благообразова.

они имеют другой характер. Основное отличие их заключается в ином видовом составе как травостоя, так и подлеска. Кроме того, на южных склонах Ферганского и Атойнокского хребтов наряду с еловыми распространены елово-пихтовые леса, где ель и пихта играют приблизительно одинаковую роль, а местами наблюдается даже преобладание последней. В ущелье реки Узун-Ахмат встречаются чистые пихтовые леса.

На всех хребтах еловые леса у верхней границы своего распространения сменяются субальпийскими травостоями, а у нижней — переходят в пояс степей за исключением Ферганского, Чаткальского и Атойнокского хребтов, где ниже елово-

го и елово-лихтового леса расположен подножс орехо-плодовых лесов.

Ореховые леса приурочены к склонам северных экспозиций или к невысоким платообразным водоразделам, защищенным от холодных ветров горными поднятиями. Они представлены как чистыми, так и смешанными насаждениями. Чистые насаждения грецкого ореха занимают довольно большие площади только на Ферганском хребте, где они характерны для нижних, относительно пологих частей северных или западных склонов. В других горных районах, они развиты в гораздо меньшей мере. Подлесок в чистых ореховых лесах немногочислен, так как он сильно затенен древесным пологом. Здесь изредка встречается алыча, яблоня киргизская и несколько видов жимолости. В травяном покрове на освещенных местах преобладает коротконожка лесная, а на затененных — недо-трога мелкоцветковая.

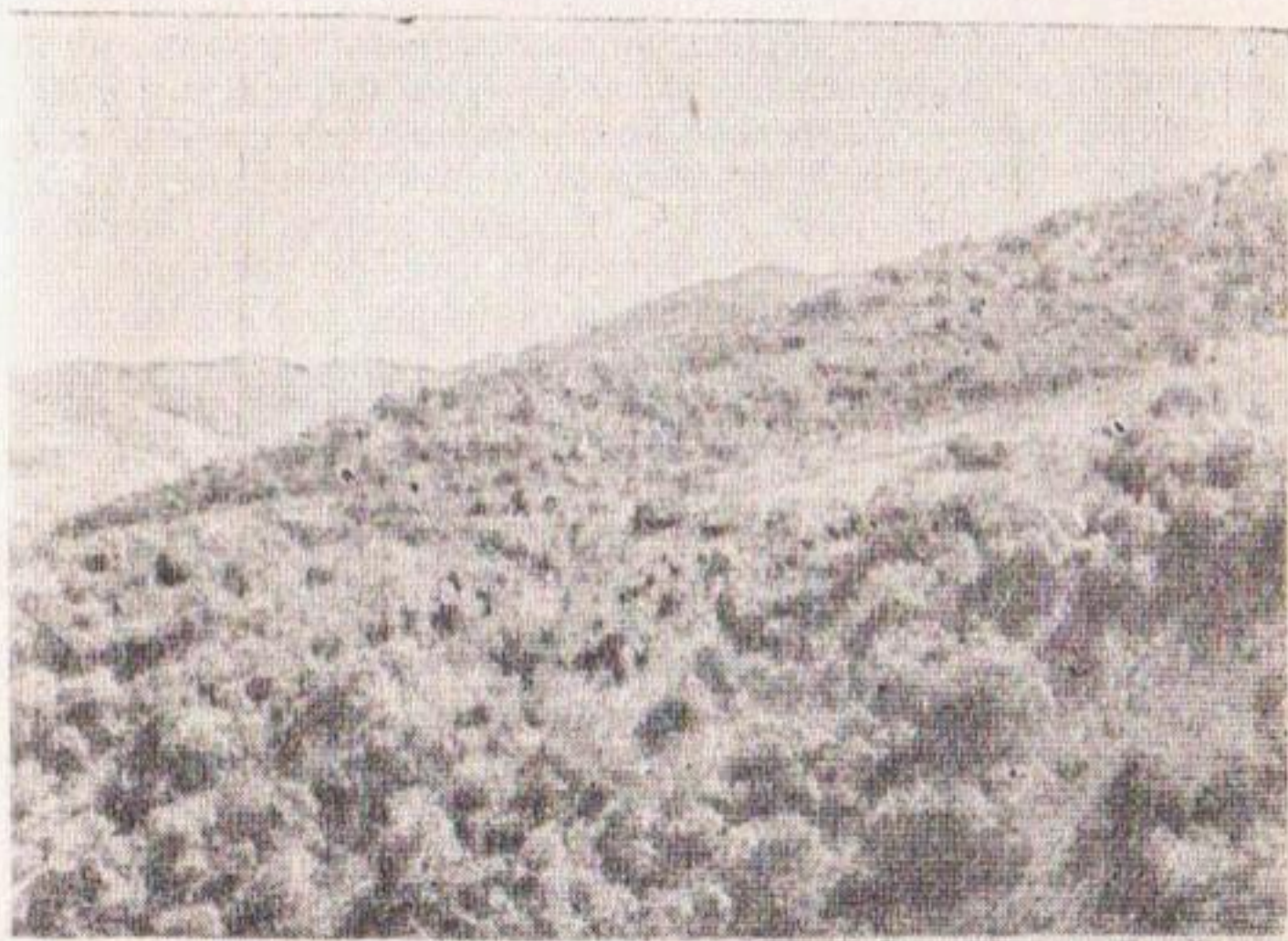


Рис. 38. Орехо-плодовые леса на склонах Ферганского хребта.

Фото Р. Д. Забирова.

Смешанные кленово-ореховые и яблонево-ореховые леса приурочены к более освещенным склонам. Это — довольно разреженные светлые насаждения, в которых вместе с грецким орехом в значительном количестве встречается клен турке-

станский и яблоня киргизская. На склонах Чаткальского хребта ореховые леса у верхнего предела своего распространения смешиваются с елью Шренка и пихтой Семенова, образуя елово-ореховые насаждения. Для этих смешанных лесов характерен хорошо развитый и довольно многочисленный подлесок из алычи, жимолостей Карелина, Королькова и персиковой, боярышника туркестанского, бересклета Семенова, нескольких видов шиповника, кизильника и др.

На наиболее сухих склонах орех из состава этих лесов выпадает. Образуются небольшие участки **яблоневых и кленовых лесов** с менее развитым подлеском. Они чередуются с участками степей из пырея пушистого и ячменя луковичного.

Своеобразие и неповторимость этих лесов вызывают вопрос об их происхождении. Еще в 1896 году С. П. Коржинский высказал мысль о реликтовой природе орехо-плодовых лесов Ферганы, широко распространенных на территории Средней Азии в третичный период. Похолодание климата, происходившее в четвертичный период, привело к почти полному их исчезновению. Сохранились эти леса лишь в Ферганском и Чаткальском хребтах благодаря консервации здесь прежних климатических условий. Это, в свою очередь, обусловлено особенностями орографии: горы высоко поднимаются над лесными массивами, ограждая их от северных и северо-восточных ветров и способствуя осаждению влаги, приносимой с запада.

К мнению С. П. Коржинского присоединились многие ученые—ботаники, зоологи и почвоведы, позднее работавшие в этих районах. Однако И. В. Выходцев, уже много лет изучающий растительность Киргизии, на основании палеоботанических доказательств и целого ряда данных по геоморфологии, климату и почвам приходит к отрицанию этого представления. В качестве одного из наиболее ярких подтверждений своего положения он приводит нынешнее состояние орехо-плодовых лесов. Они не только не сокращают площадь распространения, что очень характерно для растительных группировок реликтового типа, а, наоборот, наступают на арчевые заросли и ельники и вытесняют их. И. В. Выходцев считает орехо-плодовые леса образованием четвертичным и даже голоценовым.

Низовья Нарына являются западным пределом распространения еловых лесов и восточным—арчевых лесов и редколесий. Начиная с бассейна реки Сусамыр и с южных склонов Ферганского хребта, в западном направлении ельники выклиниваются, а их место занимают **арчевые леса и редколесья**. Последние прекрасно выражены в Туркестанском и Алайском хребтах, но встречаются и в бассейне Нарына—на Ферганском и Чаткальском хребтах. Небольшие участки этих лесов

отмечены также в Ат-Башинской долине, на южном склоне Сусамырского хребта, в горах Джетым и т. д.

Арчевые леса расположены в широких пределах от 1800 до 3000 м и состоят в основном из арчи полушаровидной, но в долине реки Мин-Куш встречается таласская арча. В подлеске обычны кустарники: таволга зверобоелистная, шиповники, рябина тянь-шаньская, кизильник черноплодный, жимолость мелколистная, барбарис разноножковый. В травяном покрове в остепненных арчевниках обильна овсяница бороздчатая, ковыль киргизский, зопник горный, ирис короткотрубковый.

В то время, как арчевые леса формируются на пологих склонах северной экспозиции с достаточно мощными почвами и могут иметь как луговой, так и степной характер, арчевые редколесья приурочены к щебнисто-каменистым склонам южных направлений в тех же высотных пределах. Арча здесь занимает только 10—20% площади, а остальная территория покрыта травами и кустарниками. Арчевые редколесья встречаются в долине реки Кара-Киче, по северо-западному склону хребта Сон-Куль-Тоо, по склонам хребтов Северный Кавак-Тоо, Молдо-Тоо, Джаман-Тоо, Нарын-Тоо, Западный Ак-Шийрак и т. д. В Тогуз-Тороуской впадине они занимают площадь более 10 тысяч гектар.

Арча полушаровидная разбросана здесь по склонам отдельными, далеко отстоящими друг от друга деревьями. Между ними тоже редко в одиночку или группами встречаются барбарис разноножковый, абелия щитовидная, рябина тянь-шаньская, смородина Мейера, жимолость. По кустам иногда выются лианы—ломонос восточный и княжик сибирский. Травянистый покров носит луго-степной характер, покрывая до 75% поверхности почвы. В травостое в большом количестве встречаются ковыль Иоанна, овсяница бороздчатая, тимофеевка степная, мятлики—Литвинова и узколистный, овсец пушистый, герань лесная и т. п. По северному склону хребта Западный Ак-Шийрак, в травянистом покрове арчевых редколесий, обилеи ирис короткотрубковый, а в средней части бассейна реки Алабуга, по склонам хребта Джаман-Тоо, к арче примешивается рябина тянь-шаньская с березой Коржинского, образуя арчево-березовое редколесье.

Еловые, елово-пихтовые и арчевые леса и редколесья используются на топливо и как строительный материал. В отдельных случаях здесь выпасают скот. В орехо-плодовых и плодовых лесах проводится сбор орехов и яблок, ореховая древесина применяется в мебельном и фанерном производстве и для различных поделок. Особенно ценится древесина орехового наплыва («капа»), идущая на архитектурно-художественную отделку.

Выше уже говорилось о том, что леса в лесо-луго-степном поясе занимают сравнительно небольшую площадь и чаще всего имеют парковидный характер. Поляны их заняты преимущественно лугами и луговыми степями с кустарниками. Нередко они занимают большие территории, которые, по всей вероятности, были когда-то покрыты лесами.

Среднетравные луга распространены в основном по склонам северных экспозиций. Для них характерен разнообразный и многочисленный видовой состав с явным преобладанием разнотравья. В значительном количестве здесь встречаются бузульник персидский, зонник горолюбивый, мятлик луговой, герань каменная, ветреница вытянутая, овсец опушенный и т. п. Травостой невысокий (до 50—60 см), но довольно густой, покрывает до 90—100% поверхности почвы. Эти луга используются под пастбища летом и в начале осени со сбором сухого пастбищного корма до 10—12 ц/га.

Высокотравные злаково-разнотравные луга встречаются в долине реки Мин-Куш, в Тогуз-Тороуской впадине, вдоль подножия северного склона Ат-Башинского хребта, на хребте Байдулы, в долине Большого Нарына, в его среднем и нижнем течении и в некоторых других местах. Приурочены они к пологим склонам северных направлений. В их травостое преобладают высокостебельные виды: ежа сборная, мятлик узколистный, василистник малый, подмаренник северный, бузульники — персидский и Томсона, полынь-эстрагон, крестовник джунгарский. Травостой достигает 60—70 см высоты и покрывает почву на 80—90%.

Своеобразны высокотравные луга Западного Тянь-Шаня, которые в бассейне Нарына встречаются в Кетмень-Тюбинской котловине. Занимают они более или менее затененные склоны, образуя густой и высокий травостой. Для них характерно значительное обилие крупных зонтичных: праггоса кормового и ферул — каратавской, Иешке, олиственной, овечьей, каменистой. В районах, где среднетравные и высокотравные луга встречаются совместно, они сменяют друг друга по вертикали.

Для верхней части пояса характерно среднетравье, а для нижней — высокотравье.

В более сухих местообитаниях этого пояса развиты среднетравные и высокотравные луго-степи.

Среднетравные луго-степи расположены обычно у верхней границы лесо-луго-степного пояса. В них большую роль играют овсяница бороздчатая, ковыль киргизский, тимофеевка степная, герани — каменная и ферганская, тонконог стройный, овсец дернистый, василек русский и др. В средней и ниж-

ней частях пояса среднетравные луго-степи сменяются высокотравными.

Высокотравные луго-степи наиболее хорошо представлены по хребтам Ферганскому и Кок-Ийрим-Тоо, в бассейнах рек Кокомерена и Мин-Куша, на хребте Нарын-Тоо, в восточной части северного склона хребта Ат-Баши и на Сусамыре. Формируются они по мягким, скелетным и даже щебневатым склонам северных и восточных направлений. В травостое их преобладают из степных видов овсяница бороздчатая, ковыль-волосатик, мятлик степной, а из луговых — мятлик луговой, василистник малый, зопник луговой, полынь-эстрагон. Травостой достигает 80—90 см высоты и расположен в несколько ярусов; поверхность почвы покрыта растительностью на 70—90%. Высокий и густой травостой и богатый видовой состав его резко отличают луго-степи от степей этого пояса. Нередко на луго-степях образуется кустарниковый ярус из таволги зверобоелистной, шиповника, жимолостей, а по долине реки Кокомерен появляется абелия и редко разбросанные деревья арчи.

В луго-степях западной части бассейна Нарына (к западу от Кетмень-Тюбинской котловины) большое значение приобретают крупные зонтичные растения — прангосы (субальпийский и кормовой), ферула Иенке.

Наряду с лугами и луго-степями, в этом поясе, преимущественно по южным сухим склонам, развиты степные травостой. Степи описываемого и нижележащего поясов во многом сходны между собой по флористическому составу и будут охарактеризованы при описании растительности степного пояса.

В целом в лесо-луго-степном поясе еще ярче отражается изменение облика растительности при движении с востока на запад. В этом направлении по мере возрастания засушливости климата происходит уменьшение удельного веса еловых лесов; леса оказываются приуроченными к глубоким ущельям и реже выходят на открытые склоны. В том же направлении уменьшается густота ельников, и вся площадь, занятая ими, оказывается покрытой парковидными насаждениями и редколесьями. В западной части бассейна Нарына наблюдается контакт еловых и арчовых лесов, а за его пределами арча нацело вытесняет ель. Последняя остается только в смеси с пихтой в елово-пихтовых сообществах. Несколько ниже появляется целый подпояс орехо-плодовых лесов.

Значительные изменения происходят также в характере подлеска и в травяном покрове. Характерные для Внутреннего Тянь-Шаня среднетравные луга и луго-степи, а также мелкодерновинные, по преимуществу типчаковые, степи на западе бассейна сокращают площадь своего распространения. Их до-

полняют, а западнее замещают нацело луго-степи, ковыльные и полынно-ковыльные сухостепные травостои. Характерно, что в западной части описываемой территории в этих сообществах появляются типичные западно-тиньшаньские виды: ферулы и прангосы.

5. СТЕПНОЙ ПОЯС

Степной пояс выражен преимущественно в центральной и восточной частях бассейна Нарына в пределах от 1500 до 2500 м. К западу от Ферганского хребта он занимает небольшую территорию.

Степной травостой покрывает склоны хребтов на соответствующих высотах, а также днища ряда межгорных впадин, таких, как Нарынская, Джумгальская, Ат-Башинская, часть Тогуз-Тороуской и Сусамырской. Речные долины в этом поясе в значительной степени освоены под земледелие.

Для центральной части бассейна Нарына очень характерны типчаковые и полынно-ковылково-типчаковые степи.

Типчаковые степи занимают значительные площади как по северным, так и по южным склонам многих хребтов и встречаются в пределах днищ межгорных впадин. В них преобладает мелкодерновинная овсяница бороздчатая (типчак), в большом количестве встречается осока ложноузколистная, кохия, полыни — тьянь-шаньская и поздняя, местами ковыли — кавказский и галечный. Травостой этих степей невысок (до 15—30 см) и только весной имеет ярко-зеленую окраску, которая уже к середине лета становится сизовато-сероватой. Немногочисленные эфемероиды оживляют степи на непродолжительный весенний период. Поверхность почвы покрыта зелеными частями растений на 30—50%. Используются эти степи как весенне-осенне-зимние пастбища со средней урожайностью поедаемой пастбищной травы 5 ц/га.

По зацебленным каменистым склонам гор в этих же высотных пределах распространены **полынно-ковылково-типчаковые степи** с преобладанием овсяницы бороздчатой, ковылей — сарептского и волосатика, полыни тьянь-шаньской. Травостой их еще более разрежен и однообразен. Это — весенне-осенне-зимние пастбища со сбором корма не более 3 ц/га. Своеобразны мелкодерновинные полынно-ковыльные и типчаково-полынные сухие степи в долине Сусамыра и в бассейне реки Алабуга, где наряду с типчаком и полыню большое значение имеют ферулы.

Очень близки к ним по облику, покрытию поверхности почвы, высоте травостоя и его продуктивности ковыльные и полынно-типчаковые степи. Только в первых преобладают ковы-

ли — кавказский, галечный, волосатик, а во вторых — типчак и полынь тянь-шаньская.

В предыдущих главах уже говорилось о том, что в бассейне Нарына на значительном протяжении на дневную поверхность выходят засоленные третичные отложения, которые иногда называют пестроцветами. В пределах степного пояса они располагаются по днищам Нарынской, Джумгальской, Тогуз-Тороуской и Ат-Башинской котловин. На их поверхности развивается полупустынная **растительность с преобладанием полыней, ковылей и солянок.**

Пейзаж этих полупустынь однообразен и оживляется только весной, когда цветут тюльпаны. Основу растительного покрова составляют полыни — тянь-шаньская, поздняя и ситниковая и ковыли — кавказский и галечный. С ними вместе встречаются невысокие сероватые кустарнички: кохия, терескен, эфедра хвощевидная, луки — Вешнякова и Королькова и т. п. Растения разбросаны на расстоянии 5—15 см друг от друга, поэтому покрытие почвы зелеными частями их составляет не более 15—20%. Используются они в качестве весенних (правда, очень бедных), осенних и зимних пастбищ со сбором кормов при весеннем выпасе 3 ц/га, осеннем — 4 и зимнем — 1,6 ц/га.

На более засоленных почвах в этом травостое резко сокращается доля участия ковылей, уменьшается количество полыней, терескена, кохии, исчезают эфедра, луки. Как бы замещая их, появляются то в большем, то в меньшем количестве хорошо приспособленные к засолению сочные солянки. Это — приземистые полукустарнички с яркими зелеными листочками, покрытыми сизоватым восковым налетом.

По сухим, хорошо обогреваемым склонам хребтов в этом поясе то в виде густых зарослей, то отдельными кустами часто встречаются караганы — мелколистная, киргизская, белокорая и оранжевая. Особенно характерны они для Нарынской впадины. Они представляют собой более или менее низкие очень колючие кустарники с крупными (до 1,5—2 см) ярко-желтыми цветками. Из-за огромного количества колючек их высокопитательная листва не может поедаться скотом. Используются они на топливо, а на крутых и ориентированных на юг склонах имеют противозерозийное значение.

В верхней части степного пояса, в западной половине бассейна Нарына, распространены высокотравные луга, луго-степи и кустарники. Они более характерны для лесо-луго-степного пояса и были описаны выше.

Растительность степного пояса сильно меняется в направлении с востока на запад. Уже на северных склонах Сусамырского и хребта Северный Кавак-Тоо в степных растительных

сообщества встречаются западно-тиньшаньские виды: ферулы, сарындзы, эремурусы и прангосы. А еще западнее — в Кетмень-Тюбинской котловине и на склонах Ферганского и Чаткальского хребтов — появляются южные (саванноидные) луговые степи с бородачом, пыреем волосоносным, ячменем луковичным и крупными зонтичными — прангосами и ферулами¹, а также южные кустарниковые заросли с экзохордой, шиповниками, таволгой и др. На обнаженных пестроцветках, на высотах 1500—2000 м, очень характерны миндаль, фисташка, а из травянистых растений — парнолистники.

В целом в растительности этого пояса западное влияние сказывается довольно сильно. Для степей характерны не только отдельные западно-тиньшаньские виды, но и целые растительные сообщества.

6. ПОЛУПУСТЫННЫЙ ПОЯС

Полупустынная растительность распространена преимущественно в западной части бассейна Нарына, на высотах от 700 до 1500 м. Лучше всего она представлена в предгорьях и по нижним частям склонов Ферганского и Чаткальского хребтов, а также в пределах дниц Тогуз-Тороуской и Кетмень-Тюбинской впадин. Полупустынные растительные сообщества занимают также поверхность сильно расчлененного мелкопочинка в пределах Нарынской, Ат-Башинской и Джумгалской впадин, на высоте до 2200 м.

