

*Министерство Высшего и Среднего специального образования
Республики Узбекистан.*

**Самаркандский Государственный Университет
им. А. Навои**

Факультет естественных наук

Предмет местная флора

Курсовая работа

на тему:

ГОРНЫЕ ЛЕСА (ХВОЙНЫЕ)

Выполнила: студентка 3 курса

Бозорова З.

Принял: доц. Хайдаров Х.К.

Самарканд – 2013 г.

Содержания:

1. Еловые и елово-пихтовые леса

2. Арчевники

3. Фрагмент бора

4. Биота в горах Средней Азии

Еловые и елово-пихтовые леса

Еловые и елово-пихтовые леса среди горной растительности Средней Азии выглядят наиболее целостным, ограниченным от окружающих ландшафтов типом. Своеобразие его определяется многими чертами—общим характером, составом, экологией, сложением и, наконец, распределением. С другой стороны, хвойные леса в горах Средней Азии напоминают сибирскую тайгу. Сходство настолько велико, что за еловыми и елово-пихтовыми лесами Средней Азии может быть закреплено это характерное название—тайга. Само собой понятно, что среднеазиатская тайга имеет некоторые свои особенности, обусловленные своеобразием горных местообитаний Тянь-Шаня, где она и распространена.

Тяньшанская тайга во всех своих изменениях имеет доминирующей породой ель Шренка (*Picea Schrenkiana*). Ареал и генетические отношения этой ели освещены в историческом очерке. В Средней Азии ель Шренка распространена от 44 до 52° в. д. от Пулково (В. Л. Комаров, 1934). В Центральном Тянь-Шане описан особый вид ели —ель тяньшанская (*P. tianschanica*), являющаяся по существу географической расой ели Шренка. Отличается она лишь некоторыми деталями строения шишек. На юге Средней Азии тяньшанская ель отмечается в районе Иркештама, в долине р. Талдыбулак. В Чаткальском Алатау найдена другая форма, также очень близкая к ели Шренка, но описанная под видовым названием ели Роберта (*P. Robertiana*). Приводимые для нее отличия имеют малосущественное значение и не дают основания для выделения ее в особый вид. Поэтому, два последних вида должны быть объединены с елью Шренка, как мы будем называть все три вида.

Большое хозяйственное значение ели при ее широком распространении является причиной повышенного внимания со стороны лесоустроительных организаций и исследователей к этой породе и образующим ею лесам. лесостроительства. В течение многих лет сведения о них имели общий характер, недостаточный для обоснования мер рационального их использования, а тем более устройства. Научные данные об еловых лесах принадлежат первым исследователям Тянь-Шаня (Семенов Тянь-Шанский, Северцов, Краснов, Липский и др.). Наиболее полно раскрыта природа еловых лесов Средней Азии А. Н. Красновым, показавшим отношение их к зональной тайге. Однако основными знаниями о среднеазиатских еловых и елово-пихтовых лесах мы обязаны новейшему времени.

За последнюю четверть текущего столетия были изучены леса во всех горных хребтах Средней Азии: в Джунгарском Алатау (Липшиц, 1931; Родин, 1934; Серебряков, 1945; Рубцов, 1948; Быков, 1950), Заилийском Алатау (Быков, 1939; М. Г. Попов, 1940; Поляков, 1940), Кунгей-Алатау (Дзенс-Литовская, 1933; Ролдугин, 1958), Терской-Алатау (Смирнов, 1940; Соболев 1959), Центральном Тянь-Шане (Советкина, 1930; Коровин, 1940; Головова, 1958), Чаткальском

Алатау (Коровин, 1928; Лавренко, 1949; и т. д.). Общие сведения о еловых лесах относятся к Ферганскому и Алайскому хребтам. Материал, накопленный многочисленными исследованиями, послужил основанием для разносторонней характеристики горных лесов этого типа в книге Б. А. Быкова „Еловые леса Тянь-Шаня, их история, особенности и типология (1950).

Ель Шренка обладает некоторыми характерными особенностями, отличающими ее от других представителей рода. Она имеет довольно крупные, до 15 см длиной, цилиндрические шишки с округлыми чешуйками и бурыми крылатыми семенами. Б. А. Быков различает в Тянь-Шане две разновидности: *erythrocarpa* с фиолетовыми и *chlorocarpa* с зелеными молодыми шишками. Нормально развившееся дерево ели Шренка имеет от самого основания узкопирамидальную густую крону. У верхнего предела распространения ель меняет свою форму; деревья становятся менее рослыми, крона—шире и притуплённой на верхушке. Эти изменения вызваны, вероятно, обмерзанием растущей верхушки. Под влиянием ветра крона ели, подверженная его одностороннему действию, может стать асимметричной, благодаря в основном одностороннему росту ветвей. Наиболее резкие изменения под влиянием высотных факторов описаны в Заалайском хребте (Станюкович и др., 1956), где ель по росту значительно приближается к стланцевой форме. Короткий (около 1—2 м) вертикальный ствол круто изгибается, формируя горизонтально ориентированную крону.

Вполне законченная форма стланца ели описана на северных склонах Кунгей-Алатау (Исаков, 1959). Здесь, на высоте 2900—3100 м, ель приобретает форму, внешне подобную стланцевой арче и описанную под названием *f. prostrata*. Различаются два способа образования стланца. В одних случаях ствол ели пригибается к почве, продолжая расти верхушкой; в других рост осуществляется боковыми почками, приводя к образованию куртины правильной округлой формы. Ветви, прилегающие к почве, укореняются.

Стланцевая ель растет нередко бок о бок с нормальной, занимая сильно обдуваемые склоны; по-видимому, это ветровая форма. Настоящий еловый стланец образует характерный ландшафт на ровных плато, поднятых над нормальной елью. Об условиях образования елового стланца можно лишь предполагать на основании аналогий, относя их к суровым температурам высокогорий. Это предположение, однако, не объясняет того факта, что ель Шренка в пределах своего ареала сохраняет нормальную форму. Кунгей-Алатау является исключением.

В тех же горах встречена ель с узкопирамидальной кроной. От обычной ели эта форма—*pyramidalis*—отличается более короткой хвоей и в 1,5 раза меньшими шишками (Матвеев, 1960).

Ель Шренка в оптимальных условиях развития достигает 50 м в высоту и 120 см в толщину, обычно встречаются деревья высотой 20—30 м в возрасте 100—150 лет. Однако рост ели колеблется по районам: в Заилийском Алатау около 30 м, в Центральном Тянь-Шане между 15—20 м, на крайнем юге ель не превышает 5 м в высоту и 10 см в толщину ствола. Нижние ветви дерева остаются живыми до самого глубокого возраста. При соприкосновении с влажной почвой на ветвях образуются придаточные корни. С укоренением нескольких ветвей нарушается порядок роста и изменяется форма кроны. В нижней части крона становится шире и плотнее.

Растет ель Шренка очень медленно. Особенно замедлен рост в естественных условиях до 15—20-летнего возраста, когда годичный линейный прирост возрастает от 5 до 13 см. Позднее прирост увеличивается и к 30—35-летнему возрасту доходит до 35 см. К этому времени дерево вырастает в лучших условиях до 5,5 м в высоту. Значительно хуже растет ель в сомкнутых древостоях, где она едва доходит к тому же возрасту до 1 м высоты.

Корни ели Шренка расположены обычно в поверхностном слое почвы, на глубине 10 — 15 см, за исключением деревьев, обитающих на скалах, корни которых черпают влагу и пищу из расселин. Поверхностное расположение корней позволяет взрослым деревьям до-

вольствоваться маломощной почвой, формирующейся на глыбах камня. Площадь питания старых деревьев ели достигает 900-1000 кв.м., а может быть и более. Во всяком случае отдельные корни прослежены на 27—30 м от растения. Молодые деревца высотой в 30—40 см уже образуют корни длиной более 1 м.

Деревья ели, достигшие 25—30-летнего возраста, начинают плодоносить; это, по видимому, наиболее ранние сроки. У верхней границы распространения ели плодообразование наступает много позднее. Имеются указания, что в этих условиях деревья начинают плодоносить в возрасте 65—75 лет (Серебряков, 1945). Эти наблюдения, вероятно, относятся к особым условиям существования. В более подробном описании фенология ели протекает следующим образом. В Заилийском Алатау внизу ель зацветает в конце мая, вверху цветение запаздывает на 20—25 дней. В соответствии с высотой созревают семена и раскрываются шишки—через 90 дней в нижнем и через 100 дней в верхнем поясе распространения ели. Сбор семян рекомендуется производить в сентябре, так как семена августовского сбора бывают недозрелыми и невсхожими (Протопопов, 1954). К 1 октября все шишки раскрываются и семена высеиваются. Запаздывают с плодоношением деревья, растущие в лесу, по крайней мере, вдвое по сравнению со свободнорастущими деревьями. Лучше плодоносят деревья 60—120-летнего возраста и в средних частях пояса ели. Выше, у верхней границы, ель плодоносит не каждый год. Вообще же плодоношение этого хвойного по годам неодинаково, обильно плодоносит оно через 5—7 лет. В одной шишке в среднем вызревает по 250 семян, а на одном дереве среднего возраста—до полутора миллиона семян. Наблюдения в условиях посева показали, что первые всходы ели появляются весной в последних числах апреля, а массовые — в середине мая. Семена, не проросшие вследствие недостаточной влажности в почве, могут, не теряя всхожести, пролежать в почве год, а может быть и дольше. Лучшие результаты получаются, когда семена попадают под полог леса. Однако в этих условиях уже к концу первого года в живых остается немного больше половины всех проростков. Всходы ели по строению весьма субтильные, нуждаются в хорошем увлажнении. Бездождное лето может оказаться причиной гибели молодых сеянцев. Ранний выход подроста ели из-под полога на свет отзывается на них плохо.

