

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СИБИРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ХАКАСИИ

Ответственный редактор
докт. биол. наук *А. В. Кумина*

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Новосибирск 1976

В книге кратко охарактеризованы природные факторы, определяющие структуру современного растительного покрова Хакасии; проведен анализ флоры, основанный на полном аннотированном списке видов; выявлены основные закономерности формирования и современного распределения растительности.

Дана развернутая характеристика типов растительности: степей, лесов, лугов, высокогорных тундр, кратко описаны фитоценозы второстепенных типов растительности. Предложено дробное геоботаническое районирование с выделением и характеристикой геоботанических провинций и геоботанических округов.

Книга рассчитана на ботаников, биоценологии и других специалистов природоведческого профиля.

Авторы: *А.В. Куминова, Г.А. Зверева, Ю.М. Маскаев, Г.Г. Павлова, В.П. Седельников, А.С. Королева, Э.И. Нейфельд, М.Г. Танзыбаев, Н.М. Чижикова, Т.Г. Ламанова.*

ВВЕДЕНИЕ

Хакасская автономная область расположена в юго-западной части Красноярского края, занимая площадь 61,5 тыс. км². На юге она граничит с Тувинской автономной республикой, на западе с Алтайским краем и Кемеровской областью, на севере и востоке с районами Красноярского края.

По характеру растительного покрова и всему комплексу природных условий территория Хакасии принадлежит к Алтае - Саянской геоботанической области, отражая все основные закономерности в распределении растительного покрова, характерные для этого крупного природного региона. Для Алтае - Саянской геоботанической области в целом характерно сочетание высоких горных хребтов с межгорными депрессиями, ясно выраженная высотная поясность, в которой ведущими выступают степной, горно-таежный и высокогорный лугово-тундровый пояса растительности, преобладание по занимаемой площади темно-хвойных таежных лесов и их производных фитоценозов, развитие в котловинах степных сообществ широкого диапазона: опустыненных, настоящих и луговых степей. Общими для всей геоботанической области являются и основные пути формирования растительного покрова, связанные с этапами развития горной страны.

Территория Хакасской автономной области включает значительную, расположенную по левобережью Енисея, часть Минусинской котловины, западную часть северной покатости Западного Саяна и восточный склон Кузнецкого нагорья. Абсолютные высоты колеблются от 300 до 2800 м*. Рельеф поверхности вносит значительные коррективы в зональную циркуляцию атмосферы, благодаря чему формируются местные типы климата, часто имеющие резко различную характеристику в двух смежных районах. Характерный для этих условий почвенный покров включает все разнообразие типов, имеющих распространение в горных странах юга Сибири.

Под воздействием разнообразных природных условий как в историческом разрезе, так и в настоящее время сформировался многочленный растительный покров, характерный для каждого

* Здесь и далее, если нет специальной оговорки, высота указана над Уровнем моря.

горного пояса особым набором формаций. Кроме естественных процессов на его развитии и современном состоянии сказывается разнообразная хозяйственная деятельность человека, наиболее интенсивная в последние десятилетия.

Изучение растительного покрова тесно связано с выявлением особенностей других элементов природного комплекса, развивающихся во взаимной связи и влияющих друг на друга.

Сведения негустой сети метеорологических станций дают удовлетворительное представление о климатических условиях степной части области, но совершенно недостаточны для выявления особенностей климата горных районов. Некоторые обобщенные данные о климате приводились многими авторами при характеристике природных условий Хакасии (Гавлина, 1954). Специальных климатологических исследований в Хакасии до последнего времени не проводилось.

Литература по геологии и геоморфологии интересующей нас территории значительно обширнее. Из крупных публикаций следует назвать работы Я.С. Эдельштейна (1936), С.С. Воскресенского (1962), А.Н. Чуракова (1935), И.К. Баженова (1934) и сборник «Алтае-Саянская горная область» (1969).

Начало изучению почвенного покрова территории современной Хакасии положили исследования Л.И. Прасолова (1910), проведенные во время работ экспедиции Переселенческого управления. Обширный материал дали почвенные обследования землепользовании совхозов и колхозов в годы реконструкции сельскохозяйственного производства. В дальнейшем такие работы периодически повторялись. Сейчас каждое хозяйство имеет детальные почвенные карты и подробную агропочвенную характеристику своего землепользования, что совершенно необходимо для практической сельскохозяйственной работы.

Материалы по характеристике почвенного покрова имеются в трудах Б.Ф. Петрова (1952), К.П. Горшенина (1955), большие работы в составе Южно-Енисейской комплексной экспедиции проведены Н.Д. Градобоевым (1954), составившим характеристику почвенного покрова всей обжитой части Хакасии и почвенную карту. В последние годы литература о почвенном покрове Хакасии пополнилась монографиями М. П. Смирнова (1970) и Н.И. Ильиных (1970). Изучение почв в связи с орошением производится М.Г. Танзыбаевым и в связи с разработкой противоэрозионных мероприятий - В.К. Савостьяновым на Хакасском стационаре Института леса и древесины СО АН СССР.

Историю изучения растительного покрова Хакасии можно разделить на несколько периодов, как это было сделано в свое время для Алтая (Куминова, 1960).

С первым периодом, относящимся к XVIII в., связаны имена Д.Г. Мессершмидта, И.Г. Гмелина П.С. Палласа, Иоганна Сиверса, возглавлявших экспедиции, направляемые Российской академией наук в Азиатскую Россию. Маршруты этих первых академических экспедиций прошли по многим районам Сибири и частично захватил территорию современной Хакасии. Так, Д.Г. Мессершмидт был и отдельных местах бассейнов рек Белый и Черный Июс, Уйбат и Абакан; И.Г. Гмелин проезжал в Абаканской степи до Аскиза; П.С. Паллас был в окрестности озер Биле, Иткуль, Шира, сел Аскиз и Таштып; Иоганн Сивере в одном из своих маршрутов захватил северную часть Хакасии. Программы экспедиций были широкие, большое внимание уделялось вопросам этнографии, заметки о природе давали некоторые сведения о растительности, а собранные растения положили начало изучению флоры.

Исследования второго периода (XIX в. и начало XX в. положили начало систематическому изучению флоры, что прежде всего связано с именем минусинского краеведа Н.М. Мартянова. Тридцать лет жизни (с 1874 по 1904 г) посвятил Н. М. Мартянов изучению флоры южной части Красноярского края, осуществляя маршруты и по территории современной Хакасии. В 1876 г. его маршрут прошел по рекам Бея и Табат, притокам Абакана, захватив хр. Матрос, Абаканский завод (Абаза), села Таштып и Аскиз, р. Узунжол, Уйбатскую и Качинскую степи. В районы Кузнецкого Алатау он совершил поездки в 1880, 1887, 1893 и 1900 гг.; в районы Западного Саяна - в 1892, 1893, 1900 гг.; неоднократно выезжал и в степные районы. Результаты обширных флористических сборов Н.М. Мартянова отражены в его печатных работах, в том числе и в «Флоре Южного Енисея», опубликованной уже после смерти автора (Мартянов, 1923).

В 1834 г. флористические исследования в западной части Саян проводил Лессинг. Большие флористические коллекции из районов Абаканского хребта и Западного Саяна в XIX в. собраны Д.А. Клеменцом, а перед Великой Октябрьской социалистической революцией - Б.К. Шишкиным и А.Я. Тугариновым.

В конце второго периода, относящегося к текущему столетию, было положено начало изучению растительности экспедициями Переселенческого управления. Эти исследования проводились с 1909 по 1914 г. (В. П. Смирнов проводил работы в долине Абакана, в бассейне р. Черный Июс и в Июсо-Ширинской степи, а М.М. Ильин на территории Абаканской степи). Экспедиции Переселенческого управления охватывали здесь менее обширные районы, чем в других местах пограничной полосы Сибири, но они являлись первыми зачатками территориальных геоботанических исследований, наибольшее развитие получивших в последующие периоды.

Третий, современный, период в истории исследования растительного покрова Хакасии начался после Великой Октябрьской социалистической революции и продолжается до настоящего времени. Новые возможности в проведении научно-исследовательской работы, связанные с организацией научно-исследовательских учреждений, большое внимание к изучению естественных производительных сил Сибири, запросы народного хозяйства, послужили мощным толчком для всестороннего изучения растительного покрова на всей территории нашей страны, в том числе и в Хакасской автономной области.

Изучение растительного покрова в Хакасии в этот период связано с именем В.В. Ревердатто, с 1921 по 1953 г. почти ежегодно лично участвовавшего и руководившего коллективами, проводившими разнообразные экспедиционные исследования. Ученый с большой эрудицией, талантливый организатор, хорошо понимавший задачи, которые ставило перед научными исследованиями развивающееся социалистическое народное хозяйство, он умело сочетал теоретические исследования с разрешением насущно важных практических задач.

Под руководством В.В. Ревердатто в Сибири были впервые проведены детальные исследования структуры и состава фитоценозов, тесно связанные с анализом экологических условий. Большое внимание уделялось изучению флоры, процессам развития растительности в связи с орошением; велись наблюдения за поедаемостью растений животными. В годы коллективизации и организации совхозов В.В. Ревердатто возглавил обширные работы по геоботаническому обследованию землепользования хозяйств, проводившиеся одновременно в Западной и Восточной Сибири. Полевые исследования дали материал для составления карты растительности южной части Красноярского края, на которой подробно показан растительный покров степной части Хакасии.

Большой вклад В.В. Ревердатто внес и в изучение лекарственных растений, произрастающих на территории Хакасской автономной области.

Во время исследований В.В. Ревердатто уделял внимание всем типам растительности, слагающим растительный покров Хакасии: степям, лесам, лугам, высокогорным тундрам, но наиболее детально на протяжении многих лет он изучал степи во всех районах. В 1927 и 1928 гг. были проведены сложные верховые маршруты в горы Западного Саяна: в первый год до хр. Хансыи, во второй - до верховья р. Большой Он, перевала Сур-Дабан и оз. Кара-Коль, расположенного на территории Тувы. Маршрут пролегал по неисследованной местности и сопровождался глазомерной съемкой, которую вела В. П. Голубинцева. В результате названных экспедиций впервые были получены материалы, характеризующие растительный покров этого района Хакасии.

В экспедициях В.В. Ревердатто принимали участие Л.Ф. Ревердатто, М.В. Куминова, В.П. Голубинцева, Е.И. Штейнберг, К.К. Полуяхтов, В.В. Тарчевский, З.И. Тарчевская и др. О маршрутах В.В. Ревердатто, так же как и о маршрутах других исследователей вплоть до 1953 г., подробно сказано в работе Л.М. Черепнина (1954) «История исследования растительного покрова южной части Красноярского края». Многочисленные публикации В.В. Ревердатто о растительном покрове приведены в списке литературы.

В 1921 г. большой и трудный маршрут от Таштыпа в верховья Абакана и на хр. Казыр с выходом в сторону Кузнецкой котловины провела Л.Ф. Ревердатто (1926). В 1931 г. каучуконосы в бассейне Каитегира (Западный Саян) изучал М.М. Ильин. С начала 40-х годов текущего столетия растительность и флору Хакасии изучал Л.М. Черепнин. Его маршруты по Хакасии проходили в 1942, 1944, 1946 и 1948 гг. Геоботанические исследования сочетались с флористическими и сбором лекарственных растений (Черепнин, 1956, 1961). Основным трудом Л.М. Черепнина нужно считать флористическую сводку «Флора южной части Красноярского края», последние выпуски которой дорабатывались его учениками и были опубликованы после его смерти. Вместе с Л.М. Черепниным работали ботаники Т.К. Некошнова, А.С. Королева, А.В. Скворцова, А.П. Самойлова. В дальнейшем А.В. Скворцова занималась изучением орошаемых лугов Хакасии, а А. П. Самойлова изучением галофитной растительности по берегам соленых озер.

Ряд интересных вопросов, связанных с анализом географических элементов флоры и местонахождениями реликтовых видов и ассоциаций ледниковой эпохи на восточных склонах Кузнецкого Алатау и в Улесьской котловине, отражен в работах К.А. Соболевской (1945, 1946, а, б). Большое значение для познания флоры Хакасии и ее генетических связей имеют исследования А.В. Положий (1957, 1964, 1965, 1972; и др.), проведенные во многих районах Средней Сибири, но

наиболее детально этим автором изучена территория южных степных районов Хакасии. Для изучения растительного покрова представляют интерес работы Д.И. Назимовой (1969) и И.В. Каменецкой (1969), исследовавших леса юга Красноярского края.

Несмотря на то, что растительный покров Хакасии изучен более полно, чем других районов Сибири, работы, характеризующей растительный покров всей этой территории в целом, до сих пор нет, а необходимость в ней ощущается постоянно. В частности, сельскохозяйственное производство нуждается в новых материалах, позволяющих оценить естественную кормовую базу животноводства.

Для выполнения большой программы исследований в план лаборатории геоботаники Центрального сибирского ботанического сада СО АН СССР была включена тема «Растительный покров Хакасии», работа по которой проводилась с 1966 по 1972 г.

Хакасская геоботаническая экспедиция выполняла исследования под руководством А. В. Куминовой, в работе принимали участие: Г.Г. Павлова, Ю.М. Маскаев, Г.А. Зверева, Н.В. Логутенко, Э.Я. Нейфельд, Э.А. Ершова, И.М. Красноборов, А.С. Королева, Т.Г. Ламанова, В.П. Седельников, Н.Л. Алексеева, В.Р. Лыкова. Картографические материалы в основном выполнены Л.Г. Моргачевой, А.Д. Романовой, В.И. Резинной. Помощь в полевых исследованиях оказывали студенты Пермского, Томского, Ленинградского и Новосибирского университетов, Абаканского и Новокузнецкого педагогических институтов, проходившие производственную практику.

Монографическое изучение растительного покрова Хакасской автономной области включало в себя выявление полного типологического разнообразия растительности, исследование закономерностей географического размещения, экологических связей, структуры, динамики и продуктивности фитоценозов, инвентаризацию флоры, проведение геоботанического картографирования.

При изучении растительного покрова использовались маршрутные, детально-маршрутные и полустационарные методы геоботанических исследований.

Метод детально-маршрутных исследований был основным при изучении растительного покрова Хакасии. Он позволил наиболее полно выявить формационное разнообразие растительности и провести крупномасштабное геоботаническое картографирование. На обжитой части области, занимающей площадь 22 тыс. км³. На всю территорию Хакасии в разрезе административных районов составлена обобщенная крупномасштабная карта растительности. Наличие полноценных картографических материалов дало возможность вычислить площади, занятые каждой единицей растительности, определить структуру растительного покрова и провести дробное геоботаническое районирование, при котором учитывался весь комплекс природных условий.

Полустационарные исследования проведены на типичных участках степной растительности в долине р. Бейки в Уйбатекой степи, на западных отрогах Батепевского кряжа, на лесных ассоциациях по склонам Кузнецкого Алатау в бассейне р. Уйбат. в вершине р. Большой Он в Западном Саяне и в вершине р. Саралы в высокогорьях Кузнецкого Алатау. Во время полустационарных исследований выявлены сезонные изменения в структуре, видовом составе и продуктивности фитоценозов, наиболее распространенных и типичных для различных горных поясов. Достаточно широко использовался также метод заложения комплексных профилей с одновременным изучением растительности, почвенного покрова и микроклимата, что позволило выявить взаимозависимость между растительностью и основными факторами экологической среды.

Всего проанализировано более 3200 конкретных участков растительных ассоциаций, в том числе степной растительности - 1300, луговой - 830, лесной - 740, кустарниковый - 110, залежной - 115, прочей - 146. При изучении структуры фитоценозов кроме субъективных методов учета обилия широко применялся метод весового анализа с выявлением участия в травостое отдельных видов. Из 2400 весовых учетов более 1000 взято с повидовым разбором. Проводился учет вертикальной структуры травостоя, изучались корневые системы, а на типичных фитоценозах определялась встречаемость видов, зарисовывались покрытие, задернованность и вертикальные трансекты.

Большое внимание уделено флористическим исследованиям: уточнению общего списка флоры, предварительно составленного по литературным¹ данным, выявлению формационных флор геоботанических провинций, уточнению ареалов растений в пределах Хакасии и сборам гербария. Всего собрано и обработано 24 тыс. гербарных листов высших растений.

Изучение современной флоры и растительности и сопоставление их с этапами развития рельефа этой части Алтае-Саянской горной страны позволило подробнее разобраться в истории формирования и развития растительного покрова Хакасии.

Изучение растительного покрова на протяжении всего периода сочеталось с прикладными исследованиями естественной кормовой пазы животноводства - эта часть работы опубликована отдельной книгой «Природные сенокосы и пастбища Хакасской автономной области» (1974).

Теоретические результаты проведенных исследований растительного покрова Хакасии изложены в настоящей монографии, написанной коллективом авторов, специализирующихся в том или ином направлении изучения растительности. Степень участия отдельных авторов различна.

Г. А. Зверевой написан раздел «Анализ флоры степных фитоценозов» и совместно с А.В. Куминовой раздел «Классификация и характеристика степных фитоценозов» в гл. III «Степи»; Т.Г. Ламановой - раздел «Серии петрофитных группировок настоящих и луговых степей» - в той же главе, Э.Я. Нейфельд дана характеристика галофитных лугов в гл. V и описана растительность солончаков в гл. VII. В этих же главах Г.Г. Павловой соответственно написаны разделы «Суходольные луга» и «Сорная и залежная растительность». Ю.М. Маскаев, кроме гл. VI «Леса», дал развернутую характеристику геоботанических округов провинций Западного Саяна и Кузнецкого нагорья. В.П. Седельников написал гл. VI «Высокогорная тундра».

А.С. Королева проводила работу по уточнению видового состава флоры, составлению полного списка растений и подготовке, материалов по всем видам флористических анализов, приведенных в разных главах книги.

Н. М. Чижиковой написан раздел «Климат» в гл. I. Из ее материалов взяты также данные по климатическим условиям отдельных горных поясов и геоботанических округов. Раздел «Почвенный покров» в той же главе написан М.Г. Танзыбаевым.

Остальные главы и разделы глав написаны А.В. Куминовой. Ею же составлены картограммы дифференцированных ареалов помещенные в различных главах. Прочий графический материал принадлежит авторам соответствующих разделов.

Глава I

ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ,

ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СТРУКТУРУ СОВРЕМЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ХАКАСИИ

Развитие растительного покрова, характеристику его современного состояния, проявляющегося в его структуре, видовом составе и особенностях строения отдельных фитоценозов, нельзя понять в отрыве от всего комплекса природных факторов, характерных для каждого данного района: климата, рельефа, почвенного покрова и т. д. В горных странах геоморфологические условия являются ведущими, так как именно они, внося существенные коррективы в широтную зональность, служат исходными в развитии всех остальных природных процессов.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ

И ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ СОВРЕМЕННОГО РЕЛЬЕФА

По геоморфологической характеристике территория современной Хакасской автономной области неоднородна и принадлежит трем крупным геоморфологическим регионам: Кузнецкому нагорью, Западному Саяну и Минусинской котловине. Каждый из них имел свою сложную историю развития, и в то же время они связаны между собой как отдельные части одной горной системы - Алтае-Саянской горной области.

Начало континентального периода жизни всей этой территории относится к палеозойскому времени, когда в период каледонского орогенеза произошло первое рождение складчатых структур и закончился геосинклинальный период, связанный с накоплением морских осадков и образованием толщ осадочных пород. Вся последующую историю развития геоморфологи разделяют на два главных периода: первый - от начала континентальной жизни до образования мел-палеогеновой поверхности, во время которой был почти полностью уничтожен мезозойский рельеф; второй - с конца палеогена до настоящего времени, когда был сформирован современный горный рельеф Западного Саяна и Кузнецкого нагорья, а также четко ограничили минусинские впадины.

Развитие рельефа на протяжении длительного первого периода сопровождалось как процессами интенсивного поднятия, так и продолжительного достаточно стабильного состояния, когда в результате денудации происходило выравнивание поверхности. Так отмечается, что в юрское время активизация тектонических движений, связанная с начальными фазами тихоокеанского тектогенеза, привела к превращению выровненной территории в горную страну. Наличие горных сооружений в юрское время, во время господства голосеменных в растительном покрове, могло привести к экологической дифференциации и формированию более холодостойких фитоценозов, может быть и положивших начало дальнейшим изменениям, в конечном итоге связанным с историей современной темнохвойной тайги.

Последующее выравнивание в нижнемеловое время привело к разрушению горных поднятий, формированию пенеплена. Реликты этой поверхности сохранились в современном рельефе в виде так называемого гольцового уровня и прослеживаются как в Кузнецком нагорье, так и в Западном Саяне. Размещение выровненных поверхностей на различных высотах связано с последующим неравномерным сводовым поднятием нагорий.

Древнепалеозойские складчатые структуры составляют фундамент минусинских впадин. Образование Минусинского прогиба относят к девону, в течение которого и в последующее время здесь отмечалось устойчивое длительное погружение с интенсивным осадконакоплением и вулканической деятельностью. Образование прогиба сопровождалось дроблением его складчатого фундамента на отдельные блоки, что и привело еще в то время к разъединению отдельных участков Минусинской котловины, в основных чертах сохранившемся и в настоящее время. Накопление мощных красноцветных толщ девонских отложений происходило в условиях аридного климата в мелководных лагунных и озерных бассейнах за счет продуктов разрушения горных пород, сносимых сюда с окружающих горных поднятий и вызывающих дальнейшее прогибание котловин.

С конца палеогена начался новый орогенетический этап, за время которого сформировались все современные морфотектонические структуры. Периоды горообразования также чередовались с интервалами относительной стабилизации, во время которых происходило денудационное выравнивание.

В области Кузнецкого нагорья тектонические процессы проявились в основном в сводовых поднятиях, наибольшей высоты достигших в южных и центральных частях нагорья. На территории Западного Саяна происходило неравномерное поднятие отдельных блоков, наметившихся еще в палеозойское время. Резко обозначились границы между приподнятыми хребтами и пониженными прилегающими участками Минусинской котловины. В пределах котловины также происходили частичные поднятия вдоль линий разломов складчатого фундамента, но они не достигали большой высоты, и в общем ходе развития поверхности преобладали размыв и опускания, сопровождавшиеся накоплением осадков третичного возраста.

Резкое расчленение поверхности, образование высоких горных хребтов и межгорных впадин способствовали дифференциации климата и появлению четко выраженной высотной поясности в распределении растительного покрова. Более континентальный климат формировался на восточном макросклоне Кузнецкого Алатау и на прилегающих пространствах Минусинской котловины, расположенных в его «дождевой тени».

В четвертичный период продолжающееся подпитие высоких гор и общее похолодание климата, охватившее все северные материки, привели в Западном Саяне и Кузнецком нагорье, так же как и в других горных системах юга Сибири, к развитию ледников. Несмотря на достаточно континентальный климат этой территории и малое количество атмосферных осадков, накоплений снега в понижениях рельефа за счет скоса с прилегающих возвышенных участков было достаточным для образования мощных долинных и каровых ледников. В верховьях Абакана ледники достигали длины 20 км и спускались до высоты 1300 м.

Для Западного Саяна достоверными считаются два периода оледенений - среднечетвертичное и позднечетвертичное, во время которых и образовались мощные ледники долинного типа. Оледенение Кузнецкого нагорья имело меньшие размеры, и ледники в основном не выходили за пределы современного высокогорного пояса. Ледники активно воздействовали на рельеф, вырабатывая широкие долины, переуглубляли днища этих долин, вынося к своему краю большие массы обломочного материала, образуя бугры и гряды, сложенные моренными отложениями. В

районах, подвергшихся древнему оледенению, и сейчас хорошо заметны троговые долины, а иногда и ледниковые ландшафты на водоразделах с врезанными в них речным и долинами.

На плоских вершинах и пологих склонах интенсивное морозное выветривание, продолжающееся и сейчас по стенкам каров, приводило к образованию крупнокаменистых россыпей - курумов, спускающихся вниз по склонам в виде каменных потоков. Оледенение, сосредоточенное в основном в высокогорном поясе, имело большое значение для развития рельефа и на прилегающей территории, не подвергавшейся непосредственному оледенению.

Таяние ледников значительно оживило водноэрозионную деятельность. Мощные водные потоки создавали глубокие долины, формируя расчлененный эрозионный рельеф нижних поясов горных склонов. Серии вложенных террас показывают чередование периодов глубинной и боковой эрозии, свидетельствуя о неравномерном поднятии горных стран. Многоводные реки, выходя за пределы гор, резко уменьшали скорость своего течения, разрабатывали широкие долины, размывали рыхлые осадочные породы предыдущих эпох и формировали новые аллювиальные отложения. Древняя речная сеть хорошо заметна и в современном рельефе - по широким долинам часто текут маловодные речки.

В основе современного рельефа территории Хакасии лежат тектонические структуры, определяющие основные различия горных поднятий и межгорных депрессий, высоту и расположение горных хребтов, наличие долин - грабенов, с которыми в горных районах связаны долины многих современных рек. Но долины рек не всегда согласуются с тектоническими линиями, и эрозионный рельеф в горных районах и аккумулятивный на равнинных пространствах как бы накладывается на тектоническую основу. Долина Енисея в саянской части пересекает горные хребты под прямым углом, образуя долину прорыва, что говорит об ее более древнем происхождении по сравнению с современными хребтами Западного Саяна. Такого же характера долина разделяет Беллыкское нагорье и поднятия Батеневского кряжа, а еще ниже, уже за пределами Хакасии, следующая долина прорыва отделяет от основных хребтов западную, левобережную часть Восточного Саяна. Входя в пределы котловин, Енисей резко расширял свое русло, растекался по плоской поверхности, образуя острова и заполняя широкую долину мощными отложениями аллювиальных наносов.

В строении поверхности северного макросклона Западного Саяна, входящего в территорию Хакасии, выделяется три основных типа рельефа: альпийский высокогорный резко расчлененный рельеф с формами ледниковой скульптуры; массивно-высокогорный рельеф с останцами древней поверхности выравнивания и среднегорный эрозионный рельеф.

Альпийский высокогорный рельеф с остроугольными вершинами, крутыми склонами, многочисленными карами, цирками, скалистыми гребнями и карлипами распространен на хребтах, превышающих 2000 м, и выражен на осевом Саянском хребте, а также на Сабинском и Джебашском, не занимая больших площадей. Ледников в настоящее время на территории Хакасии нет, по фирновые поля и снежники сохраняются из года в год. Из многочисленных озер, расположенных в глубине каров, берут начало реки бассейна Енисея и Абакана.

Массивно-высокогорный рельеф занимает основное пространство высокогорного пояса, располагаясь в пределах высот 1700 - 2000 м. Он включает остатки древних поверхностей выравнивания, на наибольшую высоту приподнятые в юго-западной части области, но участками различных размеров распространенные на всех основных хребтах. Вершины здесь плоские, покрытые крупнокаменистыми россыпями, склоны пологие, слабо расчлененные, долины рек широкие, преимущественно ледникового происхождения. Реки имеют спокойное течение, меандрируют по долине, по общему характеру сходны с равнинными. Встречающиеся здесь озера преимущественно запрудные, отгороженные от ниже расположенного участка долины конечными моренами ледников. Среднегорный резко расчлененный рельеф, развитый от подножия гор до высоты 1700 м и в основном соответствующий горно-лесному поясу в растительном покрове, характеризуется глубоким эрозионным расчленением, узкими долинами и крутыми склонами. Низкогорья, характеризующие узкую переходную полосу от краевых хребтов северного фаса Западного Саяна к Минусинской котловине, представляют собой или сниженные отроги коренных горных хребтов, или чаще возникли в результате эрозионного размыва проаллювиального шлейфа,

составленного слившимися конусами выноса. В отдельных местах Западный Саян уступом до 500 м обрывается в сторону Минусинской котловины.

Развитие рельефа Западного Саяна в современную эпоху идет по линии расширения эрозионного расчленения как с захватом территорий, для которых был характерен древний рельеф, так и в связи с усилением густоты и глубины расчленения, что происходит на фоне продолжающегося поднятия горной страны.

Горные породы, слагающие хребты Саянских гор, преимущественно относятся к протерозойским, кембрийским и силурийским отложениям и представлены метаморфизированными сланцами, кварцитами, мраморами, известняками и конгломератами. Большое распространение имеют интрузивные породы, в основном связанные с магматическими проявлениями в кембрии и девоне.

Кузнецкое нагорье, составленное Кузнецким Алатау и расположенным южнее Абаканским хребтом, имеет средние высоты 400 - 800 м. Над этим уровнем поднимаются отдельные хребты, гряды или массивы с наиболее возвышенными участками, сложенными трудноразмываемыми горными породами.

Альпийский сильно расчлененный высокогорный рельеф в Кузнецком нагорье развит на весьма ограниченной площади в горном массиве Тигер - Тыш, где отдельные вершины достигают 2200 м. На остальном пространстве высокогорного пояса преобладают массивные сглаженные формы, но также с большим количеством по окраинам старых разрушающихся каров - понижений, включающих длительно сохраняющиеся снежники.

Каровые цирки заканчиваются небольшими ригелями, высота которых не превышает 3 - 5 м; иногда ниже каров прослеживаются плохо сохранившиеся ледниковые долины - трогги.

Широкое развитие крупнокаменистых россыпей здесь так же обычно, как и в Западном Саяне, они покрывают огромные пространства плоских вершин. В сторону Минусинской котловины водоразделы часто снижаются резким уступом, достигающим 400 м. В пределах склонов реки разрабатывают глубокие долины с относительным превышением водоразделов в 300 - 500 м. Верховья же долин остаются широкими и несут черты дряхлости.

Большинство хребтов Кузнецкого нагорья не превышает высоты 800 - 1000 м и характеризуется среднегорным эрозионным рельефом.

Реки восточного склона, обращенного в сторону Минусинской котловины, часто имеют хорошо разработанные долины с широким дном. Склоны долин отлогие, на междуречных плато сохранились древние денудационные поверхности. Широко развиты межгорные замкнутые котловины.

От осевой части хребта на восток, в сторону Минусинской котловины, выдается ряд довольно высоких отрогов, возвышающихся над общим уровнем понижающейся к востоку горной страны.

Хребты Кузнецкого нагорья сложены комплексом осадочно-метаморфических и магматических пород протерозойского и нижнепалеозойского возраста. Широко развиты кембрийские отложения, представленные мощными толщами кристаллических слоистых известняков, играющих большую роль в сложении горных хребтов; встречаются кварциты, кремнистые и глинистые сланцы. Большие территории сложены сланцевыми и туфовыми толщами, пронизанными диабазами и мощными гранитными интрузиями. С. периодом четвертичного оледенения связаны древнеледниковые (моренные) и древнеаллювиальные отложения в долинах рек.

Крупная межгорная Минусинская депрессия, окруженная со (всех сторон горными поднятиями Кузнецкого нагорья, Западного и Восточного Саяна, располагается по обе стороны от долины Енисея и второстепенными хребтами разделяется на ряд самостоятельных впадин: с севера на юг это Чулымо-Енисейская, или Северо-Минусинская, отграниченная на севере Солгонским кряжем, а на юге Батеневским; между отрогами Восточного Саяна и Батеневского кряжа - Сыдо-Ербинская, или Средне - минусинская, и южнее, до северного фаса Западного Саяна - Южно-Минусинская.

В территорию Хакасии все эти впадины входят только частично, продолжаясь к востоку за долину Енисея или к северу, выходя за административные границы Хакасской автономной области Батеневский кряж, отделяющий Чулымо-Енисейскую впадину от Сыдо-Ербинской и Южно-

Минусинской, представляет собой широтный отрог Беллыкского нагорья и протягивается между Енисеем и Кузнецким Алатау (рис. 1).

С севера и юга он ограничен резкими уступами. Высота уступа на севере достигает 300 м. Вдоль него вытянулась система прямолинейных древних ложбин стока.

Для современного рельефа Батеневского кряжа характерны мягкие очертания склонов, выположенность водоразделов, что придает рельефу общий вид дряхлости. Резким контрастом водоразделам являются глубоко врезанные долины с крутыми скалистыми склонами. Такой контраст морфологии долин и водоразделов свидетельствует о сравнительно недавнем поднятии страны и ее омоложении.

Границы впадин в основном совпадают с линиями тектонических разломов палеозойского возраста, отграничивших области преимущественного опускания.



Рис. 1. Батеневский кряж. Фото Ю. Маскаева.

Современный рельеф впадин достаточно сложный и определяется сочетанием холмисто-равнинных пространств, куэстовых гряд и отдельных возвышенностей, сложенных интрузивными породами. Плоско равнинный рельеф па севере Хакасии связан с обширными озерными котловинами с озерами Шира, Беле, Иткуль, Утичьи и другими, а в Южно-Минусинской котловине - с озерами Улук-Куль, Красное, Талое и др., с древними долинами рек, с местами формирования делювиальных шлейфов (рис. 2). В южной части Койбальской степи на междуречье Абакана и Енисея обширное равнинное пространство с большим количеством пресных озер представляет собой участок древней долины Енисея.

Поверхность водоразделов котловин наклонена на восток. Абсолютные высоты их изменяются от 900 до 450 м в Южно-Минусинской и от 650 до 500 м в Сыдо-Ербинской котловинах. Глубина вреза долин достигает 200 м.

Куэстово-грядовый рельеф развит на моноклинально залегающих осадочных породах среднего и верхнего девона и нижнего карбона. Относительные превышения гряд достигают 200 м. Цепи куэст имеют два выдержанных направления: северо-западное и северо-восточное.

Интрузивные комплексы создают достаточно обширные низкогорные группы, значительно возвышающиеся над окружающими пространствами. Таковы группы невысоких гор Копьевского купола и Утино-Табатского кряжа.



Рис. 2. Приабаканская степь. На заднем плане хр. Азыр - Тал. Фото Г. Зверевой

Специфические формы мезо и микрорельефа создаются в районах распространения перевеянных песков, особенно широко развитых в Койбальской степи и связанных с аллювиальными отложениями древней долины Енисея. Песчаные дюны и бугры, чередующиеся с лощинами и котлами выдувания, в местах, не закрепленных растительностью, формируют своеобразный ландшафт, напоминающий песчаные пустыни.

В связи с широким распространением известняков значительное развитие получили карстовые формы рельефа.