Верхние части предгорий и пологие склоны всех направлений заняты в этом поясе полынно-эфемерово-солянковыми, полынными и полынно-ковылковыми полупустынями. Сильно эродированные каменисто-щебнистые крутые склоны южных экспозиций покрыты изреженной растительностью из пустынных полукустарников, солянок и засухоустойчивых злаков. Местами здесь попадаются кустарники типа курчавки и миндаля. По наиболее затененным и увлажненным местообитаниям этого пояса в западной части бассейна Нарына развиты высоко-травные злаковые и злаково-разнотравные степи и заросли южных кустарников. Как отмечалось выше, эти травостой характерны и для степного пояса (нижняя граница его распространения). Однако в полупустынном поясе они приурочены к склонам разных экспозиций, нередко сильно защебненным. Эти степи не заходят восточнее Кетмень-Тюбинской котловины.

Для полупустынных сообществ наиболее характерны по-

¹ Эти степи более характерны для нижележащего полупустынного пояса и будут описаны дальше.

лынть тянь-шаньская и сухие солянки: терескен, кохия, эбелек и гиргенсония. В этапах развития травостоя очень четко выделяется две волны: весенняя и летне-осенняя. Первую образуют эфемеры и эфемероиды: несколько видов гусиных луков с желтыми звездочками сравнительно небольших цветков, кремовые и желтоватые тюльпаны—туркестанский и ложнодвухцветковый, ярко-зеленые приземистые дернинки луковичного живородящего мятлика, местами сплошь покрывающие свободную от остальных растений поверхность почвы, невысокие, чаще одностебельные, однолетние костры и пажитники и ряд других растений. Поздней весной их как бы сменяют многолетники: чий карагановый, пырей волосопосный, эремурусы—Ольги, Регеля и согдийский, менее красочные и разнообразные, нежели ранневесенние виды.

Летне-осенняя волна образована полынями — растянutoй, ситниковой и поздней. С ними в большом количестве встречаются кохия, эбелек, солянки—древовидная, шерстистая и корявая; камфоросма Лессинга, ковыль кавказский. Эти растения хорошо характеризуют облик дна Кетмень-Тюбинской котловины. Наряду с ними в полупустынном поясе встречаются зопник иволжистый, псоралея костянковая, сафлор шерстистый, гиргенсония супротивоцветковая. Эти виды наиболее типичны для Ферганской долины.

Почти все растения полупустынь имеют сизоватый оттенок, цветки их невзрачны, поэтому предгорья даже в период цветения остаются однообразными и унылыми. Описанные травостой используются в качестве бедных весенне-осенне-зимних пастбищ со сбором корма весной — 5, осенью — 3, зимой — 1 ц/га.

Опустыненная растительность. этого пояса занимает обнажения пестроцветов и сильно эродированные крутые склоны южных направлений. Первые из них наиболее распространены в предгорьях Ферганской долины, в низовьях Алабуги, по реке Джумгал. Огромная территория размываемых и развеваемых пестроцветных свит расположена в Нарынской впадине. Растительность этих обнажений, обычно засоленных, очень изрежена. Растения разбросаны отдельными кустами, куртинками, небольшими пятнами и покрывают не более 10% поверхности почвы.

Видовой состав травостоя на пестроцветах в разных районах различен. В наиболее высоких местах распространения полупустынной растительности—на засоленных отложениях Нарынской и Ат-Башинской котловины — обычны солянки —воробьиная, корявая и деревцевидная, поташники — каспийский и лиственный, галофетон скученный, лебеда белая, терескен, парнолистники, полынь тянь-шаньская, селитрянка сибирская.

Несколько ниже — на пестроцветах Джумгальской, Тогуз-

Тороуской и Кетмень-Тюбинской котловин — видовой состав несколько меняется. Здесь распространены ферула волючая, прангосы — курчавокрылый и кормовой, поташник каспийский, галогетон скученный, кохия, терескен, полыни — тянь-шаньская, поздняя и ситниковая, отостегия Ольги. Еще ниже — на адырах Северной Ферганы — можно увидеть волоснец гибкий, копеечник Федченко, ферулу волючую, полыни — ферганскую, тонкодольчатую, растянутую и пустынелюбивую, змееголовник супротиволистный, бородач кровоостанавливающий и другие. Наряду с ними изредка встречаются фисташка, миндаль и роскошный кустарниковый парнолистник крупнокрылый.

Обнажения пестроцветов с их изреженным растительным покровом неудобны для хозяйственного использования и дают небольшое количество пастбищного корма (осенью — 1,5, зимой — 0,5 ц/га).

На материале размыва пестроцветных отложений, сносимом в долины, формируются своеобразные **солончаки и солончаковые пустыни**. Они развиты на речных террасах и по пролювиальным равнинам в межгорных впадинах с широким распространением засоленных третичных отложений.

Основу травостоя здесь составляют солевывосливые растения: солянки — воробьиная и листовичнолистная, сведа вздутоплодая, симпегма Регеля, поташники — каспийский и олиственный, лебеда белая и т. д. Из растений других семейств обычны селитянка сибирская, реомюрии — джунгарская и туркестанская, парнолистник Розова, полынь тянь-шаньская.

Хотя этот травостой имеет незначительную кормовую ценность как по качеству, так и по количеству пастбищного корма (от 0,5 до 1,5 ц/га), он все же используется в зимнее время, так как почти никогда не покрывается снегом.

С растительностью пестроцветов во многом сходна **растительность сильно эродированных каменисто-щебнистых, преимущественно южных, склонов Ферганского, Чаткальского и Сусамырского хребтов**. Она также сильно изрежена и отличается богатым и разнообразным видовым составом. Более того, и на пестроцветах, и на каменистых склонах в составе растительности много общих видов. Но в растительном покрове каменисто-щебнистых предгорий в отличие от пестроцветов большую роль играют колючие, жестколистные и ароматические растения: акантолимоны — татарский, ярко-красный и плотный, колючелистники — беловатый и колючий, выюнки — трагакантовый, ложнокантабрийский и Краузе, эспарцет ехидна, трагаканты — бактрийский и крылатоголовый, кузиния каратавская, отостегия Ольги.

Описанные участки относят к категории так называемых неудобных земель. Их используют под пастбища чаще всего весной, в период наибольшего развития эфемеров. Значитель-

ное количество несъедобных растений приводит к тому, что поедаемая пастбищная масса оказывается небольшой: весной и осенью около 2, зимой — 1,5 ц/га.

Иная картина наблюдается по затепленным и наиболее увлажненным склонам предгорий, ориентированных на север. На Ферганском, Атойнокском и Сусамырском хребтах и в горах Кок-Ийрим-Тоо, а также в периферических частях Кетмень-Тюбинской котловины развиты пырейные, сарындызовые, бородачовые южные степи с крупными зонтичными. Для всех этих степей характерна большая высота травостоя, достигающая 80—150 см, и значительное проективное покрытие почвы, достигающее до 60—80%. Используются они как весенне-летне-осенние пастбища и сенокосы. Сбор сухого пастбищного корма составляет весной 10—15, летом — 15 и осенью — 8—10 ц/га.

Наибольшее распространение имеют **бородачовые степи** с преобладанием бородача кровоостанавливающего. Они развиваются как на мягких лёссовидно-суглинистых, так и на каменисто-щебнистых почвах. Вместе с бородачом встречаются перовская норичниковолистная, полыни — тонкодольчатая и растянутая, сарындыз, выюнок ложнокантабрийский, скабиоза джунгарская, пырей волосоносный, ферулы — каратавская, Иешке и воючая, прангос кормовой и т. д.

Значительные территории в этом поясе занимают **сарындызовые степи**, которые развиваются на малогумусных, нередко каменисто-щебнистых почвах. В их травостое преобладает сарындыз, образующий густые высокие изумрудно-зеленые заросли до полутора метров высотой и закрывающий поверхность почвы почти сплошным покровом крупных листьев. В этих зарослях другие растения редки. С сарындызом встречаются полыни — тонкодольчатая и растянутая, молочай ферганский, чий карагановый, пырей волосоносный, ячмень луковичный и некоторые другие. Травостой этих степей трехъярусный. Первый ярус из высоких стеблей сарындыза достигает высоту 150 см, второй — из его листьев — 70—80 см и третий — низкорослый — до 40 см, состоит из растений, прячущихся в его листве. Сарындыз редко образует чистые заросли. Обычно он приурочен к наиболее увлажненным участкам предгорий. По более сухим местам сарындызовые степи перемежаются с бородачовыми и пырейными травостоями. Бородачовые степи в этой группе сообществ являются самыми засухоустойчивыми.

Гораздо меньше, хотя и широко, распространены **прангосово-феруловые травостои**. По количеству отдельных растений на единицу площади и прангосы, и ферулы не являются преобладающими, но по значительной надземной массе и по своей

ландшафтоопределяющей роли они могут быть приняты в качестве основных, составляющих облик травостоя растений. Наиболее обильны здесь ферулы—вопочая, ферганская, каратавская, овечья, Кашкарова, облиственная, перистонервная и др., а также прангосы—кормовой и Липского. Эти виды встречаются в разнообразных сочетаниях как между собой, так и с другими растениями.

Наименее распространены **пырейные степи**, которые в бассейне Нарына встречаются только в виде отдельных участков среди сарындызовых, бородачовых и прангосово-феруловых степей. Основу их травостоя составляет пырей волосоносный. К нему нередко в значительном количестве присоединяются виды соседних сообществ: бородач кровоостанавливающий, сарындыз, шалфей, жесткий, ворсянка лазурная, зопник иволжистый, прангос кормовой, ферулы—Иешке и вопочая и т. п. Довольно часты по пырейным степям кустарники: миндали—колючий, бухарский, Петунникова, вишни—красноплодная, бородавчатая, алайская и тянь-шаньская, фисташка, шиповники—кокандский, широколиственный, самаркандский и Федченко; боярышники—туркестанский, джунгарский и алтайский, спирей—зверобоелистная и волосистоплодная и т. д.

В целом полупустынный пояс, за исключением крайних восточных пределов своего распространения, формируется за счет западотяньшаньских видов растений. Этому способствует его западное крайнее положение по отношению к остальной территории бассейна Нарына, а также большее по сравнению со степями сходство в климатических условиях с Западным Тянь-Шанем.

7. ПУСТЫННЫЙ ПОЯС

Пустынный пояс встречается только в крайней юго-западной части бассейна Нарына; к нему можно отнести небольшую территорию в пределах Ферганской долины. Почти вся она в настоящее время освоена под орошаемое земледелие, естественная растительность сохранилась только на небольших участках, которые неудобны для обработки. Здесь развиты травостой с преобладанием солянок, полыней и эфемеров.

8. РАСТИТЕЛЬНЫЕ ГРУППИРОВКИ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В РАЗНЫХ ВЫСОТНЫХ ПОЯСАХ

К растительным группировкам, встречающимся в разных высотных поясах, надо отнести топон — пойменные леса и кустарники по берегам рек, а также долинные, нередко заболоченные, луга. Существование и тех и других сообществ неразрывно связано с грунтовыми водами.

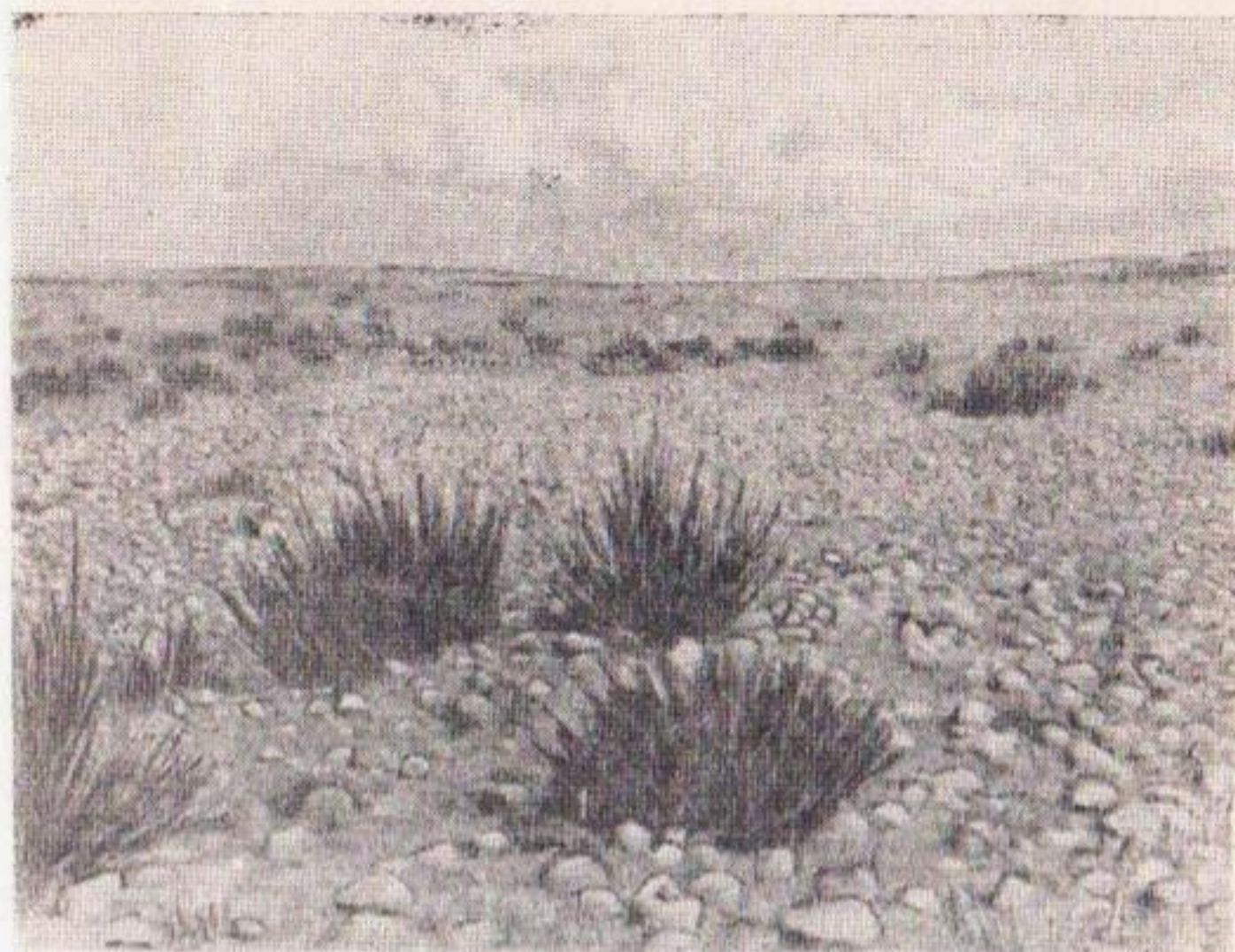


Рис. 39. Пустынная растительность.

Фото Л. Г. Бондарева.

Токои встречаются в основном в поймах рек и по побережьям озер и обычно не образуют больших массивов. Исключение составляет тополевый токой в центральной части Ат-Башинской впадины, а также ивовый токой в низовьях Сусамыра, где они занимают значительную территорию. Кроме того, следует отметить токои по долине Нарына — в центральных частях Нарынской и Тогуз-Тороусской впадин, у селений Куланак и Казарман, а также кустарниковые заросли, которые на большом протяжении протягиваются по берегам реки Кокомерен.

Основной лесообразующей породой в токоях является тополь. В сочетании с ним встречается несколько видов ив, облепиха пружинovidная, барбарис разноножковый, шиповники, мирикария и некоторые другие кустарники. Тальники и ивняки с мирикарией лисохвостной — обычное обрамление многих горных речек в бассейне Нарына.

По затененным ущельям горных речек нередко насаждения березы, которая встречается вместе с талом и тополями, а местами — с елью и арчовым стлаником. Берега многих рек заросли облепихой.

В травянистом покрове токоев преобладают луговые, луго-стенные и реже—степные и полупустынные представители. Своеобразен полупустынный токой, тянувшийся по реке Нарын от селения Куланак до устья реки Алабуга. Он представляет собой редко разбросанные низкорослые тополя и кусты лоха, барбариса, тамариска. Токой сформирован на галечных наносах, покрытых изреженной растительностью из полыни тянь-шаньской, терескена, кохии, сочных солянок. В долине реки Алабуги, по сухим саям ее бассейна, встречаются заросли тамариска с травостоем из солянок, терескена, лебеды белой, парнолистника и других представителей солончаковых пустынь.



Рис. 40. Тугайные леса в долине реки Кокомерен.
Фото Г. И. Ройченко.

Долинные луга описываемого района характеризуются густым и высоким травостоем. Проектное покрытие почвы здесь достигает 90—100%, а высота травостоя достигает местами до 150 см. Хозяйственное значение долинных лугов поэтому очень велико, так как они используются как лучшие пастбища.

Видовой состав травостоя этих лугов имеет большие различия в зависимости от высоты местности и от степени увлажненности.

Высокогорные сазы и пойменные луга заняты осоковой, осоково-разнотравной и злаково-разнотравной растительностью. Основными видами растений здесь являются осоки —

памирская, Гриффитса, белозаостренная, черноцветковая, ложповонючая, горец живородящий, мытник погремковидный, первоцвет снежный. На более сухих местах встречается тимофеевка альпийская, мятлик альпийский, одуванчик альпийский и некоторые другие виды. Травостой этих лугов сравнительно невысок. Его высота всего 25—30 см. Проективное покрытие почвы равно 90—100%. Высокогорные луга используются в качестве летних пастбищ со сбором кормов около 8 ц/га.

В расположенных ниже сильно увлажненных сазовых лугах преобладают тростник обыкновенный, камыш Табернемонтана, клубнекамышы—скупенный и морской, осоки—сероватая, густоколосая, тоненькая, ложносыть и другие. В менее увлажненных пойменных лугах осоки и болотные травы играют второстепенную роль. Основу травостоя составляют здесь влажнолуговые травы, такие, как лисохвост вздутый, полевица белая, мятлик узколистный, ячмень короткоостистый, лапчатка гусиная, лютики—изящный и многоцветковый, герань холмовая, тмин и т. п. В еще более сухих местах появляются пырей ползучий, бузульник персидский. Травостой этих лугов при значительном участии тростника достигает высоты 150 см. В случае преобладания лисохвоста, полевицы и ячменя высота его уменьшается до 80—100 см. Покрытие поверхности почвы здесь составляет 90—100%. Эти луга используются как пастбища и как сенокосы со сбором сена до 15 ц/га.

Еще ниже, в пойменных лугах Ферганской и Кетмень-Тюбинской котловины, основу травостоя составляют осоки—колючелюбивая, светлая, ложносыть, неравножилковая и др., болотные травы, такие, как голосхенус обыкновенный, камыши—приморский и трехгранный, болотницы—южная и хвощевидная и др., а также тростник обыкновенный, петушье просо, сжовник рисовый, клевер ползучий, свинорой и ряд других представителей луговой флоры Ферганы. Используются они как пастбища и сенокосы со сбором сухого корма до 15—30 ц/га. Однако кормовое значение этих лугов невелико, так как большинство упомянутых видов растений плохо поедается скотом.

Таким образом, основной особенностью распределения растительного покрова в бассейне Нарына является ярко выраженная вертикальная поясность. В связи с понижением местности с востока на запад, в западном направлении постепенно увеличивается «набор» вертикальных поясов. В истоках Нарына отчетливо выражен только альпийский пояс. Несколько западнее—в нижнем течении рек Тарагая и Кара-Сая—появляется субальпийский пояс. Еще дальше на запад, ниже слияния Большого Нарына и Улапа, растут леса. Восточная окраи-

СХЕМА МЕСТООБИТАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПО ВЕРТИКАЛЬНЫМ ПОЯСАМ В БАССЕЙНЕ РЕКИ НАРЫНА

Группы местообитаний по ряду увлажнения	В е р т и к а л ь н ы е п о я с а					
	альпийский	субальпийский	лесо-луго-степной	степной	полупустынный	пустынный
Пустынные	Дриадаковые холодные пустыни с дриадоцветом четырехтычинковым	—	—	Растительность пестроцветов с миндалем, фиалкой, парнолистниками	Растительность пестроцветов с солонками, поташниками, лебедам белым, терескеном; растительность каменисто-щебнистых склонов с акантолимоном, колючелистниками, выюнками, солончаковыми пустынями с солонками, поташниками, селитрянкой	Полынно-эфемероидные пустыни
Полупустынные	— ¹	Ковылково-полынные полупустыни Верхне-Нарынской впадины	—	Полынно-ковыльковые и полынно-ковыльково-солонковые полупустыни с полынью-тинь-шаньской, поздней и ситниковой, ковылями — кавказским и галечникалем, козлей, терескеном	Полынно-эфемероидно-солонковые, полынью и полынно-ковыльковые полупустыни с полынью-тинь-шаньской, терескеном, козлей, ковылем кавказским, эремурусом	—
Сухостепные	—	—	Полынно-ковыльково-типчаковые сухие степи с овсяницей бородавчатой, ковылями — сарентским и волосатым, полынью-тинь-шаньской	Полынно-типчаковые сухие степи с овсяницей бородавчатой, полынью-тинь-шаньской и караганами — мелкоцветной, киргизской, белокорой, оранжевой	—	—
Степные	Разнотравно-типчаковые степи с типчаками Крылова и поднебесным	Птичьи-гроздовидно-типчаковые мелко-дерновинные степи с овсяницей Крылова, птичьи-гроздовидно-многогодовалым и сиденцевидным	Типчаковые степи с овсяницей бородавчатой, осокой ложноузколистной, козлей и др.	Типчаковые степи с овсяницей бородавчатой и ковылями — галечным, кавказским и волосатым. Характерны караганы — мелкоцветная, киргизская, белокорая и оранжевая	—	—
Луго-степные	Типчаково-разнотравные луго-степи с горечавками, астрами, эдельвейсами	Злаково-разнотравные луго-степи с ковылем киргизским, эфемерами — дернистым и тень-шаньским, шемжуром, геранью холмовой и т. п. и стелющейся формой арчи туркестанской	Среднетравные луго-степи с овсяницей бородавчатой, геранями — камешной и ферганской у верхней границы пояса, высокотравные луго-степи с овсяницей бородавчатой, василистником малым, зонтиком луговым в средней и южной части пояса; плодовые леса — яблоневые и кленовые, остепненные арчевые леса	Высокотравные луго-степи с овсяницей бородавчатой, василистником малым, зонтиком луговым и кустарниками — южные (саванноидные) луго-степи с бородачом, сарындзом, пыреем волосистым	Пырейные и бородавчатые с пыреем волосистым, бородачом кровяно-танайевым, сарындзом с сарындзом, прыгосомы с прыгосомой и феруловыми с ферулами луго-степи, обычно с кустарниками	—
Сухолуговые	Кобрезные луга с кобрезией ложноволосистой	Гераниевые луга с геранями: камешной — на севере бассейна и ферганской — на юге; прысовые луга с прысом короткотрубковым — на западе. Обе группы со стелющейся формой арчи туркестанской	Арчевые леса и хвойном подпоясе и орехо-плодовые — в лиственном	—	—	—
Луговые	Разнотравно-злаковые луга с горцем живородящим, горечавками, геранью камешной, мятником альпийским и т. п.	Шемжуровые луга с шемжуром горолюбивым; эфемероидные луга с маяжтой отклоненно-пушистой. В обеих группах — карагана гривастая, реже — стелющаяся форма арчи туркестанской	Еловые и елово-пихтовые леса в долинном подпоясе, ореховые — в лиственном; среднетравные луга с бузулыком персидским, зонтиком горолюбивым в центральной части бассейна; высокотравные, злаково-разнотравные луга с ежой сборной, василистником малым, полынью-эстрагоном — на западе	Высокотравные луга с ежой сборной, василистником малым, полынью-эстрагоном в верхней части пояса	—	—

Болотно-луговые

осоковые, осоково-разнотравные и злаково-разнотравные луга с осоками — памирской, Гриффитса, черноцветковой, ложноволосистой, горцем живородящим мытиком погребковидным и др. с тростником обыкновенным, осоками — серваторой, густоколосой, томенькой, полевицей белой, мытиком узколистным, лопчаткой гусиной и т. п. с осокой колючеюбивой, камышами — приморским, трехгранным, клевером ползучим, свиноем и т. п.