Потребность в оптимальной влажности остается у ели в течение всей жизни. Поэтому ее с полным основанием можно причислить к мезофитам. Эта характеристика подтверждается многочисленными наблюдениями за условиями местообитания ели. Действительно, ареал данного хвойного характеризуется прежде всего б. м. равномерным распределением осадков по сезонам года. Показательно, что ель в своем распространении останавливается как раз там, где этот режим вмещается засушливым летом. Эта зависимость с особой наглядностью проявляется по Чаткальскому и Ферганскому хребтам, где сходятся климатические фации. Климатические связи алайского елового массива нуждаются в специальных исследованиях.

В поясе распространения ели Шренка осадков более 500 мм/год. В Центральном Тянь-Шане, где климат степного характера, недостаток в атмосферной влаге частично компенсируется расположением ели на северных склонах. Вообще же ель повсюду предпочитает склоны северных экспозиций. На противоположных склонах встречаются лишь единичные деревья, никогда не вырастающие до нормальных размеров. Приуроченность деревьев ели к теневым склонам показывает мезофильность и мезотермность этого вида. И. Г. Серебряков совершенно основательно отрицает термофильность ели Шренка, о чем говорили некоторые исследователи. Наоборот, температурные условия на высоте ее распространения близки к таковым в зоне тайги.

Об отношении ели Шренка к температуре можно судить, прослеживая ее вертикальное распространение. В Джунгарском Алатау (горы Кетменьтау) одиночные ели начинают встречаться на высоте около 1800—2900 м над ур.м. В Заилийском Алатау ель отмечена на высотах 1400 — 1750 м над ур.м. Для Центрального Тянь-Шаня имеются указания нижней границы ели 1300 м и

верхней 3000 м над ур.м. В Чаткальском Алатау ель растет на высоте 2000—3000 м. Здесь, в районе оз. Сары-Чилек, ель трансгрессирует на леса грецкого ореха. На северных склонах Заилийского Алатау ельники спускаются до осиновых лесов. Наивысшая точка, до которой поднимаются еловые леса, находится в восточной части Алайского хребта, где они отмечены на высоте 3600 м над ур.м. На этой высоте ель явно угнетена. Как видно, область распространения ели соответствует в основном тепло-умеренному (субальпийскому) поясу, с июльской температурой 12—15° и летней около 12° (Аболин, 1929). К сожалению, отсутствуют детальные наблюдения за ростом и развитием ели Шренка в агрикультуре.

Остановливаясь на составе тяньшанской тайги, необходимо назвать, в первую очередь, два вида пихты: Семенова (*Abies Semenovii*) и сибирскую (*A. sibirica*). Определенное значение в образовании тяньшанской тайги принадлежит листовым породам, которых насчитывается 42 вида дерен кустарников. К древесным формам относятся осина обыкновенная, береза тяньшанская, тополь лавролистый и рябина тяньшанская, остальные 38 видов принадлежат к кустарникам.

Состав травянистой растительности еловых и елово-пихтовых лесов это более 100 видов, если же прибавить растения редколесья, то его можно значительно увеличить. Кроме типично лесных форм, среди пихты встречаются растения субальпийских лугов, образующие опушку и поляны в лесу. Поэтому среди травянистой растительности всегда можно найти большой процент луговых форм, особенно в разреженных насаждениях. Собственно лесных, а точнее тайговых, растений в тяньшанской тайге немного. К ним относятся, папоротники, составляющие характерную группу растений которым принадлежат следующие виды: щитовник (*Dryopteris filix-mas*), пузырник (*Cystopteris fragilis*), многоножка (*Polypodium vulgare*), многорядник (*Polystichum lonchitis*), костенец северный (*Asplenium septentrionale*), костенец волосовидный. Глубокими корнями с тайгой, с создаваемым ею режимом как в горных, так и в зональных условиях, связаны такие растения, как грушанка (*Pirola rotundifolia*, *P. minor*), одноцветка (*Moneses uniflora*), рамишия (*Ramischia secunda*), гудайера (*Goodenium repens*), адокса (*Adoxa moschatellina*), арктоус (*Arctostaphylos alpina*) и ладьян (*Corallorhiza trifida*). К этой теневой группе трав прибавляются некоторые характерные для тяньшанской тайги растения: *Carum atrosanguineum*, *Aegopodium alpestre*, *Aguilegia Karelinae*, *Galium soongoricum*, *Astragalus lepsensis*. В отдельных случаях в еловые леса проникают из ниже расположенных листовых некоторые тенелюбивые формы: *Impatiens parviflora*, *Galium boreale*, *Chelidonium majus*, *Geum urbanum*, *Poa nemoralis*, *Coeloglossum viride*.

Особую группу растений в травяном покрове еловых лесов составляют луговые формы, которые чаще можно встретить на открытых склонах в поясе распространения елово-пихтовых лесов. Ниже мы назовем лишь небольшую часть их состава:

<i>Adenophora liliifolia</i>	<i>Aguilegia atrovinosa</i>
<i>Codonopsis clematidea</i>	<i>Trollius dshungaricus</i>
<i>Aconitum excelsum</i>	<i>Polemonium coeruleum</i>
<i>Alfredia acantholepis</i>	<i>Cicerita azurea</i>
<i>Doronicum altaicum</i>	<i>C. tianschanica</i>
<i>Corydalis (jortschakovii)</i>	<i>Brachypodium pinnatum</i>

Видное место в растительности тяньшанской тайги занимают мхи, которых насчитывается 35 видов. Из них больше половины распространены широко в лесной и лесостепной зонах; к ним относятся следующие виды:

<i>Ceratodon purpureus</i>	<i>Madotheca platyphylla</i>
<i>Dicranum Muhlenbeckii</i>	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>
<i>D. scoparium</i>	<i>Pogonatum alpinum</i>
<i>Sanionia uncinata</i>	<i>Polytrichum juniperinum</i>
<i>Eucalypta ciliata</i>	<i>Schistidium gracile</i>
<i>Erythrophyllum recurvirostrum</i>	<i>Syntrichia ruralis</i>
<i>Entodon ortocarpus</i>	<i>S. papulosa</i>
<i>Funaria hydrometrica</i>	<i>Thuidium recognitum</i>
<i>Hypnum revolutum</i>	<i>Abietina abietina</i>
<i>Hylocomium splendens</i>	<i>Timmia bavarica</i>
<i>Polypodium spinosum</i>	
<i>Distichium capillaceum</i>	

В данный список вошли мхи, образующие на почве в лесу покров и обрастающие камни и основания деревьев.

Что касается лишайников, то они в горной тайге представлены, исключая разнообразную флору накипных лишайников, немногими видами родов *Cladonia* и *Peltigera*.

Ель и пихта—типичные лесообразующие породы. Характерной формой сообществ одной ели или совместно с пихтой является сомкнутый лес. Пихта в отдельности леса не образует, а растет в смеси с елью в одном ярусе. Характер взаимоотношений между этими породами неясен. Есть основание предполагать, что ель обладает какими-то преимуществами над пихтой, обуславливающими ее доминирование в смешанном елово-пихтовом древостое. В чем конкретно они заключаются—сказать нельзя. Отдельные наблюдения, однако, показывают, что пихта, например в Чаткальском Алатау, менее теневынослива и растет медленней, чем ель. Известны случаи расположения пихты молодых возрастов по опушке леса. В этом отношении Тяньшанская пихта повторяет черты сибирской. Можно также предполагать, что среднеазиатская пихта обладает меньшей по сравнению с елью морозоустойчивостью; именно поэтому при подъеме в горы она отстает от ели. Так или иначе, но биологические свойства обеих пород разрешают совместное существование их в совершенно сомкнутых насаждениях. Эта форма фитоценоза характерна для чистого елового и смешанного елово-пихтового леса, но она все же встречается реже, чем разреженные насаждения этих пород в Тянь-Шане, которые обязаны чаще всего выборочной рубке, не исключая естественных причин. Они начинают сказываться близ верхней границы распространения ели, где суровые условия высокогорного климата ограничивают рост и возобновление названной породы, а рельеф уже не может компенсировать недостатки климата.

Еловые и елово-пихтовые леса распространены небольшими островами, отделенными друг от друга значительными открытыми пространствами. На севере в Джунгарском Алатау они местами имеют ландшафтное значение и могут характеризовать особый горный пояс, но чем далее на юг, тем массивы их мельче и более разбросаны по склонам, разделенные обширными безлесными площадями. Если посмотреть сверху на горный хребет, то можно увидеть закономерное чередование небольших лесных массивов, густых и темных на северных крутых склонах с открытыми травянистыми склонами противоположного направления. Сплошные насаждения из ели, которые покрывали бы все изгибы рельефа, встречаются в виде исключения. Поэтому Тяньшанская тайга, благодаря прерывистому распространению, далека от настоящей

зональной тайги, хотя во многих отношениях она повторяет ее черты. Положение тайги в горах Тянь-Шаня в общих чертах совпадает с поясом распространения ели и ограничено в Северном Тянь-Шане высотами 1800—2400 м, в Центральном Тянь-Шане 2000—2800 м над ур.м. В этих пределах леса из ели встречаются на довольно крутых склонах теневой экспозиции или в долинах рек и их притоков, или на скалах.

Ель формирует типичные для тайги насаждения на самых разнообразных субстратах — от торфянистых почв, подстилаемых глинистыми наносами до сильно каменистых, с клочками настоящей почвы между камнями. Крайний случай местообитания—это скалистые, почти вертикальные стены ущелий или берегов горных озер, где почва может удержаться лишь в расселинах скал. Ель и пихта в зарослях могут довольствоваться слоем почвы в 20—30 см, подстилаемым коренной породой. Создается впечатление, что свойства субстрата не влияют на образование ими сомкнутых древостоев. Однако наблюдения показывают, что в характеристике субстрата ельников большое значение имеет состав породы. Еще в 1940 г. М. Г. Попов обратил внимание на приуроченность еловых лесов к изверженным породам. На этом основании он отнес ель к калькофобным породам. Позднее этот вывод был подтвержден лесомелиоратором С. П. Ратьковским (1951, 1952). Данный исследователь считает особенно важным в условиях существования ели актуальную реакцию почвы. Оптимальной, по его мнению, является для ели кислая реакция. К сожалению, этот вывод не был проверен аналитическими данными и опирается в основном на распространение еловых лесов в природе, именно на связь их с гранитами и другими изверженными породами.