Гидрографическая сеть в пределах котловин развита слабо. Только крупные транзитные реки, такие как Абакан, Уйбат, Черный и Белый Июсы, имеют широкие хорошо разработанные долины и современные поймы. Многие небольшие речки, стекающие с гор, используются для орошения и не достигают своего естественного устья. Обширные пространства являются бессточными. На повышенных равнинах, прилегающих к долине Енисея (в настоящее время к Красноярскому, водохранилищу), широко развиты процессы оврагообразования.

Характеристика рельефа дана по литературным источникам (Воскресенский, 1962; Геология СССР, т. XV, 1961; Алтае - Саянская горная область, 1969; Щербакова, 1954).

Более конкретные особенности рельефа в дальнейшем будут указываться как в связи с характеристикой геоботанических районов, так и при рассмотрении формационного состава растительного покрова, поскольку между рельефом и характером растительности прослеживаются тесные связи.

Климат Хакасии резко континентальный с холодной зимой и жарким летом. Для него характерны резкие колебания температуры и осадков. Амплитуда средних месячных температур воздуха в степной части 40 - 41°, а в горных районах – 28 - 30°. Амплитуда абсолютных температур колеблется от 80° в горах до 90° в степях. Продолжительность безморозного периода от 80 до 120 дней.

Атмосферное увлажнение неустойчивое, особенно в степной части Хакасии. Годовая сумма осадков колеблется от 250 до 450 мм, причем 90% годовой суммы осадков выпадает за теплый период (апрель - октябрь).

Факторы климатообразования. Климат формируется под влиянием ряда факторов: положения в пределах Алтае-Саянской горной страны в глубине Евразийского материка, высоты местности над уровнем моря, разнообразия и расчлененности рельефа, почвенного и растительного покрова.

Географическое положение, обуславливает изменение сумм солнечной радиации. Территория Хакасии получает большое количество солнечного тепла. Продолжительность солнечного сияния изменяется от 2030 ч в Абаканской степи до 1950 ч в поясе темнохвойных лесов. Величина суммарной радиации в Абаканской степи составляет 100 - 105 ккал/см²- год, что превышает этот показатель для западных районов СССР, расположенных на тех же широтах. Значение отраженной

радиации зависит от состояния подстилающей поверхности и составляет зимой 55%, а летом 16% . На долю эффективного излучения приходится 41% суммарной радиации. Следует отметить, что с высотой количество отраженной радиации и эффективного излучения уменьшается вслед за увеличением облачности. Величина радиационного баланса за май - сентябрь изменяется от зоны степей к поясу лесов от,36 до 17,5 ккал/см²-год.

Возникновение местных динамических процессов в приземной атмосфере во многом зависит от характера рельефа поверхности. Для Минусинской котловины характерен холмисто-увалистым рельеф, который обуславливает турбулентность воздушного потока. Кузнецкий Алатау и Западный Саян не только климатически обособлены, но и влияют на распределение метеорологического режима соседних территорий.

Вдоль склонов гор в атмосфере постоянно происходят динамические процессы, трансформирующие свойства перемещающихся воздушных масс. При западных и юго-западных ветрах волновые турбулентные возмущения распространяются над котловиной в виде зон опускания и поднятия воздуха, поэтому изменяется характер циркуляции воздуха на наветренных и подветренных склонах и внутри котловины. При этом волновые движения, возникшие над возвышенностью, сохраняются и па значительном удалении от нее.

В результате влияния гор теплый фронт претерпевает деформацию и западная часть Минусинской котловины получает незначительное количество осадков, что служит причиной засушливости этой территории.

Взаимодействие между подстилающей поверхностью и атмосферой является постоянно действующим фактором климатообразования и служит причиной климатического обособления отдельных территорий и формирования местных климатов. На территории Хакасии выделяются климаты горной тайги, предгорной лесостепи на подветренном склоне Кузнецкого Алатау, климат степи в зоне подветренного иссушения при зональной циркуляции, климат типичной и луговой степи в зоне предвосхождения при незоональной циркуляции и др.

Большую роль в климатообразовании играет почвенный и растительный покров, главным образом через величину альбедо, процессы накопления и испарения влаги.

В пределы Хакасии приходят воздушные массы, различающиеся по происхождению и физическим свойствам. Прежде всего, это воздух Атлантики и Арктики, видоизмененный на пути следования, но все же сохраняющий основные первоначальные качества. В других случаях наблюдается вхождение континентального умеренного или континентального тропического воздуха, сформировавшегося над одним из соседних районов: тайгой Восточной Сибири, в Средней Азии, над центральноазиатскими нагорьями. Наиболее характерно преобладание западного переноса воздуха. Поступление новых воздушных масс, их взаимодействие между собой и с подстилающей поверхностью представляет собой непрерывный процесс, выражающийся в разных типах погоды.

Температура воздуха. Континентальность климата области проявляется в резко выраженных изменениях температуры воздуха по сезонам года, месяцам и суткам. Годовой ход температуры воздуха представлен в табл. 1.

Зима устанавливается в конце октября - начале ноября, когда средняя, суточная температура воздуха переходит через - 5°, появляются устойчивые морозы и снежный покров. Наибольшие понижения температуры в году отмечаются от октября (1,2 - 2,0°) к ноябрю (около - 10°), что обусловлено увеличением повторяемости незоональной циркуляции атмосферы - вероятность ее в ноябре 70% (Галахов, 1959). Кроме того, зимой территория Хакасии попадает под влияние азиатского антициклона, формирующегося юго - западнее оз. Байкал. Антициклон дает два отрога высокого давления. Один направлен на северо-восток, в пределы Якутии, второй проходит южнее Хакасии, по 50° с.ш. Это определяет господство ветров юго-западного направления. Континентальный умеренный воздух, приносимый этими ветрами, переваливая через Кузнецкий Алатау и Саяны и опускаясь, адиабатически нагревается. В связи с этим зима в предгорных районах на 2,6 - 4,0° теплее, чем на дне котловины. Котловинный рельеф способствует сильному выхолаживанию воздуха и господству низких зимних температур. Суммы температур ниже 10° в степной части Хакасии составляют - 2000 - 2250°, а в горном лесном поясе - 1500 - 1900°. Средняя температура января в степях равна от - 18,8 до - 21,5°, а в горах от - 15,4 до - 16,4° (см. табл. 1).

Средняя температура воздуха, °С

Месяц	Метеостанция																	
	Ненастная	Коммунар	Голец Подлунный	Беренжак	Неожиданный прииск	Шира (ж. – д. станция)	Шира (курорт)	Будёновская (госконезавод 42)	Хакасокая	Абакан (город)	Абакан (пос. Калинино)	Уйбат (ж. – д. ст.)	Усть - Кальская	Очуры	Бея	Майна	Таштып	Абаканский завод
Ноябрь	- 11,5	- 6,7	- 12,3	- 10,8	- 11,1	- 9,7	- 9,1	- 10,2	- 10,0	- 9,3	- 9,6	- 9,9	- 8,6	- 5,2	- 8,0	- 6,8	- 8,8	- 8,2
Декабрь	- 15,2	- 15,1	- 14,6	-17,4	-18,6	- 16,6	- 17,1	- 18,2	- 18,4	- 17,6	- 18,0	- 16,7	- 15,6	- 16,6	- 14,6	- 14,6	- 15,8	- 15,1
Январь	- 15,7	- 15,4	- 16,4	- 19,2	- 20,0	- 18,8	- 18,9	- 20,0	- 21,5	- 20,8	- 21,3	- 18,8	- 18,0	- 19,1	-16,8	- 16,5	- 18,4	- 17,8
Февраль	- 15,4	- 15,6	- 15,4	- 13,6	- 17,0	- 17,8	- 18,0	- 20,0	- 20,0	- 18,9	- 19,7	- 17,0	- 17,5	- 18,2	- 15,2	- 16,0	- 16,4	- 14,5
Март	- 11,7	- 9,6	- 12,2	- 8,1	- 9,9	- 10,0	- 10,3	- 11,8	- 10,6	- 9,6	- 10,4	- 9,5	- 8,5	- 9,2	- 7,8	- 7,6	- 8,9	- 7,7
Апрель	- 4,5	- 2,9	- 4,8	0,0	- 0,5	0,7	1,6	1,0	2,1	2,5	2,2	0,9	3,1	2,6	2,3	2,5	1,2	3,6
Май	2,9	5,6	2,5	6,8	7,0	8,6	9,0	8,9	10,0	10,3	9,9	8,4	10,3	10,1	9,7	10,0	8,9	10,2
Июнь	10,2	12,5	9,5	13,4	14,0	14,8	15,5	14,9	16,5	16,7	16,3	14,6	16,4	16,0	15,5	15,2	14,8	15,5
Июль	12,9	14,6	12,3	15,1	16,5	17,6	18,8	18,0	19,4	19,7	19,3	17,3	19,4	18,9	18,2	18,0	17,2	18,3
Август	10,7	12,3	9,8	12,7	13,6	14,9	16,5	15,3	16,6	16,9	16,7	14,8	17,0	16,4	15,6	15,8	14,8	15,1
Сентябрь	4,7	6,6	4,4	7,1	7,4	8,7	9,9	8,6	9,9	10,4	10,0	8,2	9,9	10,1	9,3	10,1	8,4	9,3
Октябрь	- 3,3	- 1,0	- 3,8	0,2	-0,3	1,2	1,9	1,2	1,2	2,0	1,7	0,2	2,1	2,0	1,4	2,7	0,8	2,5
Средняя годовая	- 3,0	- 0,1	- 0,4	- 1,2	- 1,6	- 0,5	- 0,0	- 1,0	- 0,4	0,2	- 0,2	- 0,6	0,9	0,4	- 0,8	1,1	- 0,2	0,9

В феврале - марте суммарная радиация увеличивается в 2 - 4 раза по сравнению с январем. Радиационный баланс становится положительным. Температура воздуха повышается. Средняя месячная температура от марта к апрелю увеличивается в степной части на 12 - 13°. Весной азиатский антициклон постепенно ослабевает, широтная циркуляция воздушных масс уменьшается, но усиливается меридиональная. Это ведет к вторжению на юг холодных воздушных масс и выносу на север теплых. Затишья континентального арктического воздуха вызывают резкие похолодания и заморозки. С вторжением теплых воздушных масс с юга связаны резкие повышения температуры. В конце апреля средняя суточная температура воздуха переходит через 5°. Этот переход в Абаканской степи происходит на 3 - 5 дней раньше, чем в Уйбатской и Ширинской. В межгорных котловинах - переход температуры через 5° наблюдается в первой декаде мая, а в горном лесном поясе - в третьей декаде мая. Температура воздуха - в мае изменяется от - 8 до 10° в степях и от 2,5 до 5,0 - в горах, т.е. с высотой отмечается уменьшение температуры. Продолжительность весеннего периода 40 - 50 дней,

Лето наступает в степных районах во второй - третьей декаде мая, а в горах - во второй декаде июня, когда средняя суточная температура воздуха переходит через 10°. Продолжительность периода с температурой выше 10° наибольшая (110 - 125 дней) в степных районах и наименьшая (60 - 90 дней) в горном лесном поясе. Наиболее высокая температура наблюдается в июле - от 19 до 20° в степном поясе и от 12 до 14° в горном лесном поясе. Продолжительность периода с температурой воздуха выше 15° составляет 60 - 80 дней.

Одной из характеристик тепловых ресурсов является продолжительность безморозного периода, которая зависит от характера рельефа и высоты места над уровнем моря. На различных высотных уровнях безморозный период сокращается неодинаково. Например, на высоте 300 - 400 м градиент составляет 15 дней на 100 м поднятия, а на высоте 1100 - 1200 м - один день на 100 м поднятия (Чижикова, 1974).

Безморозный период продолжается в Койбальской, Абаканской степях и Сыдо-Ербинской котловине от 105 до 115 дней, в предгорьях Джойского хребта - 95 - 105 дней, в горных районах Кузнецкого Алатау - лишь 85 дней (рис. 3).



Рис. 3. Продолжительность безморозного - периода.

1 - менее 85 дней; 2 - 85 - 95; 3 - 95 - 105; 4 - 105 - 115; 5 - более 115 дней.

Наиболее полно тепловые условия лета характеризуются суммами температур выше 10°C, которые находятся в тесной зависимости от высоты местности.

На основании установленной связи составлена карта распределения температур выше 10°C (рис. 4). Наибольшие суммы (1800°) отмечаются в восточной части Абаканской степи, в Койбальской



Риг. 4. Суммы температур выше 10°C.

1 - 800 - 1050°; 2 - 1050 - 1300°; 3 - 1400 - 1550°; 4 - 1550 - 1800°; 5 - более 1800°.

степи, в Сыдо-Ербинской котловине; наименьшие (1050 - 800°) - в подпорье темнохвойных лесов на высоте более 1000 м.

Обобщенной характеристикой ресурсов тепла является величина возможного испарения с деятельной поверхности, или испаряемость. По формуле А.М. Алпатьева (Алпатьев, 1954) испаряемость рассчитана па май - август, установлена эмпирическая



Рис. 5. Испаряемость за теплый период.

1 - менее 300 мм, 2 - 300 - 350; 3 - 350 - 400; 4 - 400 - 450; 5 - более 450 мм.

зависимость ее от абсолютной высоты местности, составлена карта испаряемости для территории Хакасии (рис, 5).

Наибольшая испаряемость за май - август характерна для зоны степей (400 - 450 мм), в горной лесостепи она составляет 350 - 400 мм, в подпорье светлохвойных лесов - от 300 до 350 мм в подпорье темнохвойных лесов - от 250 до 300 мм.

Осенний сезон устанавливается во второй декаде сентября в Абаканской степи (14 - 17/IX) и в первой декаде сентября (8 - 9/IX) в более высокой западной части Уйбатской, Ширинской степей; в горном лесном поясе - в третьей декаде августа. Радиационный баланс осенью значительно уменьшается, хотя и остается положительным. Суточная температура быстро падает. Разница средней месячной температуры августа - сентября составляет 6,5 - 0,7°.

В связи с охлаждением материка формируется азиатский антициклон, усиливаются юго-западные ветры, приносящие континентальный умеренный воздух, относительно теплый в сентябре. Отмечаются сравнительно высокие температуры и ясная солнечная погода. Температура сентября в Абаканской, Койбальской степях 9 - 10°, в Уйбатской и Ширинской 8,0 - 8,7°, в межгорных котловинах (Уленьской и Балыксинской) 7,0°, в горно-таежном поясе 4,0 - 8,0°.

С проникновением теплых воздушных масс с юга наблюдается «осенний возврат тепла», во второй половине сентября и реже в октябре температура днем повышается до 30° (повышение продолжается от нескольких дней до двух и более недель). Это так называемое «бабье лето», во время которого стоит ясная, тихая и теплая погода, иногда начинается вторичное цветение растений. От сентября к октябрю происходит значительное понижение температуры. Средняя температура октября в степной части Хакасии 1,2 - 2,5°, в горном лесном поясе - отрицательная (- 3,0).

Атмосферное увлажнение. Образование осадков, их количество и распределение по сезонам года зависит от общей циркуляции атмосферы, главным образом, от интенсивности циклонической деятельности. Зимой вследствие преобладания антициклонального типа погоды и господства сухих холодных юго-западных ветров осадков выпадает незначительное количество (табл. 2). Особенно мало выпадает осадков в Уйбатской степи (22 - 24 мм, 10% годовой суммы), в Абаканской и Ширинской степях (32 - 34 мм, 10 - 14%), несколько больше - в Койбальской степи, где за зимний период выпадает 53 - 56 мм (14 - 16% годовой суммы). В горном лесном поясе количество осадков за зиму увеличивается до 300 мм (28 - 30% годовой суммы). Осадки зимой выпадают в виде снега.

Распределение снежного покрова по территории области очень неравномерное. Наименьшее количество снега выпадает в степной зоне, где максимальная высота снежного покрова составляет 23 - 29 см. Средняя высота его в Абаканской, Ширинской, Койбальской степях 13 - 15 см, а в Уйбатской степи 9 см. Увеличение высоты снежного покрова происходит на подветренных склонах и в понижениях, где высота его достигает 100 см. Распределение снежного покрова по территории полнее отражается запасами воды II снеге, рассчитанными на декаду максимальной его высоты. Запасы воды в снеге увеличиваются от степной зоны (24 - 25 мм) к горной лесостепи (30 - 35 мм) и поясу лесов (280 - 300 мм).

Влагообеспеченность растений в первом периоде вегетации в степной зоне очень низкая.

Наибольшее количество осадков выпадает летом, когда преобладает зональная циркуляция. Вероятность ее в июне - августе достигает 80 - 90% (Галахов, 1959). В результате усиления циклонической деятельности в теплый период года в зоне степей осадков выпадает 85 - 95% годовой нормы. Минимум осадков в данный период приходится на май, максимум - на июль - август (см. табл. 2). Выпадение осадков в основном связано с происхождением холодных воздушных масс и носит ливневый характер. Количество осадков за апрель - октябрь в районах Хакасии возрастает по мере увеличения высоты от степной зоны (250 - 350 мм) к горной лесостепи (350 - 450 мм) и к поясу лесов (450 - 650 мм). Обособляются Ширинская и Уйбатская степи, где осадков выпадает менее 250 мм (рис. 6). Увеличение количества осадков в зависимости от высоты местности для восточных склонов Кузнецкого Алатау составляет 54 мм на 100 м высоты (метеостанции Абакан - Хакасская - Очуры - Коммунар - Ненастная).

Таблица 2

Осадки по периодам года

Метеостанция	Май-июнь	Июль	Теплый период(IV - X)	Холодный период(XI-III)	За год, мм

	ММ	% от годовой суммы	ММ	% от годовой суммы	ММ	% от годовой суммы	ММ	% от годовой суммы	
Ненастная	250	23	150	14	789	72	303	28	1092
Коммунар	168	21	110	14	584	72	223	28	807
Голец									
Подлунный	187	30	100	16	524	84	98	16	622 4
Беренжак	121	27	111	24	394	87	61	13	55
Неожиданный									
Прииск	194	24	102	12	583	70	225	28	808
Шира (ж.-д. ст.)	91	29	82	26	280	90	32	10	312
Шира (курорт)	80	28	72	25	251	86	32	14	283
Буденовская (госконезавод 42)	96	28	87	25	301	90	35	10	336
Хакасская	94	31	65	22	266	89	34	11	300
Абакан (город)	91	31	63	21	258	86	37	12	295
Уйбат (ж.-д. ст.)	78	32	71	29	221	90	24	10	245
Усть-Кальекая	107	32	78	24	294	89	37	11	331
Очуры	121	29	87	21	348	84	66	16	414
Бея	118	31	86	22	329	86	53	14	382
Майна	154	30	113	22	437	86	73	14	510
Таштып	132	31	89	21	308	87	57	13	425
Абаканский завод	115	30	80	21	328	85	60	15	388



Рис. 6. Осадки за теплый период (апрель-октябрь).

1 - менее 250 мм; 2 – 250 - 350; 3 – 350 - 450; 4 – 450 - 550; 5 – 550 - 660; 6 - более 650 мм.

На распределение годовых сумм осадков влияют характер макропроцессов циркуляции, местные динамические процессы в приземной атмосфере, высота местности и характер деятельного слоя. Наименьшее количество осадков получают степи Хакасии, так как они находятся в ветровой тени по отношению господствующих западных и юго-западных потоков воздуха.

Таблица 3

Коэффициент увлажнения (по Н.Н. Иванову) и баланс влаги

Метеостанция	Май	Июнь	Июль	За год	Баланс влаги за год, мм
Степной пояс					
Шира (ж.-д. ст.)	0,3	0,5	0,8	0,6	- 197
Буденновская (госконезавод 42)	0,4	0,6	0,9	0,7	- 146
Хакасская	0,4	0,5	0,6	0,5	- 244
Абакан	0,4	0,5	0,6	0,5	- 230
Уйбат (ж.-д. ст.)	0,2	0,5	0,7	0,5	- 250
Очуры	0,4	0,6	0,8	0,8	- 109
Бея	0,5	0,8	0,9	0,7	- 124
Лесостепной пояс					
Майна	0,5	1,0	1,2	1,0	+ 13
Таштып	0,7	0,8	1,0	0,9	+ 12
Горно – таёжный пояс					
Ненастная	2,4	1,9	2,4	3,5	+781
Голец Подлунный	2,2	1,8	2,0	2,2	+387
Коммунар	1,3	0,9	1,4	2,0	+407
Неожиданный прииск	1,6	1,2	1,4	2,4	+470

Условия тепло- и влагообеспеченности по поясам обобщенно выражаются дефицитом влажности воздуха, коэффициентом увлажнения и балансом влаги. Дефицит влажности воздуха характеризует потенциальные ресурсы процесса испарения, являясь функцией температуры и влажности воздуха. Определенные значения дефицита соответствуют климатическим условиям природных поясов. Наибольшие значения его в июле (7 мм) наблюдаются в степном поясе, что связано с недостатком увлажнения. К сентябрю его значения постепенно уменьшаются и не превышают 3 мм в степях, а в горном лесном поясе - 1,6 - 2,6 мм, что объясняется недостатком тепла и приближением воздуха к насыщению.

Коэффициент увлажнения (отношение количества осадков к количеству тепла, расходуемого на испарение) полнее отражает соотношение тепла и влаги. Нами вычислен коэффициент увлажнения по Н.Н. Иванову для мая - июля и года (табл. 3) по поясам. Наиболее низкие значения коэффициента увлажнения наблюдаются в степном поясе (0,3 - 0,5), в горно-таежном поясе увлажнение избыточное - 1,75 - 2,4. Годовые значения коэффициента увлажнения увеличиваются с высотой от пояса степей (0,5 - 0,7) к поясу лесов (2,0 - 3,5).

Баланс влаги (разность между осадками и испаряемостью) показывает избыток или недостаток теплоэнергетических ресурсов испарения и в пределах Хакасии изменяется по поясам.

Таблица 4

Гидротермические характеристики тепло- и влагообеспеченности ландшафтных типов климата по поясам

Показатель	Высота над уровнем моря, м				
	1200 - 1000	1000 - 800	800 - 600	600 - 400	400 - 200
	пояс лесов		горная лесостепь	степь	
	подпояс темно-хвойных лесов	подпояс светло-хвойных лесов		настоящая	сухая
Радиационный баланс, ккал/см ² (V - IX).	17,5 - 21,0	21,0 - 24,5	24,5 - 28,0	28,0 - 31,5	31,5 - 35,0
Затраты тепла на испарение, ккал/см ² (V - IX)	12,6 - 14,5	14,5 - 16,4	16,4 - 18,4	18,4 - 20,3	20,3 - 22,3
Турбулентный теплообмен, ккал/см ² (V - IX)	3,5 - 5,0	5,0 - 6,5	6,5 - 8,0	8,0 - 9,5	9,5 - 11,0
Сумма температур выше 10°C	800 - 1050	1950 - 1300	1300 - 1550	1550 - 1800	1800

Годовое количество осадков, мм	1100 - 800	800 - 500	500 - 350	350 - 300	300 - 250
Испаряемость за год, мм.	300 - 350	350 - 400	400 - 450	450 - 500	500 - 550
Коэффициент увлажнения (по Н.Н. Иванову)	3,5 - 2,3	2,3 - 1,2	1,2 - 0,7	0,7 - 0,6	0,6 - 0,5

В степном поясе значителен дефицит атмосферных осадков (225 - 250 мм), а в горно-таежном поясе тепла недостаточно и наблюдается избыток влаги (100 - 700 мм).

В соответствии с почвенно-растительными поясами выделено пять ландшафтных типов климата: подпояс темнохвойных лесов, подпояс светлохвойных лесов, горная лесостепь, настоящая и сухая степи. Каждый ландшафт формируется в свойственных только ему климатических условиях и ограничен определенными пределами гидротермического режима (табл. 4).

Отмеченные закономерности в определении солнечного тепла и атмосферного увлажнения не отражают всего разнообразия природных условий внутри поясов, возникающего под воздействием циркуляции атмосферы, рельефа и геофизических процессов на земной поверхности. Поэтому климаты поясов состоят из многих местных климатов, соответствующих комплексу местных условий: почвенно-растительному покрову, гидрологическому режиму и всему природному ландшафту.

Климатические условия в значительной степени определяют структуру современного растительного покрова всей территории Хакасии и отдельных геоботанических регионов. От мезо- и микроклиматических условий зависит конкретное сочетание фитоценозов в пространстве, сезонная и разногодичная динамика растительности, ритмы развития отдельных видов и популяций растений.

В свою очередь, растительный покров выступает как один из факторов климатообразования. Фитоклимат, формирующийся в каждом растительном сообществе, вносит значительные коррективы в общую характеристику климата: изменяется водный; режим, температура воздуха и почвы, скорость ветра, т.е. создаются особые условия, в которых и происходит развитие растительных организмов.

Микроклиматические наблюдения, проводимые при изучении растительного покрова, показывают различный суточный ход основных метеорологических показателей в фитоценозах, расположенных в непосредственной близости один от другого.

Изучение микроклимата (включая и фитоклимат) имеет большое значение и должно проводиться при совместных геоботанических и климатологических исследованиях.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Развитие почвообразовательного процесса на большей части территории Хакасии следует рассматривать с дочетвертичного времени, несмотря на то, что в современных почвах не осталось реликтов третичного почвообразования. Древний почвенный покров не мог длительное время оставаться в неизменной сохранности; в результате эрозии и препарирования рельефа происходил снос верхних горизонтов и постепенно вовлекались в почвообразование новые слои почвообразующих пород. Тем не менее почвообразовательный процесс во времени и в пространстве проходил определенные стадии предшествовавшие современному почвенному покрову. Почвы широколиственных лесов третичного периода к концу его в соответствии с общими изменениями природных условий претерпели значительное задернение и остепнение.

В период альпийского орогенеза по мере поднятия горных районов и дифференцировки климата, почвы под лесами развивались по подзолисту типу, в то время как в котловине, в связи с нарастанием похолодания, сухости и формирования вечной мерзлоты, усиливался степной процесс. По всей вероятности, почвенный покров впадины тогда в известной степени напоминал современные почвы высокогорных степных впадин, представляя малогумусные, маломощные карбонатные и частично солончаковые разновидности.

Наличие мерзлоты на восточном склоне Кузнецкого Алатау и во впадине оказало существенное влияние на почвообразование. Мерзлота совершенно меняет водный и солевой режимы почв, характер и напряженность биологических процессов и в целом обуславливает формирование маломощных почв. Влияние мерзлоты на почвообразовательный процесс сказывалось и в послеледниковое время, пока биологически активный надмерзлотный горизонт не достиг мощности, превышающей максимальную глубину зимнего промерзания почв.

При сухой мерзлоте передвижение влаги (парообразная форма) осуществлялось как вниз, в сторону слоя вечной мерзлоты, так и к поверхности, к биологически активным участкам надмерзлотного слоя. При таком двухстороннем движении влаги из центральной части надмерзлотного слоя происходило иссушение нижних горизонтов почв, благоприятствовавшее в целом процессу остепнения территории и формированию маломощных почв. Для первых периодов рассматриваемого процесса, когда мощность надмерзлотного слоя была еще незначительна, при смыкании горизонтов сезонного промерзания с горизонтом вечной мерзлоты происходило значительное перемещение солей и минеральной части почв, что в последующем не могло не повлиять на формирование мозаичных контрастных комплексов почв, особенно в зоне засоленных почвообразующих пород.

Развитие почвообразовательного процесса на территории Хакасии проходило различно в условиях горных районов и Минусинской котловины. Если в горах этот процесс на длительное время задержался на лесной стадии, то на пониженных пространствах он прошел эту стадию в третичное время, а в течение четвертичного периода почвы здесь через степную стадию криоксеротического периода и лугово-степную в послеледниковое время переходят к современному степному периоду почвообразования.

Современный почвенный покров территории Хакасии по причине различий в геоморфологии районов и их истории весьма неоднородный.

В пространственном распределении почв проявляется широтная зональность и вертикальная поясность. Закономерности в пространственном размещении почв на левобережной территории Хакасии выражены менее четко, чем в смежном правобережье Минусинской впадины или в Западной Сибири. Эти закономерности в общем сводятся к следующему: наиболее пониженные части территории Хакасии с абсолютными высотами 200 - 300 м заняты каштановыми почвами, по мере нарастания высоты и смены опустыненных степных фитоценозов настоящими и луговыми степями развиваются черноземы южные и обыкновенные (300 - 450 м), черноземы обыкновенные (500 - 700 м), черноземы обыкновенные и выщелоченные (600 - 700 м); под лесами на высотах 700 - 1500 м - горные лесные, горные подзолистые, дерново-подзолистые, а в высокогорном поясе - горно-луговые (субальпийские, альпийские) почвы.

Если проследить изменения почвенного покрова от г. Абакана на запад к Кузнецкому Алатау, на юг к Западному Саяну и на север к р. Чулым, то легко усмотреть значительные отклонения от намеченной общей схемы.

В профиле от г. Абакана к Кузнецкому Алатау отмечается с нарастанием высот смена каштановых почв, комплексирующихся с солонцами, южными черноземами также в комплекс с солонцами, затем обыкновенными черноземами и, наконец, смена последних горными темно-серыми, горными лесными дерновыми, горно-таежными перегнойными почвами. Еще выше имеет место распространение почв горно-луговых. Как видим, в этом профиле полностью выпадают почвы лесостепного комплекса, выщелоченные и оподзоленные черноземы, которые небольшими пятнами встречаются в северо-восточной части Кузнецкого Алатау.

В профиле от г. Абакана к Западному Саяну каштановые почвы енисейской и абаканской террас сменяются южными и обыкновенными Черноземами Алтайской холмистой степи, затем опять совершается переход к каштановым почвам в Койбальской степи (пониженная степь - древнее русло Енисея и смена их ближе к Саянам южными, обыкновенными, выщелоченными и оподзоленными черноземами. В горах имеет место последовательная смена горных серых лесных почв горными дерново-подзолистыми, горными подзолистыми, горно-таежными бурыми, горными субальпийскими лесолуговыми и, наконец, горно-тундровыми почвами.

В профиле от г. Абакана на север до р. Чулым смена почв носит очень многообразный характер, но и здесь, кроме вертикальной поясности, проявляется широтная зональность. На севере профиля отмечается преобладающее развитие обыкновенных черноземов с небольшими пятнами черноземных солонцов, аналогичных солонцам Западной Сибири, южнее сменяющихся южными черноземами и у г. Абакана - каштановыми почвами. Четкость широтной зональности нарушается Батеневским кряжем и среди южных черноземов появляются горно-лесные почвы и выщелоченные черноземы.

В общей схеме размещения почв наблюдаются закономерные изменения мощности гумусового слоя, количества гумуса, структурных агрегатов и других показателей плодородия почв.

Так, мощность гумусового слоя увеличивается с 25 см у каштановых почв до 60 см у выщелоченных и оподзоленных черноземов, затем уменьшается до 25 см у горных дерново-подзолистых почв. Такая же закономерность наблюдается и в содержании гумуса. Если в каштановых почвах в горизонте *A* количество гумуса составляет 3 - 4%, в обыкновенных черноземах равнин – 6 - 8%, то в обыкновенных черноземах предгорий – 9 - 10% и горных темно-серых почвах - 12 - 15%, а в дерново-подзолистых почвах его содержание резко снижается, составляя 5 - 6%.

Анализ особенностей пространственного размещения почвенного покрова Хакасии позволяет отметить, что в приалатауской части переходы и смены почв резки и часто контрастны, тогда как в присаянской части они, напротив, постепенны и отвечают обычным почвенным переходам для расчлененных территорий Сибири. В Хакасии при четкой выраженности степного и горно-лесного поясов переходный лесостепной пояс не имеет сплошного протяжения, а представлен изолированными островами, тогда как прилегающие к Хакасии с запада и востока территории имеют хорошо выраженную лесостепную зону (Петров, 1952; Коляго, 1954).

Общие закономерности пространственного залегания почв Хакасии часто сопровождаются разнообразными скоплениями, которые обусловлены различиями геологического строения той или иной части территории, особенностями ее рельефа, гидрогеологии и т.д. Это обстоятельство Н.Д. Градобоеву (1954) позволило выделить в пределах каждой почвенной зоны почвенные районы, различающиеся по сочетаниям почвенного покрова и по типам почвенных комплексов. Так, в равнинных условиях степной зоны почвы понижений и повышений зачастую резко различаются. В Койбальской степи по межгрядным понижениям распространены наиболее мощные и богатые гумусом темно-каштановые почвы, так как в понижениях валунно-галечниковые наносы перекрыты более мощным слоем лессовидных суглинков. На гривах галечные отложения залегают близко к поверхности, ухудшая водный режим и угнетая биологические процессы в почве. В Сорокаозерной песчаной степи наиболее бедны органическим веществом почвы, расположенные на буграх (дюнах). Обеднение происходит вследствие развевания. В Уйбатской степи малоплодородные солонцовые почвы не всегда приурочены к понижениям, куда с дополнительными количествами влаги при поверхностном стоке поступает и некоторое количество легкорастворимых солей. Однако нередки случаи, когда приходится встречать солонцы на верхней и средней частях склонов. Так, например, в межувалистом понижениях в районе оз. Красное средняя часть южного склона покрыта солонцами разных видов, среди которых только пятнами размером в 2 м² встречаются зональные каштановые почвы. Здесь определяющим фактором развития солонцов явились почвообразующие породы, представленный зеленовато-бурыми сланцами, залегающими близко к дневной поверхности.

В холмистых и низкогорных районах на распределение и характер почвенного покрова оказывают влияние не только различия в абсолютных высотах, но и приближенность к Кузнецкому Алатау или Западному Саяну, или, напротив, отдаленность от них крутизна, протяженность и экспозиций склонов, свойства почвообразующих пород. Так, около Кузнецкого Алатау в Саксарской степи (на высоте до 900 м) имеют место маломощные обыкновенные черноземы, а в Приабаканской низкогорной степи с меньшими высотами, но зато приближенной к Западному Саяну, встречаются даже выщелоченные высокогумусные черноземы. В пределах каждой возвышенности холмистого и низкогорного рельефа, как правило, в нижней части склонов почвы имеют большую мощность гумусового слоя.