¹ Встречаются, но редко, поэтому в тексте не описаны и в схеме не даны.

на степного пояса почти совпадает с длиной озера Сон-Куль. Еще дальше на запад появляется растительность полупустынного пояса. Пустыни же имеют место лишь в Ферганской котловине. Следует подчеркнуть, что наибольшую площадь в бассейне Нарына занимает степная растительность. Это связано с общей сухостью климата описываемой территории.

В пределах Внутреннего Тянь-Шаня наблюдается некоторое нарастание сухости климата с востока на запад. В каждом высотном поясе в этом направлении начинают преобладать сухолюбивые элементы, причем чем ниже расположен пояс, тем больше различия между его восточной и западной частью.

Видовой состав растительного покрова альпийского пояса на всей территории бассейна Нарына одинаков. Одинаков и состав растительных сообществ, только меняется характер их приуроченности к элементам рельефа. Кобрезиевые луга, например, в восточной части бассейна занимают склоны южных направлений, а с удалением на запад они переходят на склоны северной экспозиции.

На всем протяжении субальпийского пояса видовой состав растений остается постоянным. Однако более влаголюбивые шемуровые луга, широко развитые в восточной части пояса, при движении на запад постепенно замещаются суховыносливыми гераниевыми и ирисовыми лугами.

В расположенном ниже лесо-луго-степном поясе различия в растительном покрове еще более значительны. Они выражаются в том, что в западной части бассейна Нарына появляется целый подпояс орехо-плодовых лесов, которые отсутствуют к востоку от Ферганского хребта.

В степном поясе прослеживается та же тенденция. В его западной части появляются своеобразные сухие (саванноидные) степи с широким распространением пырея, сарындыза и бородача. Можно сказать, что в степном поясе восточной и западной частей бассейна Нарына уже почти нет общих растительных сообществ, хотя еще встречаются некоторые общие для них виды растений.

Полупустыни и пустыни вследствие большой высоты местности вообще не встречаются в восточной части описываемой территории.

Все многообразие основных растительных сообществ бассейна Нарына можно представить в виде следующей схемы (табл. 17). В ней по горизонтали расположены вертикальные растительные пояса, последовательно сменяющие друг друга. По вертикали по степени нарастания увлажнения нанесены местообитания растений. Принцип построения схемы и названия местообитаний заимствованы у Л. Н. Соболева (1952).

ГЛАВА VIII

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ БАССЕЙНА РЕКИ НАРЫНА

Значительная протяженность и большие колебания высот в пределах бассейна Нарына обуславливают разнообразие климатических условий. Это в свою очередь приводит к большим различиям в растительном и почвенном покрове.

Выше уже говорилось о том, что распределение растительности и почв в горах подчинено закону вертикальной поясности. Поэтому в дальнейшем почвы характеризуются по поясам. В каждом поясе описаны только основные, наиболее часто встречающиеся типы почв. В самом высоком, нивальном, поясе процессы почвообразования отсутствуют. Поэтому он не рассматривается.

1. ПОЧВЫ АЛЬПИЙСКОГО ПОЯСА

Самым высоким поясом Тянь-Шаня, в котором отчетливо протекают процессы почвообразования, является альпийский пояс. Он расположен ниже нивального, на абсолютных высотах 3000—4000 м.

Большая часть территории с такими высотами находится на востоке бассейна реки Нарын, поэтому альпийский пояс выражен здесь наиболее ярко. К западу нижняя граница пояса постепенно повышается, и происходит его выклинивание. В Ферганском, Чаткальском и некоторых других хребтах Западного Тянь-Шаня встречаются только фрагменты альпийского пояса.

Для альпийского пояса характерны низкие температуры в течение всего года и небольшое количество осадков, не превышающее 300—350 мм в год. Особенно суровы условия на сыртах, где даже летом осадки выпадают преимущественно в твердом виде. Однако сплошной снеговой покров здесь не об-

разуется благодаря сильной инсоляции и постоянным ветрам. Оголенная почва промерзает, не оттаивая большую часть года. В таких условиях большинство растительных группировок не образует сомкнутого покрова. Это, в свою очередь, обуславливает резко выраженную комплексность почв—характернейший признак почв сыртовых равнин. Суровые природные условия этого пояса являются причиной того, что почвообразовательные процессы протекают здесь очень медленно. Альпийские почвы маломощны, слабо дифференцированы на горизонты, большей частью малогумусны и щебнисты.

Таковыидные почвы широко распространены на сыртовых равнинах в пределах от 3600 до 4000 м. На Арабельских сыртах, например, они занимают до 80% всей территории, имеющей почвенный покров. Таковыидные почвы формируются обычно на валунном суглинке. По их поверхности разбросаны редкие подушки дриады.

Морфологическое строение этих почв следующее: сверху идет разбитая на многоугольники палево-серая корочка толщиной 2—6 см. Она легко отслаивается от нижележащих горизонтов. Образование ее связано с резкими колебаниями суточных температур и с сезонным увлажнением поверхности сыртовых равнин. Ниже располагается горизонт мощностью до 25 см, окрашенный значительно темнее корочки. На глубине 25—30 см он светлеет, становится палево-желтым. Здесь встречаются пятнышки карбонатов.

На территориях, занятых таковыидными почвами, обычно близко к поверхности расположен слой вечной мерзлоты. С ним связано увлажнение нижних горизонтов этих почв и развитие процессов оглеения на глубине 40—50 см.

Все таковыидные почвы малогумусны (2—3%). В составе гумуса преобладают фульвокислоты, придающие всему профилю палево-светло-бурый оттенок. Формируясь на карбонатном суглинке, почвы этого типа бурно вскипают от HCl с самой поверхности. Реакция водной вытяжки щелочная.

Сравнительно небольшие площади, главным образом в восточной части альпийского пояса, заняты осоковыми лугами и влажными вариантами кобрезиевых лугов. Они формируются на пониженных участках склонов северных экспозиций и в местах выходов грунтовых вод, где создаются условия избыточного увлажнения. Низкие температуры препятствуют разложению органических остатков до состояния гумуса, в результате чего здесь развиваются альпийские **горно-луговые дерновые (полуторфянистые) почвы**. Для них характерна сильная задернованность верхнего горизонта, сочетающаяся с заторфованностью, темная окраска нижележащего горизонта и наличие мелкокомковато-зернистой водопрочной структуры.

Для характеристики этих почв приводим описание разреза, заложенного А. М. Мамытовым в урочище Кара-Булак, в средней части горного склона, под кобрезиевым лугом.

$\frac{A_1}{0-9 \text{ см}}$	задернованный, частично оторфованный горизонт
$\frac{A_1}{9-20 \text{ см}}$	тёмно-серый с бурым оттенком средний суглинок зернистой структуры, пронизан корнями растений, много ходов дождевых червей, встречаются включения дресвы, от HCl не вскипает
$\frac{B_1}{20-32 \text{ см}}$	серый средний суглинок мелкокомковато-зернистый влажный, есть ходы червей, встречается дресва и хрящ, вскипает от HCl
$\frac{B_1C}{32-72 \text{ см}}$	светлее предыдущего горизонта средний суглинок, бесструктурный мелкопористый, разбит продольными трещинами, имеются включения гальки, карбонатные выделения в виде жилок
$\frac{C}{72-100 \text{ см}}$	светло-серый средний суглинок, бесструктурный мелкопористый, встречается дресва и хрящ, выделения карбонатов в виде жилок
$\frac{D}{100-110 \text{ см}}$	щебень кварцита и известняка с небольшими включениями мелкозема.

Горно-луговые дерновые почвы наиболее высокогумусны из всех альпийских почв; содержание гумуса в верхнем горизонте составляет 10—12% и быстро убывает книзу. В почвенном поглощающем комплексе преобладает кальций. Реакция водной вытяжки слабощелочная. На горных склонах эти почвы выщелочены, а на сыртовых равнинах, на глубине примерно 35 см, содержат карбонатный горизонт.

По сравнению с вышеописанными **высокогорные луго-степные почвы** формируются в более засушливых условиях. Они развиваются на склонах южных экспозиций под сухими разновидностями кобрезиевых лугов. В верховьях Малого Нарына луго-степные почвы образуют сплошные массивы. Широко распространены они также по склонам хребтов, окружающих Нарынскую, Ат-Башинскую и Тогуз-Тороускую впадины.

Для этих почв характерна двучленность профиля. Верхний, гумусовый, горизонт хорошо задернован. Он имеет темно-серую окраску, ясно выраженную крупитчатую структуру. Ниже расположен бесструктурный суглинистый горизонт желтого цвета.

Количество гумуса в луго-степных почвах сильно варьирует: в понижениях рельефа, где почвы получают дополнительную влагу за счет перевеваемого снега и растительный покров гуще, количество гумуса в верхнем горизонте превышает 10%; на крутых склонах содержание его падает до 6%. Так же, как и в такыровидных почвах, в составе гумуса преобладают фульвокислоты. В верхних горизонтах накапливаются полу-

торные окислы, а также кальций, сера и фосфор. Кремнезем интенсивно выносится, что связано с высокой щелочностью описываемых почв.

Высокогорные луго-степные почвы сыртовых равнин обычно карбонатны с самой поверхности. Только некоторые из них, находящиеся в относительно лучших условиях увлажнения, выщелочены на глубину 30—40 см. В отличие от них луго-степные почвы горных склонов чаще всего выщелочены от карбонатов.

Наиболее сухими из альпийских почв являются **высокогорные степные**.

На сыртовых равнинах эти почвы встречаются небольшими пятнами под единичными дернинами типчака тянь-шаньского среди такыровидных почв. В западной части бассейна Нарына они имеют более широкое распространение. Степные почвы встречаются на различных элементах рельефа: на водоразделах, склонах и в широких плоских понижениях. Почвообразующими породами служат обычно лёссовидные и валунные суглинки.

Общим признаком высокогорных степных почв является светлый серовато-коричневый цвет гумусового горизонта, имеющего мощность до 25 см, и хорошо выраженная крупитчатая структура. Часто встречается горизонт видимого скопления карбонатов. В верхней части профиля преобладают средние и тяжелые суглинки, в нижней—легкие, с включениями скелетных частиц. Вечная мерзлота под этими почвами залегает довольно глубоко, и нижние горизонты профиля обычно остаются сухими.

Приведем описание разреза (М. А. Глазовская, 1953), заложенного под дерниной типчака тянь-шаньского, на плоской равнине между хребтами Борколдой и Ак-Шийрак.

<u>A</u> 0—20 см	сильно задернованный серовато-коричневатый суглинок с очень хорошо выраженной мелкозернистой структурой; граница горизонта заметна по цвету
<u>B₁</u> 20—30 см	желтовато-серый рыхлый суглинок с менее прочной пороховидно-зернистой структурой; встречается редкая щебенка
<u>B₁¹</u> 30—60 см	серовато-желтый суглинок с редкими мелкими рыхлыми стяжениями карбонатов
<u>C</u> 60—80 см	тот же суглинок, но с обильными включениями щебенки и гальки, покрытых корками карбонатов.

Количество гумуса в этих почвах невелико; в верхнем горизонте 3—6%, а на глубине 30—35 см—только 0,5—0,6%. Содержание карбонатов довольно высокое: 3,6—4,6%—в верхнем горизонте и 6—7% — в нижнем.

Кроме описанных основных типов почв, в альпийском поясе встречаются также столончаки, высокогорные торфяно-глеевые и некоторые другие почвы. Большого распространения они не имеют.

2. ПОЧВЫ СУБАЛЬПИЙСКОГО ПОЯСА

Альпийский пояс постепенно переходит в субальпийский, который располагается на абсолютных высотах от 3000 до 3500 м. По северным склонам его нижняя граница местами спускается до 2800 м, по южным — поднимается до 3200 м.

Субальпийский пояс в бассейне Нарына по сравнению с альпийским как бы сдвинут к западу. Начинается он в нижней части Верхне-Нарынской впадины и протягивается на запад по склонам всех хребтов до Ферганского и Чаткальского включительно. Субальпийской растительностью заняты также днища некоторых высоко поднятых межгорных впадин, таких, как Сон-Кульская.

Более благоприятные природные условия субальпийского пояса по сравнению с альпийским приводят к тому, что почвообразовательные процессы протекают здесь довольно интенсивно. Почвенные профили становятся довольно мощными. Они лучше дифференцированы на горизонты и содержат больше гумуса, что связано с усилением деятельности микроорганизмов. Но по своему общему облику субальпийские почвы сходны с аналогичными типами почв альпийского пояса.

Наибольшим распространением пользуются горно-луговые черноземовидные почвы. Они располагаются в верхней части субальпийского пояса, под лугами с пышной разнообразной растительностью, имеющей сомкнутый покров. Особенно широко эти почвы развиты на склонах северной экспозиции в восточной части бассейна Нарына. По своим свойствам они во многом сходны с горно-луговыми дерновыми почвами альпийского пояса. Для этих почв характерна темно-бурья, почти черная окраска верхнего горизонта, хорошая зернистая структура, обилие полуразложившихся корней. В нижней части профиля иногда залегает карбонатный горизонт палево-желтого цвета. В отличие от других почв субальпийского пояса горно-луговые черноземовидные почвы имеют сравнительно большую мощность (до 90 см), а мощность гумусового горизонта составляет в них 30—40 см. Содержание гумуса высокое. В верхних горизонтах оно достигает 11—14%, но книзу быстро падает.

Под остепненными лугами формируются горно-луго-степные субальпийские почвы, во многом сходные по своим основным свойствам с высокогорными луго-степными почвами аль-

пийского пояса. Встречаются они в комплексе с луговыми почвами, но в западной половине бассейна Нарына (в периферических частях Сон-Кульской котловины, в верховьях реки Алабуга, на западе Киргизского и Таласского хребтов) замещают их. Для морфологии этих почв характерно наличие задернованного горизонта мощностью до 10 см, темно-серая и серая окраска, хорошая структура, трещиноватость в горизонтах А и В.

Приведем описание разреза луго-степной карбонатной субальпийской почвы, сделанное А. М. Мамытовым в долине Ташкечу, под полынно-ковылково-осоково-типчаковой растительностью.

$\frac{A_1}{0-10 \text{ см}}$	темно-серый с бурым оттенком легкий суглинок, задернованный, имеет мелкокомковато-зернистую структуру, влажный
$\frac{A_1^1}{10-27 \text{ см}}$	легкий суглинок, светлее предыдущего, имеет такую же структуру, трещиноватый, свежий, много корней, есть червотроны
$\frac{B_1}{27-47 \text{ см}}$	серый с бурым оттенком легкий суглинок, по трещинам—гумусовые потеки, бесструктурный, свежий
$\frac{B_2}{47-71 \text{ см}}$	буровато-серый легкий суглинок с гумусовыми пятнами, бесструктурный, мелкопористый, влажный
$\frac{C}{71-110 \text{ см}}$	серый с ржавыми пятнами песок, переслоенный с суглинком, в нижней части встречаются обломки гранита: почва с поверхности вскипает от HCl.

Содержание гумуса в верхнем горизонте горно-луго-степных субальпийских почв не превышает 7—8%; реакция водной вытяжки щелочная.

На хорошо обогреваемых склонах южной экспозиции, главным образом в западной части субальпийского пояса бассейна Нарына, куда пятнами заходят типчаковые степи, формируются **горно-степные каштановидные почвы**. Большей частью они развиваются на глинистом элювии и делювии коренных пород и по механическому составу относятся к средним или тяжелым суглинкам. По сравнению с другими почвами этого пояса каштановидные наименее гумусны. Содержание последнего составляет всего 3—5% в верхнем горизонте и 0,5% — на глубине около 50 см. Они отличаются серовато-бурой окраской горизонта A_1 с быстрым осветлением книзу. Для них характерна хорошая комковато-зернистая структура, а в нижних горизонтах иногда появляется трещиноватость. Карбонаты в этих почвах выщелочены на глубину 30—50 см или вообще отсутствуют, в зависимости от характера почвообразующих пород.

Почвы субальпийского и альпийского поясов из-за суро-

вых климатических условий для земледелия практически не используются.

3. ПОЧВЫ ЛЕСО-ЛУГО-СТЕПНОГО ПОЯСА

Ниже субальпийского располагается лесо-луго-степной пояс. Во Внутреннем Тянь-Шане он находится на высотах от 2500 до 3000 м, а в западной части Нарынского бассейна—на Ферганском, Чаткальском и Атойнокском хребтах—нижняя граница пояса спускается до 1500 м.

Напомним, что в пределах Внутреннего Тянь-Шаня в этом поясе развиты преимущественно еловые леса, в то время как к западу от Ферганского хребта верхнюю часть пояса занимают елово-пихтовые леса, которые сменяются книзу широколиственными орехо-плодовыми лесами.

Под ельниками развиваются **горно-лесные темноцветные (бурые) почвы**. Они располагаются по северным склонам Ат-Башинского хребта и хребта Нарын-Тоо, в узких ущельях гор Джетыма и Нура, встречаются также в хребтах Бауралбас, Молдо-Тоо, Северный Кавак-Тоо и некоторых других. Формируясь на крутых склонах, горно-лесные бурые почвы обычно бывают грубоскелетными и щебнистыми. Они обладают резкой двучленностью профиля: верхняя его часть сложена однородным пылеватым суглинком, нижняя представляет собой сильно щебнистый или хрящеватый горизонт с обильными включениями крупных обломков коренных пород.

Эти почвы имеют следующие морфологические особенности: за подстилкой из хвои следует темноокрашенный полторфянистый горизонт, созданный полуразложившимися растительными остатками. Мощность его 15—20 см, структура пороховидная. Ниже гумусового горизонта располагается уплотненный оглиненный горизонт с комковато-зернистой структурой, который постепенно переходит в почвообразующую породу.

Приведем описание почвенного разреза, сделанное Г. С. Погодиной. Разрез заложен под еловым лесом с травянистым покровом на высоте 2670 м на крутом (28°) левом берегу Нарына приблизительно в 700 м к востоку от впадения в него Малого Нарына.

A_0
0—2 см

сухая лесная подстилка, состоящая из опада хвои и отмерших травянистых растений

A_d
2—20 см

дернина, почти черная, с буровато-коричневым оттенком, свежая, плотная за счет обилия корней, слабо оторфованная, легко суглинистая, имеет пороховидно-мелкокрупитчатую структуру

A_1
20—49 см

почти черный легкий суглинок, комковато порошистый, пронизан корнями

A_1^1
49—77 см

B_1
77—105 см

B_k
105—120 см

BC
120—135 см

несколько светлее горизонта A_1 , имеет бурый оттенок; пылеватый суглинок; структура мелкокомковатая; много мелких пор; есть корни. Переход к нижележащему горизонту резкий по цвету; граница между ними неровная

светло-коричневый с палевым оттенком слегка опесчаненный суглинок слоеватого сложения; структура комковато-порошистая; плотный; сильно пористый; есть корни

тот же по цвету опесчаненный суглинок, имеет слоеватое строение, комковатую структуру; рыхлый, встречаются корни растений. В отличие от вышележащего горизонта бурно кипит от HCl . Видимые выделения карбонатов в виде псевдомшечелия и точек

сильно опесчаненный суглинок, светлее предыдущего и более плотный; многочисленные включения валунов с карбонатной корочкой на нижней поверхности.