Наряду с указанными почвами в ельниках Тянь-Шаня встречаются совершенно бескарбонатные почвы. Они описаны в Кунгей-Алатау на гранитах и порфиритах (Дзенс-Литовская, 1933). В отличие от предыдущих почв в них обнаружен водород в поглощенном состоянии и в значительном количестве. Реакция этих почв слабо щелочная и нейтральная. Содержание органического вещества достигает больших величин—18%.

Для понимания связей тяньшанской тайги недостаточно знаний только внешних условий, так как в ее образовании значительную роль играет сама растительность и прежде всего ель. По вычислению М. А. Глазовской (1953), одно дерево ели в возрасте 250 лет дает около 60 кг минерального вещества, к этому нужно прибавить минеральное вещество, накапливаемое растительной массой кустарников, отмирающих через 10—25 лет, травянистой растительностью и моховым покровом, чтобы приблизиться к представлению о значении елового леса в круговороте веществ в почве. Важно иметь в виду и то, что почва получает вместе с растительным веществом различные минеральные соединения. Что касается среднеазиатской ели, то известно, что в ее хвое содержится до 50% кальция, а в золе стволов—до 25% фосфора и более 11 % кремнезема. Таким образом, почвы в ельниках в процессе развития самой растительности испытывают постоянные изменения в направлении обогащения их кальцием.

Что касается современного состояния еловых и елово-пихтовых лесов, то оно объясняется не только естественноисторическими условиями, но и хозяйственной деятельностью человека. Нередко бывает трудно сказать, где начинаются одни причины и кончаются другие. Имеющиеся в нашем распоряжении факты позволяют утверждать, что дефекты тяньшанской тайги во многих местах могут быть отнесены к хозяйственной деятельности населения в прошлом. Более определенно об этом можно говорить после ознакомления с изменениями растительности тайги и с образующими ее формациями.

Материалы, относящиеся к характеристике тяньшанской тайги, касаются в основном еловых лесов, сведения же о смешанных елово-пихтовых лесах требуют значительного пополнения. Ниже мы будем рассматривать те и другие в качестве отдельных формаций *Piceeta* и *Plceeto-abieta*.

Еловые леса встречаются в Средней Азии в пределах всего ареала тяньшанской тайги. Они описаны в Джунгарском, Заилийском, Киргизском, Таласском, Чаткальском, Кунгей- и Терской-Алатау. В Центральном Тянь-Шане еловые леса сохранились в долине р. Иныл-чек, в горах Нарынтау, Атбашитау, Джумголтау, Кавактау, Сонкуль-тау, Бауралбастау, Карго и Нуры и др. По южной окраине своего ареала еловые леса известны в нескольких местах Ферганского хребта и его отрога Баубаш-Ата: вдоль рек Каиндысу, Юлу-Терек, Турик, в верх. Кызыл-Ункур, а в южной его части — в верховьях Кара-Дарьи и ее притоков. Небольшой еловый массив находится в восточной части Алайского хребта в районе Иркештама. Разнообразные условия, возникающие в пределах только субальпийского пояса, где распространены еловые леса, вызывают изменения в их характере. В других случаях они изменяются под влиянием высоты места над уровнем моря и региональных особенностей климата. Изменяются высота древостоя, ярусность, структура приземного покрова, состав, возраст и другие показатели леса. Изучение их в связи с внешней средой приводило исследователей к установлению определенных типов елового леса. За последние 2—3 десятилетия разработаны региональные типологии еловых лесов. Еще в 1933 г. в горах Кетменьтау и в собственно Джунгарском Алатау было описано 12 типов ельников, объединенных в три группы: ельник мшистый, ельник травяной и ельник кустарниковый (Родин, 1934). Позднее оказалось возможным объединить джундорские ельники в четыре типа под названиями групп Родина и новым-ельника альпийского (Рубцов, 1948). Для ельников Заилийского Алатау установлены четыре группы типов: ельник моховой, ельник травяной, ельник осиновый и ельник арчовый (Быков, 1939). Позднее леса этих же гор и Кунгей-Алатау были объединены в две категории — сомкнутых и парковых ельников. К сомкнутым ельникам отнесены четыре группы типов: литофильная, моховая, широколиственно-моховая, а к парковым ельникам — пять комплексов: луговой, тальниковый, арчовый, спирейный и смешанный (Серебряков, 1945). В Киргизском Алатау выделены три группы ельников: моховая, травянистая и смешанная, обнимающие девять различных типов (Протопопов, 1959).

Последний опыт классификации ельников на том же принципе принадлежит Л. Н. Соболеву, изучившему их по северному склону Терской-Алатау (1959). Он выделяет десять типов елового леса: скальный, моховой, тенетравный, луговой разнотравно-злаковый, луговой разнотравный, кустарниковый, арчовый, карагановый, таловый и прирусловый. Высшим бонитетом обладают 4 последних типа. Л. Н. Соболев особо дифференцировал травянистые ельники, чем его опыт отличается от предыдущих. Тенетравные ельники являются первой фазой изменения древостоя в результате смыкания полога и глубокого затенения.

Несколько в стороне от изложенных выше стоит классификация И. И. Дзенс-Литовской (1933), изучившей еловые леса в долине р. Нарынтау. Ею выделены шесть групп типов: ельники по террасам, ельники травяные, травяно-моховые и моховые на перегнойно-карбонатных почвах, ельники на скалах и ельники с арчей туркестанской.

Приведенные выше типологические схемы передают каждый по своему, с большей или меньшей детальностью, главные изменения, еловых лесов по основным горным хребтам. Расхождения их имеют или частный характер или номенклатурное значение. Так, например, ельник осиновый в Заилийском Алатау более отвечает типу леса, чем группе типов; это же замечание относится к арчовым ельникам, возникающим в контакте еловых и арчовых лесов. К категории контактных образований относятся также насаждения ели с примесью к ней грецкого ореха или яблонево-боярковые леса с отдельными экземплярами ели. Все это не более чем ассоциации. В основном типы в приведенных классификациях группируются вокруг трех естественных образований: ельников моховых, травяных и кустарниковых. Более полно отражает разнообразие еловых насаждений классификация И. Г. Серебрякова, охватившая, наряду с сомкнутыми, также разреженные, или парковые насаждения. Они представляют по существу комплексы различных формаций.

Имеющийся в нашем распоряжении материал по еловым лесам не отвечает требованиям детальной их классификации. Поэтому мы должны ограничиться более крупными подразделениями, соответствующими наиболее существенным изменениям елового леса. Все разнообразие естественных насаждений ели можно объединить в следующие типы: ельник моховой, ельник травянистый, редколесье луговое и редколесье степное.

Е л ь н и к м о х о в о й (*Piceetum muscosum*)—это наиболее зрелая форма елового леса, передающая с достаточной полнотой характер настоящей тайги. Относящиеся к нему насаждения обладают сомкнутым древостоем ели, слагающим сплошной полог. Густые кроны ели, имеющей в высоту 20 — 30 м и как исключение до 50, создают внутри леса крайне ослабленное освещение. Прямые солнечные лучи не попадают под полог, где, следовательно, развитие нижних ярусов проходит при крайне слабом рассеянном освещении.

Ель довольствуется рассеянным светом. Световой порог ее равен 1/90 полного дневного света (Серебряков, 1945). В состоянии подростка, находясь под пологом, ель показывает себя теневыносливым деревом. Наблюдения каждый раз констатируют семенное возобновление ели преимущественно в затененных местах насаждения.

Сомкнутый древостой ели имеет решающее значение во внутреннем укладе всего насаждения хотя бы вследствие изменения светового режима. Однако исследованиями почвоведов установлено, что ель не только изменяет световой режим внутри фитоценоза, но участвует в почвообразовании, влияя на его направление (Глазовская, 1953). Опадающая хвоя и отмершие веточки елей, задерживаясь на поверхности в лесу, со временем образуют мертвый покров. К еловой хвое прибавляются отмершие части мхов и травы. Из-за замедленной минерализации органические остатки могут сохраняться долго в виде торфянистой массы. Часть ее превращается в перегной. Характерно, что почвообразование в еловом лесу протекает в нейтральной среде, обязанной в значительной степени постоянному притоку кальция, содержащегося в хвое ели и, вероятно, в стебельках некоторых калькофильных мхов. Кальций прочно удерживается в еловых почвах в поглощенном состоянии.

Ельник моховой выделяется среди тяньшанской тайги наиболее простым сложением. В нем обособляются, как правило, только два яруса: древесный и моховой. В виде фрагмента может быть обнаружен подлесок. Более постоянные члены подлеска—лазящие формы— княжик и бересклет Семенова. Роза Альберта, встречающаяся в сомкнутых ельниках, вытягивает побеги до 4 м в длину.

О верхнем ярусе мохового ельника было сказано выше. К этому необходимо добавить, что к ели примешивается в некоторых районах пихта.

В среднем ярусе можно встретить рябину тяньшанскую, осину обыкновенную и березу тяньшанскую. Эти деревья едва перерастают половину ели, развиваясь как теневыносливые растения. К более низкому подлеску относится несколько кустарников: ива тяньшанская и синеовато-серая, несколько видов жимолости и некоторые виды шиповника. Следует еще раз подчеркнуть, что подлесок, хотя и включает в общем не один вид кустарника, тем не менее настоящего яруса не образует и производит впечатление остаточного звена от прошлого состояния леса. Вместе с тем необходимо сказать, что присутствие подлеска даже в виде фрагмента увеличивает затенение отдельных участков в лесу. Кроме того, его годичный опад имеет определенное значение в общем балансе органического вещества в почве.