Четкая закономерность в распределении почв на территории Хакасии затушевывается там, где почвообразующими породами выступают элювиально-делювиальные продукты выветривания верхнедевонских и пермокарбоновых отложений. В связи с засоленностью этих пород здесь весьма широким распространением пользуются солонцовые почвы, причем не только по понижениям рельефа, но и на склонах всех экспозиций и на вершинах возвышенностей - непосредственно на щебнистом элювии пород.

Широкое и длительное проявление эрозионных процессов не только в горных районах Хакасии, но и в пределах впадины обусловило специфический характер поверхностной рыхлой толщи, являющейся почвообразующим субстратом). При преобладании сноса на водоразделах слабо развиты аккумулятивные четвертичные толщи, а доминируют элювиальные и "делювиальные комплексы выветривания коренных горных пород. Плащ элювиальных и делювиальных пород весьма тонкий и часто покрывается трудно выветриваемыми известняками, сланцами и другими породами.

Все разнообразие почвообразующих пород в Хакасии объединяется в несколько групп (Градобоев, 1954).

В Кузнецком Алатау элювиально-делювиальные комплексы широко распространены на известняках и изверженных породах, в Западном Саяне - на кристаллических сланцах. Разнообразные по составу метаморфические сланцы (наиболее типичный продукт метаморфизма - хлоритовые сланцы) имеют маломощную кору выветривания. Только на седловинах горных хребтов, на пологих склонах и шлейфах элювиально-делювиальная толща бывает мощнее, достигая иногда 2-2,5 м.

Элювиально-делювиальные комплексы девона и пермокарбона имеют широкое распространение почти во всех районах Минусинской котловины с холмистым и низкогорным рельефом. Породы этого комплекса, особенно зеленоватые песчаники (алевролиты) верхнего девона и пермокарбона, всегда сильно карбонатны и в ряде случаев засолены легкорастворимыми солями. Карбонатность пород и засоленность продуктов выветривания верхнедевонских и пермокарбонных отложений оказывают влияние на почвообразование, проявляющееся в формировании и распространении почв засоленного ряда.

Делювиальные желто-бурые и розоватые тяжелые суглинки и глины часто контактируют с вышеотмеченными породами. Для них характерна большая мощность рыхлой толщи, меньшая хрящеватость. Они распространены в районах с пологохолмистым рельефом и широкими межхолмистыми понижениями.

Лессы и лессовидные суглинки распространены только в Абакано-Енисейском междуречье (Койбальская степь), так же как перевеянные ветром речные и озерно-речные пески и супеси древних долин рек и озерных котловин.

Валунные и галечниковые древнеаллювиальные отложения соответствуют древним руслам рек и участкам древних озер. Обычно они перекрыты слоем суглинистого наноса различной степени галечниковатости.

Современные аллювиальные отложения речных долин очень разнообразны по характеру отложения, механическому и химическому составу. В горных районах Западного Саяна и Кузнецкого Алатау они представлены песками и суглинками с галечником, имеют кислую реакцию и небольшую величину потери при прокаливании. В лесостепных и степных районах аллювиальные отложения мелкоземлисты и часто карбонатны в зависимости от пойм низкого и высокого уровней.

Моренные отложения отмечены в высокогорном поясе Западного Саяна и в центральной части Кузнецкого Алатау (Смирнов, 1970; Ильиных, 1970). Моренные отложения в основном суглинистого состава, а также представлены супесчано-гравийным материалом, включающим валуны гранитоидов.

Перечисленные здесь группы почвообразующих пород, в свою очередь, разделяются по механическому, химическому, минералогическому составу, физическим и физико-механическим свойствам.

Состав и свойства материнских пород оказывают разнообразное влияние на процесс почвообразования, лесорастительные и многие другие свойства почв.

К настоящему времени накопилось много сведений по географии, систематике и классификации почв южной части Сибири (Петров, 1952; Коляго, 1954; Градобоев, 1954, 1955, 1958; Горшенин, 1955; Орловский, Казанцев, 1960; Орловский, 1963, 1960; Носин, 1963; Ковалев, Хмелев, Волковинцер, 1965; Ковалев, Хмелев, 1968; Смирнов, 1970; Ильиных, 1970; и др.). На основании литературных данных и проведенных полевых исследований приводим систематический список типов и подтипов почв, встречающихся в Хакасской автономной области.

А. Почвы горных территорий: 1) горно-тундровые примитивные; 2) горно-тундровые типичные (торфянистые, перегнойные, дерновые); 3) горно-тундровые глеевые (торфянистые, перегнойные, дерновые); 4) горно-луговые альпийские (перегнойные, дерновые); 5) горно-луговые субальпийские (лесолуговые дерновые и торфянисто-перегнойные); 6) горно-таежные торфянистые и перегнойные глеевые; 7) горно-таежные торфянисто-перегнойные кислые длительно сезонномерзлотные (оподзоленные, неоподзоленные); 8) горно-таежные перегнойные (оподзоленные и неоподзоленные); 9) горные лесные (таежные) дерновые (неоподзоленные и слабооподзоленные); 10) горные дерново-карбонатные лесные (типичные и выщелоченные); 11) горные подзолистые (подзолистые и дерново-подзолистые); 12) горно-дерново-подзолистые глеевые;

13) горно-таежные бурые (оподзоленные и неоподзоленные); 14) горные серые лесные (светло-серые, серые, темно-серые); 15) горные черноземы (оподзоленные, выщелоченные, типичные); 16) горные лугово-черноземные и горные черноземно-луговые.

Б. Почвы межгорных и подгорных понижений и равнинных территорий: 17) черноземы (оподзоленные, выщелоченные, обыкновенные, южные); 18) лугово-черноземные и черноземно-луговые; 19) каштановые (темно-каштановые, каштановые, светло-каштановые); 20) лугово-каштановые и каштаново-луговые; 21) луговые подтайги и степей; 22) солончаки (соровые, луговые, лугово-болотные и степные); 23) солонцы (луговые, лугово-степные, степные); 24) болотные и лугово-болотные; 25) пойменные (аллювиальные) слоистые и дерновые; 26) малоразвитые щебнистые; 27) пески.

Горно-луговые почвы отличаются светлой окраской и слабой дифференциацией на генетические горизонты. Для них характерно высокое содержание перегноя, кислая реакция, невысокая степень насыщенности основаниями. Последнее обуславливает большую подвижность соединений железа и равномерное ожелезнение профиля почв.

Большая группа почв таежно-лесного почвообразования занимает значительное пространство лесного пояса. Холодный климат и криогенез в широком смысле, вероятно, являются основной причиной слабого развития подзолообразовательного процесса и ограниченного распространения подзолистых почв.

Горные собственно-подзолистые почвы приурочены к пихтовым и пихтово-кедровым зеленомошным и зеленомошно - кустарничковым лесам. Они встречаются на элювио-делювии гранитов, порфиринов и других пород. Горные дерново-подзолистые почвы распространены в темнохвойных травянистых лесах. Профиль их маломощен и слабо дифференцирован на генетические горизонты. Хорошо развит горизонт лесной или мохово-лесной подстилки. Элювиальный и иллювиальный горизонты развиты слабо. Почвы отличаются сравнительно высокой насыщенностью основаниями. В этих почвах наряду с оподзоливанием в разной степени развиты процессы мерзлотного торфоперегноеобразования, мерзлотного оглснения, что приводит к образованию торфяно-подзолисто-глеевых, перегнойно-подзолисто-глеевых почв. Сочетание дернового таежного процесса с оглинением и выщелачиванием под кедрово-пихтовыми насаждениями обуславливает формирование горно-таежных бурых почв.

Горно-таежные бурые оподзоленные и неоподзоленные почвы имеют распространение в Кузнецком Алатау и Западном Саяне на склонах разных экспозиций. Почвообразующими породами являются щебнистые элювио - делювиальные отложения. Эти почвы характеризуются наличием бурого дернового гумусового горизонта мощностью 10 - 20 см. Профиль их очень слабо дифференцирован на генетические горизонты и имеет кислую реакцию среды. Содержание илистых частиц по всему профилю прослеживается однообразно, что связано с внутрипочвенным оглинением.

При сочетании дернового и подзолистого процессов почвообразования в поясе подтайги образуются серые лесные почвы. Светло-серые и серые лесные почвы характеризуются небольшой мощностью перегнойного слоя, постепенно переходящего в горизонт $A_1 A_2$ отличающегося пятнистостью и посветлением окраски. Иллювиальный горизонт B выделяется значительной уплотненностью, а иногда ореховатой структурой. Темно-серые лесные почвы - наиболее распространенные почвы горно-лесного типа, характеризуются слабокислой реакцией среды. Независимо от характера почвообразующей породы, они имеют высокую насыщенность основаниями. Темно-серые почвы, развитые в юго-западной части Кузнецкого Алатау, имеют в профиле заметный иллювиальный горизонт, а расположенные в северо-восточной части Кузнецкого нагорья отличаются слабой дифференциацией профиля на горизонты, отсутствием иллювиальности, кремнеземистой присыпки и др.

В предгорьях, в полосе смены горных лесов травянистой луговой и степной растительностью, располагаются черноземы.

Оподзоленные черноземы характеризуются мощным перегнойным слоем от 40 до 60 см, который подразделяется на горизонт A (19 - 25 см) почти черной окраски с хорошей зернистой структурой и горизонт AB , также зернистый, но темно-серый. Иллювиальный горизонт B с ореховатой структурой и коричневой глянцевой пленкой полуторооокислов. Карбонаты в горизонте C отмечаются или в виде конкреций, или в виде мицелия. В центральной и северной частях предгорий

Кузнецкого Алатау иллювиальность горизонта *B* выражена очень слабо, а карбонаты обнаруживаются более высоко.

Выщелоченные черноземы имеют меньшую мощность перегнойного слоя, чем оподзоленные. Переходный к почвообразующей породе горизонт *B/C* мощностью 15 - 45 см бурый или коричневатый по окраске, имеет ореховато-комковатую структуру. По механическому составу оподзоленные и выщелоченные черноземы преимущественно глинистые или тяжелосуглинистые. Реакция почвенной среды слабокислая, емкость поглощения высокая. Оподзоленные и выщелоченные черноземы богаты азотом, фосфором и другими элементами питания. Они являются почвами высокого потенциального плодородия. Обыкновенные и южные черноземы весьма распространены в стенном поясе Хакасии. Обыкновенные черноземы развиты на территории, покрытой растительными ассоциациями луговой злаково-разнотравной степи, а южные черноземы формируются под более ксерофитной растительностью ковыльных и мелко-дерновинных злаковых степей. По содержанию гумуса обыкновенные и южные черноземы преимущественно средне- и малогумусные, а по мощности гумусового слоя - средне- и маломощные. Однако среди обыкновенных черноземов встречаются и высокогумусные, но они ограничены территорией предгорной лесостепи, где занимают преимущественно шлейфы склонов северной экспозиции. Обыкновенные черноземы лесостепного и степного поясов в целинном состоянии обладают дернистой, кочковато-дернистой и комковатой структурой. При длительном использовании в пашне они превращаются в бесструктурные. Водно-физические свойства черноземов относительно благоприятные для накопления и сохранения запасов почвенной влаги.

Физико-химические свойства обыкновенных и южных черноземов изменяются в широких пределах в зависимости от механического состава почвообразующих пород и других факторов. Так, емкость поглощения в перегнойно-аккумулятивном горизонте колеблется в пределах 30 - 40 мг-экв на 100 г у тяжелосуглинистых разновидностей и 18 - 28 мг-экв на 100 г у легкосуглинистых. Реакция почвенной среды в гумусовом слое обыкновенных черноземов нейтральная, в нижней части профиля - слабощелочная, а в южных черноземах величины рН более высокие. Рассматриваемые почвы вместе с каштановыми составляют основную часть пашен, используемых как в богарном, так и в орошаемом земледелии.

Каштановые почвы распространены в Минусинской котловине, по террасам долины Абакана и его притоков. Почвообразующими породами являются делювиальные и элювиально-делювиальные красноцветные суглинки и глины, а также древнеаллювиальные отложения, подстилаемые гравийно- и валунно-галечниковыми наносами. По механическому составу они преимущественно средне- и тяжелосуглинистые, с преобладанием фракций крупного и среднего песка при незначительных количествах фракций средней и мелкой пыли. Поэтому в большинстве случаев генетические горизонты каштановых почв представлены суглинками иловато-песчаными или иловато-крупнопылеватыми. Водно-физические свойства удовлетворительные, но водный режим неблагоприятный. В июле эти почвы иссушаются до состояния влажности устойчивого завядания и даже ниже. Физико-химические свойства каштановых почв характеризуются следующими показателями: содержание гумуса в горизонте *A* составляет 3 - 4,5%, реакция среды в гумусовом слое нейтральная или слабощелочная, а в нижних слоях сильнощелочная. Все каштановые почвы независимо от их родовых различий имеют большую мощность карбонатного слоя. Для них также характерна незначительная засоленность и отсутствие гипсовых скоплений.

Среди каштановых почв и южных черноземов распространены почвы засоленного ряда. Солонцеватые почвы и солонцы в Уйбатской степи на отдельных площадях составляют даже основной фон, а зональные каштановые почвы оказываются второстепенными в почвенном покрове. Солонцы формируются не только в межувалистых понижениях и нижних частях склонов, но и в верхних частях сопок. Солонцеватые почвы морфологически характеризуются ореховатой структурой иллювиального горизонта, а солонцы - столбчатой структурой. Водно-физические свойства и водный режим солонцеватых почв и солонцов крайне неблагоприятны. Для этих почв характерна сильная щелочность и засоленность в нижних горизонтах. Питательных веществ для растений содержится мало.

Солончаки приурочены к окраинам озер и долинам рек. Луговые солончаки имеют хорошо выраженный гумусовый горизонт, а приозерные - почти безгумусовые. Содержание легкорастворимых солей в солончаках различное. Тип засоления преимущественно сульфатный и

хлоридно-сульфатный. В почвенном покрове Хакасии значительная доля приходится на малоразвитые щелбнистые почвы, занимающие в районах низкогорного и сопочного рельефа возвышенные участки с обнажениями плотных пород.

В целом почвенный покров Хакасии весьма сложный, с большим набором различных почвенных мозаик, сочетаний, комплексов и других структурных единиц.

Разнообразие почвенного покрова наряду с климатическими условиями и характером рельефа в основном определяет структуру современного растительного покрова Хакасии.

Глава II ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Существующий в современный исторический период комплекс природных условий, в общих чертах охарактеризованный в предыдущей главе, в значительной степени определяет основные черты и закономерности растительного покрова как общие, зависящие от географического положения Хакасии почти в центре Азии и сочетания горных и котловинных форм макрорельефа, так и более частные, отражающие связь фитоценозов с определенными экологическими нишами. Но, кроме того, современный растительный покров имеет свою историю и может рассматриваться как позднейший этап эволюции растительного мира, существовавшего на этой территории уже много миллионов лет.

Остановимся на основных закономерностях растительного покрова кайнозойского времени, основных причинах и путях эволюции. Для того чтобы проследить детали процесса развития, нет достаточных палеоботанических материалов, да и «использование палеоботанических данных как свидетельств прежнего распределения определенных групп и видов растений и в значительной степени затрудняется неполнотой отражения истории растительного мира документами геологической летописи» (Толмачев, 1974, с. 103).

Изучение палеогеографии Северной Азии (Алтае - Саянская горная область, 1969; Сеницын, 1912) показывает, что основные тектонические структуры – Западного Саяна межгорная впадина Минусинской котловины - с другой, образовались задолго до начала третичного периода. В палеогене на месте горных стран были пенепленизированные, слабо приподнятые над межгорной депрессией возвышенности. Климат был более влажным, чем в современный период; растительный покров характеризовался широким распространением хвойно-широколиственных лесов, составленных видами тургайской флоры, сочетавшихся с открытыми пространствами типа саванн.

В неогене возобновились тектонические движения, приведшие к возрастанию горных хребтов и дальнейшему погружению межгорных впадин. Усилившаяся денудация привела к расчленению горных систем, близкому к современному. В растительном покрове изменения шли по линии замены древних голосеменных современными родами хвойных. В связи с расчлененностью рельефа, наряду с темнохвойными и широколиственными лесами, в соответствующих местообитаниях существовали степи.

Широкое распространение третичных соленосных глин в пределах современной Минусинской котловины свидетельствует о достаточно аридном климате и условиях, благоприятствующих развитию степной растительности и галофитных комплексов. Современное изолированное расположение отдельных степных районов и участков степной растительности на территории Средней и Восточной Сибири с включением наиболее древних видов степных и пустынных растений едва ли можно объяснить миграционными процессами. Вероятно, в связи с иной палеогеографией третичного периода, следует допустить, как это делает Г.А. Пешкова (1972), существование в палеогене единой обширной полосы, протянувшейся от современной Средней Азии по направлению к северо-востоку, в которой в условиях достаточно аридного климата происходил процесс ксерофитного видообразования и формирования прастепных фитоценозов. Тектонические процессы альпийского орогенеза положили начало разобщению территорий и усложнению всего комплекса растительного покрова.

С растительностью третичного периода в современном растительном покрове прослеживается непосредственная связь по линии неморальных реликтов и составляемых ими фитоценозов, как дериватов хвойно-широколиственных лесов, темнохвойных таежных лесов с характерными для них монотипными родами, отмеченными еще П. Н. Крыловым (1898), так и степных фитоценозов, включающих виды, родственные связи которых с древними формами несомненны (Пешкова, 1972).

В четвертичный период продолжалось поднятие гор Южной Сибири, интенсивное эрозионное расчленение пенеплена, сопровождавшееся похолоданием и развитием достаточно обширного

горного оледенения. Изменение всего комплекса природных условий привело к исчезновению на основных пространствах горных склонов широколиственных лесов с сохранением их обедненных фитоценозов в отдельных рефугиумах, к более широкому распространению холодостойкой темнохвойной тайги, образованию тундровой растительности на приледниковых участках и формированию криоксерофитного лесостепного плейстоценового комплекса в перигляциальной зоне.

Резкое изменение экологических условий стимулировало процессы видообразования и в ледниковый период появилось значительное количество видов, обогативших флору и принявших участие в формировании новых растительных сообществ не только в высокогорном, но и в лесном и степном поясах современного растительного покрова. Этот комплекс видов, в своем происхождении, безусловно, связанный с районами, находящимися под непосредственным воздействием оледенения, в степных фитоценозах Минусинской котловины выделен В.В. Ревердатто (1934) и дополнен последующими исследователями (Соболевская, 1946; Положий, 1964; Положий, Мальцева, 1970). Он получил название «гляциальных и перигляциальных реликтов». Однако понятие реликта предполагает наличие изолированных ареалов, существование вида в чуждой для него экологической обстановке, пониженную фитоценотическую роль в образовании сообществ.

Современный климат Минусинской котловины с холодными зимами, резкими перепадами температур, малым количеством осадков не имеет больших отличий от климата ледникового периода. Сходен и общий комплекс природных условий, происходят только частные его изменения, не позволяющие провести резкую грань между растительным покровом плейстоцена и современного периода, как это можно сделать по отношению к растительности и флоре третичного периода. Ледниковый период положил начало современному растительному миру. В дальнейшем шло изменение структуры растительного покрова, состава и топографии фитоценозов, развитие и становление современной флоры. Аналогичные соображения были уже высказаны по отношению реликтовости бугристого ландшафта Канской лесостепи (Куминова, 1964) и отмечаются для Восточной Сибири (Высокогорная флора Станового нагорья, 1972; Пешкова, 1972).

Характер современного растительного покрова, таким образом, определяется как комплексом ныне действующих экологических факторов, так и ходом его исторического развития. К тому же необходимо присовокупить сюда Мощный антропогенный фактор, свойственный только современному этапу развития растительного покрова и по силе своего воздействия в ряде случаев выдвигающийся на первый план.

При изучении растительного покрова необходимо иметь в виду тесные связи, существующие между флорой и растительностью каждого данного региона. «Наличие этих связей представляет естественное следствие того, что, с одной стороны, каждое растительное сообщество образовано особыми экологически и генетически взаимосвязанных видов растений и, с другой - развитие этих видов протекает в тесной связи с развитием растительных сообществ, компонентами которых они являются» (Толмачев, 1974, с. 228).

Изучение флоры неминуемо сопровождает геоботанические исследования, хотя и не производится с детальностью, свойственной собственно-флористическим исследованиям.

ФЛОРА ХАКАСИИ И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЕЕ АНАЛИЗА

На протяжении всех лет изучения растительного покрова Хакасии большое внимание уделялось флористическим сборам и их обработке. Общий флористический список, помещенный как приложение в конце книги, включает все виды, в настоящее время зарегистрированные на территории Хакаской автономной области. Для каждого вида указана принадлежность к экологической группе (в основу взята экологическая классификация, флоры Алтая (Куминова, 1960), приуроченность к определенным типам растительности и к геоботаническим провинциям. Таким образом, аннотированный список представляет собой как бы сжатый конспект флоры Хакасии, в связи с чем его значение выходит за рамки подсобного материала, используемого при характеристике растительного покрова.

Основными источниками при составлении флористического списка служили «Флора южной части Красноярского края» Л.М. Черепнина, «Флора Красноярского края», «Флора Западной Сибири», «Флора СССР». Были использованы также другие литературные материалы, содержащие данные по флоре Хакасии (Положий, Мальцева, 1970, 1973, 1974). Названия растений взяты по указанным «Флорам». Многие виды, в том числе и широко распространенные в Хакасии, за

последние годы переименованы. Однако пользоваться новыми названиями в работе, рассчитанной на достаточно широкий круг читателей, авторы считают преждевременным.

В результате экспедиционных сборов не только значительно уточнилось распространение видов на территории Хакасии и отмечены новые местонахождения редких видов, но и около 50 видов зарегистрировано впервые. Новые сведения по уточнению флоры частично опубликованы (Красноборов, Королева, 1971; Кашина, Красноборов, 1973; Красноборов, 1973; Гиршович, Нейфельд, 1974).

Флора Хакасии содержит 1526 видов высших растений, относящихся к 471 родам и 90 семействам.

Основные систематические группы представлены во флоре следующим образом:

	Количество видов	%
Папоротникообразные (сосудистые споровые)	42	2,7
Голосеменные	10	0,7
Покрытосеменные	1474	96,6
В том числе:		
однодольные	384	25Д
двудольные	1090	71,5

К числу наиболее многовидовых семейств, имеющих в своем составе более 30 видов, относятся следующие:

	Количество			Количество	
	родов	видов		родов	видов
Compositae	53	173	Scrophulariaceae	12	52
Gramineae	40	159	Labiatae	20	47
Cyperaceae	9	109	Umbelliferae	26	44
Papilionaceae	15	105	Liliaceae	15	40
Ranunculaceae	22	77	Salicaceae	2	33
Rosaceae	22	74	Polygonaceae	6	34
Cruciferae	32	61	Ghenopodiaceae	11	34
Caryophyllaceae	18	58			

Перечисленные выше семейства составляют 72,1% общего состава флоры. Распределение видов по основным экологическим группам следующее (%):

Экологическая группа	Хакасия	Алтай	Экологическая группа	Хакасия	Алтай
Ксерофиты	6,3	9,6	Мезопсихрофиты	3,7	4,9
Мезоксерофиты	11,0	9,2	Гигропсихрофиты	2,4	2,0
Мезофиты	25,3	24,1	Ксеропетрофиты	8,9	10,0
Мезогигрофиты	0,1	4,1	Мезопетрофиты	2,7	2,7
Гигрофиты	11,7	11,0	Галофиты	6,1	5,5
Гидрофиты	3,4	2,6	Псаммофиты	1,2	0,5
Ксерогигрофиты	0,4	0,8	Психрофиты-петрофиты	2,9	4,3
Психрофиты	7,9	9,5			

Распространение вида часто отчетливо ограничено определенными экологическими условиями и отнесение его к той или иной экологической группе не вызывает сомнения. Но для видов с широкой экологической амплитудой включение в определенную экологическую группу несколько условно, и распространение вида, характерное для Хакасии, может быть нетипичным для другого района. Кроме того, некоторые виды образуют различные экотипы, представленные достаточно резко морфологически и экологически различными популяциями, но для такого подробного анализа мы не располагаем необходимыми материалами.

Сравнивая экологический спектр флоры Хакасии со спектром флоры Алтая, видим четкое совпадение основных соотношений. Это говорит о том, что территория Хакасской автономной области может служить одним из эталонов Алтае-Саянской геоботанической области. Сходство объясняется одинаковым для всей области сочетанием основных форм макрорельефа - горных хребтов и межгорных депрессий, единой схемой высотной поясности, общими путями развития флоры и растительности. Некоторые отличия в экологическом составе флоры, так же как в структуре и составе растительного покрова, конечно, имеются, но они объясняются частными причинами и подчеркивают различия в растительном покрове более мелких территориальных подразделений в пределах общих закономерностей Алтае-Саянской геоботанической области в целом.

Географический анализ флоры Хакасии проведен с учетом современных ареалов видов, составляющих флору. Распределение по группам ареалов проведено без детализации, применяющейся при собственно-флористических исследованиях, и в основу взяты группы, выделенные при географическом анализе флоры Алтая.

Характер общего географического распространения видов, слагающих флору Хакасии, дает возможность выделить следующие группы ареалов (% видов флоры, относящихся к группе):

Космополитная (объединяет ареалы, выходящие за пределы Голарктики)	4,8
Голарктическая	20,1
Евразийская	32,5
Азиатская (североазиатская)	19,5
Центральноазиатская группа	6,2
Азиатско-американская группа	1,4
Восточносибирская (восточноазиатская)	8,3
Алтае-саянская (эндемики Алтае-Саянской геоботанической области)	5,5
Эндемики приенисейских степей	1,7

Наиболее наглядно географическая характеристика флоры проявляется при рассмотрении географизма отдельных экологических групп (рис. 7), что помогает понять специфичность этих групп, а следовательно, и составляемых ими фитоценозов.

Преобладающая во флоре Хакасии группа мезофитов составлена видами с широкими голарктическими и евразийскими, в меньшей степени азиатскими ареалами. Это наиболее обычные виды лесов, лугов, имеющие сходное фитоценотическое значение и в других районах Сибири. Только в группе гидрофитов, связанных с достаточно стабильными условиями водной среды, отмечено высокое участие видов с космополитными ареалами, т. е. выходящими за пределы Голарктики. В группах ксерофитов, ксеропетрофитов и галофитов наряду с высоким процентом евразийских и североазиатских видов, характерно высокое содержание центральноазиатских, т.е. видов, значительная часть ареала которых располагается непосредственно к югу от горных систем Южной Сибири. В группах психрофитов преобладают виды с азиатскими ареалами, повышенное участие голарктических видов в основном, идет за счет нахождения их также в горах Северной Америки (Аляски).

Специфичность флоре придают эндемичные виды. В составе флоры Хакасии насчитывается 85 видов алтае-саянских эндемиков, характерных для соответствующих местообитаний на всей территории Алтае-Саянской геоботанической области или на значительной ее части. Более локальный эндемизм представлен видами, ограниченными в своем распространении Приенисейскими степями (островные степи Средней Сибири) или только территорией Хакасии. Таких эндемиков отмечается 28 видов. По принадлежности к экологическим группам это ксерофиты: *Koeleria chakassika*, *Poa krylovii*, *Polentilla elegantissima*, *Astragalus palibinii*, *Oxytropis bracteata*, *O. chakassiensis*, *Veronica reverdattoi*; мезоксерофиты: *Festuca jennisseensis*, *Betula saksarensis*, *Potentilla martjanovii*, ксеропетрофиты: *Astragalus chakassiensis*, *A. ionae*, *Oxytropis includens*, *O. nuda*, *Hedysarum minussinense*, *Erodium tataricum*, *Eritrichnum jennisseense*, *Thymus minussinensis*, *Th. krylovii*, *Scrophularia multicaulis*, *Adenophora rupestris*, *Artemisia martjanovii*; мезопетрофиты: *Koeleria krylovii*; псаммофиты: *Calamagrostis koibalensis*, *Koeleria thonii*, *Argropyron pumilum*, *Elymus jennisseensis*, *Oxytropis ammophila*.

Все эндемичные виды не старше ледникового времени и относятся к категории неэндемиков. Фитоценотическая роль их различна. Если из числа алтае-саянских эндемиков некоторые виды, как, например, *Argropyron geniculatum*, *Carex altaica*, отмечаются в числе доминантов и даже

эдификаторов фитоценозов, то фитоценотическая роль эндемиков приенисейских степей ниже. Из их числа в этом отношении выделяются только *Festuca jennisseensis*, *Artemisia martjanovii*, но сформированные ими сообщества имеют узко локальное значение в составе растительного покрова.

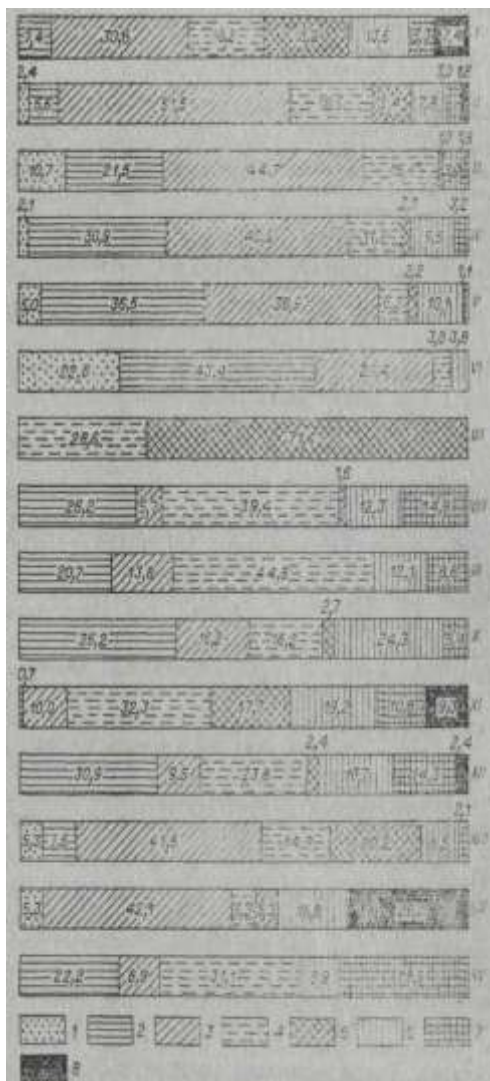


Рис. 7. Географический спектр экологических групп, %.

Географические элементы флоры: 1 - космополиты, 2 - голарктическая, 3 – евразийская, 4 - азиатская (североазиатская), 5 - центральноазиатская, 6 - азиатско-американская и восточносибирская (восточноазиатская), 7 - алтае-саянская, 8 - эндемики приенисейских степей; экологические группы: I - ксерофиты, II - мезоксерофиты, III - мезофиты, IV - мезогигрофиты, V - гигрофиты, VI - гидрофиты, VII - ксерогигрофиты, VIII - психрофиты, IX - мезопсихрофиты, X - гигропсихрофиты, XI - ксеропетрофиты, XII - мезопетрофиты, XIII - галофиты, XIV - псаммофиты, XV - психрофиты-петрофиты.

СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Разнообразный комплекс природных условий, характерный для каждого конкретного района Хакасии, естественные процессы дифференциации и смены растительности, а также разностороннее воздействие со стороны хозяйственной деятельности человека послужили причинами большого фитоценотического разнообразия. Современный растительный покров слагают фитоценозы, принадлежащие к различным типам растительности: степному, лесному, луговому, тундровому, болотному. Каждый тип включает как коренные, так и квазикоренные фитоценозы, характерные для определенных поясов, но связанные с особыми эдафическими условиями (Сочава, 1903). Специфические сообщества формируются на местах с повышенным содержанием в почве солей, характеризуют разные группировки при зарастании каменистых склонов, россыпей и аллювиальных отложений рек. Все это образует достаточно пеструю мозаику растительного покрова, но закономерно обусловленную и связанную воедино.

Наиболее общие закономерности в растительном покрове проявляются в широтной зональности, отчетливо заметной на сравнительно равнинных пространствах, или в высотной поясности, характерной для горных стран. Территория Хакасии расположена в пределах Алтае-Саянской горной страны и основные закономерности ее растительного покрова подчиняются законам вертикальной поясности. Изучение структуры растительного покрова основывалось на анализе обобщенной крупномасштабной карты растительности, составленной на всю территорию Хакасской автономной области.

При выделении высотных поясов главным критерием было преобладание в растительном покрове отдельных типов и формаций растительности, доминирование которых на данной территории определялось особенностями рельефа и климата и сочеталось с преобладанием определенных типов почв.

Схема поясности (рис. 8) показана с обозначениями следующих поясов.

I. Высокогорный пояс. Почвы: горно-тундровые, горно-луговые и несформированные на каменистых россыпях. Растительность: высокогорные каменистые, мохово-лишайниковые, кустарниковые тундры; субальпийские и альпийские луга; заросли субальпийских кустарников.

II. Таежный пояс. Почвы: дерново-подзолистые, бурые лесные, торфяно-болотные. Растительность: темнохвойная кедровая, пихтовая, кедрово-пихтовая и темнохвойно-лиственничная моховая тайга; заболоченные еловые леса; высокотравные лесные луга.

III. Подтаежный пояс. Почвы: серые, темно-серые лесные, дерново-подзолистые, оподзоленные черноземы. Растительность: лиственничные, сосновые и березовые травяные и травяно-кустарничковые леса; лесные луга; луговые каменистые степи.

IV. Лесостепной пояс. Почвы: темно-серые лесные; оподзоленные и выщелоченные черноземы; черноземовидные луговые. Растительность: березовые и лиственничные леса; луговые и настоящие степи; остепненные и долинные луга; агрофитоценозы.

V. Степной пояс. Почвы: обыкновенные и южные черноземы, каштановые, луговые, солончаки и солончаковые почвы. Растительность: настоящие мелкодерновинные, крупнодерновинные и каменистые степи; долинные незаселенные и солончаковые луга; солончаки; низинные болота; агрофитоценозы.

Указанные основные черты поясов не характеризуют действительное разнообразие растительности и тем более структуру растительного покрова во всей ее комплексности и мозаичности.