В верхнем полуторфянистом горизонте горно-лесные бурые почвы содержат большое количество гумуса (12—15%), но с глубиной его содержание резко падает. По данным М. А. Глазовской (1953), в составе гумуса этих почв преобладают фульвокислоты. В зависимости от литологического состава делювия и от положения на склоне горно-лесные бурые почвы имеют разную степень выщелоченности. Бескарбонатные почвы обычно встречаются в верхних частях склонов и на делювии гранитов. Почвы, формирующиеся в нижних частях склонов, даже на делювии бескарбонатных пород, имеют, как правило, на глубине 70—100 см карбонатный горизонт. Признаки оподзоливания в горно-лесных почвах отсутствуют, что, по мнению М. А. Глазовской, связано с высоким содержанием кальция в хвое тьянь-шаньской ели. Реакция водных вытяжек этих почв в верхних горизонтах слабокислая или близкая к нейтральной; в нижних горизонтах — слабощелочная.

В лесо-луго-степном поясе большие площади не покрыты лесом. Здесь под злаково-разнотравными лугами так же, как и под лугами субальпийского пояса, развиваются горно-луговые черноземовидные почвы.

По склонам южных экспозиций из нижележащего степного пояса сюда поднимаются злаково-разнотравные луговые степи, под которыми формируются горные черноземы. В западной части бассейна Нарына, под степными группировками лесо-луго-степного пояса, формируются горные каштановые почвы. Однако основные массивы их расположены в степном поясе и будут описаны ниже.

На южных и юго-западных склонах Ферганского, Чаткальского и Атойнокского хребтов располагаются орехо-плодовые

леса. Более мягкий климат создает лучшие условия для почвообразования под этими лесами, чем под еловыми. Действительно, здесь выпадает до 700—800 мм осадков, в то время как в еловых лесах Внутреннего Тянь-Шаня их почти в два раза меньше. Летние и зимние температуры воздуха в орехо-плодовых лесах значительно выше, чем в еловых. В таких условиях под орехо-плодовыми лесами формируются **черно-бурые горно-лесные почвы**, которые иногда называют темно-бурыми лесными насыщенными. От бурых почв еловых лесов они отличаются большей мощностью как всего почвенного профиля, так и гумусовых горизонтов, мощность которых колеблется от 60 до 150 см. Содержание гумуса в почвах орехо-плодовых лесов значительно больше, чем в бурых лесных, и доходит до 23%; в его составе преобладают гуминовые кислоты.

Обычно черно-бурые почвы выщелочены от карбонатов на глубину всего гумусового горизонта. Только в нижних частях склонов иногда формируется карбонатный горизонт, а на остепненных луговых полянах, образовавшихся после сведения леса, встречаются вторичнокарбонатные почвы. Реакция почвенного раствора черно-бурых почв близка к нейтральной. Большое содержание гумуса, отсутствие признаков оподзоленности, хорошая структура, обуславливающая высокую влагоемкость и водопроницаемость, богатство питательными веществами делают эти почвы очень плодородными. Но в бассейне Нарына они занимают сравнительно небольшие площади.

В этом же поясе, на необлесенных склонах южной экспозиции, располагаются **коричневые типичные почвы**. Они формируются под типчаково-разнотравными закустаренными степями и луго-степями, на высоте от 2200 до 3000 м. Густой растительный покров создает благоприятные условия для развития дернового процесса. Мощность горизонта А изменяется от 16 до 25 см, окраска его темно-серая с буроватым оттенком, структура комковатая или ореховато-комковатая, причем ореховатость увеличивается книзу. В верхней части почвенного профиля хорошо заметна оглиненность, выражающаяся в утяжелении механического состава. Кроме процессов оглинения, для этих почв характерно довольно высокое содержание гумуса, которое, по данным Г. И. Ройченко (1954), составляет в верхних горизонтах 6—8% и постепенно уменьшается книзу. По степени выщелоченности описываемые почвы бывают карбонатными с поверхности и слабо выщелоченными, вскипающими в горизонте В. Почвы, развивающиеся на элювии и делювии палеозойских сланцев, обычно бескарбонатны.

Ровные участки с этими почвами используются под сеяные еенокосы, а также под богарные посевы ячменя, овса и пшеницы, а склоны являются хорошими летне-осенними пастбищами.

Коричневые карбонатные почвы располагаются гипсометрически ниже коричневых типичных почв. Растительность здесь представлена пырейно-разнотравными степями с редким кустарником. Материнскими породами служат преимущественно лёссовидные суглинки.

Коричневые карбонатные почвы характеризуются темной окраской и комковатой структурой гумусового горизонта, хорошей выраженностью карбонатно-иллювиального горизонта и общей оглиненностью почвенного профиля. По механическому составу эти почвы средне- и тяжелосуглинистые, пылеватые. Их реакция слабощелочная. Помимо наличия в них карбонатного горизонта, эти почвы отличаются от коричневых типичных большей эродированностью и меньшей гумусностью, а также меньшей густотой растительного покрова. Содержание гумуса в верхнем горизонте коричневых карбонатных почв обычно не превышает 4—5%. Это объясняется прежде всего изреженностью растительного покрова. Описываемые почвы на выровненных участках используются в основном как хорошая богара для ряда зерновых культур.

В пределах бассейна Нарына коричневые почвы не пользуются большим распространением, встречаясь только в западной его части.

4. ПОЧВЫ СТЕПНОГО ПОЯСА

Степной пояс в пределах бассейна Нарына занимает значительную территорию и имеет большую вертикальную протяженность. Этим объясняется разнообразие его почвенного покрова.

В верхней части пояса, под степями с преобладанием ковыля, типчака и полыни, формируются горные каштановые почвы. Здесь же, на крутых северных склонах, под злаково-разнотравно-луговыми степями, развиваются горные черноземы.¹ В нижней части пояса, занятой сухими степями с господством **псалмы и солянок**, развиты светло-бурые центральнотяньшаньские почвы.

Указанные типы почв встречаются преимущественно к востоку от Ферганского хребта.

Горные черноземы располагаются на высоте от 2200 до

¹ Напомним, что в вышележащем лесо-луго-степном поясе эти почвы распространены и на склонах южной экспозиции.

2800 м. Травостой на этих почвах отличается большой густотой и значительным видовым разнообразием. В его составе есть как луговые, так и степные виды растений.

Горные черноземы характеризуются высоким (до 14%) содержанием гумуса, довольно тяжелым механическим составом и выщелоченностью верхних горизонтов от карбонатов. По данным А. Г. Сухачева (1958), вскипание этих почв от HCl на северном склоне Ат-Башинского хребта наблюдается только на глубине 40 см. В них отчетливо выделяется два горизонта. Верхний горизонт А имеет буровато-черную окраску, хорошую комковатую или комковато-зернистую структуру. Он весь пронизан корнями растений. Его мощность достигает 35—40 см. Горизонт В значительно более светлый с глыбисто-ореховатой структурой, вскипает от соляной кислоты. Его мощность также сравнительно невелика. Укороченность почвенного профиля объясняется тем, что эти почвы развиваются на крутых склонах. В силу этого, а также из-за большой защепленности они, несмотря на свое плодородие, почти не используются для земледелия.

Горные каштановые почвы также располагаются в верхней части пояса, на высотах от 2200 до 2500 м. В отличие от горных черноземов они развиваются под степной и сухостепной растительностью.

Горные каштановые почвы подразделяются на темно-каштановые и светло-каштановые.

Горные темно-каштановые почвы формируются под типчаково-ковыльной степью, на пологих склонах и делювиальных шлейфах. Они занимают затененные, наиболее хорошо увлажненные участки склонов. По механическому составу темно-каштановые почвы обычно мелкоземистые. Щебнистые и хрящевато-щебнистые разности встречаются сравнительно редко.

Приведем описание разреза этих почв, сделанное А. М. Мамытовым в Кара-Куджурской долине.

$\frac{A_1}{0-10 \text{ см}}$

бурый средний суглинок мелкокомковато-зернистой структуры, задернованный, пронизан корнями, слабо вскипает от HCl

$\frac{A_1^1}{10-29 \text{ см}}$

бурый светлеющий книзу суглинок с комковато-зернистой структурой, наблюдается вертикальная трещиноватость, пористый, вскипает от HCl

$\frac{B_1}{29-46 \text{ см}}$

светло-бурый средний суглинок с гумусовыми потеками, бесструктурный, слегка уплотнен, вскипает от HCl

$\frac{B_1^1}{46-61 \text{ см}}$

светло-бурый средний суглинок, слегка уплотнен, бесструктурный; выделения карбонатов в виде точек и жвлок

С.
51—70 см

светло-бурый с белесоватым оттенком средней суглинок с включениями хряща и камней, бесструктурный, слегка уплотнен, с 80 см подстилается каменисто-галечниковыми отложениями

Содержание гумуса в горизонте A_1 темно-каштановых почв колеблется в пределах от 4 до 6%. Убыwanie его с глубиной происходит постепенно. Вскипание от соляной кислоты начинается обычно с глубины 10 см; карбонатный горизонт располагается на глубине 40—50 см. Содержание карбонатов в горизонте A_1 не превышает 1%, а в нижних горизонтах составляет 7—10%.

Светло-каштановые почвы располагаются гипсометрически ниже темно-каштановых, поднимаясь вверх только по хорошо обогреваемым склонам южной экспозиции. Растительность на них более изрежена и более ксерофильна. От темно-каштановых почв они отличаются пониженным содержанием гумуса (только 2—5%), меньшей мощностью гумусового горизонта, более светлой его окраской и непрочной структурой. По механическому составу светло-каштановые почвы более грубоскелетны. Вскипание от HCl наблюдается с поверхности или с глубины 10—15 см. Содержание CO_2 увеличивается сверху вниз и достигает в карбонатном горизонте 10%. Реакция почвенного раствора этих почв изменяется от нейтральной до щелочной. Среди типичных горных каштановых почв встречаются солончаковые и солонцеватые разновидности.

На ровных участках площади с каштановыми почвами часто используются под поливные сенокосы. Возможно их освоение для земледелия.

В нижней части степного пояса развиты **светло-бурые центральнотяньшаньские почвы**. Эти почвы занимают обычно днища межгорных впадин и нижние части склонов. Они не поднимаются выше 2200 м. Природные условия в местах их распространения характеризуются крайней сухостью. Здесь выпадает не более 150—250 мм осадков в год. Растительность не образует сплошного покрова. Величина проективного покрытия составляет всего 30—40%. Преобладают полыни, типчаки, солянки.

Светло-бурые почвы обычно сильно засолены. Часто встречаются солончаковые и солонцовые разновидности этих почв. Наиболее характерные их особенности: светло-серая, иногда буровато-палевая окраска гумусовых горизонтов, слабая дифференциация почвенного профиля, слабая оструктуренность; супесчаный, легко- и среднесуглинистый механический состав.

Приведем описание разреза светло-бурой центральнотяньшаньской солончаковой почвы. Разрез описан А. Н. Розано-

вым (долина реки Ат-Баши, высокая речная терраса). Поверхность почвы ровная, с небольшими микрозападинками. В растительном покрове преобладает полынь. Встречается мелкая осочка и одиночные кусты чия. Поверхность почвы слаботрещиноватая. Вскипание от HCl наблюдается по всему профилю.

$\frac{A_1}{0-5 \text{ см}}$	слабо задернованный буровато-светло-серый суглинок, плитчато-слоеватый, слабо оструктуренный; редкие точки карбонатных выделений
$\frac{A_1^1}{5-12 \text{ см}}$	палево-буровато-светло-серый суглинок; в верхней части горизонта наблюдается плитчатая слоеватость; встречаются отдельные ходы дождевых червей
$\frac{B_1}{12-36 \text{ см}}$	палево-бурый с серым оттенком тяжелый суглинок, слабо оструктуренный, более плотный, чем вышележащий
$\frac{B_1^1}{36-38 \text{ см}}$	буровато-палевый пылеватый суглинок, слабопористый, влажный, плотнее, чем B_1
$\frac{C_1}{83-123 \text{ см}}$	буровато-палевый легкий пылеватый суглинок, влажный; имеются включения гальки с карбонатной корочкой на поверхности; на глубине 115—123 см встречается гипс
$\frac{C_2}{123-146 \text{ см}}$	палево-буроватая супесь с гравием; в верхней части — выделения гипса; имеются включения гальки
$\frac{D}{146-171 \text{ см}}$	галька, гравий с крупным песком и прослойкой дресвяной супеси, преобладает галька известковых пород, ниже — сланцы.

Содержание гумуса в светло-бурых почвах очень низкое (1—2% в горизонте A_1) с постепенным уменьшением книзу. В составе гумуса больше фульвокислот. Верхние горизонты почвы, как правило, менее карбонатны. Они содержат 4—5% CO_2 . Максимум содержания карбонатов приходится на глубину 25—50 см — 10%. На глубине 100—110 см располагается гипсоносный горизонт. Реакция почвенного раствора щелочная.

Светло-бурые центральнотяньшаньские почвы занимают большие площади и являются важным земледельческим фондом долин Внутреннего Тянь-Шаня.

5. ПОЧВЫ ПОЛУПУСТЫННОГО И ПУСТЫННОГО ПОЯСА

Наиболее низкие участки бассейна Нарына покрыты полупустынной и пустынной растительностью, под которой развиты **сероземные почвы**. Они не поднимаются выше 1500—1800 м, занимая днища и нижние части склонов Тогуз-Тороуской, Кетмень-Тюбинской и Ферганской котловин.

Сероземы относятся к почвам непромывного режима. Они

формируются в условиях, когда основная масса осадков выпадает в прохладное время года, а в течение жаркого и бездождного лета этот запас влаги очень быстро расходуется растениями. В целом количество осадков в этих поясах невелико, обычно оно не превышает 300 мм. Почвообразующими породами для сероземов являются лёссовидные суглинки и галечниково-конгломератовые четвертичные толщи. Они повсюду карбонатны.

Сероземы слабо дифференцированы на генетические горизонты. В верхней части профиля выделяется дерновый горизонт мощностью в несколько сантиметров с чешуйчато-комковатой структурой. Ниже идет гумусовый горизонт мощностью 12—15 см с более темной окраской и комковатой структурой. Еще ниже — карбонатно-иллювиальный горизонт. Общая окраска почвы светло-серая с палевым оттенком. Структура обычно непрочная, плохо выраженная. По механическому составу сероземы чаще всего относятся к пылеватым средним суглинкам. Для сероземного процесса характерно незначительное накопление перегноя (от 1 до 3%) и слабое выщелачивание карбонатов. Реакция этих почв щелочная.

Свойства сероземных почв существенно изменяются при движении сверху вниз.

В верхней части полупустынного пояса, на высоте 1200—1500 м и выше, под пырейно-разнотравной растительностью, формируются темные сероземы. По сравнению с другими разновидностями сероземов они характеризуются более темной окраской гумусового горизонта и относительно высоким содержанием гумуса, достигающим до 3—5%. В них заметно утяжеление механического состава почвенных горизонтов по сравнению с лёссовидными суглинками, являющимися почвообразующей породой.

О строении этих почв дает представление описание разреза, сделанное А. Н. Розановым на Ферганском хребте на высоте около 1400 м. Почва с поверхности вскипает от HCl.

A_1 0—10 см	темно-серый суглинок, сильно пронизанный корнями, пластинчато-слоеватый
A_1^1 10—20 см	суглинок светлее предыдущего, комковатый, более плотный
B_1 20—40 см	серый с буроватым оттенком суглинок, комковатый, с 30 см — очень плотный
B_1^1 40—75 см	буровато-палевый с сероватым оттенком суглинок, комковатый, с червоточинами и капролитами; встречаются карбонатные белоглазки
BC 70—105 см	светло-буровато-палевый лёссовидный суглинок рыхлого сложения с обильными выделениями карбонатов в виде пятен

Темные сероземы используются под посевы зерновых культур при богарном и поливном земледелии.

Несколько ниже темных сероземов, на высотах от 700 до 1200 м, распространены обыкновенные, или типичные сероземы. Они занимают днища Кетмень-Гюбинской и Тогуз-Тороуской впадин, низкие предгорья и подгорные равнины Ферганской котловины. Для них характерна небольшая мощность почвенного профиля (50—60 см), высокая карбонатность со слабо выраженным выщелачиванием карбонатов из верхних горизонтов, пластинчатая-слоеватая структура верхних горизонтов, отсутствие водопрочной структуры. Содержание гумуса колеблется в пределах 1—2%, содержание CO_2 в верхних горизонтах составляет в среднем 4%.

Еще ниже, на высотах до 700 м, в пределах Ферганской котловины, располагаются светлые сероземы. По условиям рельефа они приурочены обычно к низким подгорным шлейфам и пролювиальным равнинам. На этих почвах формируется пустынная растительность с преобладанием полыней, солянок и эфемеров. От других разновидностей сероземных почв светлые сероземы отличаются укороченностью гумусового горизонта (до 20 см) и низким содержанием гумуса (менее 1%), а также повышенной карбонатностью. Содержание CO_2 в верхних горизонтах составляет 6—8%, а книзу увеличивается до 7—9%. Нижние горизонты светлых сероземов обычно гипсоносны.

Значительные массивы обыкновенных и светлых сероземов в настоящее время орошаются и используются под посевы хлопчатника.

В распределении почвенного покрова бассейна реки Нарын прослеживаются следующие закономерности.

На востоке, где наблюдаются наибольшие высоты, «набор» почвенных поясов самый бедный. Здесь развит только альпийский пояс и несколько западнее, где высоты снижаются, появляется субальпийский пояс. При движении к западу последовательно появляются леса и степи, полупустыни и пустыни. В западной части бассейна прослеживаются уже все вертикальные пояса, кроме альпийского.

С общей сухостью климата Нарынского бассейна связано широкое распространение степных почв. Они встречаются во всех вертикальных поясах, несколько изменяясь в конкретных условиях каждого пояса.

Под земледелие могут использоваться только почвы степного, полупустынного и пустынного поясов. Выше лежащие пояса вследствие суровых климатических условий в этом отношении непригодны.

ГЛАВА IX

ЖИВОТНЫЙ МИР БАССЕЙНА НАРЫНА

Большие различия природных условий в разных частях бассейна Нарына обусловили богатое разнообразие животного мира этой территории. Ниже фауна характеризуется по высотным поясам.

Гляциально-нивный пояс вследствие суровости климатических условий мало благоприятен для жизни. Она теплится в приледниковой зоне, а выше располагается почти совершенно безжизненная область вечных снегов и льдов.

Наиболее часто в этом поясе встречаются грызуны. На верхнем пределе луговой растительности попадаются колонии узкочерепных полевок. Еще выше поднимаются серебристые полевки. Они могут питаться накипными лишайниками, растущими на камнях, и поэтому проникают намного выше верхней границы луговой растительности. В этом поясе в расщелинах между скалами иногда можно встретить большеухую пищуху. Так как для ее питания необходима довольно хорошая травянистая растительность, особенно высоко в гребневую зону гор она не заходит.

Из мелких хищников нужно отметить горностая и ласку, мышкующих между камнями.

Иногда в этот пояс из нижележащих поднимаются горные козлы — теке, за которыми часто следуют волки и барсы.

Из птиц в гляциально-нивальном поясе встречаются снежные грифы, бородачи, горные выюрки, которые здесь отдыхают или гнездятся, а кормятся значительно ниже. Особенно эффектны грифы-хищники с размахом крыльев до трех метров. Некоторые птицы, как, например, альпийская завирушка,

вообще не спускаются из гляциально-нивального пояса, так как они здесь гнездятся и кормятся.

Следует отметить, что животный мир гляциально-нивального пояса в разных частях бассейна Нарына остается постоянным по своему видовому составу. Это объясняется тем, что данный пояс повсеместно отличается суровыми жизненными условиями.

Альпийский пояс также характеризуется довольно суровыми климатическими условиями. Особенно это относится к восточной части бассейна Нарына. На Арабельских и Кум-Торских сыртах альпийская растительность занимает не только склоны хребтов, но и днища долин.

Животный мир этого пояса отличается сравнительно небольшим количеством видов.

Из млекопитающих наиболее часто встречаются грызуны. Повсеместно распространены серые сурки, норы которых находятся вблизи от луговин. Норы достигают в длину нескольких десятков метров и могут использоваться для жилья или временного убежища многими животными и птицами, в частности зайцами. Зайцы и сурки служат объектом интенсивного пушного промысла. В большом количестве на сыртах встречаются узкочерепные полевки, которые селятся колониями поблизости от пойменных лугов и по склонам гор, в тех местах, где имеется более или менее густой травостой. На плоских сухих водоразделах с изреженным травостоем их мало или нет совсем. В этом поясе повсеместно распространены зайцы, которые не имеют постоянных убежищ. В скалах и осыпях обитают серебристые полевки и большеухие пищухи. Следует отметить и изредка встречающегося здесь серого хомячка.

Из копытных наиболее характерным животным для альпийского пояса является горный козел — теке. В верховьях Нарына, вдали от поселений, иногда наблюдаются большие (из многих сотен голов) стада этих животных. Теке держатся преимущественно на утесах среди скал, а питаются на альпийских лужайках. Они распространены по горам всей Киргизии и везде служат предметом интенсивного браконьерства, так как дают вкусное и нежное мясо.

В альпийском поясе можно увидеть также огромных центральноазиатских баранов-архаров. Их черепа с большими рогами весом до 20 кг очень часто попадают на сыртовых равнинах Тянь-Шаня и служат доказательством былой многочисленности этих животных. Однако в результате интенсивного промысла численность архаров резко упала. Следует отметить, что представление об архарах как о типичных животных высокогорья неверно, поскольку они предпочитают открытые

пространства равнин, пологие склоны. В настоящее время в результате отстрела и выпаса скота на пастбищах архары поднялись высоко в горы.