Самостоятельный ярус в моховом ельнике принадлежит мхам. В сомкнутых насаждениях они покрывают поверхность почвы сплошным слоем толщиной в 30—35 см, не обходя камни, корни, основания деревьев и гниющие стволы валежника. Моховой покров состоит из разных видов листовых мхов, но среди них лишь немногие участвуют главными компонентами

приземного яруса. На почвах менее мощных моховые ковры образуются видами *Tortella fragilis*, *Hypnum revolutum*, *Sclerostidium gracile* и др., на почвах более мощных обычно доминируют *Hylocomium splendens*, *H. proliferum*, *Thuidium abietinum*, а у верхней границы распространения леса — *Rhytidiadelphus triquetris*. В нарынских ельниках в моховом покрове часто преобладают представители дикранума, особенно разрастающиеся под кронами елей. Л. Е. Родин различает, на основании доминирования определенного вида моха, специальные типы ельника, связывая их вместе с тем с абсолютной высотой. Вопрос об условиях преобладания в моховом покрове того или иного вида моха требует специального изучения. Вероятнее всего оно зависит от возраста насаждения и отмечает определенную фазу его развития и, в частности, фазу в почвообразовании.

Что касается травянистой растительности, то она вообще не характерна для мохового ельника и участие ее в сложении нижнего яруса ничтожно мало. Известны случаи, когда моховой покров вытесняет из леса травы. Из них задерживаются преимущественно теневыносливые формы, особенно сапрофиты, органически связанные с продуктами жизнедеятельности моха — растительными остатками. Состав их не разнообразен, но своеобразен, — он приведен выше. Это настоящие спутники тайги.

Значение травянистой растительности в нижнем ярусе возрастает на просветленных участках елового леса, а на открытых полянах она вытесняет мох. Тогда моховой ельник приобретает некоторые черты травянистого ельника, описанного некоторыми исследователями под названиями широколиственно-мохового, травяно-мохового или разнотравно-мохового ельника. Все эти названия одинаково соответствуют переходному характеру елового леса. В нем, наряду с теневыносливыми травами, появляются некоторые типично луговые формы, еще более приближающие этот переходный тип ельника к травянистому типу. Травянистый ельник (*Piceetum herbosum*) встречается чаще, чем предыдущий тип, и занимает нижние высоты субальпийского пояса. В Заилийском Алатау он появляется на высоте 1800 м над ур. м. В отличие от мохового ельника, травянистый принадлежит к насаждениям более разреженным, просветленным. Еловый полог в лесах этого типа обладает полнотой не более 0,6—0,8, при которой какая-то часть солнечных лучей попадает внутрь леса и освещает отдельные участки. Эти условия вызывают прогрессивное развитие травянистой растительности в ущерб лесным мхам.

В травянистом ельнике так же, как в моховом, наиболее полно выражены верхний и нижний ярусы. В верхнем ярусе, кроме ели среднего возраста, можно встретить единичные деревья осины, дорастающие до вершин ели. Подлесок чаще всего представлен немногими кустами ивы (*Salix tianschanica*), жимолости (*Lonicera Altman-ni*, *L. stenantha*), шиповника, барбариса и др. Описаны случаи, когда те же кустарники, разрастаясь, формируют самостоятельный ярус, дифференцированный, в свою очередь, по размерам кустарника на подъярусы. В низком подлеске встречаются бересклет Семенова и шиповник. В целом подлесок иногда достигает 0,5—0,7 полноты. Подобные ельники под названием „ельника кустарникового" описаны Л. Е. Родиным в ущелье Кетменьтау на почвах суглинистых слабо подзолистых. В Киргизском Алатау такой же ельник назван „разнотравно-кустарниковым" (Протопопов, 1959). Эта форма леса наиболее полно выражает тип травянистого ельника.

Нижний ярус в травянистом ельнике формируется по типу разнотравного луга. В нем участвует свыше 20, иногда до 35 видов, главным образом двудольных растений, образующих рыхлый покров. Среди разнообразных трав выделяются формы рослые с крупными листьями, поэтому некоторые исследователи называли лес „широколиственным ельником" (Серебряков, 1945). Это растения субальпийских лугов и отчасти лиственных лесов. Из субальпийских лугов сюда проникают следующие растения: акониты (*Aconitum excelsum*, *A. napellus*, *A. soongoricum*), водосбор (*Aquilegia atrovirens*), золотарник (*Solidago virga aurea*), альфредия (*Alfredia*

acantholepis), гречишка (*Polygonum bistorta*) и др. Довольно разнообразно представлены в том же травянистом ярусе луговолесные формы: коротконожка перистая, бор, ежа, канареечник, вейник — из злаков; чистотел, кодонопсис овальный, гирчовник, владушка золотистая, недотрога, колокольчик скученный, горечавка золотистая, скерда сибирская, вика, герань, василисники и другие виды. В покрове трав не удается подметить доминирование каких-либо видов, но можно различить в нем 2—3 яруса. Моховой покров подавлен травами. Сохраняются лишь в немногих экземплярах виды политрихума, дикранума, дистихума и некоторые другие.

Травянистая растительность в отдельных ельниках варьирует по составу: то преобладают в ней злаки, то разнотравье. Некоторые исследователи устанавливают на этом основании особые типы ельника: „злаково-разнотравный" и „разнотравный".

Особое положение в группе сомкнутых ельников занимает тип леса, который, благодаря полной редукции растительности нижнего яруса, не может быть отнесен ни к моховому, ни к травянистому ельнику. Это обнаженный ельник (*Piceetum nudum*); он известен только в одном пункте Джунгарского Алатау, где и описан под названием ельника террас (*Piceetum terrasarum dshungariense*). Из его краткого описания видно, что этот ельник расположен на верхней, глинисто-щебенчатой террасе и имеет почти (0,7) сомкнутый полог. В нем нет ни подлеска, ни травянистой растительности, ни моха. Почва покрыта мертвым слоем хвои. Мхи развиты лишь на камне. Если встречаются травы, то в единичных экземплярах. Семенное возобновление не выражено. Ограниченность материала лишает возможности высказать определенный взгляд на природу этого ельника, ежегодно отмирающего травостоя и опадающих листьев. Разложение растительных остатков протекает интенсивно, не оставляя торфянистого слоя. Таким образом, почвы в травянистом ельнике образуются не в пользу мохового покрова, который лучше развивается на торфянистых почвах. Широко распространенной формой являются парковые ельники. Инвентаризация лесных площадей в центральных частях Заилийского Алатау выявила лишь 40% их под плотными насаждениями ели и 60% под рединами.

К парковым лесам мы относим насаждения групповые и редколесья. Грувповое распределение ели возникает по разным причинам и нередко вследствие образования рядом с материнским деревом поросли. Что касается елового редколесья, то оно характеризуется б. м. равномерным распределением деревьев.

Елово-пихтовые леса. Пихта не образует в горах Средней Азии чистых насаждений, а растет всегда в смеси с елью. Под елово-пихтовыми лесами мы разумеем смешанные насаждения с преобладанием пихты. Н. В. Шипчинский (1930), изучивший растительность Джунгарского Алатау, описал хорошие елово-пихтовые леса в верховьях р. Чин-Булак. Речь идет здесь о пихте сибирской. Еловые леса с пихтой Семенова хорошо известны на южной стороне Чаткальского Алатау и на склонах Ферганского хребта (Баубаш-Ата). Их можно видеть в урочищах Кызыл-Ункур, Майлисай и Аркит. В Арките они занимают северные склоны и вершины саев.

Елово-пихтовые леса этих мест по своей полноте и общему строю похожи на сомкнутые ельники. Кроны пихты и ели образуют полог в 0,8 - 0,9 полнотой. В подлеске встречаются единичные деревца рябины тяньшанской, кусты смородины Мейера и жимолости Карелина. Травянистый ярус здесь не выражен, растительность представлена разреженными пятнами из немногих трав и мхов. Из трав отмечены гербера (*Gerbera Knorringiana*), цицербита (*Cicerbita azurea*), многорядник (*Polypodium vulgare*), щитовник (*Dryopteris filix mas*), грушанка круглолистная и некоторые другие. Травам вместе со мхами принадлежит 2—3% поверхности, все же свободные от растительности места покрыты слоем из хвои и сухих веточек. Отсутствие подлеска, слабое развитие нижнего яруса, обилие фауных деревьев—все это создает впечатление леса перезрелого. Это впечатление усиливается вследствие отсутствия в лесу молодых сеянцев. Такому лесу вполне соответствует название „мертвопокровного" насаждения (Лавренко, 1949). По многим признакам оно действительно напоминает описанный обнаженный ельник в

Джунгарском Алатау и если бы в последнем была пихта, то он был бы полным его аналогом. Приурочен этот лес к крутым 40—45° северным склонам. На пологих и мягких склонах формируются насаждения из ели и пихты по известному нам типу травянистого ельника. По аналогии с ним мы называем их травянистым пихтовым ельником (*Piceetum abietetum herbosum*). Как и травянистый ельник, он имеет трехъярусное сложение; сомкнутость верхнего яруса определяется в 0,5, подлеска—0,3; проективное покрытие почвы травянистой растительностью равно 20—25%. В подлеске те же барбарис, жимолость, смородина и шиповник, какие встречаются в ельнике. Травянистый ярус также лишен своих характерных растений и состоит из лугово-лесных форм с примесью субальпийских луговых растений. Семенное возобновление ели и пихты наблюдается главным образом на разреженных местах насаждения и его опушке.

Арчевники

Арча в Средней Азии является одним из характерных деревьев горных лесов, а образуемые ею насаждения имеют нередко ландшафтное значение. Поэтому не случайно, что некоторые исследователи выделяют пояс распространения арчи под названием этого хвойного. Такое впечатление действительно остается у каждого, побывавшего, например, в Туркестанском хребте.