Для показа структуры отдельных поясов, отражающей существующее в действительности разнообразие растительного покрова, разработана диаграмма структуры растительного покрова Хакасии (рис. 9) в разрезе высотных поясов, отражающая общую площадь, занятую растительностью того или иного пояса, основное формационное разнообразие, площади, занятые отдельными формациями (в ряде случаев группами ассоциаций), связь с высотными рубежами в пределах каждого пояса и распределение фитоценозов в зависимости от основных экологических условий. Каждый высотный пояс показан в виде прямоугольника, общая площадь которого соответствует площади горного пояса. Нижняя граница пояса соответствует наиболее пониженным участкам в пределах пояса. Расположение выделов в левой стороне диаграммы показывает приуроченность к более сухим и теплым местообитаниям в пределах пояса; продвижение в правую сторону связано с распространением растительных сообществ в сторону увеличения влажности. Около крайней левой рамки диаграммы располагаются пионерные группировки, возникающие на крутых южных склонах, наиболее прогреваемых, но находящихся в условиях недостаточного увлажнения на протяжении всех высотных поясов. Около правой рамки расположены болотные фитоценозы, в каждом горном поясе имеющие свои особенности структуры и состава, но наиболее гигрофильные из всех растительных формаций определенного пояса. Условные обозначения к картограмме структуры растительности (см. рис. 9) даны в табл. 5.

Анализ карты растительности позволил также применить метод дифференцированных ареалов фитоценозов (Куминова, 1974), позволяющий не только показать распространение отдельных фитоценозов на изучаемой территории, но и их роль в составе растительного покрова отдельных конкретных участков. Для составления картограммы дифференцированных ареалов применен метод квадратов.

Степной пояс занимает площадь 15,9 тыс. км², или-26,4% от всей площади Ха-касии. Его средние высотные отметки от 400 до 500 м. Амплитуда высот от 300 до 600 м. Климат характеризуется резкой континентальностью, засушливостью. Годовое количество осадков 250-350 мм, средняя температура июля 18,6°, января -20°, сумма температур выше 10° составляет 1800-2000°. Продолжительность вегетационного периода 160 дней.

В рельефе степного пояса значительные равнинные пространства, связанные преимущественно с древними речными долинами и озерными депрессиями, чередуются с группами сопок, невысокими холмистыми кряжами, часто имеющими куэстообразную форму, и небольшими изолированными горными массивами с отдельными вершинами, достигающими высоты 800 - 900 м. Гидрографическая сеть представлена немногочисленными транзитной реками, в том числе такой крупной водной артерией, как Абакан, и небольшими временными ручьями дождевого и грунтового питания. Характерно большое количество различной величины озер, в большинстве случаев соленых.

В почвенном покрове преобладают обыкновенные и южные черноземы. Значительные площади занимают каштановые почвы и особенно недоразвитые по крутым каменистым южным склонам. По пониженным элементам рельефа расположены солонцеватые черноземы, солонцы, черноземовидные луговые, лугово-солончаковые, болотно-солончаковые, иловато-болотные, пойменные слоистые почвы и солончаки.

Основная территория пояса до 50-х годов текущего столетия принадлежала степной растительности преимущественно настоящих (мелкодерновинных и крупнодерновинных) и луговых степей.

В современном растительном покрове степного пояса степная растительность, включая и петрофитные пионерные сообщества, занимает 7,5 тыс. га или, 47,5% от всей площади пояса. Среди мелкодерновинных степей преобладает формация мелкодерновинной полидоминантной злаковой степи с основными доминантами *Festuca pseudovina*, *F. valesiaca*, *Koeleria gracilis*, *Stipa decipiens*, *Cleistogenes squarrosa*, *Poa botryoides*. Под влиянием усиленного выпаса скота происходило обеднение и изменение видового состава мелкодерновинных степей и переходов их в злаково-полынные и злаково-осочковые мелкодерновинные степи соответственно с эдификаторами *Artemisia frigida* и *Carex duriuscula*.

Наиболее ксерофитной в растительном покрове Хакасии выступает опустыненная степь, зарегистрированная на небольшой площади по Уйбатской степи и на южных склонах приенисейских холмов. Характерные растения опустыненных степей - *Eurotia ceratiodes*, *Panzeria lanata*, *Kochia prostrata*. (рис. 10).

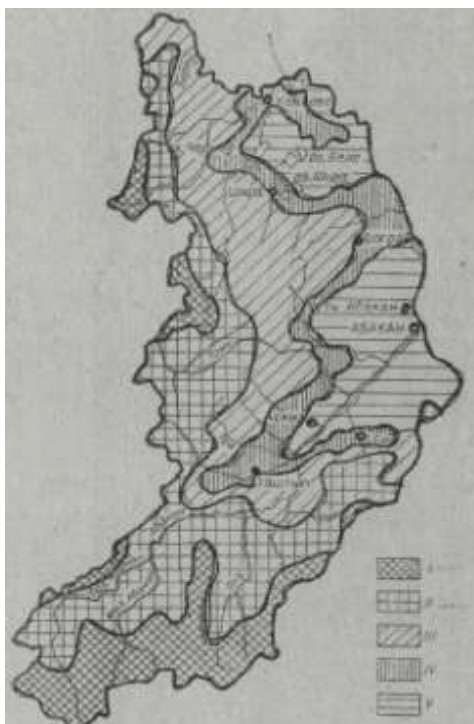


Рис. 8. Схема высотной поясности растительного покрова Хакасии.

Пояса: I - высокогорный, II - таежный, III - подтаежный, IV - лесостепной, V - степной.

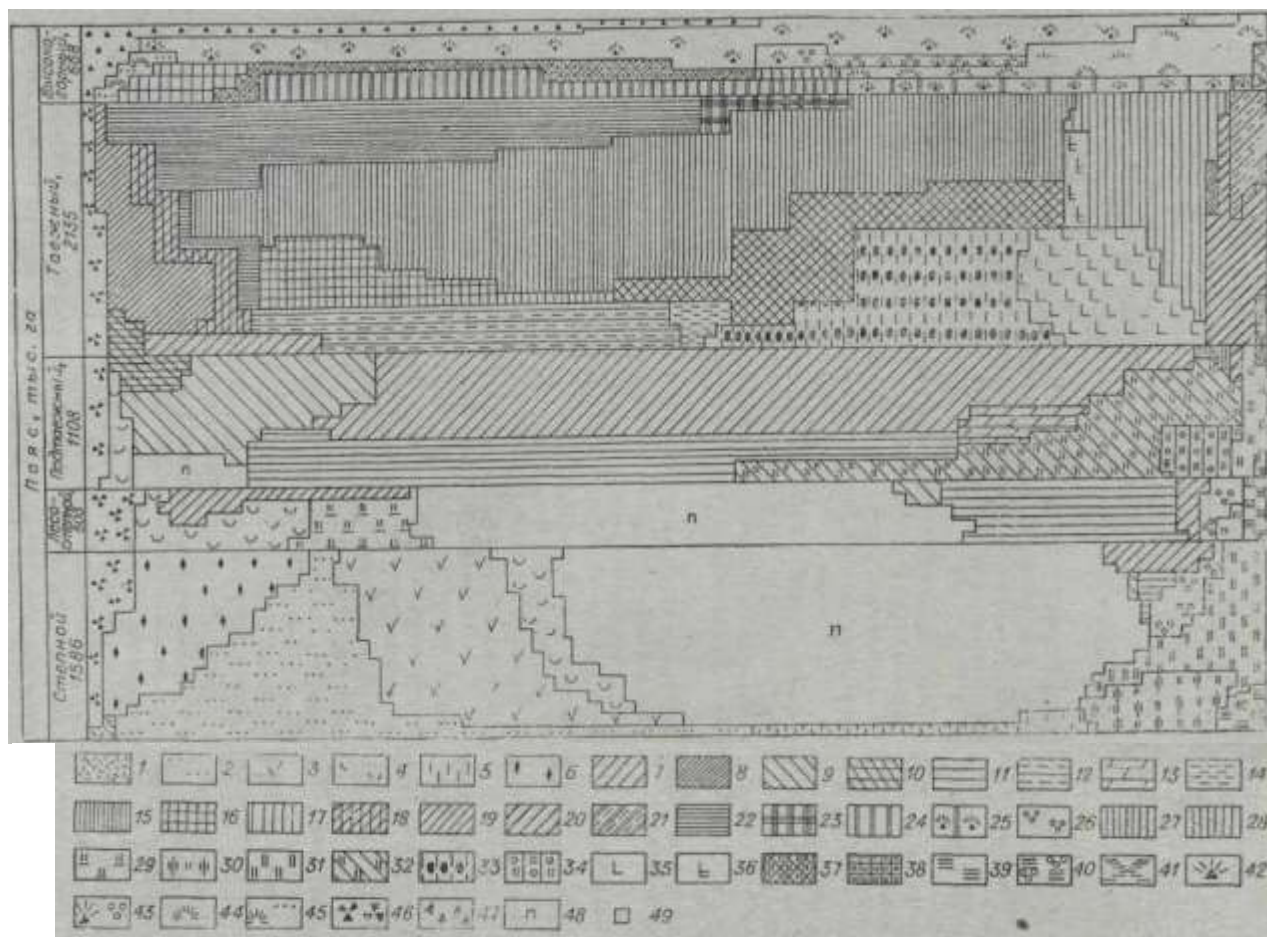


Рис. 9. Структура растительного покрова Хакасии. Площадь квадрата 49 на картограмме соответствует 100 км² на местности; остальные обозначения см. в табл. 5.

Структура растительного покрова (к рис. 9)

Обозначение на рис. 9	Фитоценоз	Площадь, км ²
Степи		
1	Опустыненная степь (<i>Festuca valesiaca</i> , <i>Oxytropis oxyphylla</i> , <i>Thymus asiaticus</i> , <i>Panzeria lanata</i> , <i>Korhnia prosirate.</i>)	29
2	Мелкодерновинная злаковая настоящая степь (<i>Festuca pseudovina</i> , <i>Koeleria gracilis</i> , <i>Stipa decipiens</i> , <i>Cleislogenes squarrosa</i> , <i>Poa botryoides</i> , <i>Carex duriuscula</i> , <i>Artemisia frigida</i>)	2564
3	Крупнодерновинная злаковая настоящая степь (<i>Stipa capillata</i> , <i>Helictotrichon desertorum</i> , <i>Carex pediformis</i> , <i>Artemisia glauca</i>)	2197
4	Злаково-разнотравная луговая степь (<i>Poa stepposa</i> , <i>Stipa sibirica</i> , <i>St. pennata</i> , <i>Pulsatilla patens</i> , <i>Vupleurum multinerve</i>)	1071
5	Осочково-злаковая солонцеватая степь (<i>Agropyron ramosum</i> , <i>Lasiagrostis splendens</i> , <i>Iris biglumis</i> , <i>Carex duriuscula</i>)	173
6	Петрофитные и псаммофитные варианты настоящих и луговых степей (<i>Agropyron geniculatum</i> , <i>Lycopoa albida</i> , <i>Kobresia filifolia</i> , <i>Alyssum biovulatum</i> , <i>Potentilla acaulis</i> , <i>Iris flavissima</i> , <i>Elymus giganteus</i>)	1498
Леса и кустарники		
7	Лиственничный травяной лес (<i>Larix sibirica</i> , <i>Rhododendron dahuricum</i> , <i>Calamagrostis arundinacea</i> , <i>Poa sibirica</i> , <i>Aquilegia sibirica</i> , <i>Zygadenus sVArkus</i> , <i>Anemone crinlta</i>)	5171
8	Лиственничный моховой (таежный) лес (<i>Larix sibirica</i> , <i>Ledum palustre</i> ,	748

	Calamagrostis obtusata, зеленые мхи)	
9	Сосновый травяной лес (Pinus sylvestris, Brachypodium pinnatum, Carex macroua, Rubus saxatilis)	1343
10	Сосновый кустарничковый лес (Pinus sylvestris, Vaccinium vitis-idaea, Ryrola rotundifolia, мхи, лишайники)	310
11	Березовый травяной лес (Betula pendula, Calamagrostis arundinacea, Dactylis glomerata, Iris ruthenica)	3499
12	Березовый таежный лес (Betula pendula, B. tortuosa, Lonicera altaica, Aconitum excelsum, зеленые мхи)	1345
13	Осиновый разнотравно-злаковый лес (Populus tremula, Dactylis glomerata, Trollius asiaticus, Viola unijlora)	251
14	Осиновый высокотравный лес (Populus tremula, Milium effusum, Athyrium jilix femina, широколистное высокотравье)	150
15	Темнохвойная иолидоминантная моховая тайга (Pinus sibirica, Abies sibirica, (реже Picea obovata), Lonicera altaica, Oxalis acetosella, Linnaea borealis, Carex ilfinii, зеленые мхи)	6759
16	Березово-темнохвойная тайга (Abies sibirica, Pinus sibirica, Betula pendula, Milium effusum, Calamagrostis obtusata, зеленые мхи)	917
17	Пихтовая моховая тайга (Abies sibirica, Lonicera altaica, Vaccinium myrtillus, Carex iljinii, зеленые мхи)	1495
18	Лиственнично-темнохвойный лес (Pinus sibirica, (Abies sibirica), Larix sibirica, Betula rotundifolia, Dasiphora fruticosa, Anthoxanthum odoratum)	466
19	Пихтовая травяная (черновая) тайга (Abies sibirica (реже Populus tremula), Poa remota, Festuca silvalica, Dryopteris filixmas)	1707
20	Еловый заболоченный лес (Picea obovata, виды Salix, Dasiphora fruticosa, Carex caespitosa)	502
21	Березово-еловый заболоченный лес (Picea obovata, Betula pubescens, B. humilis, зеленые мхи)	284
21a	Лиственничный заболоченный лес (Larix sibirica, Picea obovata, виды Salix, Carex caespitosa)	105
22	Кедровая моховая тайга (Pinus sibirica, Lonicera altaica, Bergenia crassifolia, Vaccinium myrtillus, зеленые мхи)	2571
23	Кедровый заболоченный высокогорный лес (Pinus sibirica, Betula rotundifolia, виды Sphagnum)	210
24	Лесолуговой высокогорный комплекс (Pinus sibirica, субальпийское разнотравье)	195
25	Лесотундровый высокогорный комплекс (Pinus sibirica, Abies sibirica, Vaccinium myrtillus, зеленые мхи, кустистые лишайники)	291
26	Прирусловые березовые и тополевые леса и кустарники (Betula pendula, Populus nigra, Caragana arborescens, виды Salix, Dasiphora fruticosa, Padus racemosa, Ribes hispidulum)	320
27	Ольховники (Alnus fruticosa, Calamagrostis langsdorffii)	45
28	Ерники - субальпинеке кустарники (Betula rotundifolia, B. humilis, Salix glauca, Poa sibirica, Carex perfusca, мхи)	60
	Луга	
29	Пойменные незаселенные луга (Festuca pratensis, Alopecurus pratensis, Bromus inermis, Agropyron repens, Agrostis alba, Poa pratensis, Deschampsia caespitosa, Sanguisorba officinalis, Filipendula ulmaria, виды Carex)	1103
30	Долинные и низинные солончаковые луга (Hordeum brevisubula-lurh, II. sibiricum, A lopescurus ventricosus, Beckmannia syzigachne. Koeleria delavignei, Puccinellia tenuiflora, Carex enervis)	522

31	Суходольные настоящие и остепененные луга (<i>Calamagrostis epipeios</i> , <i>Phleuri phleoides</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Poa andustifolia</i> , <i>Bromus inermis</i> , <i>Agropyron repens</i> , <i>Geranium pratense</i> , <i>Iris ruthenica</i> , <i>Aconitum barbalum</i>)	377
32	Лесные разнотравяно-злакопые луга (<i>Calamagrostis arundinacea</i> , <i>Brachypodium pinnatum</i> , <i>Trisetum sibirica</i> , <i>Poa sibirica</i> , <i>Trolliui asiaticus</i> , <i>Geranium pseudosibiricum</i> , <i>Polygonum bistorta</i> , <i>Saussurea conroversa</i>)	1588
33	Лесные высокотравные луга (<i>Cirslum heterophyllum</i> , <i>Bupleurum aureum</i> , <i>Heracleum dissectum</i> , <i>Aconitum excelsum</i>)	1860
34	Ежовый лесной луг (<i>Dactylis glomerata</i> , разнотравье)	244
35	Вейниковый лесной луг (<i>Calamagrostis obtusata</i> , <i>C. langsdorffii</i>)	1380
36	Кустарничково-моховые пустоши (<i>Hylocomium splendens</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i>)	160
37	Субальпийские луга (<i>Tiharontkum carthamoides</i> , <i>Euphorbia pi-losa</i> , <i>Geranium albiflorum</i> , <i>Poa sibirica</i> , <i>Carex perfusca</i>)	500
38	Альпийские луга (<i>Aquilegia glandulosa</i> , <i>Trollius asiaticus</i> , <i>Viola altaica</i> , <i>Sibbaldia macrophylla</i>)	220
	Болота	
39	Осоковые и тростниковые болота (<i>Carex caespitosa</i> , <i>C. gracilis</i> , <i>Bolboschoenus compactus</i> , <i>Phragmites communis</i>)	262
40	Залесенные и закустароМные моховш ¹ болота (<i>Betula piibescens</i> , <i>Salix sibirica</i> , <i>Carex diandra</i> , <i>C. inflata</i> , мхи родов <i>Tomenthypnum</i> , <i>Drepanocladus</i>)	88
41	Высокогорное осоконо-мохоноо болото (<i>Carex altaica</i> , <i>Allium schoenoprasum</i> , мха)	40
	Тундра	
42	Каменистая и лишайниковая тундра (<i>Alectoria ochroleuca</i> , <i>Clandonia</i> , <i>Festuca supina</i> , накипные и листоватые лишайники)	3390
43	Кустарниковая тундра (<i>Betula rotimdifolia</i> , <i>Salix vestita</i> , <i>Rhododendron aureum</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i>)	200
44	Лишайниково-моховая тундра (<i>Hylocomiun splendens</i> , <i>Pleuraizium schreberi</i> , виды <i>Cladonia</i> и <i>Cetraria</i> , <i>Carex iljinii</i>)	810
45	Травяно-кустарничконая тундра (<i>Dryas oxydouta</i> , <i>Empetrum nigrum</i> , <i>Fesluca supina</i> , <i>Carex stenocarpa</i>)	104
	Несформированная растительность	
40	Сообщества ксеропетрофитов по крутым южным склонам в степном и лесных поясах	1050
47	Сообщества психропетрофитов на скалах и россыпях высокогорного пояса	780
48	Агрофитоценозы	8482



Рис. 10. Опустыненная степь с терескеном (*Eurotia ceratoides*). Фото А. Куминовой.

Крупнодерновинные настоящие степи в основном представлены формациями ковыльных (тырсовых) с эдификатором *Stipa capillata* и овсецовыми с эдификатором *Helictotrichon desertorum*. Здесь также выделяются ассоциации дигрессивного ряда, а связь с мелкодерновинными степями отражается через группу ассоциаций злаково-ковыльных степей, где наряду с ковылем-тырсом в значительном количестве присутствуют мелкодерновинные степные злаки.

Луговые степи уступают по площади настоящим степям не только потому, что их меньше было в коренном растительном покрове, но и в связи с более интенсивной распашкой мест с более богатыми черноземными почвами, которые характерны для фитоценозов этого класса формаций. Сейчас луговые степи сохранились только на склоновых местообитаниях достаточно разрозненными местонахождениями.

Среди лугового тина растительности в стенном поясе большое значение имеют как гликофитные, так и галофитные долинные луга, размещающиеся по долинам рек в условиях достаточного, избыточного или временно избыточного увлажнения. На участках временно избыточного увлажнения и в межгорных понижениях по берегам минерализованных озер распространены солончаковые луга, представленные рядом формаций, сменяющих друг друга по мере повышения концентрации солей в верхней части почвенного профиля. Наиболее обычный ряд составляют полевиценовые, ячменево-бескильничевые луга соответственно с эдификаторами *Agrostis alba*, *Hordeum brevisubulatum*, *Puccinellia tenuilora*, в местах с наибольшей концентрацией солей сменяющиеся зарослями солянок. В зависимости от конкретных условий появляются другие лугово-солончаковые сообщества с иными доминантами. На пресных почвах в долинах рек с хорошим протонным увлажнением широко развиты овсяничево-костровые, пырейные, злаковые полидоминантные, а на молодых прирусловых участках - разнотравные долинные луга. Кроме луговой растительности в долинах рек значительные площади занимают заросли кустарников (ивняки), долинные тополево-ивово-березовые леса и низинные осоково-тростниковые болота. По северным склонам сопков и невысоких гор размещаются березовые и лиственничные перелески, заросли степных кустарников, а в Койбальской степи остатки сосновых боров. Типичное сочетание растительности показано на фрагменте карты (рис. 11). Сельскохозяйственное освоение степного пояса наиболее значительное (пашни и залежи занимают 40,3% общей площади пояса). Распаханы в основном пространства луговых и крупнодерновинных степей. Здесь сосредоточены посевы основной товарной культуры - пшеницы, большие площади занимает кукуруза, высеваются овес и многолетние травы, из которых наиболее продуктивная, особенно на орошении, люцерна. В большинстве районов степного пояса получение устойчивых урожаев зерновых культур можно обеспечить применением искусственного орошения. Создание искусственных лугов и организация культурных пастбищ также во многих случаях требует орошения, желательна дождевание и на природных степных и луговых сенокосах и пастбищах. В настоящее время имеется несколько оросительных систем, разрабатываются проекты новых. Создание на Енисее водохранилищ Красноярской и Саянской ГЭС открывает в этом отношении дальнейшие перспективы.



Рис. 11. Фрагмент карты растительности степного пояса. Степи: 1 - злаковая мелкодерновинная, 2 - злаковая мелкодерновинная с карликовой караганой, 3 - пикульниково-злаковая, 4 - ковыльня крупнодерновинная, 5 - осочково-ковыльня, 6 - злаково-ковыльня, 7 - полынно-ковыльня, 8 - ковыльня с чием, 9 - разнотравная каменистая, 10 - злаковая каменистая, 11 - чиевая солонцеватая; луга: 12 - злаково-осоковый, солончаковый, 13 - злаково-пикульниковый, 14 - осоковое кочковатое болото; 15 - вострещовая залежь; 16 - полынно-злаковая старая залежь; 17 - солянковая растительность солончаков; 18 - растительность скал и осыпей; 19 - агрофитоценозы.

Лесостепной пояс занимает площадь 5,0 тыс. км, что составляет 8,4% от всей территории Хакасии. Сравнительно узкой полосой он окаймляет основные степные районы, сужаясь в местах контакта котловины с продольно расположенными хребтами и несколько расширяясь на выходах сниженных торцовых окраин хребтов. Лесостепной ландшафт связан с возрастающей пересеченностью местности и появлением по северным склонам увалов и невысоких отрогов гор лесных фитоценозов. Площадь равнин уменьшается, и в основном они приурочены к достаточно широким в этом поясе долинам рек. Склоны различной крутизны, как правило, южные крутые и северные пологие. В районе, с куэстовым моноклиальным рельефом ориентация крутых и пологих склонов может изменяться. Абсолютные высоты от 600 до 800 м.

Климат несколько более мягкий, чем в степном поясе. Засухи отмечаются реже. Годовое количество осадков 350 - 500 мм. Средняя температура июля 17,7°, января - 18,3°. Сумма температур выше 10° - 1500 - 1700. Длина вегетационного периода 145 дней.

В почвенном покрове преобладают выщелоченные черноземы и серые лесные оподзоленные почвы, менее распространены черноземовидные луговые и недоразвитые щелбнистые.

Гидрографическая сеть более густая, составленная в основном транзитными притоками второго и третьего порядка, берущими начало в более высоких горизонтах гор

В растительном покрове целинные травянистые и лесные фитоценозы занимают примерно одинаковые площади. Среди степной растительности преимущественно развиты различные формации луговых степей и их петрофитных вариантов по крутым южным склонам. Значительные площади занимают остепненные суходольные луга, в травостое которых, наряду с преобладающими мезоксерофитами, большое участие принимают луговые и лесные мезофиты. Из доминантов отмечаются *Phleum phleoides*, *Calamagrostis epigeios*, *Poa angustifolia*, *Iris ruthenica*

Лесной элемент лесостепного комплекса составляют березовые леса с небольшим участием лиственничных и сосновых. По долинам рек развиты осоково-злаковые луга, низинные травяные болота и заросли кустарников.

Пашни занимают еще значительные площади, располагаясь на месте луговых степей, остепненных суходольных лугов, а также на участках раскорчеванного леса. Природный комплекс благоприятен для выращивания зерновых и развития травянистой растительности. Урожаи более

стабильные и посевы, как правило, не требуют искусственного орошения. Приводим фрагмент карты растительности (рис. 12).

Пояс подтайги (площадь 11,1 тыс. км² или 18,5% от территории области) в основном занимает низкогорья в пределах высот от 800 до 1000 м, достигая наибольшей ширины по восточному макросклону Кузнецкого Алатау и охватывая большую часть Батеневского кряжа. Преобладающие высоты от 800 до 900 м. Характерен расчлененный эрозионный рельеф. Склоны значительной крутизны, особенно в нижней части, спускаются к узким долинам густой речной сети.

Климат прохладный. Средняя температура июля 15,1°, января - 17,3°. Годовое количество осадков 500 - 800 мм. Длина вегетационного периода 120 дней. Сумма температур за вегетационный сезон 1050 - 1300°.

В почвенном покрове преобладают серые оподзоленные лесные почвы. Мощность почвенного слоя на преобладающих крутых склонах небольшая. При вырубке леса развиваются активные процессы почвенной эрозии.

Растительность подтаежного пояса характеризуется преобладанием светлохвонных - лиственничных и сосновых травянистых лесов и их производных березовых лесов и лесных лугов.



Рис. 12. Фрагмент карты растительности лесостепного пояса. Степи: 1 - осочковая мелкодерновинная, 2 - осочково-алаковая мелкодерновинная, 3 - ковыльная крупнодерновинная, 4 - осочково-ковыльная, 5 - ковыльно-осочковая, 6 - полынно-ковыльная, 7 - разнотравная луговая, 8 - разнотравно-злаковая луговая, 9 - разнотравная каменистая, 10 - злаковая каменистая, 11 - кустарниковая каменистая; леса: 12 - лиственничный, 13 - березово-лиственничный, 14 - березово-сосновый, 15 - березовый, 16 - сосново-березовый, 17 - лиственнично-березовый, 18 - ивняки; луга: 10 - пырейный долинный, 20 - злаковый полидоминантный долинный, 21 - полевицевый долинный, 22 - мятликовый суходольный, 23 - злаково-осоковый заболоченный, 24 - деградированный полевицевый с пикульником, 25 - разнотравно-злаковый остепненный, 26 - злаково-разнотравный остепненный, 27 - овсяницовый суходольный, 28 - коротконожково-вейниковый лесной, 29 - разнотравно-злаковый лесной, 30 - злаково-разнотравный, 31 - ежевый лесной, 32 - закустаренное болото, 33 - растительность скал и осыпей, 34 - агрофитоцепозы.

Среди лесных лугов широко распространены разнотравно-злаковые полидоминантные, ежевые, вейниковые, осоковые, соответственно с эдификаторами *Dactylis glomerata*, *Caia magrostis arundinacea*, *Carex macroura*. Отмечаются также участки настоящих суходольных лугов с доминированием *Festuca pratensis*, *Agropyron repens*. На южных склонах сохраняются каменистые луговые степи, в наиболее континентальных районах продвигающиеся в пределы таежного пояса.

Площади пахотнопригодных земель малы. Небольшими участками посевы размещаются в расширенных местах долин рек и плоским вершинам увалов. Преобладают посевы фуражных

культур. Хозяйственное использование растительности в основном направлено на заготовку леса. Вырубки занимают очень большие площади. Типичный участок растительности подтайги показан на рис. 13.

Таежный пояс, или пояс горной темнохвойной тайги, является наиболее обширным по площади - 21,3 тыс. км³, или 35,6% от всей территории Хакасии. Он занимает наибольшие пространства по северному макросклону Западного Саяна и заходит на восточный макросклон Кузнецкого нагорья, осевые хребты которого имеют меридиональное направление, высота хребтов от 1000 до , 1700 м (1200 - 2000 м).

Рельеф среднегорный, эрозионный и только в верхней части пояса отмечаются древнеледниковые формы - немногочисленные троговые долины рек. Гидрографическая сеть густая, долины рек преимущественно узкие; без развитой поймы, русла выполнены крупновалунным или галечным аллювием, течение быстрое. Наиболее крупные реки транзитные, протекающие по территории пояса сформированными водными артериями, но многочисленные второстепенные притоки не выходят за пределы таежного пояса и имеют в основном грунтовое (ключевое) питание. Склоны хребтов наиболее крутые в придолинной части, в связи с энергично идущей и в настоящее время глубинной эрозией, и более пологие - в верхней, где проявляются процессы плоскостной денудации. Вершины второстепенных горных хребтов, не превышающие границы леса, большей частью округло-увалистые. Выходы коренных пород на поверхность наиболее обычны в нижней части склонов.

Климат таежного пояса прохладный и наиболее влажный. Средняя температура июля 12,6°, января - 16,1°. Годовое количество осадков 800 - 1100 мм (1500 мм), неоднородное в пределах, различных природных районов. Сумма температур за вегетационный период 800 - 1050°, длина этого периода около 100 дней.



Рис. 13. Фрагмент карты растительности подтаежного пояса.

Степи: 7 - луговая каменистая, 2 - разнотравная каменистая; леса: 3 - лиственничный травяной, 4 - березово-лиственничный, 5 - сосново-лиственничный, 6 - остепненное лиственничное редколесье по каменистым склонам, 7 - темнохвойно-лиственничный травяно-моховой, 8 - елово-лиственничный заболоченный, 9 - березово-сосновый, 10 - лиственнично-сосновый, 11 - темнохвойно-сосновый, 12 - сосновый кустарничковый, 13 - березовый; луга: 14 - осоково-злаковый низинный, 15 - осоково-щучковый долинный, 16 - злаково-осоковый заболоченный, 17 - злаково-осоковый солончаковый, 18 - разнотравно-злаковый остепненный, 19 - коротконожково-вейниковый лесной, 22 - вейниковый лесной по гари; 23 - заросли бурьяна; 24 - еловый заболоченный лес; 25 - агрофитоценозы.

Снежный покров наиболее мощный и таяние его запаздывает до начала лета. Долго держатся наледи в долинах рек.

Почвенный покров достаточно однородный по типологии и в основном представлен дерново-подзолистыми почвами. В долинах и межгорных впадинах отмечается развитие болотообразовательного процесса. Почвенный профиль маломощный и на небольшой глубине от поверхности подстиляется коренными слабо разрушенными породами.

Растительный покров, так же как и почвенный, характеризуется большой однородностью и малой комплексностью. Преобладающая площадь приходится на долю темнохвойных таежных лесов (149,1 тыс. км²), среди которых доминирует исходная формация полидоминантной (кедрово-пихтовой) тайги (0,7 тыс. км²). Кроме того, выделяются монодоминантные формации: пихтовые, кедровые и еловые леса, а также смешанные березово-темнохвойные, сосново-темнохвойные и лиственнично-темнохвойные леса, представляющие собой или восстановительные стадии нарушенных пожаром лесов, или исторически обусловленные пространственные серии, переходные от темнохвойных к светлохвойным, преимущественно лиственничным лесам.

В одном из районов северного макросклона Западного Саяна, в бассейне р. Оны, лиственничные леса таежного характера с мохово-лишайниковым напочвенным покровом имеют большое распространение, поднимаясь до верхней границы леса. В древесном ярусе, в основном образованном лиственницей сибирской - *Larix sibirica*, почти всегда присутствуют темнохвойные породы. Распространению такой формации здесь благоприятствуют более континентальные условия района, находящегося в дождевой тени высокого меридионального отрога осевого хребта Западного Саяна, а исторически представляет одну из флуктуационных стадий смен растительности на этой территории на протяжении четвертичного периода. Смена растительности не завершена и в основном пока коснулась древесной синузии, тогда как общая фитосреда еще не успела измениться настолько, чтобы вызвать коренное изменение второстепенных ярусов фитоценозов.

Среди темнохвойных лесов фитоценотически в пределах таежного пояса, а орографически приуроченные к более низким высотным отметкам или к специфическому комплексу природных условий, распространены фитоценозы черневой тайги, в которой древостой составлен преимущественно пихтой сибирской, иногда с примесью осины и березы, а в напочвенном покрове хорошо развиты травянистые растения с включением неморальных реликтов. Такие фитоценозы имеют наиболее тесные связи с растительностью хвойно-широколиственных лесов третичного времени, хотя свои современные местообитания они могли занять и: значительно позже, во время одного из наиболее теплых и влажных межледниковых периодов.

Кроме коренных слабо нарушенных воздействием внешних факторов таежных фитоценозов в пределах таежного пояса широко развиты вторичные березовые таежные леса, развивающиеся на определенной стадии восстановления лесов на гарях, а также высокотравные и вейниковые (с вейниками тупоколосковым - *Calamagrostis obtusata* и Лангсдорфа - *C. langsdorffii*) вторичные лесные луга, характерные для наиболее ранних стадий зарастания гарей. В верхней части таежного пояса после пожара не развивается мощный травостой и восстановление леса очень затруднено, а если и происходит, то без смены пород, главным образом за счет развития чистых пихтовых насаждений. Значительно чаще такие гари представляют собой чернично-моховые пустоши.

Приводим карту растительности типичного участка таежного пояса (рис. 14).

Верхняя граница леса, выше которой растительность уже принадлежит к **высокогорному поясу**, проходит на различной высоте и в большой степени определяется конкретными условиями отдельных хребтов. Наиболее общая тенденция, связанная с широтной зональностью природных факторов, проявляется в снижении верхней границы леса в направлении с юга на север. В Западном Саяне на отдельных, защищенных от ветра участках сомкнутые лесные насаждения могут достигать высоты 2000 м, по средней высоте границы леса колеблется примерно около высоты 1700 м. По хребтам Кузнецкого нагорья идет ее дальнейшее снижение, причем пограничная линия между таежным и высокогорным поясами снижается достаточно быстро, в северной части Кузнецкого Алатау спускаясь до высоты 1200 м, а иногда, в связи с развитием крупнокаменистых россыпей на которых произрастание деревьев затруднено, и еще ниже - до 950 м.