Из хищников, обитающих в альпийском поясе, обычны волки, лисицы, более редки медведи.

Из птиц распространены гималайские улары, которые в летнее время встречаются среди труднодоступных скал. Зимой они спускаются ниже, где выбирают места, свободные от снега. Улары часто сопровождают стада горных козлов. Буквально везде можно видеть стаи красноклювых клушиц и желтоклювых альпийских галок. Довольно обычны здесь также альпийские выюрки Брандта, каменки-плясуны, краснобрюхие горихвостки, рогатые жаворонки, гималайские завирушки, горные коньки. На припойменных лугах встречаются коротконосые зуйки, травники, перевозчики; на галечных отмелях держится серпоклюв. Из хищных птиц можно отметить обыкновенную пустельгу, снежного грифа, беркута. На водоемах гнездятся красные утки и горные гуси.

Следует сказать, что ихтиофауна водоемов бассейна Нарына бедна. До последнего времени совсем не было рыбы в таком крупном озере, как Сон-Куль. Ее начали разводить там только в 1959 году. В Нарыне и в его притоках, по данным Ф. А. Турдакова (1952), обитает всего пять видов рыб: тибетский голец, чешуйчатый осман, обыкновенная маринка, серый голец и туркестанский сомик.

Подводя итог вышесказанному, необходимо подчеркнуть, что в альпийском поясе в основном преобладают грызуны и копытные. Меньше многочисленны хищники. Видовой состав птиц довольно разнообразен.

Малая доступность кормов в зимний период приводит животных к необходимости по-разному приспосабливаться к условиям жизни. Так, некоторые млекопитающие (например, сурки) впадают в зимнюю спячку, другие (пищухи и серебристые полевки) заготавливают корма на зиму. Ряд оседлых птиц (улары) в зимний период в поисках корма спускается в нижележащие пояса.

Субальпийский пояс располагается ниже альпийского. Выявить млекопитающих, специфичных только для этого пояса, трудно, поскольку большая часть видов животных проникает сюда из вышележащих или из нижерасположенных поясов.

Из альпийского пояса сюда попадают сурки, которые устраивают жилые норы не только здесь, но иногда спускаются еще ниже, почти до нижней границы леса и степи, правда, минуя лесные чащи. В скалах встречаются горные козлы, пищухи и серебристые полевки. Из хищников здесь, как и в альпийском поясе, довольно обычны волки, лисицы, горностаи.

Из нижележащего лесо-луго-степного пояса сюда поднимаются землеройки, тянь-шаньские лесные полевки, лесные мыши.

Видовой состав птиц небогат, но весьма специфичен. Встречаются птицы китайского происхождения: арчовый дубонос, розовая чечевица, расписная синичка, восточный соловей. Эти четыре вида птиц широко распространены в горах Средней Азии, населяя арчевники субальпийского и лесо-луго-степного пояса. В западной части бассейна Нарына к этим видам добавляются краснокрылый чечевичник, каменный воробей, левчая славка, которые проникли в Среднюю Азию с запада — из района Средиземного моря.

Наибольшее разнообразие видового состава животного мира бассейна Нарына отмечается в **лесо-луго-степном поясе**. Леса в нем не образуют сплошного покрова, чередуясь с лугами и остепненными участками. Разнообразием природных условий и определяется здесь большое количество видов животных.

Животный мир еловых лесов Внутреннего Тянь-Шаня сильно отличается от животного мира орехо-плодовых лесов Южной Киргизии.

Из грызунов в еловых лесах очень много лесных полевок, лесных мышей, тянь-шаньских мышовок. В скалах и осыпях, которые часто встречаются в чаще леса, обитают пищухи и серебристые полевки. Среди густой зелени ели мелькает красным пятном белка-телеутка, которая недавно акклиматизирована в Киргизии. По влажным участкам ельников, где валяются россыпи больших обросших мхом камней, обитают обыкновенные землеройки. В тех местах, где ельник разрежен, на лесных лужайках и под кустарником, в большом количестве наблюдаются узкочерепные полевки, слепушонки, попадаются норы сурков. Здесь также очень много лесных мышей.

Из копытных млекопитающих для елового леса весьма характерна косуля (элик). Особенно много ее там, где ельник изрежен. Среди кустарников, вдоль маленьких речек, довольно обычны барсуки. В поисках корма они иногда поднимаются довольно высоко, вплоть до верхней границы субальпийского пояса.

Из хищников в лесу часто встречаются горностан, которых особенно много в кустарниках вдоль речек. В густых ельниках иногда можно увидеть редких хищников — рысь и каменную куницу. Волков и лисиц здесь меньше, чем на открытых местах.

Из птиц в старых ельниках с буреломами гнездятся сибирский дрозд, тянь-шаньский трехпалый дятел, тянь-шаньская ореховка, ушастая сова, клест-еловик. Довольно обычны здесь также северная гаичка, пеночка-зарничка, горихвостка. Для

нижних, наиболее богатых кустарниками, участков хвойного леса типичны туркестанские вяхири и сороки. Хищные птицы представлены ястребом-перепелятником, живущим здесь все время, и ястребом-тетеревятником, который осенью прилетает сюда с севера и иногда остается на всю зиму. На полянах, где много узкочерепных полевков, держатся горный мохноногий сарыч, ястребиная сова, пустельга.

В широколиственных лесах западной части бассейна Нарына животный мир отличается большим своеобразием. Наряду с такими животными, которые встречаются во всех лесах Тянь-Шаня (лесные мыши), здесь распространены туркестанские крысы и лесные соны, причем последние обычно живут в гнездах, которые строят сами, и в дуплах деревьев. В фисташковых зарослях отмечены тамарисковые песчанки, которых нет в еловых лесах восточной части описываемого района.

В орехо-плодовых лесах можно встретить дикобраза и кабана. Осенью сюда приходят полакомиться ягодами и фруктами медведи. На участках с изреженной растительностью обычны зайцы, а у верхней границы леса, на склонах Ферганского и Чаткальского хребтов, в большом количестве отмечены красные сурки и реликтовые суслики.

Обычными видами птиц здесь являются горный дрозд, большая синица, зеленушка, иволга, горлица египетская. По обрывам и склонам оврагов массами гнездятся золотистые щурки, сизоворонки, весьма обычны удоны, кукушки, синие птицы. На лугах много дергачей и сверчков. Иногда в чаще кустарников, вдоль маленьких рек, встречаются фазаны. Из хищных птиц обычны сарычи, чеглоки, неясыти и некоторые другие.

Говоря о различиях в фауне еловых и широколиственных лесов, следует указать, что в ельниках Тянь-Шаня встречается ряд видов таежных животных сибирского происхождения. Из млекопитающих это — рысь, марал; из птиц — ястребиная сова, трехпалый дятел, кедровка, клест-еловик, северная гаичка, черногорлая завирушка.

Появление этих видов в Тянь-Шане объясняется смещением высотных поясов, имевшим место в ледниковый период. Во время этого смещения, возможно, произошло смыкание тянь-шаньских ельников с тайгой, но оно, видимо, было непродолжительным, так как таких распространенных таежных видов, как белка¹ и бурундук, в Тянь-Шане нет.

Наряду с сибирскими видами, в лесо-луго-степном поясе Внутреннего Тянь-Шаня встречается ряд птиц китайского и монгольского происхождения. Из китайских видов можно упомянуть пеночку-зарничку, центральноазиатскую пеночку,

¹ Белка-телеутка завезена в Киргизию в 1951 году.

большую горлицу, а из монгольских — степного конюка, мохноногого сарыча, рогатого жаворонка.

Что касается фауны птиц широколиственных лесов, то следует сказать, что основные виды птиц этих лесов большей частью распространены также в лесах Европы, Малой Азии, Кавказа. К ним относятся вяхирь, обыкновенная совка, обыкновенный скворец, иволга, зеленушка, коноплянка, лесной конек, обыкновенный сверчок, черный дрозд, западный соловей.

Заканчивая обзор животного мира лесо-луго-степного пояса, следует еще раз подчеркнуть его многообразие по сравнению с другими высотными поясами бассейна Нарына.

Природные условия **сухих степей, полупустынь и пустынь** во многом сходны. Их объединяет наличие широких открытых пространств, сухой климат, изреженный травостой. Это определяет большое сходство животного мира названных поясов. Поэтому целесообразно дать одну общую характеристику их фауны.

Следует подчеркнуть бедность видового состава животного мира сухих степей и полупустынь Внутреннего Тянь-Шаня. В силу орографической замкнутости этой территории сюда не проникают многие животные, характерные для сухих степей и полупустынь равнинной части Средней Азии. Так, говоря о животном мире Нарынской впадины, следует отметить, что здесь отсутствуют такие типичные пустынно-степные виды, как тушканчики, краснохвостые песчанки и суслики. Из грызунов встречаются тамарисковые песчанки, по склонам гор обычны слепушонки, полевки, зайцы-толай, серые хомячки.

В западном направлении, ближе к низовьям Нарына, количество видов животных в этих поясах постепенно увеличивается. В предгорьях Западного Тянь-Шаня, по южным склонам Таласского, Чаткальского и Ферганского хребтов, появляются реликтовые суслики. Здесь же встречаются некоторые виды грызунов, свойственные полупустыням и пустыням равнин Средней Азии, малый тушканчик, тамарисковые и краснохвостые песчанки. Для всех этих животных характерна желто-серая покровительственная окраска.

Из хищников типичным обитателем пояса степей является белый хорек, обитающий по долинам рек и питающийся мелкими грызунами. Здесь обычны волки и лисы, причем степные волки отличаются от горных меньшими размерами и желто-серым оттенком шерсти.

В степях, полупустынях и пустынях бассейна Нарына в значительном количестве встречаются рептилии — ящерицы и змеи, что связано с продолжительным теплым периодом.

Весьма характерными видами птиц здесь являются кекли-

ки и куропатки. Кеклики предпочитают каменистые местообитания, а куропаток чаще всего можно встретить в зарослях чина. Стени трудно представить без пения полевых и степных жаворонков. Из хищных птиц здесь часто понадается степная пустельга и гнездятся полевой и степной луни, которые улетают на зиму. В степях обитают сарыч, орел-могильник, степной орел и ряд других видов.

ГЛАВА X

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ

Вопросы физико-географического районирования Киргизии разработаны еще слабо. Однако многие исследователи обращают внимание на то, что природа Южной Киргизии, включающей в себя Ферганскую котловину и склоны окружающих ее хребтов, резко отличается от природы Внутреннего Тянь-Шаня. Граница между ними проходит по гребням Ферганского и Атойнокского хребтов.

В чем выражаются эти различия?

Прежде всего, Южная Киргизия расположена значительно ниже Внутреннего Тянь-Шаня. Если днища межгорных впадин Внутреннего Тянь-Шаня находятся на высотах от 800 до 3500 м, то высота днища Ферганской котловины составляет всего 400—500 м. В Ферганской котловине в течение четвертичного периода преобладали процессы аккумуляции осадков. Мощность рыхлых отложений измеряется здесь многими сотнями метров, в то время как в межгорных впадинах Внутреннего Тянь-Шаня она обычно не превышает первых десятков метров. Хребты, окружающие Ферганскую котловину, характеризуются весьма широким развитием низких предгорий (адыров). В пределах Внутреннего Тянь-Шаня рельеф предгорий имеет меньшее распространение. Степень и глубина расчленения горных хребтов, окружающих Ферганскую котловину, весьма значительны. Здесь сохранились лишь небольшие остатки древних поверхностей выравнивания, а во Внутреннем Тянь-Шане, по склонам хребтов Терской Ала-Тоо, Борколдой и некоторых других, денудационные поверхности протягиваются, не прерываясь, на десятки километров.

Климатические различия Ферганской котловины и Внутреннего Тянь-Шаня также очень велики. Ферганская котловина отличается жарким летом и относительно теплой зимой. Средние годовые температуры воздуха здесь составляют 10—13° тепла. В межгорных впадинах Внутреннего Тянь-Шаня отмечаются продолжительные и суровые зимы. Лето жаркое только в западных, наиболее низко расположенных впадинах. С повышением местности лето становится прохладным, а в верховьях Нарына, в Арпинской и Сон-Кульской котловинах даже холодным. Средние годовые температуры воздуха в городе Нарыне, находящемся немного выше 2000 м, составляют только 2°,5, а еще выше они отрицательны.

На юго-западных склонах Ферганского хребта и на южном склоне Чаткальского выпадает наибольшее в Киргизии количество осадков — до 800 мм в год. Во Внутреннем Тянь-Шане годовое количество осадков намного меньше, и в пределах днищ межгорных впадин, где находится большинство метеостанций, обычно составляет 200—300 мм в год. В годовом ходе осадков на юге Киргизии наблюдается ярко выраженный весенний максимум, в то время как во Внутреннем и Центральном Тянь-Шане наибольшее количество осадков выпадает во второй половине лета.

Почвы Ферганской котловины также сильно отличаются от почв Внутреннего Тянь-Шаня. В Ферганской котловине широким распространением пользуются серозёмы, а во Внутреннем Тянь-Шане они развиты только в самых низких частях Тогуз-Тороуской и Кетмень-Гюбинской впадин.

Яркой особенностью растительного покрова Южной Киргизии являются орехо-плодовые леса на склонах Ферганского и Чаткальского хребтов. Наибольшее распространение эти леса имеют на высотах от 1000 до 2000 м. По богатству и своеобразию флоры они не имеют себе равных в Средней Азии. Значительная часть их находится в пределах бассейна Нарына.

Таким образом, природные условия Внутреннего Тянь-Шаня и юга Киргизии имеют очень большие различия. Эти территории можно рассматривать как две большие физико-географические области,¹ граница между которыми проходит по гребню Ферганского хребта. Бассейн Нарына целиком располагается в пределах этих двух областей.

Следует отметить, что Ферганский хребет указывается как важный географический рубеж во всех работах, посвященных физико-географическому районированию Киргизии (М. А. Глазовская, Э. М. Мурзаев, Б. А. Лунин, В. М. Чупахин), а так-

¹ Термин «область» здесь применяется в понимании, близком к определению И. С. Шукина (1947).

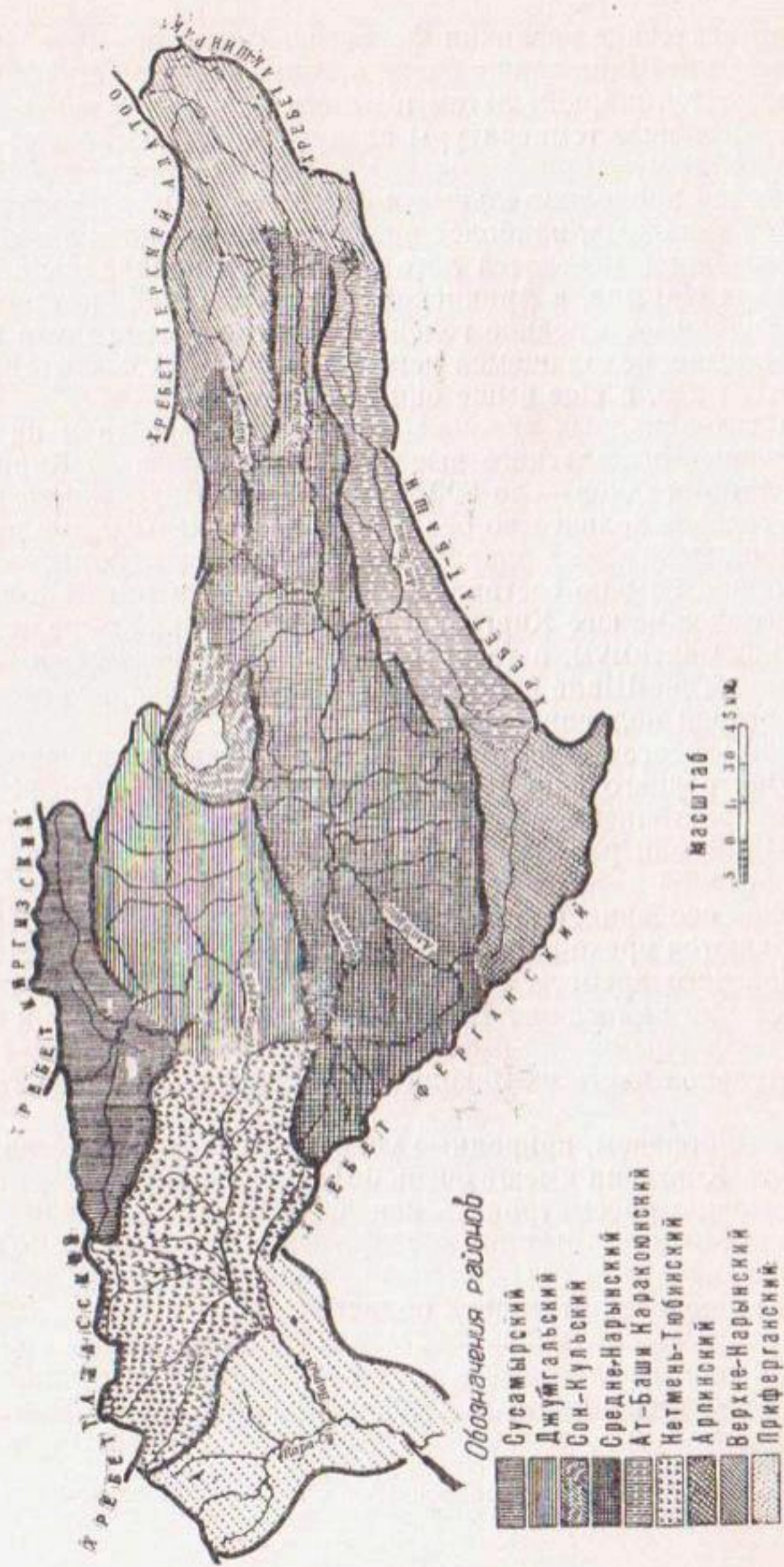


Рис. 42. Физико-географические районы бассейна Нарына.

же во многих опытах геоморфологического, почвенного и климатического районирования этой территории (А. В. Селоустьев, А. М. Мамытов, Д. И. Исаев и М. И. Глушкова, Ф. А. Попов и т. д.).

Области делятся на физико-географические районы. Основой для выделения районов в горных странах являются орографические особенности территории. В бассейне Нарына физико-географический район включает в себя обычно днище межгорной впадины и склоны окружающих ее хребтов. Каждый район таким образом оказывается орографически замкнутым и в зависимости от высоты и климатических условий имеет специфический и только ему присущий «набор» высотных поясов.

Всего в пределах бассейна Нарына выделено девять районов:¹ Верхне-Нарынский, Средне-Нарынский, Ат-Баши-Кара-Коюнск, Арпийский, Сон-Кульский, Джумгалский, Сусамырский, Кетмень-Тюбинский, Приферганский; из них восемь входят в область Внутреннего Тянь-Шаня и только один — Приферганский — относится к Южной Киргизии.

Следует отметить, что Кетмень-Тюбинский район, орографически относящийся к Внутреннему Тянь-Шаню, по своим природным условиям имеет много общего и с Южной Киргизией.

Надо иметь в виду, что некоторые районы, такие, как Верхне-Нарынский и Приферганский, не ограничены пределами рассматриваемой территории, потому что отсутствуют четко выраженные водоразделы и сходные ландшафты продолжают вне бассейна Нарына.

В данной работе мы ограничились кратким описанием физико-географических районов.

1. ВЕРХНЕ-НАРЫНСКИЙ РАЙОН

Описываемый район включает в себя восточную часть бассейна Нарына. В него входят Арабельские и Кум-Торские сырты, Верхне-Нарынская впадина, верховья Малого Нарына и склоны прилегающих хребтов: Ак-Шийрака, Борколдоя, Нарын-Тоо, Джетыма, Джетым-Беля, Терскей Ала-Тоо.

Для орографического строения этой территории, как и для всего Внутреннего Тянь-Шаня, характерно широтное простиранье горных хребтов и межгорных впадин.

Своеобразие природы района определяется прежде всего значительной высотой местности. Рассматриваемая террито-

¹ При выделении физико-географических районов была использована схема физико-географического районирования Внутреннего Тянь-Шаня, предложенная В. М. Чупахиным (1959).

рия целиком располагается выше 3000 м над уровнем моря. Отдельные вершины в горах Ак-Шийрака и Борколдоя поднимаются до 5000 м и выше, однако относительные высоты хребтов над днищами межгорных впадин сравнительно невелики и не превышают обычно 1000 м.

Характерной особенностью горных хребтов является сравнительно неглубокая расчлененность и широкое развитие денудационных поверхностей на их склонах. Так, например, южный склон хребта Терской Ала-Тоо на большом протяжении представляет собой «отпрепарированную» поверхность выравнивания. Подобная поверхность прослеживается и вдоль всего северного склона Борколдоя. Денудационные поверхности развиты также на северном склоне хребта Ак-Шийрак и в восточной части хребта Джетым-Бель. На них часто располагаются ледники плоских вершин, которые в других районах бассейна Нарына не встречаются.

Склоны хребтов расчленены как глубокими узкими ущельями, так и широкими плоскодонными троговыми долинами.

В недалеком прошлом большая часть территории района была покрыта льдом, и в настоящее время рельеф Кум-Торских и Арабельских сыртов, а также восточной части Верхне-Нарынской впадины имеет ледниковый облик. Здесь преобладает холмисто-моренный рельеф, в понижениях между холмами часто встречаются мелкие озера разнообразной формы, которых особенно много на Арабельских сыртах. Речные долины еще только начинают формироваться. Повсюду разбросаны принесенные ледниками крупные валуны, отдельные из которых имеют объем до 500 куб. м.

В описываемом районе широко развито современное оледенение. Здесь сосредоточено почти $\frac{3}{4}$ площади всех ледников бассейна Нарына.