Вследствие широкого распространения в горах Средней Азии арча шееет, безусловно, большое хозяйственное значение, поэтому она с давних пор привлекала к себе внимание ботаников и лесоводов. В процессе изучения ее возникали вопросы: что такое арчевник как формация, будет ли это лес или просто заросль ксерофитов, является ли арча деревом и др. Эти вопросы продолжают интересовать исследователей. Мы остановимся лишь на некоторых существующих в литературе противоречиях.

Арча — местное сборное название древовидных и кустарниковых можжевельников. В Средней Азии установлено 11 видов можжевельников, из них 8 представлены деревьями, 2 — стланцем и 1 — стелющимся кустарником. Ниже приводится полный состав можжевельников с общим указанием их распространения в Средней Азии.

Можжевельник туркестанский—*Juniperus turkestanica* (Памиро-Алай, Тянь-Шань, 900—3200 м над ур. м.).

Можжевельник туркменский—*J. turcomanica* (Копет-Даг, Большие Балханы).

Можжевельник шугнанский—*J. schugnanica* (Шугнан).

Можжевельник тяньшанский—*J. tianschanica* (Чаткальский Алатау).

Можжевельник Дробова —*J. Drobovii* (Ташкентский Алатау).

Можжевельник таласский—*J. talassica* (Таласский Алатау).

Можжевельник полушаровидный, по-узбекски саур-арча, — *J. semiglobosa* (Зеравшанский, Туркестанский, Гиссарский хребты).

Можжевельник зеравшанский, по-узбекски кара-арча, — *J. seravschanica* (Чу-Илийские горы, Киргизский Алатау, Каратау, Ташкентский Алатау, Туркестанский, Зеравшанский, Гиссарский хребты).

Можжевельник сибирский, по-таджикски потак-арча, — *J. sibirica*; {Алтай, Тянь-Шань, Памиро-Алай}.

Можжевельник ложноказакский — *J. pseudosabina* (Алтай, Тарба гатай).

Можжевельник казакский—*J. sabina* (Тарбагатай, Северный Тянь Шань).

Наиболее полно изучены виды зеравшанской, полушаровидной туркестанской арчи, так как по распространению и значению в горном ландшафте они составляют основное ядро арчевников. Эти виды принадлежат к особой секции *Sabina*, характеризующейся двоякими листьями: игловидными на всходах и нижних теневых ветвях и прижато-чешуйчатыми на освещенной солнцем кроне взрослого дерева. Названные три вида древовидной арчи генетически связаны. К этим видам примыкают арчи шугнанская и таласская. Описанные позднее виды арчи тяньшанской и Дробова являются, в лучшем случае, локальными расами арчи зеравшанской. По форме роста арчи данной группы представляют собой настоящие деревья, достигающие 20 м в высоту и 2 м в диаметре. Такие деревья, вероятно, принадлежат к экземплярам предельного возраста. Они встречаются очень редко и обычно не имеют полноценного ствола и цельной кроны. Чаще же старые экземпляры арчи к этому возрасту теряют большую часть ствола, сохраняя только его основание с выходящими из него несколькими ветвями. О предельном возрасте арчи можно судить по количеству годичных колец в нижних ветвях, так как основание ствола бывает сильно деформировано. В нижней ветви старого дерева в заповеднике Джабаглы-Аксу подсчитано до 600 годичных колец. Очень рано на молодом сеянце близко от основания закладываются ветви, которые растут, утолщаются и образуют самую широкую часть кроны. Они не отмирают в течение всей жизни дерева. Изреживание кроны наступает лишь в сомкнутых насаждениях. Но и в этих условиях арча формирует довольно густую крону, почти не пропускающую прямых лучей солнца. Это достигается, при чешуйчатых листьях, обильным ветвлением по периферии кроны, которая остается зеленой в течение нескольких лет. Здесь же на молодых растущих веточках закладываются генеративные органы.

Необходимо отметить одну характерную особенность арчи, обеспечивающую дереву устойчивость в горных условиях жизни. Древесина у всех древовидных представителей арчи исключительно гибкая, но легко вдоль раскалывающаяся. Эти свойства древесины предохраняют деревья от поломки под влиянием ударов срывающихся на склонах каменных глыб. Уродливые формы арчи, встречающиеся нередко на каменистых склонах, возникают вследствие деформации под действием ударов и тяжести срывающегося сверху камня. Бывают случаи, когда ствол старой арчи расщепляется надвое и растение не теряет своей жизненности. Можно не сомневаться в том, что подчеркиваемая, особенность, несомненно, связанная со строением древесины арчи, способствует выживанию ее в течение столетий в специфических и разнообразных условиях произрастания в горах.

Виды древовидной арчи едва отличимы по форме и строению кроны. Кроме того, крона дерева у одного и того же вида может быть шаровидной, шатрообразной, широко пирамидальной, даже зонтиковидной, известны плакучие кроны—все зависит от условий существования растений. Однако при развитии деревьев в оптимальных условиях выявляются некоторые видовые различия. Например, крона арчи зеравшанской более густая, ветви ее сближены и расположены б. м. под прямым углом к стволу. У арчи полушаровидной крона чаще конусовидная и более редкая, ветви ее обычно восходящие. Деревья этого вида арчи светло-зеленые. Арча туркестанская резко изменяет форму роста. В благоприятных условиях —это нормальное дерево, а в верхних пределах распространения она превращается в стланцевую форму или в шпалерообразные кусты. Лежачие ветви образуют придаточные корни, вызывающие дополнительное ветвление. Кустарниковые формы указанной арчи развивают на концах ветвей игольчатую хвою.

Особенности развития и роста стланцевой формы арчи туркестанской разобраны И. Г. Серебряковым (1945). По внешнему виду она представляет распластанную куртину,

приобретающую на открытом склоне округлое очертание. В этих условиях куртина разрастается в диаметре до 2 м и более и подымается обычно на 0,5 м над поверхностью почвы. В таком состоянии она значительно загущена вследствие обильного ветвления. Первичный стебель очень рано замедляет, а вскоре прекращает верхушечный рост. Первые ветви закладываются около поверхности почвы, за ними следуют через короткие интервалы ветви следующих ярусов. Нижние ветви лежат на почве, верхние приближены к ней и прикасаются верхушками. В местах соприкосновения с почвой на ветвях, как было отмечено выше, образуются придаточные корни и здесь же на верхней поверхности вырастают вертикальные побеги. С укоренением ветвей растение получает добавочное питание; вместе с тем придаточные корни ослабляют функцию стержневого корня, поэтому со временем старая центральная часть растения отмирает. Такие куртины можно наблюдать очень часто на склонах субальпийского пояса.

Стланцевая форма арчи туркестанской сопряжена с высокогорными условиями существования, по-видимому, крайними для данного вида. У других видов эта форма роста единственная, она наследственна и характерна для них.

Семена арчи туркестанской, как и других среднеазиатских видов, прорастают прямо на поверхности почвы. Массовое появление всходов арчи в Туркестанском хребте было зарегистрировано в первую декаду июня. Л. И. Назаренко, изучавшая температурные условия появления первых ее всходов, характеризует их дневной температурой в 15—17°. Более низкие температуры, по-видимому, задерживают прорастание семян и появление всходов. Температура почвы в это время колеблется от 9 до 11,5° при максимуме в 34° и минимуме в 1,5°. Большое влияние на прорастание семян и развитие почвы той же арчи оказывает влажность почвы. Особенно благополучно складываются условия под кронами арчи на теневой стороне дерева, где почвы просыхают медленнее. Сроки появления всходов зависят от времени наступления температурного оптимума: более ранние сроки—20 мая, более поздние—5 июня, прорастание семян продолжается около 1 мес. Рост сеянцев очень медленный, по 7—10 мм/год в течение первых 10 лет. Ветвятся всходы лишь на второй год, а то и позднее. К 20—25 годам арча достигает зрелого возраста и зацветает. Цветение и плодообразование изучены в общих чертах у арчи туркестанской (Протопопов, 1947; Назаренко, 1958; и др.). Генеративные органы закладываются в конце июля или в августе. В это время, по наблюдениям Г. Ф. Протопопова, деревья начинают пылить. Тогда же созревают семяпочки. И. В. Новикова наблюдала в августе семяпочки с пыльцевой трубкой, проросшей до архегония. Предполагается, что в этом состоянии растения уходят в зиму. Оплодотворение наступает в июле следующего года, и к осени созревают шишкоягоды, которые частично остаются на дереве всю зиму. Большая же часть их постепенно опадает.

Виды древовидной арчи, при значительном внешнем сходстве, различаются в экологическом отношении. Об этом можно заключить на основании распределения некоторых видов в горах. Наиболее ксерофильной является арча зеравшанская, появляющаяся на высоте 800 м над ур.м., и менее ксерофильна арча туркестанская, произрастающая в поясе 2000—3100 м. Арча полушаровидная занимает между ними промежуточное положение. В Туркестанском хребте она появляется почти вместе с арчей зеравшанской, но исчезает раньше арчи туркестанской на высоте 2500 м над ур.м. Наблюдения в Туркестанском хребте отмечают факты, касающиеся влияния ветра на развитие арчи. Деревья, подвергнутые продолжительному действию ветра, растут в виде стланца или шпалеры. Иногда подобные формы арчи принимают очертания бархана. Хвоя их обычно желтоватая или красноватая.

Из распределения видов арчи по северному склону Туркестанского хребта видно, что каждый из них имеет свой диапазон вертикального распространения. Очевидно, это связано с различным отношением видов арчи к температурному фактору. По мере продвижения на юг и восток нижняя граница распространения древовидной арчи повышается, а в хребте Петра 1 она

находится на высоте 1700 м над ур. м.; соответственно повышается и верхняя граница распространения.