Общая площадь, занятая растительностью высокогорного пояса сравнительно небольшая - 6,7 тыс. км² (11,1%), хотя амплитуды высот превышают 1000 м. Наивысшая точка осевого Саянского хребта 3129 м. Вершины, превышающие 2000 м, сравнительно немногочисленны. Наиболее

обширные площади, расположенные на высоте 1700 - 1800 м, занимают выровненные, сравнительно слабо расчлененные поверхности, представляющие собой остатки древнего пенеплена. Расположение хребтов к их высота определяются тектоническими процессами. Моделировка рельефа в основном связана с ледниковой эрозией. Ледниковые троговые долины и особенно ледниковые цирки, или кары, - весьма обычны не только в верхнем поясе Западного Саяна, но и в Кузнецком Алатау. Продолжающийся и в современную эпоху процесс морозного выветривания ведет к углублению каров и образованию крупнообломочного материала, создающего обширные поля россыпей на пологих склонах. Россыпи в виде каменных потоков спускаются вниз по склонам в пределы таежного пояса.

Многочисленные каровые озера и длительно сохраняющиеся на северных склонах снежники дают начало рекам и речкам, в дальнейшем формирующим основу гидрографической сети всей Хакасии.



Рис. 14. Фрагмент карты растительности таёжного пояса.

Леса: 1 - сосновый, 2 - березово-сосновый, 3 - лиственнично-сосновый, 4 - темнохвойно-березовый моховой, 5 - лиственнично-березовый, 6 - осиновый высокотравный, 7 - кедрово-пихтовая моховая тайга, 8 - березово-темнохвойный лес, 9 - пихтовая моховая тайга, 10 - лиственнично-темнохвойный лее, 11 - пихтовая черневая тайга, 12 - еловый заболоченный лес, 13 - березово-еловый заболоченный лес, 14 - кедровая моховая тайга; луга: 15 - осоково-щучковый долинный, 16 - разнотравно-злаковый остепненный, 17 - коротконожково-вейниковый лесной, 18 - злаково-разнотравный лесной, 19 - ежовый лесной, 20 - высокотравный лесной, 21 - вейниковый лесной по гари; 22 - растительность скал и осыпей; 23 - агрофитоценозы.

Климат высокогорного пояса, по аналогии с более восточными районами Западного Саяна, примерно может характеризоваться следующими показателями: температура июля 14,3°, января - 20°, длина вегетационного периода около 80 дней, годовое количество осадков 700 - 1000. мм. Безморозного периода в высокогорьях фактически нет. Понижение температур ниже 0° может произойти к любой летний месяц, нередко отмечаются и летние снегопады.

Почвенный покров на обширных площадях находится в самых первоначальных стадиях становления. Редкие высшие растения, поселяющиеся на крупнокаменистых россыпях и скалах, используют для жизни мельчайшие накопления мелкозема в трещинах скал и между камней россыпи. Поверхность камней затягивается колониями накипных лишайников, осуществляющих первоначальный процесс органического выветривания.

Достаточно сформированные почвы относятся к горно-тундровым и горно-луговым типам. Мощность почвенных горизонтов в большинстве случаев очень мала.

Структура растительного покрова высокогорного пояса определяется сочетанием тундровых формаций с высокогорными лугами, кедровыми и пихтовыми редколесьями и небольшим участием

кустарниковых и болотных фитоценозов. Высокогорные тундры, суммарно занимают 4,1 тыс. км, определяя ландшафт высокогорного пояса. Основные площади приходятся на долю каменистой тундры со слабо сформированным растительным покровом, в основном состоящим из накипных лишайников с небольшим участием высших растений. Кроме того, выделяются лишайниково-моховые, кустарниковые и кустарничково-травянистые тундры. Характерные растения высокогорных тундр: из кустистых лишайников - *Cladonia silvatica*, *C. I. rangiferina*, *Cetraria islandica*, *Alectoria ochroleuca*; из мхов *Polytrichum*, *Pleurozium schroeberi*, *Hylocomium splendens*, реже встречаются виды сфагновых мхов; из травянистых многолетников и кустарничков - *Festuca supina*, *Hierochlde alpina*, *Carex stenocarpa*, *Dryas oxyodonta*, *Vaccinium pyrtillus*. Из кустарников широко распространены *Salix turczanlowii*, *Rhododendron aureum*, *Empetrum nigrum*, но наиболее часто образуя ерниковые тундры, преобладает березка круглолистная - *Betula rotundifolia*, в тундровых фитоценозах представленная миниатюрными экземплярами, едва достигающими 30 см высоты. Ближе к границе леса, преимущественно по днищам широких троговых долин, *Betula rotundifolia*, совместно с некоторыми видами ивы (*Salix glauca*, *S. reticulata*) дает густые более высокорослые заросли - ерники, а в верхней части таежного пояса входит в состав подлеска, достигает в этих условиях уже около 1,5 м высоты и образует крупные раскидистые кусты.

Высокогорно-луговая растительность в хакасской (западной) части Саянского высокогорья играет значительно меньшую роль, чем на территории Западного Саяна по правобережью Енисея или на Алтае. Альпийские луга отмечены примерно на площади 220 км в наиболее криоксерофильных условиях местообитания и представлены наиболее красочными фитоценозами водосборных лугов, где наряду с массовым развитием *Aquilegia glandulosa* отмечаются такие виды, как *Trollius asiaticus*, *Anemone crinita*, *Dracocephalum grandiflorum*, *Carex petrusca*, и альпийские мелкотравные луга (альпийские ковры) с преобладанием *Viola altaica*, *Gentiana grandiflora*, *Schultzia crinita*. Поверхность почвы часто почти сплошь затягивается плотным бархатистым моховым покровом.



Рис. 15. Фрагмент карты растительности высокогорного пояса.

1 - кедровая моховая тайга; 2 - кедровое редколесье (субальпийский лесолуговой комплекс); 3 - пихтовое редколесье (лесотундровый комплекс); 4 - ерники; 5 - субальпийский высокотравный луг; 6 - альпийский водосборный луг; 7 - каменистая лишайниковая тундра; 8 - кустарниковая (ерниковая) тундра; 9 - лишайниково-моховая тундра; 10 - высокогорное осоково-моховое болото; 11 - растительность скал и крупнокаменистых россыпей высокогорного пояса; 12 - озера.

В условиях большего увлажнения по понижениям рельефа или в непосредственной близости к зарослям кустарников и перелескам, где устойчиво сохраняется и поздно стаивает снежный покров, на более мощных горно-луговых почвах распространены разнотравные субальпийские луга, в травостое которых характерны *Rhaponticum carthamoides*, *Euphorbia pilosa*, *Saussurea latifolia*,

Geranium albiflorum, *Cirsium heterophyllum*. Многие виды имеют зарослевый характер расположения, активно размножаясь вегетативно при помощи корневищ. На отдельных участках отмечается преобладание того или иного вида, но фитоценозы исторически еще очень молодые, сформированные, в связи с чем выделять формации растительности на основании только одного признака - доминирования и травостое - едва ли возможно. Значительно более четко экологически обусловлено развитие разнотравной и злаковой синузии, что и может быть взято за основу при выделении таксономических единиц.

Принадлежностью растительного покрова высокогорного, а не таежного пояса нужно считать своеобразные, развитые только здесь, комплексы растительности, составленные кедровыми и пихтовыми перелесками или редколесьями, сочетающимися с участками субальпийских лугов и тундр, или имеющие нижние ярусы фитоценозов, составленные горно-луговыми или горно-тундровыми растениями. Можно рассматривать пространства, занятые этим комплексом, как расширенную по площади верхнюю границу леса. Однако появление и существование этих фитоценозов возможно только в условиях развития растительности высокогорного пояса.

Кедровые редколесья имеют групповое расположение деревьев, что связано, вероятно, с распространением семян кедра кедровкой. Формируются небольшие кедровые рощицы, в которых под пологом деревьев травостой обычно отсутствует, но между группами деревьев располагаются участки субальпийских лугов или зарослей субальпийских кустарников. При формировании древесного яруса пихтой преобладают стланниковые формы, располагающиеся по участку более диффузно.

Участок территории высокогорного пояса показан на фрагменте карты растительности (рис. 15).

СВЯЗЬ РАСТИТЕЛЬНОСТИ С ДРУГИМИ КОМПОНЕНТАМИ ЛАНДШАФТА

Комплексные профили, отражающие гипсометрию, характер рельефа, подстилающие горные породы, почвенные типы и растительность, а в ряде случаев и условия микроклимата, хорошо подчеркивают имеющиеся в природе связи между факторами природной среды и растительным покровом.

Масштаб профилей, так же как и карт, может быть различным, а в соответствии с этим различны и цели применения этого приема исследования.

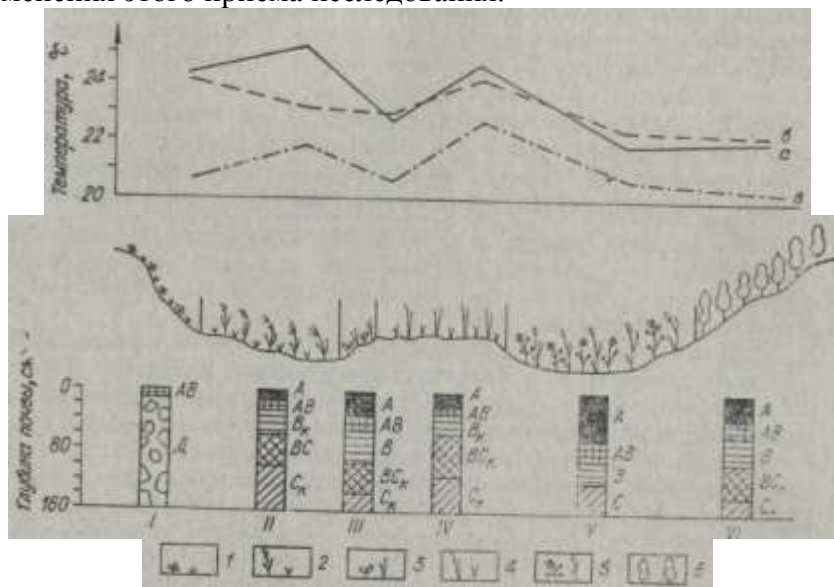


Рис. 16. Распределение растительности и почв по формам мезорельефа (горный массив Оглахты).

1 - типчаково-лапчатково-осоchnая каменистая степь, **2** - ковыльная степь, **3** - злаково-разнотравный остепненный луг, **4** - овсецван степь, **5** - злаково-разнотравный суходольный луг, **6** - березовый лес. Почвы: **I** - недоразвитая каменистая, **II** - чернозем обыкновенный маломощный среднесуглинистый солонцеватый, **III** - чернозем выщелоченный высокогумусный глинистый на желтобуром лессовидном суглинке. **IV** - чернозем обыкновенный маломощный среднегумусный глинистый. **V** - поверхностно-луговато-черноземная намытая мощная высокогумусная глинистая почва, **VI** - чернозем сильно выщелоченный среднемощный высокогумусный глинистый.

Температура воздуха: а - средняя дневная на поверхности почвы, б - то же, высоте 20 см, в - температура почвы на глубине 5 см.

При проведении полевых исследований по изучению растительного покрова Хакасии нами достаточно широко применялся метод заложения комплексных профилей с одновременным изучением микроклимата, почвенного покрова и растительности на конкретных участках ассоциаций, расположенных по линии профиля на различных элементах рельефа. Почвенные исследования проводились М.Г. Танзыбаевым. Построенные графики достаточно четко показывают связь между растительными ассоциациями, почвами и температурой воздуха и почвы (рис. 16).

Мелкомасштабные профили служат для показа основных закономерностей почвенного и растительного покрова в связи с макро-и мезоформами рельефа и характером подстилающих горных пород. Они строятся камеральным путем при сопоставлении серии отраслевых карт. Примером такого показа могут служить два профиля, проведенные через всю территорию Хакасии в меридиональном (рис. 17) и широтном (рис. 18) направлениях.

Современный ландшафт в основном обусловлен формами макрорельефа. По склонам горных хребтов широко распространены леса. На больших пространствах Минусинской котловины как в Приабаканской, так и в Юсо-Ширинской степи на месте широко распространенных в прошлом степных формаций располагаются пашни с посевами зерновых. Целинные участки степей в настоящее время оттеснены на склоны различной крутизны.

На меридиональном профиле достаточно четко видно разделение степной Минусинской котловины на две части невысокими горными поднятиями Батеневского кряжа.

ИСТОРИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

Рассмотрение истории развития фитоценозов, существующих на поверхности суши земного шара в настоящее время, должно быть ограничено кайнозойской эрой, т.е. временем расцвета покрытосеменных и тел групп голосеменных растений, которые являются определяющими для современного этапа развития растительности. Более древние периоды должны быть достоянием палеофитоценологии. При несовершенстве палеонтологической летописи кайнозоя какую-то помощь в реконструкции картины растительности прошлого может оказать изучение исторических связей, оставивших свои следы в современной флоре и растительности. И эти следы тем заметнее, чем ближе к нам ушедший в историю период.

Только катастрофические изменения в природе (лавовые потоки, трансгрессии моря, наступление ледников) могли полностью уничтожить растительность на какой-то территории. В огромном большинстве случаев при постепенном изменении экологической среды и при разнообразных условиях рельефа можно предполагать приспособление части наиболее пластичных видов к изменившейся обстановке, а также сохранение отдельных фитоценозов в определенных экологических нишах.

Вероятно шире, чем считается обычно, в растительном покрове каждого района, не испытавшего за последние геологические периоды катастрофических нарушений, сохраняются элементы растительности прошлого.

Поскольку на состав и структуру современной растительности оказывают влияние не только факторы, действующие в настоящее время, но и комплекс природных условий, который был в пору начальных этапов формирования фитоценозов то современный растительный покров следует рассматривать как один из этапов развития растительного покрова Земли, как определенную стадию филоценогенеза, связанную со всей сложной предыдущей историей.

Многочленный растительный покров Хакасии, разнообразный в своих сочетаниях даже в пределах сравнительно небольших природных и административных районов, тесно связанный с конкретными условиями экологической среды, по своему формированию является гетерогенным. Его историческое развитие определяется историей Алтае-Саянской горной страны, как сложного геоморфологического образования.

Территория современной Хакасской автопомпой области по развитию природных условий, в том числе по развитию и современному характеру растительного покрова, является частью более крупной естественно - исторической единицы - Алтае-Саянской геоботанической области. Основные пути формирования, выявившиеся при анализе растительного покрова Алтая (Куминова, 1968), присущи и растительному покрову Хакасии. Так же как на Алтае, здесь достаточно четко выявляются основные генетические группы: пеморальиан лесная, таежная, горная лесостепная, монголо-сибирская степная и алтае-еаянская высокогорная.

При общем ходе исторического развития и сохранении основной типичной характеристики каждая из этих генетических групп на территории Хакасии имеет и свои специфические особенности.

Неморальная черная генетическая группа, в которой наиболее, четко прослеживаются исторические связи с хвойно-широколиственными лесами, преобладавшими на территории Южной Сибири в конце третичного периода, типично представлена в Северном Алтае и по западным склонам Кузнецкого Алатау. И на территории Хакасии в отдельных местах по склонам Западного Саяна и Кузнецкого нагорья отмечаются пихтовые, осиново-пихтовые, березово-пихтовые и реже кедровые леса чернового типа со слабо развитым моховым покровом и достаточно мощным травостоем, в составе которого встречаются, а иногда и играют значительную роль, неморальные травянистые реликты. Из реликтов широколиственных лесов здесь отмечаются: *Dryopteris filix mas*, *Festuca silvatica*, *Circaea lutetiana*, *Epilobium montanum*, *Poa retnota*, *Agropyron brachypodioides*. Характерны такие виды, как *Matteuccia struthiopteris*, *Milium effusum*, *Viola uniflora*, *Myoxotis krylovii*, *Aconitum excelsum*, *Cirsium heterophyllum*, *Alfredia cernua*, *Cacalia hastata*, *Lathyrus gmelinii*, *Brunnera sibirica*. Типичные для черневой тайги особенности сезонной ритмики, ясно выраженные и наличием двух фаз в развитии травостоя - весеннего и летнего, а соответственно и двух пиков цветения, характерны для этих фитоценозов. В весенней фазе развития травостоя особенно большое значение имеют: *Erythronium sibiricum*, *Viola uniflora*, *Anemone allaica*, присутствующие в этих лесах в большом количестве, меньшее - другие виды ветрепщц п *Corydalis bracteata*.

Но сравнению с черневыми лесами Северного Алтая и Горной Шории черневые фитоценозы Хакасии беднее реликтами, с менее ясно выраженной фитоценотической структурой и во многих случаях не резко отграничены от сопредельных таежных сообществ.

Это характерно как для черневых лесов коренного типа, так и для возникших на их месте вторичных березовых и осиновых лесов, а также для высокотравных лесных лугов.

Фитоценозы неморальной генетической группы в современном растительном покрове Хакасии не занимают крупных районов, а встречаются преимущественно и виде отдельных изолированных, массивов в особых экологических нишах. Для их широкого распространения неблагоприятен общий климатический режим подветренных макросклонов.

Таежная генетическая группа в горной части Хакасии занимает ведущее положение, находясь здесь в условиях типичного для нее климатического режима. Таежные темнохвойные леса как полидоминантные с составом древесного яруса из пихты и кедра, на отдельных участках со значительным участием ели, так и монодоминантные с абсолютным преобладанием в древостое одной из этих пород распространены на громадных пространствах северного макросклона Западного Саяна и типичны для верхнего горно-лесного пояса Кузнецкого нагорья.

Как неоднократно отмечалось (Крылов, 1898; Толмачев 1954), темнохвойная тайга в своем возникновении связана с третичным временем и существовала одновременно арктотретичными хвойно-широколиственными лесами в несколько иных экологических условиях, возникших в начале альпийского орогенического цикла в восточной части Алтае-Саянской горной области.

На основании знакомства со статьями иностранных авторов, опубликовавших новые палеоботанические материалы, Б.А. Юрцев (1972) приходит к выводу, что «ранний (возможно, основной) период широкого расселения темнохвойных пород в горных районах Северного полушария совпал с эпохой мезозойского орогенеза, характеризовавшейся к тому же климатом менее теплым, чем климат палеоцена и эоцена» (Юрцев, 1972, с. 1407).

Отодвигание в глубь истории времени формирования темно-хвойных лесов как исходных для современной темнохвойной тайги может лучше объяснить ее характерные черты, чем признание ее более молодого возраста. Выработка основных черт эдификаторной синузии, составленной темнохвойными породами определенной экологии, связывается со временем господства

голосеменных и отсутствия мощной конкуренции с наиболее совершенными покрытосеменными, в то время только появившимися в процессе эволюции растительного мира.

Общность исходных форм, подтверждающаяся палеоботаническими находками на территории Евразии остатков таких родов, как *Sequoia*, *Taxodium*, предполагает наличие древних фитоценозов, занимавших обширные ареалы. В дальнейшем в связи с изоляцией отдельных территорий (в первую очередь, появившейся дизъюнкции между лесными поясами Азия и Северной Америки и невозможности восстановления территориальной связи в более позднее время с появлением морского рубежа), на каждом участке ареала видообразование и развитие фитоценозов имело свои особенности, что в конечном итоге и привело к современным различиям темнохвойных лесов Западной Америки и сибирской темпохвойной тайги.

Имеющиеся в настоящее время палеоботанические материалы подчеркивают еще один важный факт - первичную полидоминантность таежных лесов.

Не менее характерной синузией темнохвойной тайги является мохово-лишайниковый покров из видов преимущественно голарктического ареала, также, вероятно, корнями своего происхождения связанными с мезозойскими формами.

Для фитоценозов таежной генетической группы характерно хорошее развитие напочвенного мохово-лишайникового покрова с преобладанием таких видов, как *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Hylocomium splendens*. Обязательным структурным элементом выступает ярус мелких кустарничков и полукустарничков, из которых особенно характерны *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus* и *Linnaea borealis*. Травостой обычно развит слабо и представлен небольшими количеством видов.

Чаще других в травостое доминируют *Calamagrostis obtusata* и *Carex iljinii*, полусгнившие стволы деревьев иногда сплошь затягиваются нежной зеленью *Oxalis acetosella*. Почти всегда, но в небольшом количестве экземпляров, присутствуют *Majanthemum bifolium*, *Paris quadrifolia*, *Ramischia secunda*, *Pirola rotundifolia* и некоторые другие немногочисленные виды.

Значительное участие в травяно-кустарничковом ярусе вечнозеленых растений, а также представителей монотипных родов - один из важных признаков древности темнохвойных таежных лесов.

Исходной коренной формацией таежной генетической группы следует считать полидоминантную темнохвойную тайгу. Развитие кедровой, пихтовой и еловой тайги как самостоятельных формаций произошло впоследствии в связи с дифференциацией условий существования и в соответствии с экологическими особенностями основных древесных видов. Так, по мере вздымания осевых горных хребтов в верхней части горно-таежного пояса обширные пространства заняли кедровые леса, в условия повышенного грунтового увлажнения эрозионных долин спускалась ель, под влиянием общего увлажнения климата и в связи с лучшей способностью возобновления на гарях, значительно расширила свой ареал пихта сибирская.

Современное распространение на территории Хакасии полидоминантной (кедрово-пихтовой) моховой тайги, а также пихтовой и кедровой выявилось при составлении карты растительности и показано на картограммах дифференцированных ареалов (рис. 19 - 21).

Таежные гари часто восстанавливаются без смены пород, или на этих местах формируются березовые леса с подчиненными ярусами, характерными для темпохвойной моховой тайги. Травянистая стадия зарастания гарей в первые годы характеризуется зарослями иван-чая - *Chamaenerium angustifolium*, а позже вейников - *Calamagrostis oblongata* и *C. langsdorffii*. Вблизи верхней границы лоси восстановление древесной растительности происходит очень медленно и далеко не везде; в этих местах расширяются заросли круглолистной березки *Betula rotundifolia* или возникают чернично-моховые пустоши, сразу переходящие в мохово-лишайниковые и кустарниковые тундры высокогорного пояса.

Горная лесостепная генетическая группа в своем формировании связана с плейстоценом, а современным распространением - с наиболее континентальными районами в пределах горно-таежного, подтаежного и лесостепного поясов. Характерное звено этого комплекса лиственничные леса из *Larix sibirica*. Наибольшие площади они занимают по средне- и низкогорьям восточного склона Кузнецкого Алатау, располагаясь в дождевой тени водораздельных хребтов. По северному макросклону Западного Саяна они встречаются только в бассейне р. Она. Лесостепной ландшафт характеризуется сочетанием лиственничных и их производных березовых лосив со степными

фитоценозами, занимающими южные склоны. Для предгорных шлейфов характерны парковые лиственничные леса (рис. 22).

Степные фитоценозы принадлежат чаще злаково-разнотравным и перистоковыльным луговым степям. Наиболее характерные виды: *Iris ruthenica*, *Pulsatilla patens*, *Poa stepposa*, *Helictotrichon desertorum*, *Carex pediformis*, *Schizonepeta multifida*. Обычны также на таких местообитаниях *Vupleurum multinerve*, *Aster altaicus*, *Kobresia filifolia*, *Anemone crinita*, *Papaver nudicaule*, *Potentilla nwea*.

Сохранению лиственничного лесостепного комплекса и лиственничных лесов благоприятствует современный климат, но их площадь интенсивно сокращается под влиянием деятельности человека.

Монголо-сибирская степная генетическая группа, представленная в основном настоящими и опустыненными степными фитоценозами, по-видимому, одна из наиболее древних, присущая основной территории Минусинской котловины еще до образования горных хребтов альпийского орогенеза. Сходство видового состава и структуры степей Хакасии со степями Монголии и Тувы, с одной стороны, и со степями Прибайкалья - с другой, заставляет предполагать, их первоначальное территориальное единство.

Вероятно, еще в третичное время в связи с иной ориентацией природных зон, а также уже существовавших в то время древних горных сооружений, протягивающихся с северо-востока на юго-запад (исходя из современной зональности), на значительных пространствах Средней и Восточной Сибири были развиты ксерофитные сообщества (саванны, степи), остатки которых сохранились в современном растительном покрове этих мест, а также послужили исходным материалом для формирования растительного покрова на пространствах, в то время еще занятых водами моря Тетис.

Современные местонахождения древних степных видов и растительных сообществ в островных степях Сибири, расположенных в пределах современной лесной зоны, и участки степных фитоценозов в Якутии, находящиеся среди чуждой им растительности вплоть до полярных районов, показательны и для временных смен, т.е. они иллюстрируют способ сохранения древней степной растительности в отдельных рефугиумах в разные по климатическим условиям эпохи. Периодическое объединение реликтовых степных островов в единые ареалы способствовало общности форм как за счет древних, так и за счет вновь возникающих видов, а периодическая изоляция местонахождений, особенно в последнее время, привела к дивергенции признаков, появлению викарных видов и неозндемиков.

Степная растительность Минусинской котловины, по шпротной зональности расположенной в степной зоне и с третичного периода сохранявшей основные черты макрорельефа, имела возможности более постепенного развития с меньшими нарушениями основного степного ядра флоры.

Вымирание древних видов в какой-то степени компенсировалось появлением новых. Мощным толчком для видообразования послужило наступление ледниковой эпохи и значительное изменение климата по сравнению с третичным периодом, сопровождавшееся к тому же поднятием горных систем, окружающих Минусинскую котловину. Видообразование происходило как в горах, в непосредственной близости от ледников в криоксерофильных условиях южных склонов, так и в пределах котловины, включавшейся в то время в перигляциальную зону.

Видов, общих для высокогорного пояса и степных фитоценозов, в Хакасии достаточно много. Среди них обычны в степных ассоциациях: *Poa dahurica*, *Stellaria pelraea*, *Gentiana decumbens*, *Scorzonera radiata*, *Kobresia filifolia* и другие, относимые к гляциальным реликтам (Ревердатто, 1934, 1949; Соболевская, 1940; Положий, 1964).

В группу перигляциальных реликтов этими же авторами внесены такие виды, как *Helictotrichon desertorum*, *Poa stepposa*, *Potentilla acaulis*, *Vupleurum multinerve*, *Aster altaicus*, и многие другие, не только широко распространенные в степных фитоценозах, но в ряде случаев являющиеся эдмфикаторами ассоциаций и формаций степной растительности. То есть никаких признаков реликтовости эти виды не проявляют, являясь полноправными компонентами в современной степной растительности Хакасии. Из числа эдмфикаторов и характерных видов общими для всей евразийской степной области являются *Stipa capillata*, *Koeleria gracilis*, *Agropyron cristatum*, *Medicago falcata*, *Kochia prostrata*, *Artemisia glauca*; для Хакасии и Тувы - *Stipa orientalis*, *Artemisia*

frigida, Convolvulus ammannii, Potentilla acaulis; для Хакасии и Забайкалья - *Iris biglumis, Cymbaria dahurica, Delphinium grandiflorum*.

Наибольшее сходство с современными более южными территориями, отгороженными от Минусинской котловины мощными поднятиями Саянских гор проявляется в составе опустыненных и мел-кодерновинных настоящих степей, а также в фитоценозах солонцово-солончакового комплекса, приспособленных к условиям повышенной концентрации солей в почвенных горизонтах.

Высокогорная генетическая группа растительного покрова Хакасии имеет такой же ход становления и истории развития, как и на Алтае. Так же как и на Алтае, здесь «можно наметить три основных русла, по которым шло формирование основных подразделений высокогорной растительности: 1) основной путь развития субальпийских лугов связан с преобразованием растительности лесных высокотравных лугов, генетически связанных с растительностью неморального комплекса; 2) наиболее типичные для высокогорного пояса Алтая альпийские луга в своей основе возникли за счет изменения травостоя лиственничных лесов и луговых степей горной лесостепи; 3) генетические связи мохово-лишайниковых и кустарниковых тундр ведут непосредственно к растительности таежного комплекса» (Куминова, 1963, с. 448).

Высокогорная группа растительности едина для всей Алтае-Саянской области. Едва ли возможно установить более узкий район, в котором произошло приспособление лесных и степных растений к высокогорному образу жизни или появление нового вида. Более богатые по видовому составу и типологическому разнообразию высокогорно - луговые ценозы характерны для западной части горной страны, в связи с чем центром их образования можно считать Алтай. Высокогорные тундры, так же как и близко родственная им горная темнохвойная тайга, продвинулись в высокогорный пояс Западного Саяна и Алтая с востока. Периодическая изоляция отдельных горных массивов друг от друга и колебания верхней границы леса вызывали проявление неопндемизма с ограниченными современными ареалами видов.

Из всех составляющих растительного покрова как Средней Сибири в целом, так и Хакасии наиболее молодым образованием является гетерогенная растительность высокогорного пояса, в которой многие виды альпийских мелкотравных лугов отделились от исходных степных в процессе современного формообразования.

Видовое и формационное разнообразие растительности высокогорий в первую очередь связано с высотой хребтов, т.е. мощностью самого высокогорного пояса, а также с разнообразием местообитаний.

На территории Хакасии более обширные площади высокогорная растительность занимает по хребтам, Западного Саяна, где она и более дифференцирована. Хребты Кузнецкого нагорья ниже и хотя на них в связи с более северным расположением верхняя граница леса опускается почти до высоты 1200 м, все равно вершины изолированы друг от друга. Постепенный переход между лесными и лугово-тундровыми фитоценозами в условиях слабо расчлененного рельефа высокогорных плато затрудняет проведение границ. По-видимому, здесь процесс фитоценозического отбора еще продолжается и сочетания видов часто имеют случайный, а следовательно, временный характер.

Лугово-болотная современная генетическая группа связана с формированием фитоценозов под влиянием природных или антропогенных факторов, действующих в настоящее время. Сюда относятся низинные болота, возникающие при зарастании водоемов в степном и лесном поясах или на участках, избыточно увлажняющихся от таяния снежников в высокогорьях.

Луговые сообщества как суходольные (за исключением высокогорных), так и долинные преимущественно вторичного послелесного или залежного происхождения, развивающиеся при условии систематического сенокосного использования. Все фитоценозы этой группы являются интразонально-зональными.

Формирование растительности в каждом конкретном районе в основном идет тремя путями: сохранение растительности прошлого периода с последующим расширением или сужением ее ареала; спонтанное развитие видов, часть которых оказалась способной занять ведущую роль в отдельных ассоциациях или даже формациях растительности; миграция видов из других районов. Во многих ботанико-исторических построениях ведущая роль отводится миграциям. Так, например, обычно считают, что многие степные виды, характерные для степных районов Средней Сибири и даже Якутии, проникли туда в процессе миграции из Средней и Центральной Азии. Случайное

переселение зачатков отдельных растений на дальние расстояния практически допустимо. Но в данном случае речь идет о наличии степных фитоценозов сходных по структуре, составленных во многом общими видами, а предполагать переселение фитоценозов едва ли возможно.

Спонтанное формирование фитоценозов было развито в прошлом и имеет место в современный период. Когда-то и где-то тот или иной фитоценоз сформировался. В отличие от образования видов, которые, согласно монофилетической теории развития, могли возникать только в одном месте и от одной предковой популяции, возникновение фитоценозов может происходить на значительной площади одновременно по мере изменения экологических условий в сторону, наиболее благоприятную для жизни отдельных видов, которые под влиянием этого из второстепенных и сопутствующих смогут перейти в разряд эдификаторов. А эдификаторная сингузия будет, в свою очередь, способствовать отбору видов, т. е. будет происходить фитоценотическая селекция. Образование эндемичных видов в случае их высокой конкурентной способности может повести к возникновению новых ассоциаций. Ассоциации также будут эндемичными. Но эндемичными могут, быть ассоциации и при эдификаторах, общий ареал которых широкий, однако эдификатором этот вид выступает только в одном ограниченном районе (Ревердатто, 1947).

Для определения генезиса растительных ассоциаций имеют значение современные динамические процессы, происходящие в связи с изменением экологических условий, саморазвитием фитоценозов или под влиянием нарушения со стороны быстродействующих внешних воздействий как природных, так и связанных с хозяйственной деятельностью человека. Наиболее четко динамические явления проявляются при восстановительных процессах на гарях и вырубках, при зарастании эродированных склонов и восстановлении растительности на залежах. Дигрессивные явления, происходящие под влиянием нарастающей интенсивности выпаса сельскохозяйственных животных, прослеживаются на пастбищах. Возрастные изменения и стадии формирования от открытых пионерных группировок до вполне сформировавшихся сообществ можно проследить на склонах одной экспозиции, сложенных однотипными горными породами, но находящихся в различных стадиях денудационного процесса. Чем быстрее идет выветривание горных пород, сопровождающееся образованием мелкозема и постепенным сползанием склонов, тем быстрее формируется почвенный и растительный покров. Процесс развития во времени в общих чертах могут иллюстрировать характерные черты фитоценозов, сменяющих друг друга в пространстве, причем наиболее старыми будут сообщества, развитые на планочных возвышенно-равнинных участках, а более молодыми — несформированные петрофитные группировки вершин склонов с неразвитым почвенным покровом и выходами на поверхность коренных горных пород.

Динамические процессы смен, вызванные естественными или антропогенными (прогенными) факторами, могут проявляться на больших площадях; переходные фитоценозы, показывающие отдельные стадии динамического процесса, в отдельных районах преобладают по площади по сравнению с коренными или длительно устойчивыми. Такие процессы происходят при зарастании гарей и вырубок, занимающих на территории горно-таежного и подтаежного поясов в Хакасии, так же как и во всей Адтае-Саянской геоботанической области, большие пространства.

Повышение увлажнения или большая континентализация климата, в свою очередь обусловленные климатическими циклами или продолжающимся неравномерно-глыбовым поднятием отдельных блоков горных систем, могут служить причиной повышения эдификаторной роли видов определенной экологии. Так, с повышением увлажнения климата связано внедрение под полог сосны и лиственницы темнохвойных пород, и прежде всего пихты, формирование смешанных темно- и светлохвойных древостоев, а впоследствии и переход к пихте эдификаторной роли. Вместе с пихтой идет распространение травянистых и кустарниковых видов таежного комплекса. Противоположным примером служит распространение в бассейне р. Она, загороженном от преобладающих ветров высокими меридиональными отрогами осевого Саянского хребта, лиственницы сибирской вплоть до верхней границы леса. Сохранение во второстепенных ярусах типичных таежных форм говорит о сравнительно недавнем вытеснении лиственницей исходных для этих мест темнохвойных пород, некоторая примесь которых почти всегда сохраняется в лиственничном древостое.

КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Классифицировать объекты - отделять их друг от друга, объединять в более крупные группы или разбивать на более мелкие - возможно только при достаточно четких разъединительных или

объединительных признаках, что в применении к растительному покрову ведет к признанию дискретности, достаточно четко отграниченности одного растительного объекта от другого. Однако в последнее время все большее число исследователей возвращается к идеям о непрерывности растительного покрова, высказанным Л.Г. Раменским (1924). При абсолютном следовании идее континуума растительный покров должен рассматриваться как единое целое, неделимое, а следовательно, и неподлежащее классификации. На самом деле это не так, поскольку леса, степи, луга и другие растительные сообщества, в совокупности составляющие растительный покров каждого конкретного района, отделяются друг от друга достаточно четким набором признаков, а границы между ними могут быть постепенными или резкими.

«Наличие относительно однотипных участков разного масштаба, наблюдающихся в непрерывном по своей природе растительном покрове, и является основанием для выделения в нем фитоценологических единиц, могущих служить объектом изучения и классификации» (Александрова, 1969, с. 21).

Чем крупнее масштаб проведения исследования, тем заметнее переходная полоса, сочетающая признаки двух соседних фитоценозов. В этом отношении весьма показательны исследования, проведенные Ю.М. Маскаевым (1971) по изучению взаимоотношений лесных и луговых (или степных) фитоценозов в контактных зонах на территории Канской лесостепи. Исследования показали, что эта полоса зависит от микроклиматического режима на опушках разной экспозиции, от наличия кустарникового подлеска, от соотношения различных биоэкологических групп травянистых растений и от ряда других факторов, совершенно конкретных специфических. Даже при крупномасштабном картировании такие переходные зоны не выделяются на карте, игнорируются; граница между луговым и лесным фитоценозом проходит ниже разграничительной линии. Так же происходит и при фито-пенотическом континууме. Типичные ассоциации, характеризующиеся четко очерченными признаками по видовому составу, структуре и экологической приуроченности, отделяются друг от друга переходными фитоценозами, которые могут учитываться или игнорироваться в зависимости от их значения в составе растительного покрова. Примером переходных сообществ, имеющих право на самостоятельность в составе растительности Хакасии, могут быть смешанные хвойные леса (темнохвойно-лиственничные, лиственнично-темнохвойные), занимающие значительные пространства, сочетающие в эдификаторном ярусе виды, принадлежащие к разным экобиоморфам, но показывающие определенный этап в ходе естественных смен в современных условиях подтаежного и таежного горных поясов.

Признавая наличие непрерывности в растительном покрове любого района, связанной с переходами, вызванными постепенной сменой экологических условий, с различиями экологических ареалов видов, а также с естественной эволюцией растительного покрова, необходимо признать и достаточно четкую дискретность, действительно существующую в природе и позволяющую выделять типичные таксоны, без чего проведение классификации невозможно.¹

Каждая классификация, по существу, схема с достаточно условным выделением отдельных зренев, более или менее достоверно отражающая действительно существующие природные явления. Условность проявляется в выделении границ между подразделениями, в определении ведущих признаков, на основании которых происходит разделение, и даже в конкретных названиях выделяемых таксонов, поскольку любое название - это определенный символ. Название должно быть лаконичным и должно достаточно четко показывать место, занимаемое выделенным таксоном в общей схеме классификации.

В геоботанических работах чаще применяются эколого-морфо-логическая классификация Е.М. Лавренко (1940), эколого-фитоценологическая классификация В.Н. Сукачева (1928) и филоценогенетическая классификация В.Б. Сочавы (1944), несколько видоизменяющиеся в связи с особенностями растительного покрова конкретного района. Предложено много других классификаций растительности (Александрова, 1969), но единой и общепринятой до сих пор нет.

Динамические подходы не могут заменить общую классификацию, они не являются универсальными, хотя бы потому, что изменения в структуре и составе растительных сообществ вызываются самыми различными причинами, вполне конкретными в отдельных случаях. Различными являются степень и длительность воздействия нарушающего фактора. Отсюда и восстановительные и дигрессивные явления будут иметь специфические особенности в различных типах и формациях растительности, а также и в различных природных районах.

Будущее, вероятно, принадлежит генетической классификации растительности в широком понимании, включая филоценоге-нез типов и формаций растительности, а также оптоценогоз ассоциаций, основанный на этапах становления конкретных растительных сообществ. В настоящее время генетические построения могут быть даны только для наиболее детально изученных районов, да и то при наличии достоверных палеоботанических и геоморфологических данных. Рассматривать развитие растительного покрова во всех слагающих его звеньях без тесной связи с территорией, на которой происходит это развитие, и этапами ее формирования невозможно. Без всего комплекса необходимых данных все генетические построения, как бы логически доказательно они не были построены, будут продолжать оставаться гипотетическими.

При полевом изучении растительного покрова Хакасии анализировались конкретные участки ассоциаций в их естественных границах. Фитоценозы, сходные по видовому составу (доминанты и характерные виды), структуре и экологическим условиям, характеризовали ассоциацию. Ассоциации, одинаковые по эдификатору или по эдификаторной группе, но отличающиеся по соэдификаторам, а в связи с этим и по деталям структуры и экологическому составу флоры, объединялись в группы ассоциаций (макроассоциации) и формации. Выделенные группы ассоциаций и формации получали отражение на карте растительности, т. е. имели свой экологический и географический ареал.

Растительность Хакасии принадлежит нескольким типам растительности, из которых основные: степи, леса, луга, болота, высокогорные тундры.

Дальнейшее подразделение типов растительности связано с приспособлением растений и формированием фитоценозов в определенных макроэкологических условиях. Так, разделение на классы формаций степей и лесов связано с комплексом природных условий, характеризующих широтные зоны или горные пояса. При разделении типа луговой растительности макрокомплекс природных условий определяется в основном геоморфологическими условиями и водным режимом, в связи с чем могут быть выделены подтипы материковых и долинных лугов. При выделении групп формаций используется эколого-фитоценотический принцип, т.е. учет мезоэкологических условий и выработавшихся под их влиянием ведущих экобиоморф.

Связь между экологическими условиями и характером растительности, проявляющаяся не только в эдификаторной синузии, но и в структуре фитоценозов, общем видовом составе и соотношении экологических групп, проходит через все ранги классификации, хотя руководящие признаки в каждом конкретном случае могут быть различными.

При узкой экологической амплитуде эдификаторов указание этих видов в названии выделяемой таксономической единицы может быть достаточным для определения комплекса природных условий местообитания. Так, распространение чиевых степей в условиях Хакасии связано с наличием капиллярной каймы на грани долинных (низинных) и плакорных местообитаний. С высокой концентрацией солей связано распространение и -формирование определенного видового состава бескильничевых лугов с эдификатором *Puccinellia tenuiflora*. В гидрогалофильных условиях формируются бекманниевые и лисохвостовые луга соответственно с эдификаторами *Beckmannia syzigachne* и *Alopecurus ventricosus* и т.д. При эдификаторах с широкой экологической амплитудой не только ассоциации, но и формации могут быть различными. Так, по основным признакам фитоценозов (соотношению экологических групп, видовому составу, структуре, сезонной изменчивости и другим признакам) формация овсяницевого луга с эдификатором *Festuca pratensis*, развивающаяся в условиях материковых местообитаний, должна быть отделена от формации овсяницевого луга с тем же эдификатором, но принадлежащей к долинным (пойменным) лугам.

Одним из важных вопросов, хотя и не главным, при составлении классификации растительности с показом единиц разных рангов, является наименование выделяемых таксонов. Наиболее широко принято называть ассоциации и формации растительности по эдификатору (или эдификаторам), определяющему основную

Таблица 6

Схема классификации растительности Хакасии

Коренные и длительно – производные формации	Квазикоренные формации	Кратковременно – производные (антропогенные и пирогенные формации)	Генетическая группа	Высотный пояс
Тип растительности – степи Класс формаций – опустыненные степи				

Группа формаций – кустарничково – злаковые опустыненные степи				
Злаковая опустыненная степь Кустарничковая опустыненная степь	Кустарничковая опустыненная степь (петрофитный вариант)		Монголо – сибирская степная	Степной
Класс формаций – настоящие степи				
Группа формаций – мелкодерновинные настоящие степи				
Полидоминантная злаковая мелкодерновинная степь	Серии петрофитных ассоциаций мелкодерновинных степей	Осочковая (Carex duriuscula) мелкодерновинная степь Полынная (Artemisia frigida) мелкодерновинная степь	Монголо – сибирская степная	Степной (лесостепной)
Группа формаций – крупнодерновинные настоящие степи				
Ковыльная (тырсовая) (Stipa capillata) крупнодерновинная степь Овсецовая (Helictotrichon desertorum) крупнодерновинная степь	Серии петрофитных ассоциаций крупнодерновинных степей	Осочковая (Carex pediformis) крупнодерновинная степь	Монголо – сибирская степная	Степной (лесостепной)
Группа формаций – песчаные крупнодерновинно – корневищные настоящие степи				
	Волоснецовая (Elymus gigantea) крупнодерновинная степь Волоснецово – пырейная степь (псаммофитные варианты)		Монголо – сибирская степная	Степной
Группа формаций – солонцеватые крупнодерновинно – корневищные настоящие степи				
	Чиевая (Lasiagrostis splendens) солонцеватая степь Вострецовая (Agropyron ramosum) солонцеватая степь	Пикульниковая (Lasiagrostis splendens) солонцеватая степь	Монголо – сибирская степная	Степной
Класс формаций – луговые степи				
Группа формаций – разнотравно – злаковые луговые степи				
Разнотравно – злаковая луговая степь	Серии петрофитных ассоциаций луговых степей	Прострелово – ирисовая (Pulsatilla patens, Iris ruthenica) луговая степь	Горная лесостепная	Лесостепной (лесной, подтаёжный)
Группа формаций – кустарниковая луговая степь				
Кустарниковая степь с курильским чаем (Dasiphora fruticosa)	Кизильниково – таволговая (Spirea media, Cotoneaster melanocarpa) луговая степь (петрофитный вариант)		Горная лесостепная	Лесостепной (лесной, подтаёжный)
Тип растительности - леса				
Класс формаций - темнохвойные леса				
Группа формаций — темнохвойные моховые леса (темнохвойная тайга)				
Темнохвойная полидоминантная (кедрово-пихтовая) моховая тайга Пихтовая (Abies sibirica) моховая Тайга Кедровая (Pinus sibirica) моховая тайга Лиственнично-кедропая (Pinus sibirica, Larix sibirica) мохопая тайга	Еловая (Picea obovata) моховая тайга Долинные кустарники (ерники) из Betula humilis (гигрофитный вариант)	Темнохвойно-березовый с Betula pendula таежный лес Вейниковые (Calamagrostis obtusata) гари	Таежная	Горно-таежный
Группа формаций - темнохвойные травяные леса (черневая тайга)				
Пихтовая (Abies sibirica) черневая	Ольховники (Alnus fruticosa)	Пихтово-осиновый высокотравный лес	Неморальная (черневая)	Таежный

тайга Кедровая (<i>Pinus sibirica</i>) черновая тайга		Высокотравные гари		
Группа формаций - высокогорные редколесья				
Кедровое высокогорное редколесье (лесолуговой комплекс) Кедрово-пихтовое редколесье (лесотундровый комплекс) Березовое криволесье <i>Betula tortuosa</i>	Ерники из <i>Betula rotandifolia</i> и <i>Salix glauca</i>		Высокогорная	Высокогорный
Класс формаций - светлохвойные леса				
Группа формаций - светлохвойные моховые леса				
Лиственничный (<i>Larix sibirica</i>) моховой лес	Лиственнично-сосновый кустарничково-моховой лес (петрофитный вариант)		Горная лесостепная	Таежный (подтаежный)
Группа формаций - светлохвойные травяные леса				
Лиственничный (<i>Larix sibirica</i>) травяной лес Сосновый (<i>Pinus sylvestris</i>) травяной лес	Остепненный лиственничный лес (петрофитный вариант) Лиственнично-еловый долинный лес (гигрофитный вариант)	Березовый и лиственнично-березовый травяной лес Осиновый травяной лес Сосново-березовый травяной лес	Горная лесостепная	Подтаежный (лесостепной)
Класс формаций - лиственные леса				
Группа формаций - мелколиственные леса				
Березовый и осиново-березовый разпоставно-злаковый лес Осиновый (<i>Populus tremula</i>) лес	Березовый (<i>Betula pubescens</i>) заболоченный осоковый лес Березово-ивовый лес Топольевый лес Ивняки (гигрофитные варианты)	Березовый (<i>B. pendula</i>) разнотравно-осоковый лес	Горная лесостепная	Лесостепной
Тип растительности - луга				
Подтип растительности – пойменные и долинные луга				
Группа формаций – остепненные долинные луга				
Костровый (<i>Bromus inermis</i>) долинный луг	Тонконоговый (<i>Koeleria delavignei</i>) ксерогалофитный луг	Пикульниковый (<i>Iris biglumis</i>) ксерогалофитный луг	Современная болотно-луговая	Степной
Группа формаций — настоящие пойменные луга				
Злаковые полидоминантные, овсяницевые (<i>Festuca pratensis</i>), пырейные (<i>Agropyron repens</i>) пойменные луга	Полевицевый (<i>Agroatis alba</i>) солончаковатый луг Ячменный (<i>Hordeum brevisubulatum</i>) солончаковатый луг Бескильницевоый (<i>Puccinellia tenuiflora</i>) солончаковатый луг	Мятликовый (<i>Poa pratensis</i>) пойменный луг	Современная болотно-луговая	Степной, лесостепной
Группа формации - заболоченные долинные и низинные луга				
Щучковый (<i>Deschampsia caespitosa</i>) осоково-злаковый, осоковый заболоченный луга	Бекманиевый (<i>Berkmannia syzigackne</i>) лисохвостовый (<i>Alopecurus ventricosus</i>), осоковый (<i>Carex enervis</i>)		Современная болотно-луговая	Степной, лесостепной, подтаежный

	солончаковые луга			
Подтип растительности - материковые луга <i>Класс формаций – низкогорные луга</i> Группа формаций - остепненные суходольные луга				
Вейниковый (<i>Calamagrostis epigeios</i>) тимофеечный (<i>Phleum phleoides</i>) остепненные суходольные луга		Разнотравный остепненный суходольный луг	Современная болотно-луговая	Лесостепной
Группа формаций - настоящие суходольные луга				
Овсяницевоый (<i>Festuca pratensis</i>) суходольный луг		Злаковые полидоминантные, ежовые (<i>Dactylis glomerata</i>), вейниково- коротконожковые (<i>Calamagrostis arundinacea</i> , <i>Brachypodium pinnatum</i>) лесные луга Осоковый (<i>Carex macroura</i>) лесной луг	Современная болотно-луговая	Лесостепной подтаежный
<i>Класс формаций - высокогорные луга</i> Группа формаций - субальпийские луга				
Злаково- разнотравный высокотравный субальпийский луг	Осоково-злаковый субальпийский луг (гигрофитный вариант)	Разнотравно- чемерицевый субальпийский луг	Высокогорная	Высокогорный
Группа формаций - альпийские луга				
Разнотравный (<i>Aquilegia glandulosa</i>) альпийский луг	Мелкотравный альпийский луг (петрофитный вариант)		Высокогорная	Высокогорный
Тип растительности - болота <i>Класс формаций - эвтрофные болота</i> Группа формаций - осоковые травяные болота				
Дернисто-осоковое (<i>Carex caespitosa</i>) кочковатое болото Гинново-осоковое (<i>Carex diandra</i>) болото Осоково (<i>Carex altaica</i>) -моховое высокогорное болото	Солончаково- осоковое (<i>Carex soongorica</i>) болото Серии зарослевых - тростниковых, камышовых, рогозовых фитоценозов		Современная болотно-луговая	Степной, лесостепной Подтаежный, таежный Высокогорный
Тип растительности - тундры <i>Класс формаций - в высокогорные тундры</i> Группа формаций — мохово-лишайниковые высокогорные тундры				
Лишайниково- моховая высокогорная тундра Лишайниковая (<i>Cladonia, Cetraria</i>) высокогорная тундра	Лишайниковые (накипные лишайники) каменистые тундры		Высокогорная	Высокогорный
Группа формации - кустарниковые тундры				
Ерниковая (<i>Betula rotundifolia</i>) высокогорная	Мохово-ерниковая тундра (гигрофитный)		Высокогорная	Высокогорный

тундра Рододендроновая (<i>Rhododendron aureum</i>) высокогорная тундра	вариант)			
Группа формаций - травяно-кустарничковые тундры				
Дриадовая (<i>Dryas oxyodonta</i>) высокогорная тундра Осоково- злаковая (<i>Festuca supina, Carex stenocarpa</i>) высокогорная тундра	Серии травяно- лишайниковых фитоценозов каменистой тундры		Высокогорная	Высокогорный

среду фитоценоза, даже если он не является абсолютно преобладающим в составе фитомассы (название - символ). Необходимо, чтобы в русских названиях единиц растительности фигурировали русские литературные названия растений, часто вышедшие из народных и закрепленные вековой практикой. И эти названия должны оставаться стабильными, вне зависимости от изменения латинских названий.

В название ассоциаций и формаций необходимо включать латинское название эдификатора (эдификаторов) и установившейся экологический ориентир или привязку к более высокому рангу подразделений. Например: вейниковый (*Calamagrostis neglecta*) низинный луг, вейниковый (*C. arundinacea*) лесной суходольный луг, лиственничный (*Larix sibirica*) моховой таежный лес (лиственничная тайга), лиственничный (*Larix sibirica*) травяной подтаежный лес.

Поскольку каждая ассоциация объединяет в себе конкретные участки, характеризующиеся не только общностью видового состава основных ярусов, но и сходством экологической среды, а объединение ассоциаций в более крупные таксономические единицы также основывается на этих ведущих признаках, то и классификацию в целом целесообразно рассматривать, как эколого-фитоценологическую.

Построенная по такому принципу классификация, касается ли она размещения ассоциаций в пределах формаций и типов растительности или отражает разнообразие всего растительного покрова какого-либо района, теоретически должна показать место каждой единицы растительности в пределах «креста», предложенного В.Н. Сукачевым. Практически составление такой классификационной схемы усложняется невозможностью графического показа всех экологических факторов, влияющих на формирование фитоценозов, так как экологические ареалы накладываются один на другой. В этом отношении наиболее наглядно раздельное изображение в пределах более ограниченных таксономических или региональных выделов растительности.

Такой принцип положен в основу при составлении диаграммы структуры растительного покрова Хакасии для каждого горного пояса (см. рис. 9).

Взаимодействие между экологической средой и характером растительности наиболее четко проявляется в ненарушенном (или слабо нарушенном) растительном покрове, где развитие растительности характеризует современный этап ее естественного становления и переходы между фитоценозами как в пространстве, так и во времени также обусловлены резкими или постепенными изменениями в экологических условиях. Деятельностью человека вызвано широкое распространение производных сообществ, в отдельных районах преобладающих по площади.

В предлагаемой классификации (табл. 6) отражено место, занимаемое как коренными и длительно-производными формациями растительности, развивающимися в соответствии с комплексом природных условий, характерным для типа растительности и зоны (пояса), так и квазикоренными, «структура которых обусловлена, помимо зональных особенностей, преобладающим воздействием какого-либо эдафического фактора, в той или иной мере затушевывающего зональные черты (избыточное увлажнение, неразвитость почвообразовательного процесса на каменистом субстрате и пр.)» (Сочава, 1963, с. 8). В схему классификации внесены также кратковременно-производные, формации растительности антропогенного (связанного с повышенной интенсивностью пастбищного использования, вырубкой и распашкой) и пирогенного происхождения, принадлежащие определенным группам формаций.

Исторические (филоценогенетические) связи, прослеживающиеся в современном растительном покрове с прошлыми этапами развития, видны из принадлежности формаций растительности к определенным генетическим группам. Региональный аспект отражен в приуроченности выделенных таксонов к высотному поясу растительности.

Принципы, на которых построена схема общей классификации растительности Хакасии, недостаточно полно отражены в частных классификациях фитоценозов при рассмотрении отдельных типов растительности, данных в последующих главах. Наибольшее расхождение имеется с классификацией лесов, в основу которой положены иные принципы, в частности признание монодоминантности для всех лесных фитоценозов.

Глава III СТЕПИ

Понятие *степи* в русской научной литературе имеет двойное значение. С одной стороны - это определенный ландшафт - участок территории с господством травянистой ксерофильной растительности, но включающей в себя в той или иной мере фитоценозы иной экологии, территориально объединенные в общую достаточно сложную мозаику растительного покрова. В таком значении понимаются *островные степи Сибири*, ограниченные со всех сторон более повышенными пространствами, где ведущее значение в растительном покрове переходит к лесам. С другой стороны, *степи* - это тип растительности, разделяющийся на таксоны низших рангов, отличающиеся между собой по структуре и видовому составу фитоценозов, имеющих свою ритмику развития и особенности формирования как в историческом плане, так и в конкретном становлении каждого фитоценоза.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЕПЕЙ

Рассматривая степи как тип растительности, необходимо прежде всего определить тот комплекс факторов, который обусловил современное разнообразие степных фитоценозов, их сочетание между собой, закономерности размещения и специфические особенности, позволяющие говорить о *степях Хакасии* почти в нарицательном значении.

Как и все островные степи Средней Сибири, степи Хакасии связаны с межгорными понижениями, окаймленными со всех сторон более повышенными территориями.

Степная растительность Хакасии преобладает на большей части крупной межгорной депрессии - Минусинской котловины, окруженной со всех сторон горными поднятиями Кузнецкого нагорья, Западного и Восточного Саяна.

По отношению к общей зональности Северной Евразии Минусинская котловина по своему географическому положению принадлежит к зоне степей. Таким образом, степной тип растительности - здесь зонален. Но в то же время всякая межгорная депрессия является составной частью горной системы, в которую она входит, в связи с чем и распределение элементов растительного покрова подчиняются законам высотной поясности. Закономерность распределения растительности в островных степях в свое время получила название «концентрической зональности» (Ревердатто, 1931в). В настоящее время чаще применяется определение *высотная, или вертикальная поясность*, как закономерность более общая, свойственная горным странам. Согласно этому определению, территория Минусинской котловины с преобладающим развитием степной растительности относится к степному поясу, хотя в характере растительности отражаются черты и высотной поясности и шпротной зональности.

Котловинный макрорельеф Минусинской впадины можно рассматривать как первопричину широкого распространения на этой территории фитоценозов степного типа растительности.

Климатические условия как комплекс экологических факторов, непосредственно действующих на развитие растений и составленных ими фитоценозов, в значительной степени выступают как производные, зависящие от особенностей макрорельефа. Наиболее важным климатическим барьером следует считать меридианально протянувшееся Кузнецкое нагорье, в дождевой тени которого расположены степи Хакасии. Наименьшее количество осадков получает Уйбатская степь, расположенная рядом с восточными предгорьями Кузнецкого Алатау. Именно здесь находится наиболее ксерофильное ядро степной растительности (на плакорах развиты фитоценозы опустыненных степей).

Почвенный покров, определяя условия развития: растений, сам является биогенным образованном, но в своем развитии он консервативен, отражает в каждый данный момент не современный, а предшествующий период в развитии растительности. Для степных фитоценозов Хакасии характерны почвы черноземного и каштанового типов, изменяющиеся в связи с условиями рельефа, механическим составом, водно-солевым режимом. Большое развитие маломощных скелетных почв определяется как несформированностью почвенного профиля, так и широким развитием эрозионных процессов, приводящих к разрушению верхнего гумусового горизонта.

Основные черты развития степной растительности в кайнозойе, т.е. времени, когда происходило наиболее энергичное видообразование и расселение покрытосеменных растений, за немногим исключением составляющих флору современных степей, в общем плане связаны с особенностями физико-географической среды. Котловинный режим, унаследованный от более раннего геологического времени, оформился более четко в связи с возобновившимися орогеническими процессами альпийского тектогенеза. Сочетание повышенных территорий и котловин, близкое к современному, определило сходные процессы в движении атмосферы. Оледенение, вызвавшее образование ледоёмов на плоских пенепленизированных вершинах хребтов и продвижение долинных ледников вниз по эрозионным бороздам, не достигало территории Минусинской котловины. В период оледенения и межледниковья происходило смещение горных поясов, могли соответственно сокращаться и расширяться площади ксерофильной, в значительной степени криоксерофильной, растительности, но она продолжала существовать первоначально в виде саванн и кустарниковых фитоценозов, а затем и степей, в эволюции которых большое значение имели биогеоценотические взаимоотношения между растительностью и травоядными животными. Под влиянием выпаса животных шло формирование основных жизненных форм степных растений, в том числе и дерновинных злаков - основных эдификаторов настоящих степей. Широкое развитие способов вегетативного размножения, превращение кустарниковых форм в травянистые, развитие корневищных и луковичных растений с почками возобновления под поверхностью почвы - все это результат воздействия на растения травоядных животных. Сохранение кустарниковых форм в эволюции связано с наличием у них приспособлений, ограничивающих возможность поедания растений животными, - колючек, эфирных масел и т. д. Ежегодно повреждаемые побеги в процессе эволюции сменились однолетними травянистыми, почки возобновления переместились вниз к корневой шейке, в то же время сохранились многолетние корни с внутренним строением, характерным для древесных форм. Но случайно, что именно для ксерофитов, обычных в современной степной флоре, характерны массивные с партикуляцией корни, по своей массе во много раз превышающие надземную часть и отличающиеся большой длительностью жизни (*Potentilla sericea*, *P. acaulis*, *Gypsophil apatrinii*, *Silene jenisseensis*, *Saussurea salicifolia* и др.).

Первые стадии филоценогенеза степей происходили, вероятно, еще в палеогене, когда территориальная общность объединяла Минусинскую впадину не только с Тувой, но и со многими районами Средней и Восточной Сибири, расположенными в настоящее время в направлении к северо-востоку, составлявшими единую полосу, разобщенную последующими изменениями в строении поверхности, в частности поднятиями горных хребтов. Спонтанное развитие, конечно, не единственный путь в формировании степей Хакасии. Во многих случаях нахождение здесь определенных видов можно объяснить только наличием миграций с различными способами переселения растений часто из достаточно удаленных районов.

Изменение природной обстановки в районах, подвергшихся оледенению или находящихся под его влиянием, вызвало не только вымирание более теплолюбивых форм неогена, но и явилось стимулом активного формообразования, что в ряде случаев привело к приспособлению более пластичных видов и к появлению новых.

Обогащение степных фитоценозов видами растений, возникших во время ледникового периода в гляциальной и перигляциальной зонах, для условий Хакасии имело большое значение, вероятно значительно большее, чем для других островных степей Средней Сибири. Происходило ли формообразование и пределах Минусинской котловины или у вершин гор, в непосредственной близости от ледников, - определить достаточно трудно, но в том и другом случае исходными были степные виды как более древние. Непосредственные территориальные связи между растительностью степного пояса и новообразующегося высокогорного существовали в ледниковый период, существуют и в настоящее время.

Территориальные связи Западного Саяна с другими горными системами юга Сибири и Средней Азии (Алтаем, Монгольским Алтаем, Тянь - шанем и др.) при низком расположении верхним лесной границы давали возможность более широкому общению флор, чем в настоящее время.

Большое значение для формирования современных степных фитоценозов имела связь степей Хакасии с югом Западно-Сибирской равнины и через него со степями европейской части нашей страны, осуществлявшаяся через «северные ворота» Минусинской котловины. О такой территориальной общности говорит большая роль евразийских видов в составе фитоценозов, в том числе и среди доминантов.

Нет достаточных материалов для установления деталей развития степной растительности даже за последний период голоцена. Наибольшие изменения происходили на стыке степного и лесного поясов, выражавшиеся в наступлении и отступлении леса в связи со сменой более влажных периодов более засушливыми. Такие флюктуации оставили следы и в современном почвенно-растительном покрове. Несомненно послелесное происхождение отдельных участков луговых степей, в то же время нередко лиственные и березовые леса располагаются на черноземных почвах, развитие которых могло происходить только во взаимосвязи со степной растительностью. Основное ядро степной растительности сохранялось на протяжении всего голоцена.

В характере растительного покрова степей на протяжении последних тысячелетий произошло принципиальных изменений. «Отсутствие значительных сдвигов в направлении почвообразовательных процессов в последние 2100 - 2200 лет подтверждается составом спорово-пыльцевых спектров аккумулятивных горизонтов подкурганых и современных ноци. В обоих случаях они являются характерными для котловинных степей Средней Сибири» (Савостьянова, Нащокин, 1974, с. 34).

Даже степи явно послелесного происхождения, чаще всего подстилаются черноземами (преимущественно выщелоченными), что говорит о том, что лесная стадия была кратковременной, недостаточной для преобразования почвенного профиля.

Если принять во внимание, что для формирования подкурганых почв требовался также длительный период, то, попятно, и общий возраст этих почв отодвигается на несколько тысячелетий в глубь истории. Наиболее характерным элементом лесной растительности, существовавшей 3-4 тыс. лет назад (судя по возрасту курганов и возрасту лиственных), являются парковые лиственные леса, еще несколько десятков лет тому назад широко распространенные по всей широкой полосе предгорий Кузнецкого Алатау. С фитоценотической (но с лесоводческой) точки зрения такие сообщества нельзя назвать собственно лесом в связи с мощным развитием травянистой синузны, отсутствием подлеска, расположением деревьев на большом расстоянии одни от другого. Это своеобразное редколесье, встречающееся также в Центральном Алтае, в некоторых котловинах Восточного и Западного Саяна, в какой-то мере характерное для межгорных депрессий всей Алтае-Саянской геоботанической области, по-видимому непосредственный потомок растительности плейстоценового лесостепного комплекса, формировавшегося в криоксерофильных условиях ледникового периода.

Климатические условия четвертичного периода, в общих чертах сходные с современными, в степях Хакасии как бы законсервировали основной ландшафт. Для общего ландшафта степной Хакасии характерны следующие признаки, определяющие их своеобразно: постоянное, близкое или дальнее, горное окружение; повсеместно присутствующие, отпрепарированные денудацией небольшие холмы или гребни, выступающие или в виде моноклиальных куэст или почти правильных конусов, напоминающих миниатюрные вулканы; наличие характерных для степей Хакасии возвышенностей антропогенного происхождения - могильных курганов, ограниченных каменными стражами.

С мезоформами рельефа и подстилающими породами тесно связаны мощность и генезис почвенного профиля, водно-солевой режим почв, распределение влаги атмосферных осадков. Плакорные местообитания (широкие древние долины рек, террасы, пологие, склоны) заняты коренными климаксовыми сообществами, т. е. находящимися в сравнительно малоподвижном состоянии и в наибольшей гармонии с общеклиматическим режимом котловины. К коренным сообществам относятся мелкодерновинные степи, приуроченные к плакорам наиболее ксерофильного ядра степей Южной Хакасии и при продвижении к северу смещающиеся сперва на

пологие, а затем и на более крутые южные склоны. Крупнодерновинные (ковильные и овсецовые) степи выступают в качестве коренных сообществ плакоров в северохакасских степях, а также в Койбальской степи, где их расположение в непосредственной близости от предгорий Западного Саяна вызывает меньшую ксерофилизацию. Крупнодерновинные степи, сменяя мелкодерновинные при продвижении на юг, отчетливо подчеркивают существующую в природе островных степей концентрическую зональность. На самом севере Хакасии для плакоров наиболее характерными становятся луговые степи как наиболее мезофильный вариант степной растительности.

Эта общая закономерность, связанная с широтной зональностью, хорошо прослеживается в степях левобережья Енисея.

Распределением фитоценозе по склонам прекрасно иллюстрируется «закон предварения», установленный В.В. Алехиным.

По склонам южных румбов идет процесс формирования степных фитоценозов, тесно связанный с крутизной склонов, экспозицией, темпами выветривания, накоплением мелкозема и образованием почвы. Конкретные участки принадлежат к определенным стадиям онтоценогенеза и составляют серии фитоценозов, в практике геоботанических исследований обычно объединяемых под названием каменистых или петрофитных степей. При этом имеется в виду не только характер субстрата, на котором формируется фитоценоз, но и значительное участие, особенно на первых стадиях, растений, принадлежащих к экологической группе петрофитов.

При спуске в долины, где зональные почвы сменяются засоленными, формируются солонцеватые степные фитоценозы, среди которых непременно присутствуют заросли ириса-пикульника – *Iris biglumis*, сочетающиеся со степными видами, а в более увлажненных местах – с луговыми. *Iris biglumis* встречается в Юго-Восточном Алтае и Южном Забайкалье. В этих районах он также образует заросли, но нигде они не имеют такого ландшафтного значения, как в Хакасии. Темно-зеленые, скученные в дерновины листья контрастно выделяются на общем желтоватом фоне степи как летом, так и в период осеннего завядания. Но особенно красочны места в начале июня, когда цветущий пикульник голубыми волнами разливается по широким долинам и по склонам.

За последние десятилетия произошли значительные изменения в ландшафте степей Хакасии и соотношении степных фитоценозов, что в основном связано с широкой распашкой целинных и залежных земель. Во многих районах посевы хлебов значительно сократили площади степей, оставив их по склонам, в засоленных понижениях или на участках, где распашке мешает скопление курганов. Для предохранения посевов от ветровой и водной эрозии широко применяется полосной способ посевов, при котором на чередующихся полосах шириной в 100 м размещаются различные зерновые культуры и участки паров.

Антропогенное влияние на степные фитоценозы проявляется также и неумеренном, бессистемном выпасе скота, вызывающем дигрессивные смены фитоценозов, в ряде случаев уже необратимые. Площади степей сокращаются в связи со строительством новых, расширением и преобразованием старых населенных пунктов, строительством широких автомобильных трасс, затоплением водами Красноярского водохранилища. В начале 30-х годов степи в Хакасии занимали около 15 тыс. км², в настоящее время 7,5 тыс. км², и в дальнейшем их площадь будет сокращаться.