Климат Верхне-Нарынского района очень суровый. Здесь повсюду отмечаются отрицательные средние годовые температуры воздуха, безморозный период отсутствует, снег часто выпадает даже в июле. На Арабельских и Кум-Торских сыртах, а также в верховьях Кара-Сая повсеместно развита вечная мерзлота.

Годовое количество осадков невелико. В центральной части Верхне-Нарынской впадины их выпадает меньше 200 мм, а на Арабельских и Кум-Торских сыртах — около 300 мм в год. Основная часть осадков приходится на лето. Зимой обычно стоит ясная безоблачная погода. Это позволяет использовать долины Арабеля, Кум-Тора и Большого Нарына как зимние пастбища. Примерно такое же количество осадков бывает и в других межгорных впадинах Внутреннего Тянь-Шаня. Различие состоит в том, что на Кум-Торских и Арабельских

сыртах отмечается наименьшая в условиях Средней Азии испаряемость, которая здесь равна примерно годовому количеству осадков. Это обстоятельство, наряду с низкими температурами воздуха и поверхности почвы, приводит к тому, что на Арабельских и Кум-Торских сыртах развиваются ландшафты, напоминающие ландшафты тундры. Интересно отметить, что в горах, как показали исследования А. Х. Завадовского, количество осадков быстро увеличивается с высотой.

В Верхне-Нарынском районе, как и во всем Тянь-Шане, преобладают ветры западных румбов. На Кум-Торских сыртах большое значение, кроме того, имеют северные ветры, дующие со стороны Иссык-Куля. Скорости ветра наибольшие в бассейне Нарына. Это связано с тем обстоятельством, что на такой высоте сильнее проявляется влияние ветров свободной атмосферы. Особенно сильные ветры дуют летом в послеобеденные часы. В это время бугристые пески, расположенные в низовьях Кара-Сая, интенсивно развеваются, в воздухе образуется мгла, которая распространяется вверх по долине на десятки километров, почти до ледников.

Растительный покров описываемого района изрежен и угнетен. Он отличается бедностью флористического состава. Растения низкорослы и приземисты, они обычно разрастаются горизонтально, а не вертикально, ютятся по трещинам такыров и под крупными валунами. Травостой покрывает лишь небольшую часть поверхности. Здесь встречаются такие виды растений, как дриадакта, которая отсутствует в нижележащих районах.

Почвы в верховьях Нарына обычно сильно увлажнены, особенно нижние их горизонты, что связано с близостью слоя вечной мерзлоты.

В целом природа Верхне-Нарынского района чрезвычайно сурова. И не случайно здесь почти нет населенных пунктов, а земли используются только как пастбища. Однако, удачные опыты по созданию сеяных сенокосов, проводящиеся Академией наук Киргизской ССР в Верхне-Нарынской впадине, а также большие запасы железной руды, обнаруженные в горах Джетыма, позволяют надеяться, что в недалеком будущем эта территория будет осваиваться более интенсивно.

2. СРЕДНЕ-НАРЫНСКИЙ РАЙОН

К этому району относятся Нарынская и Тогуз-Тороуская впадины и обращенные к ним склоны окружающих хребтов.

Включение этих двух орографических разобщенных впадин в один физико-географический район во многом оправдано общностью их развития. По данным С. С. Шульца, они являют-

ся частью единого тектонического прогиба, разделяющего Среднюю и Южную ветвь Тянь-Шаня. Кроме того, большое сходство природных условий позволяет рассматривать эти впадины совместно. Они отличаются большим распространением бэдленда и речных террас, сухостью климата и преобладанием сухостепных и полупустынных растительных ассоциаций.

Это, конечно, не исключает некоторых различий между ними, которые связаны прежде всего с разной абсолютной высотой дна впадин. Если восточная часть Нарынской котловины находится на высоте 2200—2500 м, то абсолютная высота дна Тогуз-Тороуской впадины находится на 1000 м ниже. Поэтому здесь более жаркое лето, причем тепла хватает даже для вызревания некоторых бахчевых культур. В наиболее пониженных частях Тогуз-Тороуской котловины развиты сероземные почвы, которые на остальной территории Средне-Нарынского района не встречаются.

Хребты, ограничивающие этот район с юга, отличаются относительно пологими склонами и широким развитием древних поверхностей выравнивания. Исключение составляет только средняя часть хребта Нарын-Тоо, которая глубоко расчленена. Для северных склонов описываемых впадин денудационные поверхности менее типичны. Они широко распространены только на стыке хребтов Бауралбас и Молдо-Тоо. В целом южные склоны этих хребтов расчленены довольно сильно и не случайно в глубоких ущельях даже на склонах южной экспозиции сохранились места небольшие еловые леса.

Для Средне-Нарынского района характерно чрезвычайно широкое развитие бэдленда. В центральной части Нарынской впадины он протягивается широкой полосой на многие десятки километров вдоль правого берега Нарына. Кроме того, бэдленд распространен по обоим склонам хребта Западный Ак-Шийрак по правому берегу реки Алабуги и в окрестностях села Дюрбельджин. Бэдленд образовался в результате эрозионного расчленения красноцветных отложений и Тянь-Шаньского орогенического комплекса. Эти отложения представлены сильно дислоцированными глинами, конгломератами и песчаниками. Глубина расчленения местами превышает 100 м. Рельеф отличается острыми зубчатыми гребнями, находящимися примерно на одной высоте, и крутыми склонами. Безжизненные сухие холмы, окрашенные в разные цвета от ярко-красного до белесого, почти не покрыты растительностью и практически не используются в хозяйстве.

В пределах описываемого района с востока на запад течет

река Нарын. К этой территории относится его среднее течение. В межгорных впадинах долина Нарына достигает обычно в ширину нескольких километров и почти везде отличается широким развитием террас.

Нарын представляет собой быстро текущий поток. Вода его мутная. На участке у селений Куланак и Казарман принимает ряд крупных притоков, таких, как Ат-Баши, Алабуга, Малый Нарын, истоки которых находятся за пределами данного района.

Климат Средне-Нарынского района характеризуется относительно малоснежной, но холодной зимой, продолжительность которой превышает пять месяцев, морозы доходят до $20-25^{\circ}$. Лето здесь сухое, умеренно-теплое с преобладанием ясной погоды и большими различиями дневных и ночных температур. Безморозный период в долине Нарына продолжается около четырех месяцев. Количество осадков в целом невелико. На большей части района земледелие без орошения невозможно. Только в восточной, наиболее возвышенной части Нарынской впадины, где годовая сумма осадков возрастает, располагаются большие поля неорошаемых посевов. В Нарынской впадине летом в дневное время преобладают ветры западных румбов, с которыми связаны облачность и дожди. Ночью ветер стихает, его направление обычно меняется на восточное. Зимой сильные ветры очень редки. В это время года господствует безоблачная, ясная, безветренная погода.

Для описываемого района характерно преобладание степных и полупустынных ландшафтов, что находится в прямой зависимости от сухости и континентальности климата. Наибольшее развитие здесь получили растительные ассоциации, в которых господствуют полыни, типчак и солянки. Травостой изрежен. Растительность покрывает лишь небольшую часть поверхности почвы.

Хорошие травостой занимают только речные долины. В долине Нарына распространены тугайные леса. В восточной части Нарынской впадины, по склонам хребтов Джетым и Нарын-Тоо, развиты хвойные леса и прекрасные еубальпийские луга. Однако они занимают небольшую территорию и не определяют облик растительности района.

Природные условия Средне-Нарынского района благоприятствуют развитию сельского хозяйства. Здесь имеются пастбища всех сезонов года. Земледелие сосредоточено в долине Нарына и его притоков. Пойменные луга являются основной базой естественных сенокосов.

3. АТ-БАШИ-КАРА-КОЮНСКИЙ РАЙОН

Ат-Баши-Кара-Коюнский район занимает днище Ат-Башинской впадины и склоны окружающих ее хребтов.

С юга впадина замыкается высоким монолитным Ат-Башинским хребтом, протягивающимся более чем на 100 км. Гребневая зона хребта лежит выше снеговой линии и несет ряд снежников и ледников. Ат-Башинский хребет не имеет предгорий вдоль северного склона. Поэтому, если смотреть на него с севера, он кажется очень высоким. Действительно, высота центральной части днища впадины составляет всего 2000 м, в то время как гребень хребта поднимается до 4500 м и более. Такой же крутой и обрывистый северный склон имеет хребет Джанги-Джер, ограничивающий с юга восточную часть характеризуемого района.

Хребты, ограничивающие Ат-Башинскую впадину с севера, значительно ниже. Их южные склоны имеют широкую полосу сильно расчлененных предгорий. Такие хребты, как Ала-Мышик, Кара-Тоо, Байбиче-Тоо, имеют среднегорный облик. Для всех хребтов, окружающих Ат-Башинскую впадину, характерно широкое развитие денудационных поверхностей.

По своим природным условиям Ат-Башинская впадина во многом сходна с расположенной к северу от нее Нарынской котловиной. Их объединяют близкие абсолютные высоты днищ, однородные климатические условия, преобладание одних и тех же растительных ассоциаций. Однако существенное различие наблюдается в геоморфологическом строении. Если в Нарынской впадине бэдленд преобладает, то в Ат-Башинской он занимает сравнительно небольшую территорию, протягиваясь узкой прерывистой полосой вдоль хребтов, обрамляющих эту котловину с севера. Основную площадь здесь занимают продювиальные равнины и террасы рек Ат-Баши и Кара-Коюна.

Климат Ат-Башинской впадины отличается продолжительной малоснежной зимой. Высота снегового покрова в долине Ат-Баши на открытых местах не превышает в конце зимы 30—40 см. В долине Кара-Коюна снега в некоторые годы не бывает совсем, и она используется под зимние пастбища. Весна короткая, сравнительно влажная с частыми возвратами холодов. Весенними месяцами можно считать только конец апреля и май, когда средние суточные температуры воздуха становятся положительными. Лето продолжается 2,5—3 месяца. Для него характерны высокие дневные и довольно низкие ночные температуры. С середины сентября начинаются ежедневные заморозки и наступает короткая и сухая осень.

Количество осадков невелико. Большая их часть выпада-

ет летом в виде кратковременных дождей. В целом, как и в Нарынской впадине, годовая сумма осадков возрастает в направлении с запада на восток, причем это подтверждается не только данными осадкомерных постов, но и косвенно—увеличением посевных площадей и большей населенностью восточной части впадины, а также появлением хвойных лесов в восточной части Ат-Башинского хребта.

Основной облик растительности описываемого района составляют степи с преобладанием полыни, ковыля и типчака. Такие степи с изреженным травостоем покрывают почти все днище Ат-Башинской впадины, причем наиболее сухолюбивые растительные ассоциации находятся в долине Кара-Коюна. По склонам хребтов, на высоте 2200—2500 м, степи постепенно сменяются луго-степной растительностью, развивающейся на мощных черноземовидных горно-степных почвах. Основным фон растительного покрова создают мятлик, тимофеевка, пырей, костер. Еще выше, на северном склоне Ат-Башинского хребта, пятнами располагаются еловые леса, которые сменяются субальпийскими и альпийскими лугами. Таким образом, спектр высотной поясности здесь довольно разнообразен.

Наиболее оригинальной особенностью растительности Ат-Башинской впадины является широкое распространение пойменных широколиственных лесов. Они протягиваются по заболоченной пойме реки Ат-Баши, в центральной части впадины, на десятки километров и представляют собой труднопроходимые заросли из тополя, ивы, облепихи, шиповника и ряда других деревьев и кустарников.

Природные условия Ат-Баши-Кара-Коюнского района позволяют развивать земледелие и животноводство. По климатическим данным в нижней части долины Ат-Баши возможны посевы не только ячменя и овса, но и пшеницы, опийного мака, люцерны. Однако посевы большей частью нуждаются в орошении. Развитию животноводства благоприятствует наличие пастбищ всех сезонов года, а также естественные сенокосы в пойме реки Ат-Баши и в луго-степном поясе.

4. АРПИНСКИЙ РАЙОН

Арпинский район включает в себя Арпинскую впадину и прилегающие к ней склоны хребтов Торугарт, Джаман-Тоо и Ферганского. Район характеризуется значительной высотой—большая часть его территории расположена выше 3000 м.

Хребет Торугарт, замыкающий Арпинскую впадину с юга, имеет крутые, обрывистые склоны, узкие глубокие ущелья. Его гребень почти на всем протяжении покрыт вечными снегами и ледниками. Южные склоны хребта Джаман-Тоо также

очень круто обрываются к впадине. Северо-восточный склон Ферганского хребта в пределах описываемого района сильно расчленен, но сравнительно короткие его отроги полого спускаются к равнине.

Большая часть днища Арпинской впадины представляет собой обширную плоскую слабо задернованную равнину, над которой местами поднимаются невысокие сглаженные холмы.

Впадина дренируется рекой Арпа, которая отличается слабо выработанной долиной с неглубоким врезом. Почти все другие речки в летний период пересыхают. Долина Арпы местами сильно заболочена.

Климат Арпинского района, лежащего на большой высоте, весьма суровый. Средние годовые температуры воздуха отрицательные. В январе и феврале морозы могут достигать -40 — -50° . Зима продолжается семь месяцев. Заморозки отмечаются даже в июле. Лето холодное и короткое. Абсолютный максимум температуры воздуха составляет всего 22° . Количество осадков невелико. В долине Арпы оно составляет около 300 мм в год. Осадки выпадают преимущественно в летнее время, часто в виде снега и крупы. Зима почти бесснежная, что позволяет использовать долину Арпы под зимние пастбища.

В отличие от других межгорных котловин Внутреннего Тянь-Шаня в Арпинской впадине преобладают не западные, а северо-восточные ветры. Это объясняется орографическими особенностями описываемой территории: если с севера, запада и юга описываемая впадина замкнута высокими хребтами, то с востока и северо-востока ее ограничивает только невысокая гряда Тюз-Бель, которая почти не препятствует свободному проникновению воздушных масс в долину Арпы.

Растительный покров днища Арпинской впадины сильно изрежен и имеет полупустынный облик. Преобладают незадернованные участки, покрытые галькой. Редкий травостой состоит преимущественно из полыни, типчака, эфедры и ковыля. Ближе к краям днища впадины, особенно в ее западной части, располагаются мелкодерновинные злаковые и разнотравно-злаковые степи с преобладанием типчака. Эти степи развиваются на горно-луго-степных (черноземовидных) почвах. Еще выше, по склонам хребтов, располагается альпийский пояс с широким развитием кобрезиевых лугов. Последние особенно характерны для северных склонов хребта Торугарт.

Арпинские сырты по своим климатическим условиям непригодны для земледелия. Они служат хорошими летними пастбищами. Небольшая мощность снегового покрова дает возможность использовать их для выпаса и зимой, хотя пастьбу в этот период сильно осложняет частая гололедица. Однако

полностью травостой пастбищ в центральной части Арпинской впадины не используется из-за отсутствия воды, особенно в летнее время. Общая площадь необеспеченных водой пастбищ, по данным В. М. Чупахина (1959), составляет около 40000 га. Назрела необходимость обводнения Арпинских пастбищ.

5. СОН-КУЛЬСКИЙ РАЙОН

Сон-Кульский физико-географический район включает в себя днище Сон-Кульской впадины и обращенные к ней склоны хребтов. Территория всего района имеет высоту более 3000 м.

В районе расположено крупное пресноводное озеро Сон-Куль, занимающее одну треть днища впадины. Берега его низкие, болотистые. Зачастую переход от берега к водной поверхности незаметен. Местами встречаются небольшие островки, а вдоль северного берега на значительном протяжении произрастает тростник. Только северо-западный берег Сон-Куля обрывистый и скалистый. В этом месте вплотную подходят отроги хребта Сон-Куль-Тоо. На восточном берегу озера большое развитие получили такие формы рельефа, как береговые валы и косы.

Своеобразной особенностью болотистой равнины, окружающей озеро, являются котлообразные понижения на ней, имеющие, по данным В. Т. Сургая (1956), тенденцию к расширению. Подобные понижения особенно широко развиты в непосредственной близости от берегов. В. Т. Сургай объясняет их происхождение таянием ископаемого льда, однако последнее мало вероятно, так как абсолютные высоты днища впадины, по-видимому, недостаточно велики для того, чтобы здесь могла сохраниться вечная мерзлота.

Вопрос о наличии озерных террас Сон-Куля еще окончательно не решен. Четко выраженные озерные террасы в Сон-Кульской впадине отсутствуют.

Большая часть днища впадины представляет собой слабо-наклонную подгорную равнину, ширина которой достигает нескольких километров. Характерной особенностью рельефа являются пологосклонные валоподобные возвышенности, разделенные плоскодонными логами.

Хребты, окружающие Сон-Кульскую впадину, имеют асимметричное строение. Склоны, обращенные к озеру, относительно пологие. Они представляют собой остатки древней денудационной поверхности. Противоположные склоны крутые и обрывистые.

Большая высота описываемой территории обусловила суровость ее климата. Средние годовые температуры воздуха,

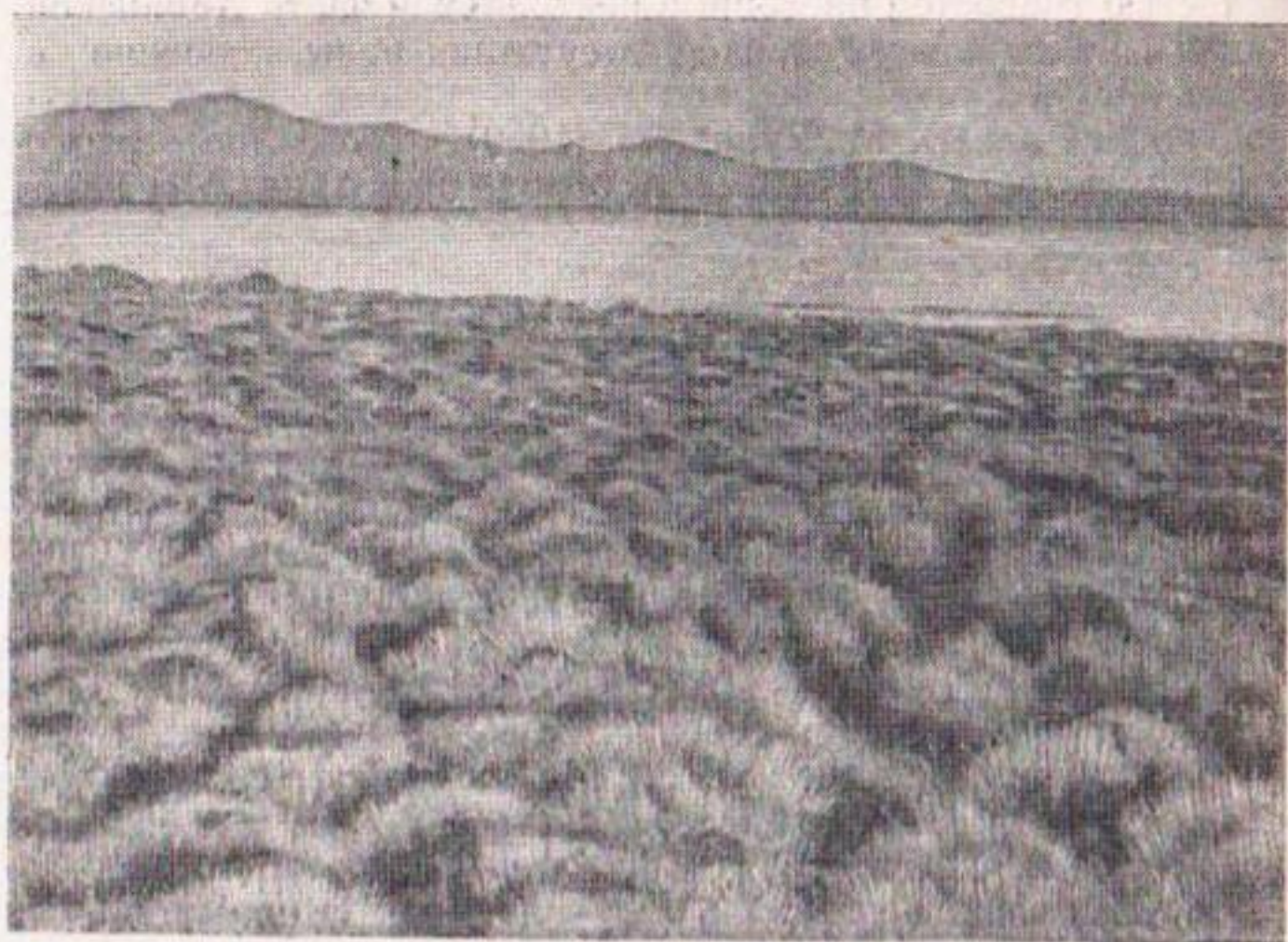


Рис. 43. Сазы на берегу озера Сон-Куль.
Фото В. К. Ткаченко.

приведенные в работе С. Н. Рязанцева (1951), составляют $-3^{\circ},8$. Озеро Сон-Куль большую часть года бывает покрыто льдом и даже в июне по нему плавают отдельные льдины. Количество осадков в Сон-Кульской впадине невелико и, по-видимому, не превышает 300 мм в год. Зимой в течение 3—4 месяцев котловина покрыта довольно глубоким снегом.

Озеро окружено сазами. Особенно широко они развиты в восточной части впадины. Сазовая растительность, состоящая преимущественно из осок и злаков, сплошным покровом одевает почву, но бедна по количеству видов. По данным М. М. Советкиной, здесь насчитывается всего 28 видов растений. Сазы часто имеют кочковатую поверхность. Выше, в местах, где грунтовые воды залегают глубоко, находятся альпийские степи с преобладанием типчака. Травостой их невысок и не образует сомкнутого покрова. Еще выше, по склонам гор, окружающих впадину, располагаются кобрезиевые луга. Они имеют сплошной густой травостой высотой до 20—25 см.