Об отношении арчи к эдафическим условиям известно, что виды ее проявляют удивительную способность произрастать на различных субстратах—от мелкоземов до скал на склонах различной крутизны и экспозиции. Вследствие этого в литературе высказывалось мнение, что каменистые стации являются для арчи ее родной стихией. Этому мнению противопоставляется другое, утверждающее, что оптимум арчи находится на мягких склонах с развитым почвенным покровом. Имеющиеся факты подтверждают это мнение. Довольно детально изучены почвы арчевников в Туркестанском хребте.

В этих горах арчевники находятся в основном в поясе коричневых или дерново-буроземных почв. Эти почвы обладают высокой гумусностью, достигающей близ поверхности до 20%. В нижних частях этого пояса они становятся сильно карбонатными, уклоняясь в сторону сероземов—под арчей зеравшанской и в сторону бурых лесных почв—под арчей туркестанской. Однако общей чертой всех древовидных форм арчи является калькофильность. Ботаники и лесоводы считают, что щелочная реакция почвы обуславливает распространение арчи в области развития карбонатных пород (Ратьковский, 1952). Почвы с кислой реакцией считаются не благоприятными для поселения арчи.

Состав древесно-кустарниковых пород, встречающихся вместе с арчей, довольно разнообразен. Это можно было бы ожидать, учитывая широкий географический и вертикальный диапазон распространения только одной древовидной арчи. Называя деревья и кустарники арчового пояса, мы должны повторить многое из списков, приведенных выше для лиственных и еловых лесов. Будет более правильным ограничить рассмотрение состава пород лишь спутниками арчи. Собственных спутников из деревьев и кустарников арча не имеет; в ее насаждениях встречаются некоторые лесные формы, распространенные •и в других формациях. К арчевникам примешиваются чаще других следующие виды: рябина тяньнанская, жимолости персидская, Альтмана, шершавая, прицветниковая, мелколистная, тополь таджикский, доярка алтайская и туркестанская, клен Регеля, кизильник, барбарис и «многие другие. Роль их в арчевниках различна, но никогда не бывает особо заметна.

Арча, встречаясь в разных условиях, формирует различные насаждения. Некоторые исследователи отрицают способность видов арчи к образованию леса как определенного биоценоза, другие, напротив, считают отдельные виды арчи лесообразующими породами. Первый взгляд опирается на общий характер распределения арчи, повторяющий картину распределения лиственных пород. Действительно, в пределах почти всего ареала виды арчи рассеяны отдельными экземплярами и группами, придерживаясь крутых каменистых склонов. Исключением являются лишь немногие места, например Туркестанский хребет, где раскрываются новые факты, решающие, по-другому этот спорный вопрос. Именно на его склонах в условиях относительно мягкого рельефа арча группируется в б. м. плотные насаждения, которые производят впечатление леса.

О. Э. Кнорринг и З. А. Минквиц указывали в этих горах на высоте 2000 м над ур. м. настоящие арчовые леса. Хорошие массивы арчи описаны в долинах рек Карасу, Берксу, в бассейне р. Лайлак, по р. Меше, в бассейне Карагоина, по рекам Калай-Махмуд, Урмизану-Дунг-Шану, в бассейне р. Сох, по р. Джен-тык, и в горах Дунон. Замечательный участок арчового леса был отмечен теми же исследователями в районе Упаныка. В указанных пунктах растут деревья толщиной в три обхвата; правда, такие экземпляры редки, так как развитию арчи вредят частые пожары, порубки и поломка верхушек и ветвей снегопадом.

Формации а р ч и полу ш а р о в и д н о й развиваются до полноты тенистых лесов. Таким сложением обладают некоторые арчовые массивы, описанные на северных склонах Туркестанского и Алайского хребтов; внешне они напоминают темные еловые леса. Широкие

кроны арчи, смыкаясь, создают внутри насаждения глубокую тень. Солнечные лучи едва пробиваются через густой полог. Он состоит главным образом из арчи полушаровидной, к которой иногда примешиваются единичные деревья арчи туркестанской. Ярус подлеска отсутствует и заменен редкими низкорослыми деревцами рябины тяньпанской, кустами жимолости или смородины, барбариса и таволги. Нижний травянистый ярус в тенистых арчевниках чрезвычайно редок. Он состоит из тенелюбивых трав, среди которых выделяются кисличник двухстолбчатый, примулы Федченко и Кауфмана, азинеума острая, мятлик погремковый. Между травами пятнами развит покров из моха (*Leucopus fragilis*, *Squamaria alba* и др.). Встречаются единичные папоротники (*Cystopteris fragilis*, *Bothrychium Lunaria*). По наличию мохового покрова описываемый тип арчевника может быть назван м о х о в ы м (*J. semiglobosum muscosum*). Чаще всего арча полушаровидная образует насаждения, которые можно отнести к типу травянистого арчевника.

Травянистый а р ч е в н и к (*J. semiglobosum herbosum*) широко распространен в горах Средней Азии. Во многих случаях это вторичное образование, вызванное выборочной рубкой деревьев арчи и последующим смывом почвы. Он объединяет б. м. разреженные древостой арчи, когда, по крайней мере, третья часть поверхности почвы открыта действию лучей солнца. Полнота такого насаждения 0,4-0,6.

К. С. Афанасьев (1956) по характеру травянистого покрова в Туркестанском хребте различает „злаково-разнотравный" и „типчаково-разнотравный" арчевники, известные ранее под названием л у г о в о г о и степного типов арчевника. Для первого названный исследователь приводит 66 видов травянистых растений. В отдельных случаях количество их колеблется от 22 до 40 видов; меньше в степных арчевниках, а в более густых насаждениях—до 16 видов. Состав их принадлежит окружающей растительности. В более плотных насаждениях нижний ярус состоит из тенелюбивых форм, как коротконожки перистой, недотроги мелкоцветковой, валерианы чистяковолистной, дремы овальнолистной, подмаренника бореального, аронника Королькова, азинеумы острой, лука Алексева, примулы молочноцветковой и др. Во всех других более разреженных древостоях травянистый покров формируется из растений субальпийских и лесных лугов. Назовем некоторые из них: мятлик луговой и лесной, пырей тяньшанский, лисохвост зеравшанский, пырей угамский, крестовник Томсона, аконит зеравшанский, горечавки туркестанская и Ольги, ястребинка высокая, зопник горюлюбивый, розулярия альпийская, остролодка Леманна, змееголовник разнолистный, лофант Щуровского, эригерон гималайский, трахидиум вильчатый и др.

Влияние древесного полога на травянистый ярус в типичных случаях сказывается около или под кроной арчи, где и держатся теневые формы. Интересно отметить, что некоторые кустарники в этих условиях, например смородина, превращаются благодаря гонкому росту в лианоподобные формы.

Что касается степного арчевника, то при многих общих чертах с луговым типом он обладает травянистым покровом, представляющим настоящую типчаковую степь. Формация а р ч и з е р а в ш а н с к о й относится к группе наиболее ксерофильных арчовых лесов. Это определение предусматривает их состав, условия и распределение в горах. Они занимают в арчовом поясе, как было отмечено выше, самую нижнюю полосу, почему их нередко называют теплолюбивыми арчевниками.

Заросли арчи зеравшанской в различных видах прослеживаются, начиная от междуречья Южного Таджикистана, вдоль всех хребтов Кухистана, в горах Кугитанга, в Дарвазе, в хр. Петра I; повсюду в Западном Тянь-Шане, кончая горами Каратау и Чу-Илийскими. Во всех районах своего распространения заросли этого вида арчи приурочены главным образом к солнечным склонам и сухим водоразделам. Арча зеравшанская, как и полушаровидная, встречается чаще всего в разреженных насаждениях группами и реже сомкнутыми древостоями в небольших

массивах. И в этом случае на характере распределения арчи сказывается в большой степени уничтожение деревьев и их зарослей в хозяйственных целях. Имеются многочисленные указания, что арчевые леса раньше спускались ниже и их было больше в тех районах, где сейчас нет следов. Эти свидетельства необходимо отнести к арче зеравшанской, распространенной ближе других видов арчи к населенным пунктам.

Разнообразие форм насаждений арчи объясняется многими естественными причинами, в основном условиями развития и окружающей растительностью. Связь с ней тем больше, чем более разрежен древостой арчи.

В. П. Дробов (1951) различает в бассейне р. Тупаланг четыре типа арчевника: ячменно-эфемеровый с полынью бальджуанской, злаково-разнотравный, разнотравно-злаковый с эстрагоном и полынно-злаковый с нагорными ксерофитами. В. И. Запрягаева (1954) выделяет на склонах хр. Петра I три типа: разнотравно-югановый с туркестанским кленом, разнотравный с таджикским тополем и разнотравно-югановый с ксерофильными деревьями. К. С. Афанасьев устанавливает в Туркестанском хребте 13 типов арчевника, различающихся по виду арчи, подлеску и травянистой растительности. В Ташкентском Алатау (Бостандык) Н. В. Павлов отмечает среди арчевого редколесья шесть типов; каждый из них имеет особый травянистый покров.

Остановливаясь на условиях развития, необходимо учитывать известную экологическую пластичность арчи зеравшанской, позволяющей ей расселяться и образовывать заросли на высоте 1000—2800 м над ур. м. (например в долине р. Тупаланг) на сформированных почвах, первичных продуктах выветривания горных пород и на скалах. Все это обуславливает существование в природе определенных типов арчевников. Среди них наиболее отчетливо выделяются следующие типы:

Арчевник полынно-эфемеровый— *Juniperetum seravschanici artemisetutn*.

Арчевник злаковый степной — *J. seravschanici graminosum*.

Арчевник разнотравно-луговой— *J. seravschanici herbosum*.

Арчевник нагорноксерофитный, или трагакантовый— *J. seravschanici tragacanthum*.