На обобщенной детальной карте растительности Хакасской автономной области выделено 40 подразделений степной растительности, отражающих в основном группы ассоциации и формации, а на приведенной схеме структуры растительного покрова (см. рис. 9) показаны более укрупненные таксоны.

Степная растительность, типичная для провинции Минусинской котловины, не ограничивается в своем распространении этой территорией. По южным склонам степи проникают в Кузнецкое нагорье, поднимаясь до высоты 900 м. Условия для сохранения и развития степных фитоценозов в Западном Саяне более ограничены, за исключением приенисейской части и бассейна р. Она, где по склонам боковых притоков степи поднимаются, высоко, почти до границ высокогорного пояса. Фрагменты степных фитоценозов представлены преимущественно ассоциациями луговых степей.

АНАЛИЗ ФЛОРЫ СТЕПНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

Начало изучению флоры степей Хакасии было положено экспедициями Месеершмидта, Гмелипа, Палласа, продолжено сборами Б.К. Шишкина и многолетними исследованиями Н.М.

Мартьянова. Наиболее значительные работы в этом направлении проведены В.В. Ревердатто и сотрудниками руководимых им экспедиции. В результате обработки материалов этих экспедиций в основном был определен состав флоры степных фитоценозов. В дальнейшем дополнения были внесены работам Л.М. Черепнина, А.В. Положий и др. При проведении экспедиционных работ лабораторией геоботаники Центрального сибирского ботанического сада гербарным сборам также уделялось большое внимание, в результате чего получены дополнительные сведения по распространению растений, указаны новые местонахождения и отмечены виды, не включавшиеся ранее и состав степной флоры Хакасии.

Флора хакасских степей включает 530 видов, что составляет около одной трети всей флоры Хакасии. Число видов рассматриваемой флоры можно признать достаточно высоким, если сопоставить с флорами островных степей Алтая, Забайкалья и Якутии. По данным А.В. Куминовой (1960), флора степей Алтая составила 623 вида на площади около 12 тыс. км². Однако территория алтайских степей в 1,5 раза превышает площадь степей Хакасии. Степная флора Байкальской Сибири, по последним данным Г. А. Пешковой (1972), насчитывает 710 видов в том числе для Бурятской АССР указан П. М. Сергиевской (1951) 301 вид. В Якутии М. П. Караваевым (1945) отмечено 299 видов степных растений, что составляет 19% флоры всей Якутии.

На фоне этих сведений изученная нами флора характеризуется относительным богатством видового состава, что связано с разнообразием современных экологических условий и длительной историей ее развития.

Систематический состав. 530 видов степной флоры Хакасии относятся к 214 родам и 49 семействам высших сосудистых растений, из которых папоротникообразные (сосудистые споровые) представлены 9 видами (1,7%), голосеменные - 2 (0,4%), покрытосеменные - 519 (98,0%), в том числе однодольных 106 видов (20,0%), двудольных 413 видов (77,8%).

Во флористическом спектре степей из 49 семейств многородовыми (включающими более 10 родов) являются следующие семейства: Compositae (20 родов), Gramineae (25), Cruciferae (19), Papilionaceae (14), Rosaceae (12), Labiatae (12 родов). Названные многородовые семейства объединяют 108 родов и 274 вида (51% всего состава флоры степей). Семь семейств насчитывают от 7 до 10 родов, вместо составляют 57 родов и 79 видов. Три семейства представлены 3-4 родами каждое, всего в них 10 родов и 19 видов. Шесть семейств имеют только по два рода (33 вида). Двадцать шесть семейств однородовых, которые имеют 51 вид. По видовому богатству 47 семейств флоры степей Хакасии можно разделить на три группы.

1. Группа ведущих семейств, включающих от 20 видов и более, небольшая (7 семейств), но имеющая высокий удельный вес в сложении флоры - 319 видов (60%). Эти семейства составляют следующий ряд: Papilionaceae (74 вида), Compositae (71), Gramineae (70), Cruciferae (31), Rosaceae (29), Liliaceae (23), Scrophulariaceae (21 вид). Из данных семейств сложноцветные и злаковые - господствующие семейства любого внетропического района, крестоцветные и розоцветные - любого района умеренной зоны. Ведущая роль бобовых, а именно родов астрагалов и остролодочников - характерная особенность минусино-хакасских степей являющихся с конца плиоцена одним из центров автохтонного развития бобовых (Положий, 1964). Подтверждением автохтонности бобовых служит и наличие значительного эндемизма в этом семействе. Так, из 74 степных видов бобовых хакасских степей 13 видов, т.е. 17%, являются эндемичными. Заметная роль лилейных (в хакасских степях 23, в забайкальских 28 видов) характерна для всех южных районов Средней и Восточной Сибири.

2. Группа семейств, включающих от 4 до 19 видов, состоит из 15 семейств и 162 видов (30% флоры степей): Labiatae (19 видов), Caryophyllaceae (19), Chenopodiaceae (18), Boraginaceae (18), Ranunculaceae (17), Cyperaceae (13), Umbelliferae (13), Polygonaceae (10), Campanulaceae (8), Euphorbiaceae (5), Primulaceae (5), Orobanchaceae (5), Rubiaceae (4), Valerianaceae (4), Geraniaceae (4).

3. Группа остальных семейств является наибольшей по количеству семейств (26) и наименьшей по численности видов - 43 (8%).

Наиболее богатые в видовом отношении следующие рода: *Astragalus* (25 видов), *Artemisia* (19), *Oxytropis* (18) и *Potentilla* (17 видов).

После систематического анализа флоры степного типа растительности интересно проследить участие ведущих семейств (сложноцветных, бобовых, злаков и розоцветных) в настоящих, луговых и солонцеватых степях (табл. 7). В луговых и солонцеватых степях первое место по видовой

насыщенности занимают сложноцветные при ведущей фитоценотической роли злаков, в мелкодерновинных злаковых степях богаче видами бобовые. Второе место по богатству видами принадлежит семейству злаков, на третьем - бобовые и на четвертом - розоцветные (в общей флоре степей бобовые, сложноцветные и злаки тоже самые богатые из семейств в видовом отношении).

Таблица 7

Видовая насыщенность ведущих семейств по основным таксономическим подразделениям степей Хакасии

Ведущие семейства	Настоящие степи		Луговые степи	Сомонцеватые степи	По флоре степей
	мелкодерновинные	крупнодерновинные			
Compositae	40	40	30	34	71
Gramineae	35	32	31	29	70
Papilionaceae	49	28	30	22	74
Rosaceae	24	17	16	13	29

Биологический анализ флоры. Распределение видов степной флоры Хакасии по составу жизненных форм выглядит следующим образом:

Биологическая группа	Количество видов	%
Кустарники	20	4
Полукустарники	5	1,3
Кустарнички	4	0,7
Полукустарнички	24	4,0
Многолетники	370	70
Одно-и двулетники	107	20
Итого	530	100

Как и по всякой степной флоре, во флоре хакасских степей преобладают травянистые многолетники (70%), основу которых составляют виды семейства злаковых (68 видов), бобовых (59), сложноцветных (51), лилейных (20), лютиковых (14), розоцветных (15), осоковых (13), зонтичных (12 видов) и др. Второе место занимают одно-и двулетники (20%), представленные 24 семействами, из которых наиболее многовидовыми являются семейства крестоцветных (17 видов), маревых (14), сложноцветных (13), бурачниковых (10 видов).

Заметную роль в степной флоре играют кустарничка а полукустарнички - 5,2%. Кустарничков всего четыре, вида: *Ephedra monosperma*, *E. distachya*, *Astragalus fruticosus* и *Oxytropis tragacanthoides*.

Группа полукустарничков представлена 24 в идам а.: *Eurdlia ceraloides*, *Kochia prostrata*, *Gypsophila patrinii*, *Alyssiwi biovulatum*, *Potentilla acaulis*, *Coluria gcoides*, *Astragalus palibinii*, *Onosma simplicissimum*, *Dracocephahun discolor*, *Thymus serpillwn*, *Artemisia jrigida*, *A. sericea* и др.

Группой стопных кустарников а полукустарников (>%), являющихся индикаторами особых экологических условия, осуществляется переход от травяного типа растительности к лесному через кустарниковые луговые стони. Девять видов стенных кустаркп-Коиі принадлежат семейству розоцветных: *Spiraea hy/icricifolia*, *S. trilobata*, *Cotoncaster melauocarpa*, *C. uniflora*, *Dasiphora fruticosa* и др. Сомью видами представлены караганы: *Caragana pygmaea*, *C. frutex*, *C. altaica*, *C. spinosa*, *C. splendcus*, *C. bungei*, *C. ag-borescens*. Из остальных семейств следует назвать следующие кустарники: *Salix bebbiana*, *Atraphaxis pungens*, *A. fi'utescens*, *Gro-sularia acicularis*, *Berber is sibirica*, *Lonicera tatarica*.

Итак, кроме многолетников биологический спектр флоры степей Хакасии имеет довольно большую группу одно- и двулетников, разнообразно представленную группу кустарничков и полукустарничков, а также кустарников.

Экологический состав. Разнообразие условия существования растения на территории Минусинской котловины, обусловленное рельефом, климатом, почвами, подстилающими материнскими породами, вызывает различные приспособления растения к условиям среды.

Анализ экологического спектра флоры стеной Хакасии показал господств ующес положение группы *ксерофитов* (эукссрофиты, мсзоксе-рофнтът, ксеропстрофити в сумме соста[!Л}{[ют 70',(')) icas; во флоре степей в целом, так п во флорах мелкодеркованных, крушшдсрио-внних, луговых и солонцеватых степей (рис. 24).

На втором месте стоит группа *ксеропетр офитов*, составляющая 23% всей флоры степей. А такие виды из ксеропетрофитов, как *Erodium tataricum*, *Scrophularia mullicnulis*, *Oxytropis chakassiensts*, *O. includciis*, *O. bruceuta* характерны только для хакасских каменистых степей.

Мезофиты составляют 14%, однако во флоре Хакасии они играют небольшую роль, так как представлены в основном сорняками а отчасти случайными видами луговых, лесных п болотных ценозов Хакасии.

Состав флоры хакасским степям

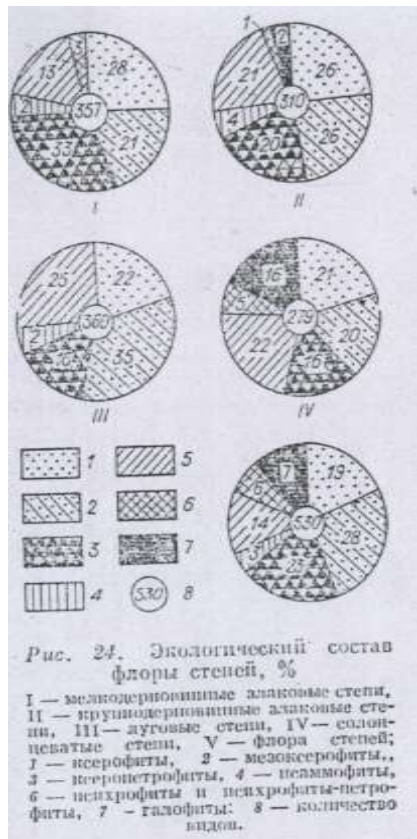


Рис. 24. Экологический состав флоры степей, %

I — мелкодерновинные злаковые степи, II — крупнодерновинные злаковые степи, III — луговые степи, IV — солонцеватые степи, V — флора степей; 1 — ксерофиты, 2 — мезоксерофиты, 3 — ксеропетрофиты, 4 — псаммофиты, 5 — мезофиты, 6 — психрофиты и психрофиты-петрофиты, 7 — галофиты; 8 — количество видов.

Состав флоры хакасским степям

придают им виды псаммофитов (1%) и ксерофитов (1%), 15. 15. Ровердптто (Ш4, 1940), К. Л. Соболевская (1940) Л. М. Череншш (.Н)f(i;') п Л. 1'. Поло-лап"! (1%4) считают, что лмсчшо DTii.MU нидамп и ледниковый период нроиоошло обигащо-иН' флоры наших с'roiu'ii.

Группа псаммофитов составляет всего 3%), однако играет заметную роль в растительности Койбальской степи. Виды этой группы приспособлены к существованию на подвижных песках, к условиям недостаточного увлажнения, слагают злаковую основу в фитоценозах песчаных степей — это *Elymus giganteus*, *E. jenseensis*, *Calamagrostis koibalensis*, *Agropyron lolioides*, *A. pumilum*, *A. krylovianum*, *Koeleria glauca* и др.

Галофиты составляют 7% и почти все сосредоточены в солонцеватых степях. Лишь небольшая часть видов приходится на луговые галомозофиты, являющиеся случайными видами "на стечных.

По видовой насыщенности первое место занимают луговые степи (369 видов), второе — мелкодерновинные (357), третье - крупнодерновинные (310) и на последнем месте стоят солонцеватые степи (279 видов). Каждая из перечисленных флор имеет свои особенности. Так, первой особенностью флоры мелкодерновинных злаковых степей является, при господствующем положении ксерофитов (28%), значительное участие ксеропетрофитов (23%). Второй особенностью является наличие небольшой группы ксерофитов (ксерофитов И КрПМОЗОКСрофИТОП), составляющей 1/1%. Представители этой группы сниженных альпийских (Poa dahurica, Silene graminifolia, Stellaria pectraea, Ptiliandra /iii-dicaule, Pulsatilla bungeana), характерные для холодных и сухих местообитаний, нашли себе наиболее подходящие условия на сухих щебнистых склонах. Во флоре крупнодерновинных степей по сравнению с мелкодерновинными участие мезоксерофитов возрастает с 21 до 26%. Наконец, во флоре луговых

степей мегю-ксорофпты уже составляют 35% , намного превышая участие остальных :жолог11чоскпх групп.

Первой особенностью флоры солонцеватых степей является: участие в сложении ксорофитной группы помимо эуксорофитов (21%), мезоксорофитов (20%) и ксоропстрофитов (П.1',) небольшой, но очень своеобразной, характерной только :vn!?!- отопим, группы галоксорофитов (8%). П.1; типичных представителей :>той группы солевьносливых ксорофитов можно на."вать *Slim dc.cipiens, Ruccincllia tenuissima, Agropyron гчтояин, tlytua junceus*, Второй особенностью флоры солонцеватых степей!!! является то, что немногочисленная в целом группа психрофитов, составляет здесь довольно большую долю (Г>%) по сравнению с остальными классами формаций!! степей. Частично в условиях солонцеватых степей, а в основном на засоленных лугах и болотцах, :mg сниженные алыпп"щцы нашли необходимые для еу/цествованпн условия.

Географический анализ с тонной флоры с выделенном основных групп ареалов по современному распространению видов дает следующий спектр:

Группа	Количество	Процент
Космополиты	11	2,0
Голарктическая	7	7,0
Евразийская	5	5,0
Азиатская (совороазиатская)	112	23,4
Центральпоазийская	12	11,5
Азиатско-американская	0	0,0
Восточносибирская (восточпоазийская)	10	10,2
Алтайско-Саянская	5	5,0
Эндемичные приенисейских степей	2	2,0
Итого	10	100

Как видно из анализа, в степной флоре Хакасии широко представлены евразийские виды (10%), распространенные как в европейской, так и в азиатской части нашей страны, а в ряде случаев более свойственные районам Северной Евразии. Однако преобладают в составе флоры (45,7%) азиатские эндемичные виды как с широким ареалом (азиатская группа — 23,4%), так и с более ограниченным. Виды, отнесенные к центральной азиатской группе (11,5%), в основном распространены в районах Центральной и Средней Азии и только частично проникают на территорию Сибири. Ареал восточноазиатской группы (10,2%) не распространяется на запад далее Алтая. Виды, ограниченные в своем распространении Алтайско-Саянской горной страной, рассматриваются как алтайско-Саянские эндемики (5,0%). Эндемики приенисейских степей, в том числе и виды, ограниченные в своем распространении степями Хакасии, составляют 2,0% всей степной флоры.

Формирование степной флоры можно разделить на два крупных этапа - третичный, когда происходило преобразование саванного типа растительности в степную, и современный, начавшийся с ледниковой эпохи, давший новый толчок видообразованию и в значительной степени определивший основные черты степной флоры и растительности настоящего времени.

Наиболее полный анализ формирования степной флоры Сибири проведен Г.А. Пешковой (1972) для ряда степных островов Прибайкалья. Высказанные ею предположения о возрасте отдельных видов состава флоры могут быть приняты и для степной Хакасии.

Наиболее древняя группа, связанная с раниотретичным саванным типом растительности, включает виды: *Kochia prostrata*, *J'Airolia ceratoides*, *Kphedra monoxperma*. Сюда же должны быть отнесены стелющиеся кустарники родов *C. атамана*, *Alrapkaxis*, *Ber-iiri'is*, *Spirited*.

С появлением формирования спящего типа растительности с основными жизненными формами многолетних травянистых растений связано появление дерновинных злаков родов: *Fesluca*, *SUjnt*, *Ueltctolrlchon*, *Uoclcrcin*, *Cfcisloffeneit*.

В доледниковом времени отсюда известны *Arleinixia frigida* и другие виды полевых злаков, *GüUatii verum*, *Gypsophilo*, *patrinii*, *Cymbariatdahu-ric.a*. *Thalictrum petaloideum*, *Slevenia cheiranthoides* (Пешкова 1972), *Uojns /гоноша*, *(riteldenKtaedliu uerna*, *Astragalus tnacropterus*, *Oxyti'p'pis incliidens*, *O. tragacanthoides*, *Hedysarum /нши.-wi-UCIIXi'*. (\\'.).J(Y.\<|||, IDli'l).

Ледниковыми, или гляциальными видами шло пополнение флоры хакасских степей в эпоху оледенений за счет снижения альпийцев с гор Кузнецкого Алатау и Саян. В настоящее время такие виды приурочены преимущественно к каменистым степям на известняках и солонцеватым степям, т. е. как и в высокогорьях, к местообитаниям с физической и физиологической сухостью.

В степных фитоценозах Хакасии к гляциальным реликтам относятся (Ревердатто, 1934, 1940; Соболевская, 1940; Положий, 1964) следующие виды: *Koeleria krylovii*, *Poa dahurica*, *Patrinia sibirica*, *Scorzoncra radiata*, *Kobresla /ili/olia*, *Λ. schienoides*, *K. hdlcirdii*, *Stellaria petraca*, *Minuartia ucna*, *Silenc xraminfolia*, *Puhatilla bungeana*. *Pnpaver nudicaule*, *Draba sibirica*, *Tlilaspia cochleariforme*, *Cotoncater uniflora*, *Polcntilla niuea*, *Drijan o.njodonta*, *Oxi/tropis eriocarpa*, *Euphorbia alpina*, *Aiulrosacc incana*. *Centiann dccumbens*, *Pedicularis lasiostachys*, *P. trixiix*, *'/. aiu.ncnci*. *Sausxu.rc.a xchaiigi-niana*.

Виды, сформировавшиеся на южногляциальных пространствах и в послеледниковое время пошедшие в состав высокогорной и арктической флоры, довольно часто встречаются и современных степях Хакасии, среди них: */frlir/n/ricl/an de.wlnruni*. *If. sdicllunium*, *Poa stepposa*, *Cnrex lutmUix*, (*'/. L-irilon-ii*, *SlcUnriachcrlerieue*, *'ului-tilla ambigna*, *P. tcnuilobti*, *Krt/si.i>i.um (il/aicit/n*. *Potent Шу ticau-lis*, *P. arcnosa*, *P. humi/usa*, *S ibbaldianthe fid/ircx.m*, *Chamaerhodos erecta*, *Hedysanim auslosibiricum*, *H. соныишцйнеум*, *Vuplcurum multinerve*, *Androsace dasyphylla*, *Scutellarin supina*, *Aster ailaicm*, *Arctogeron gramineum*.

В литературе имеется описание трех участков с участием гляциальных и перигляциальных видов в степях Хакасии. Описание первого было сделано В.В. Ревердатто (1934) в окрестности ж.-д. ст. Сон на степном склоне, где на одном участке им было отмечено 14 ледниковых реликтов. В долине р. Улсь (отроги Кузнецкого Алатау) К.А. Соболевской (1941) выделены 4 реликтовых ассоциации, во флоре которых установлено 25 высокогорных видов и 8 перигляциально-степных реликтов. Третье местообитание ледниковых реликтов - горный массив Саксары в центральной части Хакасии, где А.В. Положий и А.Т. Мальцевой (1970) описаны группировки, которые они считают фрагментами холодных плейстоценовых степей. Во флористическом списке отмечено 10 ледниковых реликтов и 10 перигляциально - степных.

Распространение на территории Хакасии указанных выше видов не ограничивается приведенными тремя участками. В том или ином наборе они встречаются в значительном количестве в составе различных степных фитоценозов на склонах остаточных возвышенностей в местах, не подвергшихся интенсивному пастбищному использованию.

Бесспорно, что участие гляциальных и перигляциальных видов в составе степных фитоценозов - одна из характерных особенностей хакасских степей, как и других островных степей Алтае-Саянской геоботанической области, отличающая их от степей Западной Сибири. Однако отнесение этих видов к категории реликтов не достаточно обосновано.

Своеобразие степной флоры придают также эндемичные виды.

Эндемики приенисейских степей во флоре Хакасии представлены следующими видами: *Calamagrostis koibalensis*, *Koeleria krylovii*, *K. thonii*, *K. chakassika*, *Poa krylovii*, *Festuca jennisseensis*, *Agropyron pumilum*, *Elymus jennisseensis*, *Betula sacsarensis*, *Potentilla elegantissima*, *P. martjanovii*, *Astragaluschakassiensis*, *A. jonae*, *A. pallbinii*, *Oxytropis ammophila*, *O. bracteata*, *O. chakassiensis*, *O. includens*, *O. nuda*, *Hedysarum minussinense*, *Erodium tataricum*, *Eritrichium jennisseensis*, *Thymus minussinensis*, *Th. krylovii*, *Scrophularia multicaulis*, *Veronica reverdattoi*. *Adenophora rupestris*, *Artemisia martjanovii*.

Географическая обособленность степей со всех сторон лесами юр Кузнецкого Алатау, Западного и Восточного Саяна, разделение впадины Енисеем, непреодолимым препятствием для расселения некоторых левобережных видов на правобережье, - все это способствует увеличению ареалов новых видов и способствует их локализации в этом географически обособленном месте. Из перечисленных видов *iielula sacsarcnxis*, *Erodiinn lalaricam*, *Oxytropis includens*, *O. bracteala*, *O. chakassiensis*, *O. nuda*, *Adenophora rupeslrtris* являются эндемиками только хакасских степей и не переходят на правобережье Енисея.

Появление в составе флоры новых видов связано также с заносом их в последнее время из других районов. Такими пришельцами являются *Hordeum jubatum*, *Bromus mollis*, *Delphinium consolida*, *Euphorbia virgata*, *Amaranthus blitoides*, отмеченные за последние годы.

Богатство флористического состава степей Хакасии объясняется большим разнообразием экологических ниш степного пояса, геологической древностью территории, значительным преобразованием флоры во время ледникового периода, а также расположением в непосредственной близости от горных систем Западного Саяна и Кузнецкого нагорья.

Приведенный эколого-географический анализ показывает сложную историю развития степной флоры, а довольно большая группа молодых узко специализированных эндемичных видов говорит о том, что и в настоящее время идет процесс видообразования и формирования флоры хакасских степей.

КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА СТЕПНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

Первая классификация степной растительности Хакасии была дана В.В. Ревердатто (1928, с. 157) с расположением ассоциаций в «ряд с постепенно возрастающей потребностью во влаге: 1) пустынные ассоциации каменистых степей, 2) четырехзлаковая степь с ее многочисленными вариантами, 3) крупнопольно-ковыльная степь, а) абеио-ковыльная степь, 5) разнотравно-луговая степь, б) дернисто-луговая степь, или лесостепные луга». В дальнейшем все основные фитоценозы степей были им распределены, по классификации Е.М. Лавренко (1940), на три класса формации: опустыненные степи, настоящие дерновинно-злаковые степи и луговые степи. Класс формации настоящих степей подразделялся на две группы формаций: 1) степи настоящие дерновинно-злаковые бедноразнотравные и 2) степи настоящие злаково-дерновинные богаторазнотравные. В первую группу формаций включались три формации: четырехзлаковая мелкодерновинно-позотравная степь, ковыльно-разнотравно-злаковая с солянкой степь на четырехзлаковой основе и разнотравно-злаковая степь горные степи (Ревердатто, 19).

Перечисленные выше классы формации Припяти и нами как основные подразделения степного типа растительности. Они отличаются между собой по видовому составу и структуре фитоценозов, по происхождению и по соответствию современному комплексу природных условий. При разграничении групп формации настоящих степей целесообразно, как это делал В.В. Ревердатто (1928), в первую очередь, принимать во внимание состав и жизненные формы злаковой синузидии, как наиболее устойчивого компонента фитоценозов. Суммарная группа разнотравья, включающая представителей самых разнообразных семейств, в составе фитоценозов более мобильна и как по количеству видов, так и по мощности развития во многом зависит от метеорологических условий отдельных лет, от частных изменений в абиотической среде или от нарушений, вносимых хозяйственным использованием растительности. Та или иная роль разнотравья может учитываться на более низких уровнях классификации, обычно в ранге ассоциации или групп ассоциаций. Только формации явно вторичного происхождения, обычно связанные с пастбищной дигрессией и занимающие в современном растительном покрове значительные площади, можно рассматривать в этом ранге, так как они выделяются по одному или нескольким незлаковым эдификаторам.

В соответствии с преобладанием в злаковой синузидии определенных жизненных форм в классе формаций настоящих степей выделяются группы формации мелкодерновинных (мелкотравных) и крупнодерновинных злаковых степей, сменяющих друг друга в ряду зональности, т.е. обусловленных в основном климатическими факторами. Наряду с этими зональными (коренными) выделены также эдафогенные (квазикоренные) группы формаций, развивающиеся как на достаточно подвижном и песчаном субстрате (песчаные степи), так и связанные с повышенным, содержанием солей в почве (солонцеватые степи).

Каменистые степи, характеризующие различные стадии формирования степной растительности в связи с развитием склонов в процессе онтогенеза, рассматриваются как серии ассоциаций различных формаций настоящих и луговых степей.

КЛАССИФИКАЦИЯ СТЕПЕЙ ХАКАСИИ

Тип растительности - степи.

Класс формаций - опустыненные степи.

Группа формаций - кустарничково-злаковые опустыненные степи.

Формации: 1) злаковая опустыненная степь (*Stipa decipiens*, *Agropyrau geniculatum*, *Koeleria gracilis*, var. *strepposa*); 2) кустарничковая опустыненная степь (*Eurotia ceratoides*, *Kochia prostrata*, *Arlcinixia frigida*); 3) кустарниковая опустыненная степь (*Atraphaxts •jnitc^r.cn.x*, *Caragana sitletidcns*, *Spiraea hypericifolia*).

Класс формации, - настоящие степи.

Группа формаций - мелкодерновинные степи.

Формации: 1) полидоминантная злаковая мелкодерновинная степь (*t^culuca pscudovina*, *F. valesiaca*, *Koeleria gracilis*, *Stipa decipienjs*, *Cleistogehes squarrosa*, *Poa botryaides*); 2) осочковая мелкодерновинная степь (*Carex duriusculd*); 3) полынная мелкодерновинная степь (*Artemisia frigida*).

Группа формаций - крупнодерновинные степи.

Формации: 1) ковыльная (тырсовая) степь (*Stipa capillata*); 2) овсецовая степь (*Ilelctotrichon desertoruin*).

Группа формаций - песчаные крупнодерновинно-корневищные степи.

Формации: 1) волоснецовая крупнодерновинная степь (*Elyrnus giganteus*, *E. jennisseensis*); 2) волоснецово-пырейная степь (*Agropyran pitmiluiii*, *Elijmus dasystachys*),

Группа формаций - солонцеватые крупнодерновинно-корневищные степи.

Формации: 1) чиевая солонцеватая степь (*Lasiagrostis splendens*), 2) вострецовая солонцеватая степи (*Agropyron ramaoam*), 3) пикульниковая солонцеватая степь (*Iris biglutnis*, *Carex duriuscula*, *Festuca ,isei/douina*).

Серии каменистых, (петрофитных) группировок настоящих степей. Класс формаций, - луговые степи.

Группа формаций - разнотравно-злаковые луговые степи. Формации: 1) разнотравно-злаковая луговая степь (*Poa sle/tfio^a*, *Stipa /)t'nnaUi*, *S. sibirica*, *Festuca jennisseensis*), 2) разнотравная чугоная степь (*Pulsalilla patens*, *Iris ruthenica*, *Vupleurum mullinerve*).

Группа формаций - кустарниковые луговые степи.

Формации - 1) кустарниковая степь с курильским чаем - *Dasiphora fruticosa*; 2) кнзилькинково-таволговая кустарниковая степь (*Spiraea media*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Rosa acicularis*).

Серии петрофитных группировок луговых степей.

Опустыненные степи

В условиях наиболее резко выраженного дефицита влаги на плакорных местообитаниях в Уйбатской степи л реже в других местах Южной Хакасии встречаются фитоценозы опустынешших степей, суммарно занимающие сравнительно небольшую площадь, всего 2,1 км². Они располагаются на каменисто-щебнистых сухих бедных, часто карбонатных каштановых почвах, подстилаемых древнеречным аллювием, а также отмечены в нескольких местах по южным каменистым склонам на карбонатных породах.

Подробное описание опустыненных степных фитоценозов с анализом видового состава и определением фитоценотической роли отдельных щоп дано В.В. Ревердатто (1957). Было отмечено, что среди постоянных пидов с высоким процентом встречаемости всегда присутствуют ксерофитные злаки и сравнительно редко отмечаются полыни, что отличает эти фитоценозы от опустыненных степей Казахстана и Северной Монголии.

Наряду с дерновинными злаками для фитоценозов опустыненных степей характерны полукустарнички, часто дающие распластанные по земле формы, и напочвенные лишайники, преимущественно *РармсНа uagatw*. Покрытие почвы растениями обычно не превышает 40 %.

Флора насчитывает 103 вида, некоторых ксерофитов (0% и ксеропетрофитов 0%. Массовое угастпокссролотрофтпчж н шыкорных ассоциациях характерно только для опустыненных степей.

Злаковую основу фитоценозов составляют *Stipa decipiens*, *Koeleria gracilis* var. *strepens*, *Agropyron cristatum*, *Cladonia v. viurosa*, также обычны *Festuca valesiaca*, *F. nivalis*, *Agropyron geniculatum*, а на отдельных участках доминирует *Leucopoa albidula*. Ведущая роль злаков определяет принадлежность хакасских опустыненных степей к степному типу растительности.

Из полукустарничков и кустарничков характерны: *Koeleria procumbens*, *Luzula sibirica*, *Thymus tibeticus*, *Juniperus sibirica*, *Artemisia frigida*. Эти виды или почти всегда в популяциях количество экземпляров присутствуют в опустыненных фитоценозах, или получают здесь массовое развитие, на отдельных участках выступая в роли доминантов и эдификаторов ассоциации. Среди кустарников часто отмечается *Caragana pygmaea* и реже, преимущественно на участках опустыненных степей по крутым южным склонам *Atraphaxis frutescens*, *Caragana splendens* и *Spiraea hypericifolia*. Карликовая карагана и полынь холодная широко распространены в настоящих мелкодерновинных степях, для которых они более характерны.

Из травянистых растений (кроме злаков) в фитоценозах опустыненных степей наиболее обычны *Panzeria lanata*, *Aster allaicus*, *Oxytropis oxyphylla*, *Potentilla bifurca*, *Veronica pumila*, *Lithospermum bicaulis*, *Hedysarum gmelinii* и ксерофиты: *Dracocephalum discolor*, *Potentilla scabra*, *P. acaulis*, *Silene jenseensis*, *Alyssum brevifolium*, *Eritrichium jenseense*, *Arctogeron granulosum*, *Stellaria chremeriae* и др. (рис. 25).

Почти все виды, характерные для опустыненных степей, в той или иной мере свойственные более широко каменистым степям, а такие виды как *Agropyron geniculatum*, *Potentilla acaulis* многие другие петрофиты, являются типичными растениями луговых группировок настоящих степей, характеризующих первые стадии формирования степной растительности в онтоценогенезе. Исходя из общеизвестной формулы, что онтогенез повторяет филогенез, в применении к истории развития степной растительности Минусинской котловины можно рассматривать опустыненные степи как осколки прошлой (вероятно, третичной) растительности, в процессе филогенеза предшествовавшей современным фитоценозам настоящих степей. Сохранение их в современном растительном покрове связано с особыми местообитаниями, характеризующимися резко недостаточным водным режимом и каменистыми слабо развитыми даже на равнинных участках почвами, а в связи с этим, с ограниченностью конкуренции со стороны других видов степных растений. Древность опустыненных степей доказывается также сохранением в них наиболее древних степных форм и нарушенностью, фрагментарностью фитоценотической структуры.

Наибольшее количество зарегистрированных фитоценозов может быть отнесено к формациям злаковой и кустарничковой опустыненных степей. Более фрагментарно представлена формация кустарничковой опустыненной степи.

Основные ассоциации: змееголовниково-панцерицево-злаковая (*Stipa decipiens* - *Agropyron cristatum* - *Panzeria lanata* - *Dracocephalum discolor*), остролодочниково-тимьяно-злаковая (*Stipa decipiens*, *Koeleria gracilis*, - *Thymus asiaticus* - *Oxytropis oxyphylla*), злаково-тересненская (мелкодерновинные злаки - *Eurotia ceratoides*, кустарничковая (*Caragana splendens* - *Atraphaxis frutescens* - *Spiraea hypericifolia*).

Настоящие степи

Настоящие степи составляют основной фон степной растительности Хакасии. Распространение их здесь обусловлено общими закономерностями широтной зональности, характерными в современный исторический период в континенте Евразии. В северной части Минусинской котловины настоящие степи на высотах уступают место более мезофильным луговым степям. Такая же смена происходит и при продвижении от центральных районов Минусинской котловины на запад, восток и юг, то по направлению к окружающим горным районам, что уже связано с вертикальной поясностью, характерной для всех межгорных депрессий.