Особенностью животного мира рассматриваемой территории является большое количество водоплавающей птицы на

озере Сон-Куль. Некоторые птицы гнездятся на озере, другие встречаются только во время перелетов — весной и осенью.

В хозяйственном отношении окрестности Сон-Куля используются как очень хорошие по своим кормовым качествам летние пастбища, на которых выпасается до 450000 голов скота (К. О. Оторбаев, С. О. Орозалиев, 1959).

6. ДЖУМГАЛЬСКИЙ РАЙОН

Джумгальский район включает в себя Джумгальскую впадину и склоны окружающих ее хребтов, а также низовья реки Кокомерен.

Гребни хребтов, окружающих Джумгальскую впадину, имеют примерно одинаковые высотные отметки на всем своем протяжении, однако северный склон хребта Северный Кавак-Тоо, ограничивающий впадину с юга, расчленен значительно сильнее, чем южный склон довольно монолитного Джумгальского хребта. Днище впадины постепенно понижается с востока на запад, поэтому относительная высота хребта к западу увеличивается.

По обоим бортам впадины значительным распространением пользуются подгорные равнины. В ее западной части развит мелкосопочник, однако по сравнению с Нарынской котловиной здесь он занимает меньшую площадь. Следует отметить, что в пределах мелкосопочника широко развит глинистый карст.

Впадина дренируется рекой Джумгал, которая имеет хорошо разработанную долину. В ее пределах отчетливо прослеживается до пяти надпойменных террас.

По площади бассейна и по протяженности Джумгал во многом сходен с Сусамыром, но в 3,5 раза уступает ему по водности. Это объясняется тем, что в бассейне Сусамыра много снежников и ледников, а склоны гор, окружающих Джумгальскую впадину, почти бесснежны. Кроме того, значительное количество воды из Джумгала разбирается на орошение.

Джумгал представляет собой относительно мелководный неширокий поток. Его ширина там, где он течет в едином русле, обычно не превышает 20 м. Река даже летом почти не представляет серьезного препятствия для переправы вброд. Джумгал принимает много мелких притоков, однако большая их часть летом пересыхает или полностью разбирается на орошение. Все реки описываемого района, за исключением реки Мин-Куш, несут чистую прозрачную воду.

Джумгальская котловина имеет резко континентальный климат. По свидетельству местных жителей, каждую зиму здесь отмечаются тридцатиградусные морозы. Лето довольно

жаркое. Безморозный период длится более пяти месяцев. В нижней части котловины растет пшеница и кукуруза, вызревают арбузы. По данным С. О. Орозалиева (1956), пшеница поднимается до такой высоты, на которой в соседних впадинах — Сусамырской и Кочкорской — встречается только ячмень. Это объясняется, вероятно, влиянием теплых воздушных масс, которые проникают в долину Джумгала из Ферганы.

Количество осадков в Джумгальской котловине невелико и на значительной ее части не превышает 200 мм в год. В таких условиях земледелие без орошения невозможно. Однако развитие орошения наталкивается на серьезные трудности. Дело в том, что современная оросительная сеть покрывает только нижние надпойменные террасы Джумгала. Для того, чтобы поднять воду на поверхность его верхних террас, требуется строительство крупных ирригационных сооружений.

Малое количество осадков и жаркое лето приводят к тому, что в пределах Джумгальской котловины преобладают полупустынные и сухостепные ландшафты. Полупустынная растительность, основу травостоя которой составляют полыни, развита в западной, наиболее пониженной части впадины. С удалением на восток увеличивается доля сухолюбивых злаков, главным образом ковыля и типчака, а еще выше в небольшом количестве появляется разнотравье.

На общем сером фоне полупустынной и сухостепной растительности яркой зеленой полосой выделяется хорошо увлажненная, а местами и заболоченная пойма реки Джумгал. Хотя ее площадь невелика (ширина поймы не превышает 1,5 км), в хозяйстве она используется очень интенсивно. Здесь сосредоточены посевы, сенокосы и лучшие пастбища. Часть поймы занята тугайными зарослями из тополя, ивы, рябины и некоторых кустарников.

Наряду с лиственными тугайными лесами, в Джумгальском районе, на северных склонах хребта Северный Кавак-Тоо, встречаются и хвойные леса. Они сильно разбросаны и носят парковый характер. С. О. Орозалиев (1956) сообщает, что Джумгальский район является наиболее лесным во Внутреннем Тянь-Шане. На его долю приходится 32,9% всей лесной площади бассейна Нарына.

Джумгальский район — один из наиболее густонаселенных в бассейне Нарына. В горах Северный Кавак-Тоо геологи разведали богатейшее угольное месторождение Кара-Киче, о необходимости разработки которого говорилось на XXI съезде КПСС. Здесь более 130 млн. тонн угля можно разрабатывать открытым способом. Горы, окружающие Джумгальскую впадину, богаты редкими и цветными металлами. В ближайшие

годы угольная и горнометаллургическая промышленность получают здесь широкое развитие. Предусматривается также строительство крупных гидроэлектростанций на реке Кокмерен, что в свою очередь создаст благоприятные условия для развития земледелия в западной части Джумгальской впадины.

7. СУСАМЫРСКИЙ РАЙОН

Сусамырский район занимает наиболее северное положение в пределах бассейна Нарына. Он включает в себя днище Сусамырской котловины и склоны окружающих ее высоких горных хребтов. С севера котловину ограничивают Таласский и Киргизский хребты, с юго-запада — Сусамырский, с юго-востока и востока — Джумгальский хребет и горы Кара-Мойнок. По удачному выражению С. О. Орозалиева (1956), Сусамырская котловина по форме напоминает огромную лодку с довольно высокими и крутыми бортами, вытянутую с запада на восток.

Днище котловины находится на высоте от 2000 до 2700 м, относительная высота окружающих ее хребтов колеблется в пределах от 1500 до 2000 м. Южные склоны Таласского и Киргизского хребтов более крутые и скалистые, чем северные склоны Сусамырского и Джумгальского хребтов. Днище впадины представляет собой холмистую равнину. Холмы имеют мягкие очертания. Их относительные высоты достигают нескольких сотен метров. Впадина используется реками Сусамыр и Западный Каракол, которые текут с запада и востока навстречу друг другу.

Климат Сусамырской впадины характеризуется резкой континентальностью. Летом температура воздуха часто поднимается до $+30^{\circ}$, а зимой, когда здесь застывает холодный воздух, в течение долгого времени стоят 30—40-градусные морозы. Средняя годовая температура здесь на 5° ниже, чем в городе Нарыне, расположенном почти на такой же высоте. Суровый климат препятствует развитию земледелия в Сусамырской долине. Поэтому площадь пашни здесь сравнительно невелика и, по данным А. Д. Джунушбаева (1958), составляла в 1956 году менее 10000 га. Суточные температурные различия, особенно в летний период, также велики и могут превышать 20° . В ночное время здесь нередко образуются обильные росы. Опытные животноводы используют влажные утром пастбища для интенсивного выпаса.

Осадков в описываемом районе выпадает сравнительно немного, так как северные склоны Киргизского хребта задерживают значительную часть влаги. На высоте 2100 м на се-

верных склонах Киргизского хребта выпадает почти в два раза больше осадков, чем в долине Сусамыра. Тем не менее зима здесь снежная. Мощность снегового покрова в конце зимы достигает местами одного метра. Однако, поскольку снег здесь, как и везде в Тянь-Шане, очень рыхлый, в зимний период возможен выпас лошадей.

В Сусамырской впадине очень отчетливо выражена вертикальная поясность растительности. Наиболее пониженные участки днища имеют степной и сухостепной облик с преобладанием полынно-типчаковых растительных ассоциаций. Под пастбища эта территория используется преимущественно в весеннее время, когда цветут эфемеровые растения. Большая часть днища впадины и нижние части северных склонов Джумгальского и Сусамырского хребтов занимают луго-степной пояс. Травостой этого пояса отличается большой густотой, но видовой состав его растительности сравнительно небогат. Основной ее фон составляют ковыль киргизский, типчак, тряконог, мятлик луговой, тимopheевка, герань. Эта территория используется в основном как летние пастбища для всех видов скота. Кроме того, здесь встречаются поля ячменя и сенокосы. Последние в Сусамырском районе занимают довольно большую площадь, исчисляющуюся в 34000 га (А. Д. Джунушбаев, 1958).

Выше луго-степного располагается растительность субальпийского пояса, которая особенно хорошо представлена на северных склонах Сусамырского и Джумгальского хребтов. Субальпийские луга характеризуются густым сомкнутым травостоем и большим видовым разнообразием. Для этих лугов характерна красочность и пестрота растительного покрова. Субальпийские луга Сусамырской котловины славятся в Киргизии как лучшие летние нажировочные пастбища для всех видов скота. Растительность альпийского пояса отличается бедностью видового состава, изреженностью и небольшой высотой травостоя. Альпийские луга используются под непродолжительные летние пастбища.

В пределах днища впадины, в междуречье Сусамыра и Западного Каракола, широко развиты тугайные заросли. Здесь много ивы, березы, тополя. По данным С. О. Орозалиева (1956), их площадь составляет 37000 га. В районах поливного земледелия пойменные леса подвергаются интенсивной вырубке.

В заключение следует еще раз подчеркнуть, что основным богатством Сусамырского района являются высокопродуктивные летние пастбища. Земледелие и другие отрасли хозяйства имеют подчиненное значение.

8. КЕТМЕНЬ-ТЮБИНСКИЙ РАЙОН

Кетмень-Тюбинский район включает в себя Кетмень-Тюбинскую впадину и склоны окружающих ее хребтов. Эта впадина — самая западная и наиболее низко расположенная котловина Внутреннего Тянь-Шаня. Она лежит значительно ниже всех ранее описанных межгорных впадин. Высота ее днища составляет всего 800—1000 м.

Хребты, окружающие впадину, асимметричны. Наиболее крутыми, иногда отвесными склонами, резко обрывающимися к Таласо-Ферганскому разлому, обладают Ферганский и Атойноцкий хребты. В отличие от них горы, обрамляющие впадину с севера и с юга, имеют относительно пологие склоны с хорошо развитыми предгорьями. Немногочисленные снежники и ледники несут только гребни Таласского и Сусамырского хребтов. Остальные хребты описываемого района летом бесснежны.

Вдоль северного и южного обрамления Кетмень-Тюбинской впадины на поверхность выходят сильно засоленные третичные отложения. Здесь рельеф имеет дробное расчленение. В ряде мест поверхность днища осложняется палеозойскими останцами и грядами. По имени одного из таких останцев — горы Кетмень-Тюбе — котловина и получила свое название. Большую часть днища занимает пологонаклонная аллювиальная равнина, которая представлена террасами Нарына и его крупных правых притоков — Чичкана и Узун-Ахмата.

Нарын пересекает впадину с востока на запад. На значительном протяжении он течет здесь в высоких берегах, что затрудняет использование его вод для орошения. Для орошения чаще берутся воды его притоков — Чичкана и Узун-Ахмата. В районе их впадения в Нарын последний разбивается на множество мелководных протоков. Интересно отметить, что водность притоков, впадающих в Нарын в пределах Кетмень-Тюбинской котловины справа и слева неодинакова. Правые притоки, питающиеся снежниками и ледниками Таласского и Сусамырского хребтов, значительно многоводнее левых, которые в летний период большей частью пересыхают.

По климатическим условиям Кетмень-Тюбинская котловина занимает переходное положение между Внутренним Тянь-Шанем и Южной Киргизией. С Внутренним Тянь-Шанем ее связывает сходство температурного режима. Котловина характеризуется очень холодной для такой небольшой высоты зимой. Морозы в отдельные годы достигали здесь —39°. Это объясняется орографическими особенностями местности. Днище впадины расположено очень глубоко между окружающими ее хребтами. Относительные высоты последних достигают

2500—3000 м. В таких условиях в зимний период воздух, стекающий в котловину, сильно выхолаживается, что приводит к преобладанию морозной антициклональной погоды. Лето здесь жаркое. Тепла достаточно для вызревания хлопчатника, который культивируется в этом районе уже более 40 лет. На поливных участках возможно выращивание садов и виноградников. По режиму осадков описываемый район стоит ближе к Фергане. Основное количество осадков выпадает весной, а в летние месяцы здесь бывает засуха. В целом количество осадков невелико и богарное земледелие возможно только на огороженных участках.

Растительность описываемого района имеет сухостепной и полупустынный облик. В. Н. Огнев (1935) говорил о том, что при взгляде с гор Кетмень-Тюбе представляется дном огромной выгоревшей от солнца котловины, где зеленые участки определяются исключительно орошением или близостью к рекам. Так же, как и в климате, в растительности Кетмень-Тюбинской котловины есть черты сходства как с Внутренним Тянь-Шанем, так и с Ферганской долиной. Здесь встречаются бородачовые степи, типичные для Юга Киргизии, и ковыльные степи, свойственные Внутреннему Тянь-Шаню. В бассейне реки Узун-Ахмат сохранились уникальные леса из пихты Семёнова. Большим разнообразием отличаются и почвы описываемой территории.

Орошаемые земли, на которых выращивается преимущественно хлопчатник, являются главным богатством района. Помимо хлопка, здесь культивируются пшеница, овес, просо, кукуруза, огородные и бахчевые культуры. В ряде мест заложены сады и виноградники. Большое значение имеет скотоводство, главным образом овцеводство.

Развитие хозяйства района до последнего времени тормозилось его замкнутостью, отсутствием связи с другими частями республики. В настоящее время заканчивается строительство автомобильной дороги Фрунзе—Ош, которая свяжет Кетмень-Тюбинскую котловину со столицей республики и с югом Киргизии.

9. ПРИФЕРГАНСКИЙ РАЙОН

Описываемый район располагается к западу от Ферганского хребта и относится к Южной Киргизии. Он отличается исключительным разнообразием природных условий. Здесь встречаются ландшафты всех высотных поясов от альпийского до пустынного. Это объясняется огромными высотными различиями, которые достигают до 4000 м. Ни в одном другом

районе бассейна Нарына колебания высот не достигают таких больших значений.

С севера и востока район ограничивают гребни Чаткальского и Атойнокского хребтов. Склоны этих хребтов отличаются очень глубоким расчленением. Останцы древних денудационных поверхностей, столь характерные для хребтов Внутреннего Тянь-Шаня, здесь почти совершенно отсутствуют.

В глубоком живописном ущелье между южными отрогами Чаткальского хребта расположено красивое завальное озеро Сары-Челек, которое представляет значительный интерес для туристов. В ближайшие годы на его берегах предполагается открыть несколько здравниц.

Отроги хребтов постепенно переходят в неширокую густонаселенную впадину, протягивающуюся параллельно гребню Чаткальского хребта. Высота ее днища составляет 1000—1200 м. По ней протекает река Афлатун — приток Кара-Су правой.

С юга эта долина ограничена невысокой сильно расчлененной грядой Бозбу-Тоо. Южному склону этой гряды сопутствует широкая (до 20 км) полоса высоких и низких предгорий, которые здесь обычно называют адырами. Адыры примыкают к днищу Ферганской котловины. Его ровная пологонаклонная поверхность занимает в пределах характеризуемого района очень небольшую площадь.

Нарын пересекает описываемую территорию с северо-востока на юго-запад. В северо-восточной части района он глубоким антецедентным ущельем разделяет Ферганский и Атойнокский хребты, далее относительно узкой долиной разрезает полосу адыров, и, наконец, в низких берегах течет по днищу Ферганской котловины. Низовья Нарына представляют собой широкую (до 250—270 м) и быструю реку. В летний период его расходы превышают $1000 \text{ м}^3/\text{сек}$.

Большая часть Приферганского района относится к бассейну реки Кара-Су правой. Верховья и низовья этой сравнительно небольшой реки отличаются большим падением, а в среднем течении, где она пересекает впадину, расположенную у подножия Чаткальского хребта, долина ее расширяется, часть воды используется на орошение.

Описываемый район является наиболее низко расположенным в бассейне Нарына. Поэтому зимой здесь почти не бывает сильных морозов, а на большей части района средние температуры января положительные. Лето очень жаркое и сухое.

Основная часть осадков выпадает зимой и весной. В долинах и в нижних частях склонов они бывают преимущественно в виде дождей, а выше — на юго-западных склонах Ферганского, Атойнокского и Чаткальского хребтов — в это время

очень много снега. Здесь выпадает наибольшее в бассейне Нарына количество осадков — до 800 мм в год, а возможно, и больше.

Исключительным своеобразием отличается растительность описываемого района. Здесь находятся уникальные орехо-плодовые леса, в Ферганской долине есть пустыни. Эти типы растительности в других районах бассейна Нарына не встречаются. Своеобразен и ритм развития растений. Весной все предгорья пестры от ярко цветущих эфемеров. Летом почти вся растительность выгорает, и ландшафт приобретает унылый, почти безжизненный полупустынный облик. Только высоко на склонах хребтов, в субальпийских лугах, густой зеленый травостой радует глаз и летом.

Сельское хозяйство района базируется главным образом на поливном земледелии. Наибольшие площади орошаемых земель сосредоточены в среднем течении Кара-Су правой и в районе устья Нарына, где берет свое начало Ферганский оросительный канал. «Набор» сельскохозяйственных культур здесь примерно такой же, как и в Кетмень-Тюбинской котловине, однако по сравнению с последней — больше хлопчатника, а также садов и виноградников.

В районе развита промышленность, главным образом угольная (в Таш-Кумыре). В низовьях Нарына заканчивается строительство крупной Уч-Курганской ГЭС мощностью 160 000 киловатт.

ЛИТЕРАТУРА

Аболин Р. И. Вертикальные почвенные пояса в Центральном Тянь-Шане. «Бюлл. почвовед» № 1, 2, 1927.

Его же. От пустынных степей Прибалхашья до снежных вершин Хан-Тенгри. «Тр. Ин-та почвоведения и геоботаники САГУ. Казах. серия», вып. 5, 1930.

Аболин Р. И. и Советкина М. М. Горные пастбища Талас-Сусамырского района Киргизской ССР. «Материалы комплексных экспедиционных исследований». Изд. АН СССР, вып. 27, 1930.

Авазбакиева М. Ф. Влияние климата Казахстана и Киргизии на организм человека. Изд. АН Казах. ССР, Алма-Ата, 1958.

Авсюк Г. А. Ледники плоских вершин. «Работы Тянь-Шаньской физ.-геогр. станции», вып. 1, М., 1950.

Его же. Некоторые данные об оледенении и орографии горного массива Ак-Шийрак. «Работы Тянь-Шаньской физ.-геогр. станции», вып. 2, М., 1952.

Алёкин О. А. Гидрохимия рек СССР. «Тр. Гос. гидрол. ин-та», вып. 15 (69). Гидрометеиздат, Л., 1949.

Алисов Б. П. К климатологии склонов Ферганского и Чаткальского хребтов, обращенных к Ферганской долине. «Вопросы географии», сб. 1, М., 1946.

Алышбаев Д. А., Найдич И. М. Проблема Большого Нарына. Фрунзе, Киргосиздат, 1959.

Арган Э. Тектоника Азии. М.—Л., 1935.

Байгуттиев С. Б., Гвоздецкий Н. А., Чалая И. П. Опыт ландшафтного типологического картирования Арабельских сыртов Внутреннего Тянь-Шаня. «Тр. Отд. географии и Тянь-Шаньской физ.-геогр. станции АН Кирг. ССР», вып. 1, Фрунзе, 1958.

Безсонов А. И. Части Пржевальского и Копальского уездов Семиреченской области. Предварительный отчет об организации и исполнении работ по исследованию почв Азиатской России в 1913 г. СПб., 1914.

Берг Л. С., Игнатов П. О колебаниях уровня озер Средней Азии и Западной Сибири. «Изв. РГО», т. 36, 1900.

Берг Л. С. Высыхает ли Средняя Азия. «Изв. РГО», т. 41, вып. 3, 1905.

Бернштам А. Н. Историко-археологические очерки Центрального Тянь-Шаня и Памиро-Алая, МИА, № 26, М.—Л., Изд. СССР, 1952.