Арчевник полынно-эфемеровый— наиболее ксерофильный вариант арчевого леса. Он встречается у самого нижнего края распространения арчи зеравшанской, следовательно, в условиях относительно аридных, на жестких щебенчатых почвах. Полнота древостоя этого арчевника чаще всего колеблется около 0,5. К арче примешиваются единичные деревья ксерофильных кленов Семенова или Регеля и ясеня косоплодного. В подлеске можно встретить миндаль бухарский и фисташку, а из кустарников — некоторые виды жимолости, кизильник, шиповник и хвойник. В горах Бабатаг прибавляются пузырник (*Colutea persica*), парнолистник (*Zygophyllum atriplicoides*), дикая вишня. В подлесок арчевника Западного Гиссара входят ксеро-фильные кустарники: сажереция (*Sageretia laetevirens*), стеллера (*Stellera alberti*!), миндаль колючий и др. Названные кустарники настоящего яруса не образуют и распределены между арчей по освещенным площадкам единичными особями. Травянистый ярус по составу растительности не постоянен, но весьма типичен благодаря значительной примеси эфемеров к полупустынным и степным травам. Индикаторное значение имеет полынь бальджуанская (*Artemisia baldshuanica*). Суммарный состав травянистого яруса около 80 видов. Преобладающее большинство принадлежит к светолюбам. Теневые формы представлены ничейным количеством видов, это василисник (*Thalictrum sultanaba-dense*), азикума (*Asyneuma argutum*), бунрум (*Bunium intermedium*). К группе характерных растений травянистого яруса можно отнести ячмень луковичный, осоку толстостолбиковую, мурецию, виды полупустынные зопника, кузинии, астрагала и др.

Арчевник злаковый степной—менее ксерофилизированный тип насаждений. Он расположен выше предыдущего, отражает условия и растительность соответствующего пояса. В образовании древостоя злакового арчевника принимают участие, помимо арчи зеравшанской, единичные деревья яблони, боярышника понтийского, клена и некоторых других. Очень часто он состоит только из арчи. Тогда в насаждении различаются обычно два яруса. Травянистый ярус в типичных случаях обладает сомкнутым травостоем, прерывающимся лишь под кронами арчи. В других случаях травянистый покров имеет прерывистый типично степной характер. По составу травянистого яруса среди злаковых арчевников выделяются пырейные и овсяницевые насаждения. Оба этих типа широко распространены в системе Памиро-Алая и Западном Тянь-Шане, сопряженно друг с другом. По мере подъема в горы пырейные арчевники замещаются овсяницевыми. Эти отношения хорошо выражены на северных склонах Туркестанского хребта, в Кураминских горах и западных отрогах Гиссарского хребта.

Особенностью арчевника пырейного является равномерное корневищное задернение почвы пыреем волосоносным, оставляющее немного места для разнотравья. В составе травянистого яруса могут быть встречены следующие виды: скабиоза джунгарская, эремурус Регеля, зверобой шероховатый, кузиния аномальная и лучевая, виды астрагала и скалигерин, пижма туркестанская и известный нам по полусаваннам карангыз.

Арчевник овсяницевый также имеет два яруса, но в нижнем ярусе вместо пырея доминирует овсяница или типчак (*Festuca Ganeschi-nil*). Типчак образует разреженный покров, бедный по составу.

Арчевник разнотравно-луговой распространен в поясе, где арча зеравшанская смешивается с полушаровидной. Этот пояс соответствует условиям развития луговой растительности и лиственных лесов. Сравнительно повышенное увлажнение здесь создает благоприятные условия для вселения в древостой арчи и конкуренции с ней некоторых лиственных пород. Поэтому роль последних в сложении насаждений этого рода бывает весьма значительной.

В наиболее плотных разнотравных арчевниках внутренняя структура весьма проста, так как затенение не пускает под полог ни кустарники, ни большую часть трав. Такая форма насаждений не типична, типичны же случаи, когда древостой не превышает 0,4—0,6 полноты. Тогда в сложении полога можно различить деревья арчи полушаровидной, ясень косоплодный, рябину персидскую, клен туркестанский, реже—боярышник алтайский и туркестанский, грушу Коржинского, миндаль бухарский и яблоню. На склонах хр. Петра I арча зеравшанская ассоциирует с кленом туркестанским и тополем таджикистанским, образующими вместе древостой полнотой 0,5—0,6. В подлеске ассоциации— жимолости, экзохорда, барбарис и кизильник. Бросается в глаза разновозрастность арчи, указывающая на прогрессивное состояние этой ассоциации. Нижний ярус разнотравного арчевника представлен рослой мезофильной растительностью, в которой насчитывается до 50—60 видов, принадлежащих окружающим крупнотравным полусаваннам типа шашыр.

Мы закончим обзор арчевников редкостойными группами арчи на каменистых склонах, выделенных нами под названием арчевников трагакантовых. Этот тип очень прост и он меньше всего может претендовать на место среди лесной растительности. Он представляет собой редкую заросль арчи и немногих кустарников, разбросанных на сильно обнаженной каменистой поверхности склонов, едва покрытой ксерофильными травами. Среди кустарников характерны стеллера, некоторые жимолости, вишня миндалецветная и шиповники (*Rosa ko--kanica*, *R. Ecae*, *R. hissarica*). Перемежаясь с ними, могут расти представители нагорной ксерофитной флоры типа трагакантов: эспарцет колючий, кустарничковые

астрагалы (*Astragalus bactrianus*, *A. leiose-mius*, *A. lasiosemfus*), вострец бальджуанский, ревень Максимовича, ольгея бальджуанская и др. Состав спутников арчи зависит от степени смытости склона и характера обнаженной породы. Легко понять, что связи между элементами этой заросли формируются на основе сходных отношений их к внешним условиям. В подобных случаях арча равноценна прочим членам данной заросли и теряет значение лесооб-разующей породы.

Вторая группа формаций арчового леса определяется доминирующей в них арчей туркестанской. Относящиеся к ней арчевники принадлежат к микротермному экологическому типу, так как они поднимаются до субальпийского пояса, где сама арча превращается в стланцевый кустарник. Насаждения лесного характера арча туркес танская образует на высоте 2200—3000 м над ур. м. В Таласском Алатау зафиксированы группы арчи на высоте 1800 м, а в Джунгар-ском Алатау — на высоте 900 м над ур. м.

Описываемый арчевник известен в виде крупноствольных древо-стоев только в Туркестанском хребте. В соседнем Зеравшанском хребте встречаются лишь отдельные группы арчи на высоте 3200 м, представленной стланцевым кустарником. В этой же форме арча туркестанская встречается в некоторых точках Центрального Тянь-Шаня. В Гиссарском хребте заросли этого вида не указаны и они появляются лишь в хр. Петра I и то в виде кустарника.

Местообитания заросли арчи туркестанской в пределах ее обширного ареала весьма разнообразны. Этим и объясняется разнообразие их типов. В Туркестанском хребте описано восемь типов арчового леса, различающихся сложением и составом (Афанасьев, 1956). В бассейне р. Джабаглысу в западной части Таласского Алатау различаются шесть типов (Карамышева, 1955, 1960).

Н. И. Рубцов (1948) свел все типы арчевника в Джунгарском Алатау к трем ассоциациям: к чистым арчовым зарослям, типчаковым и злаково-разнотравным арчевникам. Учитывая наиболее существенные признаки в насаждениях арчи туркестанской, мы должны объединить их в две группы: древовидные и стланиковые арчевники-

Д р е в о в и д н ы е , или высокоствольные, а р ч е в н и к и имеют полог на высоте 6—7 м, затеняющий наполовину или немного более почву. Образует его или одна арча туркестанская или в смеси с арчей полушаровидной. Во многих случаях к арче примешиваются клен туркестанский, рябина тяньшанская, а в подлеске могут быть виды жимолости (*Lonicera microphylla*, *L. bracteolaris*), барбарис продолговатый, таволга зверобоелистная, смородина Мейера и виды: шиповника. В травянистом ярусе этого леса наблюдаются различия, отражающие особенности окружающей растительности субальпийского» пояса. Наиболее контрастно они появляются в двух формах задержания — степном и луговом. В соответствии с этим выделяются два типа арчевников: с т е п н о й (*J. turkestanici stepposum*) и л у г о в о й (*J. turkestanici pratense*).

С т е п н о й а р ч е в н и к различается по двум признакам: в нем» едва выражен ярус подлеска, травянистый же ярус представлен покровом из типчака и его обычных спутников. К ним относятся следующие виды: астрагал тибетский, остролодка Леманна, пажитник Гриффица, герань холмистая и некоторые другие. Встречается этот арчевник главным образом на южных склонах.

Л у г о в о й а р ч е в н и к обладает, в отличие от степного, трехъярусным сложением и более разнообразным составом. Именно для этого типа характерна примесь к арчовому древостою клена и рябины и к подлеску — названного выше кустарника. В нижнем ярусе растительность пестрит разнообразными травами субальпийских лугов: ми-нуарцией Крылова, геранью холмовой, незабудками и лютиками Траутветтера, аконита зеравшанского и др. Обращают на себя внимание поднявшиеся снизу растения лесных лугов такие виды, как

колокольчик скученный, крестовник Томсона, осока туркестанская, кодонопсис овальный и др. Количество видов в этом ярусе доходит до 30-40. Кроме того, на местах с изреженным травостоем встречаются мхи: *Hypnum revolutum*, *Tortula pillosissima*, *Tayloria serrata*, *Webera cruda*.

Самостоятельным типом из той же группы формаций арчи туркестанской является арчевник стланиковый. Этот арчевник можно рассматривать в качестве деривата высокоствольного арчового леса, и он скорее должен быть отнесен к кустарниковым зарослям, чем к лесу. В каких условиях арча туркестанская приобретает форму стланика? Это превращение мы связываем с высотой места, точнее с понижением температуры, что подтверждается многочисленными фактами. Вместе с тем здесь необходимо добавить, что иногда действие температуры уступает влиянию сухого воздуха, как это мы видим во внутренних частях системы Тянь-Шаня.