Благообразов В. А., Костромин С. А., Чупахин В. М. О речных террасах в районе слияния Большого и Малого Нарына. «Вопросы

- физической географии Тянь-Шаня». Изд. Киргосуниверситета, Фрунзе, 1959.
- Богданов П. Г. Озеро Чатыр-Куль. «Изв. РГО», т. 36, вып. 3, 1900.
- Бугаев В. А. Климат Средней Азии и Казахстана. «Изв. АН Узбек. ССР», Ташкент, 1946.
- Быкова Н. Б. Орогидрографический очерк верховьев Большого Нарына. «Тр. ледниковых экспедиций». Изд. ТПЭ, Л., 1935.
- Валиханов Ч. Ч. Избранные произведения. Алма-Ата, 1958.
- Вандышева В. И. Освоение отгонных пастбищ на сыртах. Киргосиздат, Фрунзе, 1957.
- Виленский Д. Г. Почвы плодовых лесов Ферганского хребта. «Вестник МГУ» № 3—4, 1946.
- Воейков А. И. Климаты земного шара, в особенности России. Глава «Средняя Азия». Избр. соч., т. 1. Изд. АН СССР, 1948.
- Его же. Колебания климата и уровня озер Туркестана и Западной Сибири. Избр. соч., т. III. Изд. АН СССР, 1952.
- Выходцев Н. В. Геоботанические ландшафты Киргизии. «Изв. КирФАН СССР», вып. 2—3, Фрунзе, 1945.
- Его же. Растительность пастбищ и сенокосов Киргизии. Изд. АН Кирг. ССР, Фрунзе, 1956.
- Его же. Вертикальная поясность растительности в Киргизии. Изд. АН СССР, М., 1956.
- Его же. Из истории формирования орехово-плодовых лесов Тянь-Шане-Алайского сооружения. Материалы совещания по проблеме «Восстановление и развитие орехово-плодовых лесов Южной Киргизии», Фрунзе, 1958.
- Гвоздецкий Н. А. Орографическая схема высокогорных областей Средней Азии. Ежегодник советского альпинизма «Побежденные вершины», 1951.
- Его же. О распространении карстовых явлений в пустынях и горах Средней Азии. «Вопросы географии», сб. 40, 1957.
- Его же. Карстовые явления в Центральном и Внутреннем Тянь-Шане. «Бюлл. МОИП, серия геол.», № 4, 1958.
- География Киргизской ССР. Учпедгиз, Фрунзе, 1959.
- Герасимов И. П., Ливеровский Ю. А. Черно-бурые почвы ореховых лесов Средней Азии. «Почвоведение» № 9, 1947.
- Герасимов И. П. Новейшие тектонические движения и их роль в развитии современного рельефа Тянь-Шаня. «Вопросы геоморфологии и палеогеографии Азии». Изд. АН СССР, М., 1955.
- Глазовская М. А. К истории развития современных природных ландшафтов Внутреннего Тянь-Шаня. Сб. «Геогр. исследования в Центр. Тянь-Шане». АН СССР, 1953.
- Ее же. Особенности выветривания и почвообразования во Внутреннем Тянь-Шане. Сб. «Геогр. исследования в Центр. Тянь-Шане». АН СССР, 1953.
- Ее же. Природа сыртов Центрального Тянь-Шаня и особенности процессов почвообразования. Сб. «Памяти академика Л. С. Берга». АН СССР, М.—Л., 1955.
- Головкова А. Г. Растительность Киргизии (учебное пособие). Изд. Киргосуниверситета. Фрунзе, 1957.
- Голубин В. Н., Грибова И. А., Елютин Д. Н. Богатства недр Киргизской ССР. «Бюлл. гос. науч.-техн. ком. Совета Министров Кирг. ССР», № 3, янв. 1958.
- Горбунов А. П. Некоторые результаты рекогносцировочных работ по изучению вечной мерзлоты на Арабельском сырте Внутреннего Тянь-Шаня. «Тр. Отд. географии и Тянь-Шаньской физ.-геогр. станции АН Кирг. ССР», вып. 1, Фрунзе, 1958.
- Горшков Г. П. О новой карте сейсмического районирования территории СССР. «Тр. Геофиз. ин-та АН СССР» № 1 (128), 1948.

Григоренко П. Г. Подземные воды межгорных впадин Киргизии и перспективы их использования. «Тр. Ин-та геологии АН Кирг. ССР», вып. 9, 1957.

Давыдов Л. К., Корженевский Н. Л. Влияние физико-географических факторов на режим реки Нарын. «Тр. Гидрометеостдела Среднеазиатского метеорол. ин-та», т. 1, вып. II, Ташкент, 1929.

Давыдов Л. К. Гидрография СССР, ч. II, Изд. ЛГУ, Л., 1955.

Денисов П. В. Химический состав атмосферных осадков Северного Тянь-Шаня. «Докл. АН СССР», т. 110, № 5, 1956.

Джетысу (Семиречье). Ташкент, 1925.

Джунушбаев А. Д. Перспективы использования земель Сусамырской долины. Юбилейная сессия АН Кирг. ССР. Отд. биол. наук. Фрунзе, 1958.

Забиров Р. Д. Оледенение Памира. Географиз, М., 1955.

Его же. Древнее и современное оледенение хребта Терской Ала-Тоо и колебания уровня оз. Иссык-Куль. «Изв. АН Кирг. ССР», вып. 2, Фрунзе, 1956.

Его же. Оледенение Средней Азии. «Работы Тянь-Шаньской физ.-геогр. станции. Гляциология», вып. 1, Фрунзе, 1958.

Зявадовский А. Х. Метеорологические наблюдения в фирновом бассейне ледника Петрова за время с 16 авг. по 15 сент. 1933 г. на высоте 4275 м. «Тр. ледниковых экспедиций», вып. 2, изд. ТПЭ, Л., 1935.

Зубцов Е. И. О важнейших разломах Тянь-Шаня. Изд. АН СССР, т. III, № 3, 1956.

Ильин И. А. Водные ресурсы Ферганской долины, Гидрометеониздат, 1959.

Ильясов А. Т. Грунтовое регулирование стока реки Нарын. «Метеорология и гидрология» № 11, 1959.

Исаев Д. И. Схема геоморфологического деления территории Киргизии. «Изв. АН Кирг. ССР, серия естеств. и техн. наук», т. I, вып. II (география).

Казакова Е. А., Лукомский С. М., Немыцкий В. В. Чаткал. Ежегодник советского альпинизма «Побежденные вершины», М., 1951.

Калесник С. В. Ледники верховьев Большого Нарына. «Тр. ледниковых экспедиций», вып. 2, изд. ТПЭ, Л., 1935.

Калесник С. В., Эйштейн С. В. Ледниковый узел Акшыйрак. «Тр. ледниковых экспедиций», вып. 2, изд. ТПЭ, Л., 1935.

Их же. Геологический очерк верховьев Большого Нарына. «Тр. ледниковых экспедиций», вып. 2, ТПЭ, Л., 1935.

Картавов М. М. Фрунзенская область. Киргосиздат, Фрунзе, 1956.

Каульбарс А. В. Материалы по географии Тянь-Шаня, собранные во время путешествия в 1869 г. «Записки РГО», т. X, 1875.

Кашкаров Д. Н., Жуков А., Станюкович К. Холодная пустыня Центрального Тянь-Шаня. Л., 1937.

Корженевский Н. Л. Каталог ледников Средней Азии. Ташкент, 1930.

Коржинский С. П. Очерки растительности Туркестана. «Записки Физ.-матем. отделения АН, серия 8», т. 4, № 4, 1896.

Королев В. Г. Об унаследованном характере некоторых мезокайнозойских впадин Северного Тянь-Шаня. «Тр. Ин-та геологии АН Кирг. ССР», вып. 7, Фрунзе, 1956.

Краснов А. Н. Опыт истории развития флоры южной части восточного Тянь-Шаня. «Записки РГО по общей географии», т. 19, СПб., 1888.

Кузнецов Б. А. Звери Киргизии. Изд. МОИП, 1948.

Ливеровский Ю. А. Горные почвы Южной Киргизии. «Материалы по географии и картографии почв СССР», Изд. АН СССР, М.—Л., 1949.

Липский В. И. По горным областям Русского Туркестана. «Изв. РГО», т. 52, 1906.

Личков Б. Л. О горных денудационных поверхностях и их происхождении. «Изв. ВГО», т. 77, вып. 4, 1945.

Лопатин Г. В. О водной эрозии и стоке наносов в горной области Средней Азии. «Вопросы географии», сб. 15, 1949.

Лукин Б. А. Основные пути истории географических исследований в Киргизии в советский период. «Тр. Киргоспединститута», т. 2, вып. 1, Фрунзе, 1947.

Его же. Уточнение схемы предварительного физико-географического районирования Киргизской ССР. Тезисы докладов на VIII науч. конференции геогр. фак. Киргосуниверситета, Фрунзе, 1959.

Макеев П. С. Карстовые и суффозионно-карстовые процессы в Средней Азии. «Уч. зап. Моск. областного пед. ин-та», т. XVII («Тр. геогр. фак.», вып. 5), М., 1951.

Мамытов А. М. О почвах Центрального Тянь-Шаня. «Тр. Отд. почвоведения АН Кирг. ССР», вып. 5, Фрунзе, 1955.

Его же. Принципы почвенного районирования территории Киргизии. Юбилейная науч. сессия АН Кирг. ССР. Отд. биол. наук, Фрунзе, 1958.

Марков К. К. О форме и происхождении морен в горах. «Уч. зап. МГУ», вып. 119, кн. 2, М., 1946.

Его же. Высыхает ли Средняя и Центральная Азия? «Вопросы географии», сб. 24, 1951.

Массальский В. И. Туркестанский край в изд. «Россия. Полное геогр. описание нашего отечества», т. 19, СПб., 1913.

Молчанов Л. А. Озера Средней Азии. «Тр. САГУ, серия ХНа. География», вып. 3, Ташкент, 1929.

Его же. Испарение и испаряемость в Средней Азии. «Тр. Узбекистанского геогр. о-ва», т. II, Ташкент, 1948.

Мурзаев Э. М. Очерк истории исследования бассейна Сусамыра, Кокомерена и Нижнего Нарына. «Материалы по геологии и геохимии Тянь-Шаня», ч. V, Изд. АН СССР, 1935.

Его же. Физико-географический очерк бассейнов рек Кокомерена и Нижнего Нарына. «Материалы по геологии и геохимии Тянь-Шаня», ч. V, Изд. АН СССР, 1935.

Его же. Кетмень-Тюбе (Киргизская ССР). Краткая комплексная геогр. характеристика. «Изв. РГО», т. 70, вып. 4—5, 1938.

Его же. Схема физико-географического районирования Средней Азии. «Изв. АН СССР, серия геогр.» № 6, 1953.

Мурзаев Э. М. (ред.) Средняя Азия. М., 1958.

Мушкетов И. В. Туркестан, т. II, 1906, и т. I, 1915.

Мушкетов Д. И. Поездка в Нарынский край и Кашгарию. «Изв. РГО», т. III, вып. I—VII, 1917.

Его же. Тектоника Средней Азии. «Тр. Среднеазиат. геол. треста», Ташкент, 1936.

Наливкин Д. В. Очерк геологии Туркестана. Ташкент, 1926.

Его же. Палеогеография Средней Азии. Научные итоги ТПЭ АН СССР. М.—Л., 1936.

Николаев В. А. К стратиграфии и тектонике Северных цепей Тянь-Шаня. «Тр. III Всесоюзного съезда геологов», Ташкент, 1930.

Новаци С. Н. Материалы к изысканиям в целях устройства водохранилищ в бассейне Сыр-Дарьи. СПб., 1915.

Огнев В. Н. Геология Северной Ферганы. «Материалы по геологии и геохимии Тянь-Шаня», вып. 5, 1935.

Его же. Таласо-Ферганский разлом. «Изв. АН СССР, серия геол.», № 4, 1939.

Его же. Палеогеография реки Нарын в геологической истории Западного Тянь-Шаня. «Изв. ВГО», т. 81, вып. 4, 1949.

Орозалиев С. О. Природные условия бассейна р. Кокомерен. «Уч. зап. геогр. фак. Киргосуниверситета», вып. 2, Фрунзе, 1956.

Оторбаев К. О. Джалал-Абадская область. Изд. АН Кирг. ССР. Фрунзе, 1957.

Оторбаев К. О., Орозалиев С. О. Сон-Кульская котловина. «Изв. АН Кирг. ССР, серия естеств. и техн. наук», том 1, вып. II. География, Фрунзе, 1959.

Пальгов Н. Н. По Центральному Тянь-Шаню. «Изв. ГГО», т. 52, вып. 2, 1930.

Его же. По Тянь-Шаньским сыртам. «Изв. ГГО», т. 53, вып. 5—6, 1931.

Его же. Современное оледенение хребта Заилийский Ала-Тау. АН Казах. ССР, Алма-Ата, 1958.

Пейве А. В. Проблема поисков бокситов в Тянь-Шане. «Тр. ТПЭ АН СССР», 1935 года, 1937.

Петрушевский Б. А. Строение третичных отложений Тянь-Шаня. «Бюлл. МОИП, Отд. геол.», т. XXIII (I), 1948.

Его же. О мезокайнозойской истории развития и структуре Урало-Сибирской эпигерцинской платформы и Тянь-Шаня. «Бюлл. МОИП, Отд. геол.», т. XXX (3), 1955.

Его же. Урало-Сибирская эпигерцинская платформа и Тянь-Шань. Изд. АН СССР, М., 1955.

Плодовые леса Южной Киргизии и их использование. СОПС АН СССР, вып. 1, 1949.

Попов В. В., Резанов Н. А. О неотектонике Тянь-Шаня в связи с его сейсмичностью. «Вопросы геологии Азии», т. 2, АН СССР, М., 1955.

Попов В. В. Антропоген Тянь-Шаня. «Тр. Комис. по изучению четвертичного периода», т. 13, 1957.

Попов В. И. История депрессий и поднятий Западного Тянь-Шаня. Ташкент, 1938.

Попов Ф. А. Схема почвенно-климатического районирования Киргизской ССР. «Тр. Сектора почвоведения КирФАН», вып. 1, Фрунзе, 1948.

Прасолов Л. И. О почвах долин юго-западной части Центрального Тянь-Шаня. «Тр. почв.-бот. экспедиции по исследованию колонизационных районов Азиатской России», ч. 1. Почвенные исследования 1909 г., вып. 5, СПб., 1909.

Прокопенко Н. М. Термальные источники Тянь-Шаня. «Материалы по геологии и геохимии Тянь-Шаня», часть III, 1933.

Ранцман Е. Я. Геоморфология Иссык-Кульской котловины и ее горного обрамления. Изд. АН СССР, М., 1959.

Розова Е. А. К вопросу о сейсмичности бассейна р. Нарын. «Изв. АН Кирг. ССР», вып. 3, Фрунзе, 1956.

Ройченко Г. И. О темно-серых почвах Южной Киргизии. «Изв. Кирг. ФАН СССР», вып. 3—13, 1954.

Его же. Почвы равнинной части Кетмень-Тюбинской впадины. «Тр. Отд. почвоведения АН Кирг. ССР», вып. 5, Фрунзе, 1955.

Рязанцев С. Н. Киргизия. Географиздат, М., 1951.

Рязанцева З. А. Об испарении на сыртах Иссык-Кульской области. «Тр. Ин-та водного хозяйства и энергетики АН Кирг. ССР», вып. 3 (6), 1956.

Сапожников В. В. Очерки Семиречья, Томск, 1904.

Северцов Н. А. Путешествие по Туркестанскому краю. Географиз. М., 1947.

Его же. Вертикальное и горизонтальное распределение туркестанских животных (второе издание). М., 1953.

Селюстьяев А. В. Очерк климатической изученности Киргизии. «Изв. КирФАН СССР», вып. 7, Фрунзе, 1947.

Его же. О климатическом районировании Киргизии. «Тр. Сектора водного хозяйства КирФАН СССР», вып. 2, Фрунзе, 1950.

Семенов-Тянь-Шанский П. П. Путешествие в Тянь-Шань в 1856—1857 гг. Географиз. М., 1946.

- Синицын Н. М. О дислокациях речных террас Тянь-Шаня. «Уч. зап. ЛГУ» № 26, 1938.
- Его же. О возрасте древних денудационных поверхностей в Западном Тянь-Шане и Алтае. «Изв. ВГО» № 1, 1948.
- Его же. Об элементах палеозойского рельефа в Тянь-Шане. «Тр. Ленингр. о-ва естествоиспытателей», т. 58, вып. 2, 1951.
- Систематический список почв Киргизии.** «Тр. Отд. почвоведения АН Кирг. ССР», вып. 6. Фрунзе, 1956.
- Скваленский Е. Н. Основные черты геоморфологии восточной части Атбашинской впадины. «Изв. Отд. естеств. и техн. наук АН Кирг. ССР», т. 1, вып. 2. Фрунзе, 1959.
- Соболев Л. Н. Краткий очерк растительности района работ Тянь-Шаньской физ.-геогр. станции. «Работы Тянь-Шаньской физ.-геогр. станции», вып. 2, М., 1952.
- Советкина М. М. Растительность юго-западной части Центрального Тянь-Шаня в пределах Нарынского кантона Киргизской АССР и ее кормовые запасы. «Тр. Ин-та почвоведения и геоботаники САГУ», вып. 1. Ташкент, 1930.
- Соколов А. Д. Тогуз-Тороу (По новой дороге из Семиречья в Фергану). Верный, 1908.
- Сургай В. Т. Некоторые геоморфологические явления в Средней Азии. «Тр. Ин-та геологии АН Кирг. ССР», вып. 7. Фрунзе, 1956.
- Сулачев А. Г. Некоторые данные о почвах северного склона Атбашинского хребта. «Тр. Отд. почвоведения АН Кирг. ССР», вып. 7. Фрунзе, 1958.
- Трофимов И. И. Основные черты палеографии юго-востока Средней Азии в четвертичном периоде. «Бюлл. комиссии по изучению четвертичного периода» № 19. АН СССР, М., 1953.
- Турдаков Ф. А. Рыбы Киргизии. Фрунзе, 1952.
- Умурзаков С. У. Из истории русских географических и картографических представлений о природе Киргизии (XVII—первая половина XIX века). «Уч. зап. Кир. гос. започного пед. ин-та», вып. 3. Фрунзе, 1957.
- Его же. Очерки по истории развития географических представлений о природе Киргизии. Киргосиздат, Фрунзе, 1959.
- Федорович Б. А. Геоморфологические и сейсмоструктурные условия некоторых районов в бассейнах рек Кокомеренд и Нижнего Нарына. «Материалы по геологии и геохимии Тянь-Шаня», ч. V. Изд. АН СССР, 1935.
- Фетисов А. М. Экскурсия в Зявараинские горы в 1879 г. «Туркестанские ведомости», № 35, 37, 38, 45, 46, 51. 1881.
- Чулахин В. М. Физико-географическое районирование юго-западной части Внутреннего Тянь-Шаня. «Уч. зап. геогр. фак. Киргосуниверситета», вып. 2. Фрунзе, 1956.
- Его же. Сонкельские сырты (опыт физико-географической характеристики небольшого подрайона). «Уч. зап. геогр. фак. Киргосуниверситета», вып. 2. Фрунзе, 1956.
- Его же. Структура физико-географических районов Внутреннего Тянь-Шаня. «Научн. докл. Высшей школы, Отд. геол.-геогр. наук», № 4, 1958.
- Его же. Внутренний Тянь-Шань. Киргосуниверситет, Фрунзе, 1959.
- Шнитников А. В. Изменчивость общей увлажненности материков Северного Полушария. «Зап. ВГО, н. сер.», т. 16, М., 1957.
- Шнитников В. Н. Пущи Семиречья. М.—Л., 1949.
- Шпак В. Г. Водные ресурсы Киргизии. «Бюлл. гос. науч.-техн. ком. Совета Министров Кирг. ССР» № 3, янв. 1958.
- Шульц В. Л. Реки Средней Азии. «Зап. ВГО, н. сер.», т. 8, М., 1949.
- Шульц С. С. Геологическое описание маршрута вдоль Тянь-Шаня из Оша в Каракол (материалы к новейшей тектонике). «Тр. ТПЭ», вып. 38, Л., 1936.

Его же. Анализ новейшей тектоники и рельеф Тянь-Шаня. «Зап. ВГО, н. сер.», т. 3, М., 1948.

Щукин И. С. Некоторые мысли о сущности и методике комплексного физико-географического районирования. «Вопросы географии», сб. 3, М., 1947.

Его же. Очерки физической географии Средней Азии, ч. I. Общий обзор (на правах рукописи). Изд. геогр. фак. МГУ, 1956.

Эпштейн С. В. К вопросу о стратиграфии четвертичных отложений Тянь-Шаня. «Тр. ВСЕГЕИ. Материалы по геоморфологии», 1953.

Янушевич А. И. Животный мир Киргизии. Киргосиздат, Фрунзе, 1957.

Резюме

«Нарын дарыясынын бассейни» деген китепте Кыргызстандын азыркы мезгилге чейин аз изилденген районунун табыйгатына мүнөздөмө берилет. Биринчи главда Нарын дарыясынын бассейнин географиялык жактан изилдөөнүн тарыхынын негизги этаптары баяндалат. Андан кийинки главаларда бул территориянын жеринин бетинин түзүлүшү, геологиясы, жер бетиндеги жана жер астындагы суулары, климаты, мөңгүлөрү жана түбөлүк тоңуп турган жерлер, топурактын кыртышы, өсүмдүктөрү жана жаныбарлары мүнөздөлөт.

Китептин азыркы главасында Нарын дарыясынын бассейниндеги бөлүнгөн физико-географиялык райондорго кыскача мүнөздөмө берилет.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие	Стр. 3
Глава I. Краткий обзор географических исследований в бассейне Нарына	5
Глава II. Строение поверхности бассейна Нарына	15
Глава III. Геологическое строение, история развития и тектоника	73
Глава IV. Поверхностные и подземные воды	88
Глава V. Климатические условия бассейна Нарына	119
Глава VI. Современное оледенение и вечная мерзлота	137
Глава VII. Растительный покров бассейна Нарына и основные за- кономерности его распределения	150
Глава VIII. Почвенный покров бассейна реки Нарын	180
Глава IX. Животный мир бассейна Нарына	195
Глава X. Физико-географические районы	202
Литература	223

Редактор издательства

З. И. Скрипкина

Обложка художника *В. Ф. Роека*

Технический редактор *М. Г. Анохина*

Корректор *Л. М. Блюхман*

*

Подписано в печать 23/XI 1960 г.

Формат бумаги 60×92¹/₁₆. Объем

14,5 п. л. + 1 зкл. 0,25 п. л.,

уч.-изд. 15 л.

Д-01434. Зак.* 2121/1. Тир. 500 экз.

Цена 11 руб. 50 коп., с 1.I 1961 г.

цена 1 руб. 15 коп.

*

г. Фрунзе, типография АН

Киргизской ССР