Сложение описываемой формации определяется, во-первых, указанными условиями и, во-вторых, способностью туркестанской арчи закладывать на нижних ветвях придаточные корни. Вследствие этого ветви укореняются, на периферии куста появляются новые узлы ветвления с вертикальными побегами: растение, разрастаясь горизонтально, образует очень густые куртины до 15 м в диаметре. Имеются указания, что куст туркестанской арчи доживает до 700-летнего возраста. Иногда куртины соприкасаются друг с другом и образуют небольшие заросли.

Заросли стланиковой арчи располагаются на альпийских высотах в 3000—3300 м над ур. м. на глинистых, а чаще на щебенчатых крутых склонах. Несмотря на высотное положение в альпийском поясе, заросли стланика содержат некоторые листовенные породы: рябину, жимолость, барбарис, шиповник и смородину, а из трав—луговое лесные формы. Таким образом, одна куртина представляет собой целый фитоценоз. Что касается свободных от арчи мест в зарослях, то они бывают покрыты растительностью альпийской степи или луга, или петрофильными группировками.

Сведения о формациях стланиковой арчи сообщаются в литературе по Заилийскому Алатау (Поляков, 1947). Арча в этих горах образует низкие, до 1 м высотой, довольно густые заросли, которые занимают в центральной части хребта только южные склоны в пределах 2700—3300 м над ур. м. В восточной части хребта, в бассейне р. Чилик арча спускается до 1800 м, а к западу от р. Каскелен она переходит на северные склоны.

Куртины арчи, смыкаясь друг с другом, представляют собой вполне сложившиеся сообщества. Со временем в куртинах накапливается, в результате годовичного опада, мощный, до 10 см и более, слой растительной трухи—источника обогащения почвы перегноем. Очень часто на склонах под зарослями стланцевой арчи формируются торфянисто-луговые почвы. На таких почвах поселяется группа зеленых мхов. В арчевниках Заилийского Алатау зарегистрированы следующие виды:

Lescurea denudata

Schistidium singarense

Syntrichia pilosissima

Grimmia elatior

Hypnum Vauscherii

Polytrichum juniperinum

Eucalypta rhabdocarpa

Timmia bavarica

Внутри стланцевых зарослей создается особый световой и гидротермический режим. На это указывает присутствие в них некоторых лесных растений, как, например, яснотка, василисник алый, ясколка даурская, гирчовник, вика и другие, не встречающиеся на открытых склонах этого пояса. Из кустарников в густых зарослях стланца встречаются высокогорные виды жимолости, таволга тяньшанская, карагана гривистая, кизильник одно-цветковый, смородина Мейера и др. Все эти кустарники увеличивают густоту заросли стланца, что дает приют многим теневыносливым травам, среди которых назовем хризоспленеум (*Chrysosplenium nudicaule*), фиалку (*Viola acutifolia*), хохлатку (*Corydalis Gortschakovii*), кортузу (*Cortusa Brotherii*, *C. Semenovii*), примулу (*Primula Kaufmanniana*) и другие.

Разреженные заросли стланцевой арчи теряют черты сообщества. В этом случае влияние арчовых куртин не выходит за пределы проекции их крон. Каждая куртина собирает отдельные кустарники, травы, мхи из окружающей и ниже расположенной растительности. Промежутки между куртинами обычно 6 м. задернены луговой растительностью. У нижней границы распространения заросль становится выше и нередко приобретает степной характер. В ней арча ассоциирует с некоторыми степными кустарниками — таволгой зверобоелистной, барбарисом неравноножковым, можжевельником казакским, хвойником хвощевидным. Травянистая растительность между куртинами повторяет черты окружающих степей.

В Джунгарском Алатау к зарослям стланиковой формы туркестанской арчи примешивается сибирский можжевельник.

Необходимо остановиться на третьей группе арчевников, образованной арчой туркменской. Это дерево вырастает до размеров, не уступающих прочим видам древовидной арчи. Насаждения этого вида арчи сохранились в западной половине Копет-Дага и в горах Большие Балханы. Отдельные экземпляры еще встречаются на возвышенности Кюрен-Даг и в Малых Балханах. В указанных местах арча занимает высоты в 500 м над ур. м. и представлена деревьями различного возраста. Данный высотный пояс по характеру растительности стоит ближе всего к полупустыне. Копетдагские и большебал-ханские арчевники расположены выше в степном поясе.

Формация арчи туркменской представлена ксерофильными насаждениями. Они редкостойные, светлые, нижний ярус их образован ксерофильными группировками. Мы различаем в описываемой группе две формации, или два типа арчевника: арчевник полынно-эфеме-ровый (*J. turcomanici artemisetum*) и трагакантовый (*J. turcomanici tragacanthum*).

Полынно-эфемеровый арчевник сохранился в виде обрывков в нижнем аридном поясе горной Туркмении. Спутниками арчи, например, в Кюрен-Даге, зарегистрированы такие ксерофильные кустарники, как курчавка (*Atraphaxis spinosa*), крушина (*Rhamnus Sinte-nisii*), перовския (*Perovskia abrotanoides*), астрагал (*Astragalus pileocladus*), хвойник (*Ephedra aequisetina*), барбарис (*Berberis turcomanica*). Между кустарником сформированы обычные полынно-эфемеровые группировки, состоящие здесь из собственных видов полыни, ковыля Шовица, многих эфемеров и эфемероидов.

Арчевник трагакантовый расположен в степном поясе, где придерживается обнажений меловых известняков. Сочетание арчовых зарослей с ковыльными степями чрезвычайно характерно для ландшафта, раскинувшегося в верховьях р. Сумбар на склоне Арваз или на плоской вершине Больших Балханов. В отдельных случаях арчевники сохранились в Копет-Даге на склонах, покрытых мелкоземом, — тогда они приближаются к сомкнутому насаждению. В связи с этим в группе степных арчевников хорошо различаются случаи, когда травянистый ярус образован типчаковым сообществом. Более характерен тип разреженного арчевника, в котором арча ассоциирует с группировками нагорных ксерофитов.

Фрагмент бора

Собственно бор, или сосновый лес, в Средней Азии отсутствует. Обыкновенная сосна (*Pinus silvestris*) в самых южных форпостах распространения встречается немного южнее 48° с. ш. По указанию С. Е. Кучеровской (1914), сосна продвигается в Северное Прибалхашье до гор Кзылрай и Темирчи. В горах Кзылрай сосна растет в гористой местности, на высоте 1200—1300 м над ур. м. Здесь ее встречали в расселинах гранита, слагающего фундамент гор, в виде одиночных низкорослых деревьев с искривленным стволом. На общем облике растений запечатлены относительно неблагоприятные для развития сосны климатические условия.

Вместе с сосной на этих невысоких горках распространены можжевельник казакий (*Juniperus sabina*), карагана (*Caragana pygmaea*), таволга (*Spiraea trilobata*), смородина (*Ribes saxatile*), курчавка (*Atriplex frutescens*) и некоторые другие.

Травянистая растительность представлена на мягких почвах степями из типчака и ковыля. На каменистых почвах степи замещаются различными ксерофильными полукустарниками— тимьяном и лапчаткой (*Dasiphora fruticosa*). Из трав одиночными экземплярами разбросаны очиток гибридный, тмин песчаный и некоторые растения, вышедшие из окружающих степей. В тех же горах сосна спускается в долины небольших ручьев. В этих условиях на влажных почвах формируются неопольные рощи из березы, осины, жимолости, шиповника и других кустарников; сосна среди них растет редко. Более характерные местообитания находятся на гранитных обнаженных скалах возвышенностей.

Биота в горах Средней Азии

Биота восточная (*Biota orientalis*) внешне напоминает арчу древовидную. Она, как и арча, имеет чешуйчатые листья, укороченные густо ветвящиеся конечные веточки и вначале мясистые шишечки. Об естественном произрастании биоты в Средней Азии стало известно после открытия небольших ее зарослей на склонах Гиссарского хребта (Ва-ривцева, 1948). До этого биоту считали интродуцированным растением, способным к одичанию. Впрочем, и сейчас не изжито это мнение, основанное на широком распространении ее в культурных условиях. Более убедительна противоположная точка зрения, оправдываемая историей развития горной растительности Средней Азии.

Биота восточная в диком состоянии найдена в Гиссарском хребте и Нуратинских горах. В Гиссарском хребте описана группа деревьев (140 шт.) в бассейне р. Сардаи-Мион на высоте 1350 м над ур. м. Здесь она расположена на крутых северных и северо-восточных склонах, сложенных гранитами и, частично на поверхности, мягкими наносами. Между деревьями биоты произрастают каркас, миндаль бухарский, барбарис цельнолистный, таволга волосистая, виноград, курчавка грушелистная, а из трав—осока Кожевникова, прангос кормовой, ревень Максимовича, розулярия гиссарская и др. Другая группа биоты найдена в окружении клена туркестанского вместе с экзохордой, барбарисом, боярышником, пузырником, чеснеей и др. Биота представлена здесь деревьями разных возрастов, в том числе старыми толщиной ствола в 1,5 л.

В Второе местонахождение биоты в Нуратинском хребте открыто в Арчасе по его южному склону в районе Кошрабата. Здесь она представлена тремя исполинами до 34 м высотой и 2,4 м толщиной ствола. Деревья росли на плоской вершине возвышенности, покрытой мягкими наносами, на высоте 1400 м над ур. м.

Мы рассматриваем это хвойное реликтом смешанных лесов, покрывавших во вторую половину третичного периода возвышенные места в Средней Азии. Оно принадлежит, вероятно, к той же генерации флоры, к которой относятся названные выше его спутники.

Однако у нас нет уверенности в том, к какому типу или формации следует присоединить биоту, ясно одно, что она потеряла прежние связи и не приобрела новых в современной растительности.