Степные фитоценозы занимают плакорные и склоновые местообитания, развиваясь на каштановых почвах, южных и обыкновенных черноземах. В зависимости от условий мезо- и микрорельефа, физических и химических свойств почв происходит изменение и сочетание фитоценозов в пространстве. Серии группировок каменистых степей по склонам иллюстрируют собой различные стадии формирования степных сообществ.

Сейчас на территории Хакасии настоящие степи занимают 6,4 тыс. км². В доагркультурный период эта площадь была значительно больше. Плакорные и пологосклоновые места с пахото-пригодными почвами распаханы и заняты посевами зерновых и кормовых культур.

Флора настоящих степей включает в себя 357 видов, среди которых господствуют ксерофиты и мезоксерофиты (49 - 52%). Заметную роль играют ксеропетрофиты (20 - 23%). Мезофиты составляют 7%. Следует отметить возрастание их участия внутри этого класса формаций в группе крупнодерновинных степей (14%).

Арсалогический анализ показывает преобладание азиатской, евразийской и центральноазиатской групп, наличие высокогорных видов. Именно в настоящих степях сосредоточено максимальное число эндемиков приенсейских степей.

Класс формаций включает группы формаций мелкодерновинных и крупнодерновинных злаковых степей, обусловленных своим возникновением климатом, а также солонцеватых и песчаных степей, связанных с особыми эдафическими условиями.

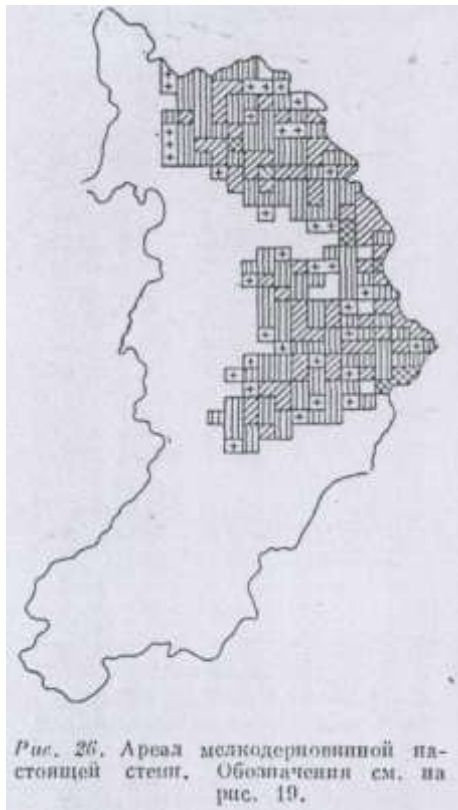
Мелкодерновинные злаковые степи. По степени уменьшения ксерофитизации за опустыненными степями следуют мелкодерновинные злаковые настоящие степи, занимающие ныне на территории Минусинской котловины в пределах Хакасии 2,6 тыс. км².

Общий ареал и относительное участие этих степей в растительном покрове показано на карте (рис. 20). Развитие мелкодерновинных степей соответствует климатическому режиму южнохакасских степей, где они преобладают (в основном преобладали в прошлом до массовой распашки целинных земель) на плакорах. В Северной Хакасии (в Юсно-Ширинском геоботаническом округе) они смещаются на пологие склоны южных экспозиций.

Климатические условия характеризуются достаточно высокими температурами вегетационного периода и малым количеством осадков как зимой, так и в первую половину лета, с чем связаны два периода затухания развития растений - зимний и летний. В годы с повышенным увлажнением вегетация происходит без летнего перерыва. Почвы преимущественно каштановые или южные черноземы легкого механического состава, иногда с небольшой степенью солонцеватости, часто с укороченным профилем и ясными следами воздействия ветровой эрозии.

Флора мелкодерновинных злаковых степей состоит из 357 видов. Экологический состав флоры: ксерофиты и мезоксерофиты - 49%, петрофиты - 33%, мезофиты - 7%, ксеромезофиты - 4%, психрофиты - 3%, псаммофиты - 2%. Многовидовыми семействами являются здесь Compositae (40 видов), Papilionaceae (49 видов), Gramineae (35 видов) и Poaceae (24 вида).

Коренной формацией мелкодерновинных степей следует считать *полидоминантную мелкодерновинную злаковую степь*, равнозначную *четырем злаковой мелкодерновинной низкотравной степи* с ее основными вариантами, выделенной В.В. Ревердатто (1928, 1954). Основные эдификаторы: *Festuca pseudovina*, *F. valcsiacae*, *Koeleria gracilis*, *Stipa decipiens*, *Cleistogenes squarrosa*, *Poa botryoides*, *Agropyron cristatum*. Для всех ассоциаций этой формации, не нарушенных интенсивным выпасом, типична устойчивая поли-



Основные закономерности в распределении элементов почвенного и растительного покрова определяются вертикальной поясностью. В целом по области достаточно хорошо выражены три пояса: степной, лесной (горно-таежный) и высокогорный. Степень выраженности пояса, фитоценотическая насыщенность и высотные границы имеют свои особенности в конкретных мелких районах. Наибольшие площади принадлежат горно-таёжному поясу, занимающему сплошь средневысотные горы и северные склоны низкогорий. В верхних горизонтах гор и в районах с повышенным количеством осадков широко распространена темпохвойная тайга с преобладанием пихты сибирской, кедра сибирского и реже ели сибирской. В предгорьях большие площади заняты лиственничными (из лиственницы сибирской) и сосновыми лесами. В наиболее континентальных районах лиственница сибирская поднимается высоко по склонам, образуя верхнюю границу леса.

Высота верхней границы леса зависит от географической широты расположения горных хребтов и степени континентальности климата. Выше всего она проходит в Юго-Восточном Алтае (2300 - 2400 м), а в северной части Кузнецкого Алатау спускается до 950 м. Вершины хребтов, превышающие верхнюю границу леса, относятся к высокогорному поясу, в растительном покрове которого сочетаются альпийские и субальпийские луга с различными формациями высокогорной тундры.

Большую часть межгорных котловин занимают почвы и растительность степного пояса. По южным склонам хребтов степные формации, преимущественно в виде петрофитных вариантов, поднимаются высоко в горы, в наиболее континентальных районах достигая верхней границы леса. Степной пояс значительно больше других подвергся сельскохозяйственному освоению. Целинная растительность сохранилась только на участках, не пригодных для посевов культурных растений. Ограничивающими факторами в распространении растений являются неблагоприятные физические и химические свойства почвы (повышенная каменистость и засоленность почвы) и значительная крутизна склонов. В ландшафтах степных котловин в настоящее время ведущее место принадлежит посевам зерновых хлебов. Сохранившаяся целинная степная растительность интенсивно используется под пастбища для крупного рогатого скота и овец и находится в различных стадиях пастбищной дигрессии.

Заповедывание участков степей ведет к возобновлению развития травостоя, но, как показали опыты на стационаре Института географии Сибири и Дальнего Востока, в Койбальской степи, не восстанавливает исходный фитоценоз. Проявляется процесс мезофитизации травостоя. Выпас

скота, органически связанный с особенностями степных фитоценозов, здесь исключается полностью.

Сохранение степных пастбищ в хозяйственно-ценном состоянии требует введения строгого режима использования с периодическим стравливанием пастбищных участков и отдыхом, ремонта деградированных пастбищ за счет искусственного обогащения травостоя и улучшения водного режима. Дождевание степных пастбищ, проводящееся в отдельных хозяйствах в сезоны с резким недостатком влаги в почве, позволяет степным растениям, и в первую очередь степным злакам, развиваться в полную меру своих биологических возможностей. Это ведет к повышению продуктивности травостоя, сохраняет его основную структуру и сформировавшийся за длительный период комплекс видов, что и определяет степные пастбища как основной и высокоценный по питательным свойствам источник пастбищного корма. Регулирование водного режима позволит использовать значительно шире крупнодерно-винные ковыльные и луговые степи для сенокосения

Г л а в а IV ЛЕСА

Лесная растительность в Хакасии занимает 28,3 тыс. км², что составляет 46,0% территории области. Основные площади лесов сосредоточены на восточной покатости Кузнецкого Алатау и Абаканского хребта, по северному фасу Западного Саяна, на Батеневском кряже. В Чулымо-Енисейской, Сыдо-Ербинской и Южно-Минусинской котловинах встречаются небольшие разреженные участки лесов.

Границы лесов в разных районах Хакасии проходят на неодинаковых высотах. Отмечается общее повышение нижней и верхней границы леса в направлении с севера на юг. Если нижняя граница леса на севере Кузнецкого Алатау проходит на высоте 500 м, а верхняя па 950 м, то на севере Абаканского хребта лесной пояс ограничен высотами 600 и 1450 м, а в Западном Саяне — 700 и 2000±100 м.

Леса из разных древесных пород распространены неравномерно по территории области! Почти половину лесной площади занимают темнохвойные леса — больше всего пихтовых, в три раза меньше кедровых и совсем мало еловых. Основные площади пихтовых лесов сосредоточены в нижних и средних частях горных хребтов в бассейне рек Абакан и Джой в Западном Саяне, тогда как в Кузнецком Алатау и по Абаканскому хребту они занимают меньшую площадь и распространены в верхних частях гор. Кедровые леса обычно приурочены к верхней части гор, хотя встречаются и на более низких высотах, но не занимают здесь больших площадей. Кедровых лесов много в Западном Саяне, особенно в бассейнах рек Абакан и Она; в Кузнецком Алатау и на Абаканском хребте они встречаются редко. В долинах рек растут еловые леса, которых больше в Кузнецком Алатау. Леса из лиственницы отмечены в нижних частях гор Кузнецкого Алатау, Абаканского хребта и в бассейне р. Она в Западном Саяне; на Батеневском кряже они покрывают около 20% площади. Район распространения сосновых лесов находится в нижних частях горных систем смежно со степью. Исключение составляет участок сосновых лесов на восточном склоне хр. Алан и на южной покатости Джебашского хребта в устье р. Кантегир. Березовые леса из *Betula pendula* встречаются там же, где сосновые, лиственничные и пихтовые. Больше всего их в Кузнецком Алатау, на Батеневском кряже в степных котловинах. Осиновые леса типичны для Кузнецкого Алатау. Небольшие участки березовых лесов из *Betula pubescens* характерны для пойм рек лесостепи и смежной части лесного пояса. К высокогорно-луговому подпою, или к верхней границе лесного пояса, приурочены леса из березы извилистой — *Betula tortuosa*; район их распространения — Кузнецкий Алатау и западная окраина Западного Саяна. Единичные небольшие участки из тополя лавролистного — *Populus laurifolia* отмечены по долинам крупных рек в лесостепи.

АНАЛИЗ ФЛОРЫ ЛЕСОВ

Лесная флора Хакасии включает 641 вид, которые принадлежат к 2<2 родам и 60 семействам (табл. 9, 10).

Из анализа спектра жизненных форм (табл. И) видно, что в лесах преобладают многолетние травянистые виды (79,2 %), имеется значительное количество кустарников (8,6%) и одно-, двулетних видов (< 4 %), все остальные группы малочисленные.

Из экологических групп (см. табл. 11) больше всего мезофитов (45,9%).

Географический анализ флоры (см. табл. 11) показывает широкое распространение видов с евразийским (39,0%) и азиатским (36,8%) группами ареалов (североазиатская группа — 28,0%, центрально-азиатская — 2,3, восточносибирская — 2,3, алтае-саянская — 3,6%). Виды с голарктическим ареалом составляют 21,2% Вjej флоры, а космополиты 3,0%,

Распределение видов в пределах трех выделенных провинций (табл. I'J) Минусинской, Кузнецкого нагорья и Западного Саяна говорит о том, что преобладают виды, растущие и в Минусинской провинции, и в горах. Они составляют 59,0% все лесной флоры. Видов, приуроченных только к горам, 29,3%, а к Минусинской провинции — 11,7%.

Таблица 9

Таксон	Семейств		Ро		Виды
	колич	%	колмч		иолнсс
Паноротпкко'раа	ество		ест-по		т-1 по
(сосулистые	4	<1	11	4.0	35
Голосеменные	0	0.0	5	1.7	8
Покрытосеменные	51	100	256	91.3	712
Итого	55	100.0	272	100.0	755
однодольные	4	10.0	52	19.1	172
двудольные	48	80.0	204	75.2	4511
	ISO	100.	272	100,	li'il

Таблица 10

Количество родов и видов флоры лесов а наиболее насыщен-
ных. семействах и процентное отношение их к общему
числу родов и видов Хакасии

СемцПство	р)да		Вл ДЫ	
	количест- во	%	количест- во	%
Compositae.....	36	13,2	78	12,1
Gramineae.....	22	8.1	53	8.3
Cyperaceae.....	19	7.0	47	7.3
Panilionaceae.....	3	1.1	46	7.2
Ranunculaceae.....	11	4.1	43	6.7
Umbelliferae.....	15	5.5	41	6.4
Carvonhvllaceae.....	15	5.5	20	3.1
Liliaceae.....	9	3.3	20	3.1
Salicaceae.....	11	4.1	19	3.0
Orchidaceae.....	0	0.7	19	2.9
Sci'Oplulariaceae.....	14	5.1	18	2.8
Polytrichaceae.....	6	2.2	17	2.7
Lubnlai!.....	8	2.9	14	2.2
Cruciferae.....	11	4.1	13	2.1
Saxifragaceae.....	9	3.3	13	2.0
Violaceae.....	5	1.8	13	2.0
«latiinaniilrtwe	1	0.4	12	2.0
Polygonaceae.....	1	0.7	10	1.6
Итого.....	207	70,0	512	79,9

Данные о распределении лесной флоры по вертикальным поясам и подпоясам (табл. 13) позволяют выяснить участие видов, типичных для разных поясов и подпоясов, в сложении либо всей флоры лесов, либо флоры отдельных формаций.

Кроме того, эти данные можно рассматривать как косвенную характеристику общих экологических условий (в климатическом аспекте) всей флоры или флоры лесных формаций. Леса Хакасии входят в лесостепной, подтаежный, таежный и высокогорный пояса (Куминова, 1974). Леса высокогорного пояса отнесены к субальпийскому и подгольцовому подпоясам. Таежный пояс разделен на таежный и черневой подпояса. В подтаежном и лесостепном поясах подпояса не выделены. Долинные местоположения показаны кие зависимости от пояса.

Для лесной флоры характерно богатство видов подтаежного попки (04,3°п). довольно насыщены лесостепной пояс (20,4%) и долпшше леса '122.5°о). Резко уменьшается количество видов субальпийского подпояса (11.3 С) п совсем мало гидов черневого (5.0"-о). таежного

(4.5%) и подгольцового (2.0°C) подпоясов. Таким образом, четко проявляется обеднение видового состава флоры с увеличением высоты. Обогащение видами в субальпийском подпоясе произошло за счет типично субальпийских видов, растущих

ИЗ ИСТОРИИ ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО И ПРИРОДНОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ХАКАСИИ

Для рационального использования разнообразных растительных ресурсов, планирования размещения сельскохозяйственного производства, определения мер по охране природы и других практических задач при использовании растительного покрова большое значение имеет проведение подробного геоботанического районирования, т.е. разделение территории, разнообразной по природным условиям, на отдельные регионы, однородные по сочетанию элементов растительного покрова, а следовательно, и по его использованию.

Дробное геоботаническое (ботанико-географическое) и комплексное природное (физико-географическое) районирование предполагает разделение крупных территориальных единиц (областей, провинций) на более мелкие (округа и районы). В отдельных случаях производится микрорайонирование, при котором выделяют мелкие подразделения: отдельные ландшафты, группы урочищ.

В настоящее время нет единства как в методах и принципах районирования, так и в наименовании выделяемых единиц.

Районирование горных стран имеет свои особенности по сравнению с равнинными пространствами, на которых достаточно четко проявляются закономерности широтной зональности. В. Б. Сочава считает (1963, 1966), что горная геоботаническая область при дробном районировании должна разделяться на провинции, подпровинции и округа, а разделение ее непосредственно на вертикальные зоны и подзоны не приводит к нужным результатам.

В.В. Ревердатто (1931в) провел первый опыт дробного ботанико-географического районирования Сибири на пространстве от Урала до Байкала, доведя его до округов. (В современном понимании округа представляют собой несколько меньшие территориальные единицы, чем они были выделены В. В. Ревердатто.) Следуя за П.И. Крыловым, он выделяет районы первого (области, зоны, подзоны) и второго порядка (провинции, округа, районы). Согласно районированию первого порядка, на территории современной Хакасии Северо-Хакасская (Июсо-Шкринская) степь относится к разнотравно-луговой подзоне лесостепной зоны степной области, а Абаканская степь - к безлесно-степной зоне. По периферии эти степи переходят в березово-лиственничную подзону лесной области, а выше в горы - в зону темнохвойной тайги. Наиболее высокие участки гор принадлежат альпийской области.

Основное внимание В. В. Ревердатто (1931в) уделено районированию второго порядка и характеристике выделенных округов и районов. Наиболее крупной единицей районирования он считает Алтае-Саянскую провинцию, в границах, выделенных П.И. Крыловым, в которую входит и вся территория Хакасии, в природном отношении не представляющая единства. Границы округов и районов не совпадают с административными границами области. По предложенному делению, территория современной Хакасской автономной области разделяется на следующие единицы дробного районирования.

Округ Западно-Саянский. Районы: Верхабаканский горно-таежный; Верхенисейский горно-таежный. Округ Приенисейский горно - таежный. *Подокруг Ачинско-Абаканская степь*. Район ш: Северо-Хакасский солонцевато-степной; Абаканский степной. *Подокруг Горно-Хакасский лиственничных лесов*. Район Юго-Хакасский лиственных лесов.

Округ Кузнецко-Алатауско-Салаирский. *Подокруг Горно-суходольно-таежный Кузнецко-Томский*. Район Кузнецко-Алатауский горно-таежный.

При описании районов указаны пункты, через которые проходят границы, разделяющие районы.

Приводим краткую характеристику выделенных районов. Верхабаканский горно-таежный район. Характерно преобладание темнохвойной тайги, составленной кедром и пихтой и реже елью. В бассейне р. Оны широко развиты лиственничные леса, а в бассейне Джебаша и Чехана - сосновые, западнее - смешанные сосново-лиственничные леса. Большие площади заняты высокотравными

лесными лугами, меньше развиты пойменные луга и долинные болота. В высокогорьях хорошо выражены субальпийские и альпийские луга и высокогорная тундра. Район почти целиком находится в границах Хакасии.

Верхенейский горно-таежный район. В основном расположен по правобережью Енисея и только частично заходит на территорию области. Типична пихтово-кедрово-еловая тайга (преобладающая порода указана в начале названия). Больших площади заняты растительностью альпийской области. По северной окраине выражена полоса подтайги с преобладанием вторичных березовых лесов.

Северо-Хакасский солонцевато-степной район. Растительность центральной части района принадлежит безлесно-степной зоне и характеризуется широким распространением полынно-ковыльных и полынно-злаковых степей. В обширных озерах котловинах-комплексные солонцеватые степи. Северная и южная часть территории района относится к разнотравно-луговой подзоне лесостепи. Большие пространства по долинам Белого Июса и Чулыма заняты пойменными лугами.

Абаканский степной район. Степная растительность представлена ассоциациями: пустынных каменистых степей, четырехзлаковой степи и ее многочисленных вариантов, аveja-ковыльной степи, разнотравно-луговой степи, дернисто-луговой степи (ассоциация лесостепных лугов). Среди луговой растительности характерны искусственно созданные луга - мочаги.

Район Горно-Хакасский, лиственничных лесов. Характеризуется преобладанием лиственничных лесов, особенно парковых, с хорошо выраженным травостоем.

Район Кузнецкого Алатау, горно-таежный. «Здесь намечается три основных типа растительности: 1) горная пихтово-кедрово-еловая тайга, 2) смешанные пихтово-осиновые (черневые) леса и 3) альпийская область гольцов (Ревердатто, 1931, с. 93).

Л.М. Черепнин (1956) в пределах Хакасии выделяет следующие районы и подрайоны и дает им краткую характеристику.

Приабаканская долинная степь. Подрайоны: Приабаканский долинный; Приабаканский предгорный.

Уйбатская равнинно-холмистая солонцеватая степь.

Ширинская озерно-котловинная степь.

Сорокоозерная равнинно-солончаково-песчаная степь.

Биджинская слабохолмистая степь.

Койбальская холмистая степь.

Бейская холмисто-гористая степь.

Сабинская равнинная степь.

Саксарская гористая степь.

Ужуро-Копьевская холмисто-увалистая луговая степь.

Боградская холмисто-сопочная луговая степь.

Иудинская предгорная луговая степь.

Таштыпская предгорная лесостепь.

Батеневская гористая лесостепь.

Июсская лесостепь.

Кузнецкий Алатау. *Нижняя полоса горно-таежного пояса (подтайга). Верхняя полоса горно-таежного пояса.*

Западный Саян. *Подтайга Западных Саян (Приабаканская подтайга). Тайга Западных Саян (Приабаканская тайга).* Подрайоны: Кантегиро-Онинский, Онинский, Абаканский, *Высокогорья Западных Саян.* Подрайоны: Онинский, Кантегиро-Опинский, Абаканский.

Наряду с геоботаническим проводилось неоднократно¹ физико-географическое, а также почвенное районирование как всей южной части Красноярского края с включением территории Хакасии, так и отдельных более мелких регионов.

Следует остановиться на почвенно-географическом районировании Н.Д. Градобоева (1954). Вся территория Хакасской автономной области разбита Н. Д. Градобоевым на три зоны: степную, лесостепную и горно-таежную, в пределах которых выделены следующие почвенно-географические районы (рис. 75).

Степная зона.

1. Приабаканский долинно-степной район. Подрайоны: Уйбатская комплексная солонцеватая степь; Правобережье Абаканской долины; Левобережье Абаканской долины, от устья р. Есь до устья р. Камышта; Левобережье Абаканской долины, между реками Камышта и Уйбат; Долина р. Уйбат.

2. Бейский галечниковатый степной район.
3. Сорокоозерный песчаный степной район.
4. Алтайский холмисто-степной район.



Рис. 75. Схема почвенно-географических районов (по Градобоеву, 1954) (обозначения в тексте).

5. Уйбат-Биджниский междуречный равнинно-холмистый степной район.
6. Боградский холмисто-сопочный степной район.
7. Ширинский озёрно-степной район.
8. Иудино-Бейский предгорно-степной район.
9. Приабаканский низкогорный степной район.
10. Саксарский каменистый горно-степной район.

Лесостепная зона.

11. Июсо-Чулымский лесостепной район.
12. Батеневский низкогорный лесостепной район.
13. Таштыпский предгорный лесостепной район.

Горно-таежная зона.

14. Батеневский таежный район.
15. Кузнецко-Алатауский таежный район.
16. Западно-Саянский таежный район.

Границы районов нанесены на картосхему ориентировочно, поскольку при описании не указаны пункты, через которые проходит липки границ (см. рис. 75).

Как в районировании Л.М. Черепнина (1956), так и в почвенно-географическом районировании Н.Д. Градобоева (1954) очевидно дробное разделение на районы степной части Хакасии и крупно, схематически выделенные подразделения в пределах горно-таежного пояса. Объясняется это не только различной степенью однородности растительного покрова, но и недостаточной изученностью в то время горно-таежной части области. Однако в последние годы появились работы, характеризующие почвенный покров Кузнецкого Алатау (Ильиных, 1970) и Западного Саяна (Смирнов, 1970), в которых приводятся материалы по районированию, а также работа Д.И. Назимовой (1968) по лесорастительному районированию.

Н.И. Ильиных (1970) на территории восточного макросклона Кузнецкого Алатау выделяет два округа и семь районов.

Северный Восточно-Кузнецкий округ. Районы: 1) высокогорных почв; 2) горных подзолистых и бурых лесных почв; 3) горных серых лесных почв.

Восточно-Кузнецкий округ. Районы: 1) высокогорных почв; 2) горно-таежных перегнойных и торфянисто-перегнойных почв; 3) горных серых лесных почв; 4) горных дерновых лесных почв.

Часть территории Хакасской автономной области, расположенная на юго-западном макросклоне Кузнецкого Алатау в бассейне Томи, автором не районировалась.

М.П. Смирнов (1970), изучив почвенный покров Западного Саяна, в границах Хакасии выделяет следующие региональные единицы.

А1. Западно-Саянский высоко-, среднегорный лугово-тундрово-таежный округ. А1^а. Верхнеабаканский высоко-, среднегорный лугово-тундрово-таежный район. А1^б. Верхнеонинский высоко-, среднегорный тундрово-таежный район. А1^в. (Частично) Канте гирский высоко-, среднегорный лугово-тундрово-таежный район. Б1. Северо-Саянский (Джебашско-Кулумысский) горный тундрово-таежный округ. Б1^а. Абаканский горный тундрово-лугово-таежный район. Б1^б. Джебашский горный тундрово-лугово-таежный район. В1. Нижнеонинский горный тундрово-таежный, локально степной округ (относится к Восточно-Кузнецко-Мипусинской провинции).

Д.И. Назимова (1968) на территории Хакасии выделяет при лесорастительном районировании следующие единицы.

АII. Джебашско-Амыльский среднегорный округ темпохвойных горно-таежных и черневых лесов. 2. Джебашский лугово-таежно-черневой район пихтово-кедровых лесов.

АIII. Телецкий среднегорный округ темнохвойных горнотаежных и черневых лесов. 4. Шаманский таежно-черневой район пихтовых и пихтово-кедровых лесов.

АIV. Осевой Западно-Саянский средневысокогорный округ кедровых горно-таежных и подгольцовых лесов. 5. Верхнеабаканский тундрово-таежный район кедровых лесов. 6. Верхнеонинский тундрово-таежный район кедровых и лиственнично-кедровых лесов. 7. Кантегирский тундрово-лугово-таежный район кедровых и пихтово-кедровых лесов.

Вышеперечисленные округа относятся автором к Северной Алтае-Саянской провинции. К Хакасской провинции отнесен Нижнеонинский среднегорный округ горно-таежных и лесостепных светлохвойных лесов, включающий Нижнеонинский таежно-лесостепной район сосново-лиственничных лесов.

Приведенные схемы районирования основываются на различных принципах, различно также соподчинение и названия выделяемых единиц. Все они основаны на объективных материалах различной степени детальности. В нашу задачу не входит критический обзор проведенного районирования.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОВИНЦИИ И ОКРУГОВ

В результате изучения растительного покрова Хакасской автономной области составлена схема дробного геоботанического районирования с выделением геоботанических провинций и геоботанических округов. Принципы районирования, установленные при изучении растительного покрова Алтая и правобережья Енисея (Куминова, 1960, 1971), приняты и при данном районировании. Использование крупномасштабной карты растительности и дифференцированных ареалов фитоценозов позволило достаточно точно установить границы единиц районирования, а также дать объективные количественные характеристики структуры растительного покрова каждого округа.

Территория Хакасии по комплексу природных условий не является однородной и по характеру растительного покрова принадлежит к трем геоботаническим провинциям: Минусинской котловины, Западного Саяна и Кузнецкого нагорья. Каждая из этих провинции выходит за пределы административных границ области.

Провинции разделены на округа, являющиеся основными единицами дробного геоботанического районирования. В ряде случаев в пределах округов выделяются более мелкие единицы - районы, но наиболее полная характеристика растительного покрова дана по геоботаническим округам.

Приводим схему геоботанического районирования Хакасии (рис. 76).

I. Геоботаническая провинция Минусинской котловины.

Округа: I - 1. Юсо-Ширинский (Северо-Хакасский) степной. I - 2. Приабаканский (Центрально-Хакасский) степной. I - 3. Койбальский (Южно-Хакасский) предгорно-степной.

II. Геоботаническая провинция Западного Саяна.

Округа: II - 1. Верхне-Абаканский высокогорный тундрово-таежный. II - 2. Шаманский среднегорный таежный. II - 3. Верхнеонинский высокогорный тундрово-таежный. II - 4. Нижнеонинский среднегорный светлохвойно-темнохвойный. II - 5. Джойский среднегорный темнохвойный.

III. Геоботаническая провинция Кузнецкого нагорья.

Округа: III - 1 Северо-Кузнецко-Алатауский низкогорный темнохвойно-светлохвойный. III - 2. Восточно-Кузнецко-Алатауский среднегорный темнохвойно-светлохвойный. III - 3. Балыксинский горный черневой. III - 4. Батеневский низкогорный лесостепной.

Провинция Минусинской котловины

Геоботанической провинции Минусинской котловины на территории Хакасии принадлежит ее западная часть, расположенная по левобережью Енисея, общей площадью 21,5 тыс. км².



Рис. 76. Схема геоботанического районирования Хакасии (обозначения в тексте).

Рельеф холмисто-сопочный с близким залеганием коренных пород, сочетающийся с равнинными пространствами по дрягшим долинам рек, обширным приозерным котловинам и шлейфам горных склонов с мощным плащом четвертичных аллювиальных и делювиальных отложений. В почвенном покрове преобладают малогумусные черноземы, на значительных пространствах встречаются каштановые почвы, по приозерным впадинам и долинам рек преобладают солонцы и солончаки, а на больших площадях склонов распространены каменистые разности, находящиеся на первых стадиях почвообразовательного процесса.

В доагрикультурный период большая часть территории была занята фитоценозами степного типа растительности, преимущественно мелкодерновиннымп степями. Распашка целины, особенно

интенсивная за последние десятилетия, отодвинула степную растительность на второй план. В настоящее время пахотные земли занимают на территории провинции 7,5 тыс. км² (41,4% площади, занятой растительностью). Целинные степи сохранились на площади 6,6 тыс. км² (36,2%), в том числе на долю мелкодерновинных и крупнодерновинных настоящих степей приходится 25,3%, луговых 3,8, галофитных, псаммофитных и петрофитных вариантов настоящих степей 7,1 %. Луговые фитоценозы в современном растительном покрове занимают 1,9 тыс. км² (10,4%), в том числе долинные луга 7,1% и суходольные, возникшие в основном как вторичные на месте вырубленных лесов, 3,3%. Ближе к горам в лесостепном поясе по северным склонам сохранились участки лесной растительности, а в долине Абакана и частично по склонам - заросли кустарников. Всего на долю древесно-кустарниковой растительности приходится 1,5 тыс. км² (8,2%), в том числе светлохвойные леса занимают 2,7%, лиственные леса и кустарники 5,5%. Фитоценозы других типов растительности (болота, солончаковые заросли, бурьян и т.д.) в совокупности занимают 700 км² (3,8%). Всего площадь, занятая естественной и культурной растительностью, составляет 18,2 тыс. км².

Состав растительного покрова показан на диаграмме (рис. 77). Остальная площадь территории провинции приходится на долю населенных пунктов, дорог, рек и озер.

Распределение растительности в горных странах, включая и межгорные котловины, подчиняется законам вертикальной поясности с размещением зональной растительности на плакорах наиболее низких уровней. Для распределения растительности в островных степях. Средней Сибири В.В. Ревердатто (1928) предложил термин *концентрическая зональность*, при этом наиболее ксерофитное ядро находится в центре степного острова. Но на обширных пространствах Минусинской котловины, вытянутой с севера на юг на расстояние более 300 км, в распределении степной растительности проявляется и широтная зональность, выражающаяся в преобладании на плакорах Южной Хакасии мелкодерновинных степей, в Северной Хакасии ковыльных (крупнодерновинных), а в районах Чулымо-Енисейской впадины (уже за границей Хакасской автономной области) - луговых степей.

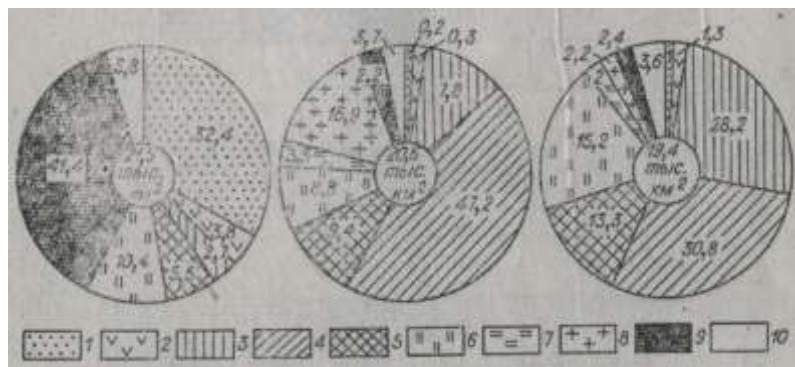


Рис. 77. Структура растительного покрова геоботанических провинций, %. Провинции: I - Минусинская котловина; II - Западный Саян; III - Кузнецкое нагорье. 1 - степи настоящие, опустыненные, каменистые; 2 - степи луговые; 3 - леса светлохвойные; 4 - леса темнохвойные; 5 - леса лиственные; 6 - луга низкогорные; 7 - луга высокогорные (альпийские и субальпийские); 8 - высокогорные тундры; 9 - агрофитоценозы; 10 - прочая растительность.

Всего в провинции Минусинской котловины на территории Хакасии произрастает 1144 вида высших растений. Богатство флоры определяется как большим разнообразием местообитаний, так и историей ее формирования. Экологический анализ обнаруживает преобладание ксерофитов (ксерофиты, мезоксерофиты, ксеропетрофиты) и мезофитов, большое разнообразие гигрофильных видов и наличие большой группы галофитов. Распространение галофитов в основном ограничивается этой провинцией. Географический анализ показывает характерное для всей флоры Хакасии преобладание евразийских и азиатских видов и сосредоточение здесь большого количества хакасских эндемиков. Из общего списка флоры Хакасии 402 вида распространены только на территории Минусинской котловины и не

встречаются в двух соседних провинциях - эти виды в основном и определяют особенности флоры Хакасии (рис. 78).

Провинция Минусинской котловины - район интенсивного сельскохозяйственного освоения. Для успешного развития земледелия здесь необходимо проводить противоэрозионные мероприятия и искусственное орошение. Естественная растительность широко используется как кормовая база животноводства. Велико антропогенное влияние на растительность, вызывающее дигрессивные смены и преобладание вторичных, в той или иной степени нарушенных фитоценозов.

На территории геоботанической провинции Минусинской котловины выделено три геоботанических округа (рис. 79).

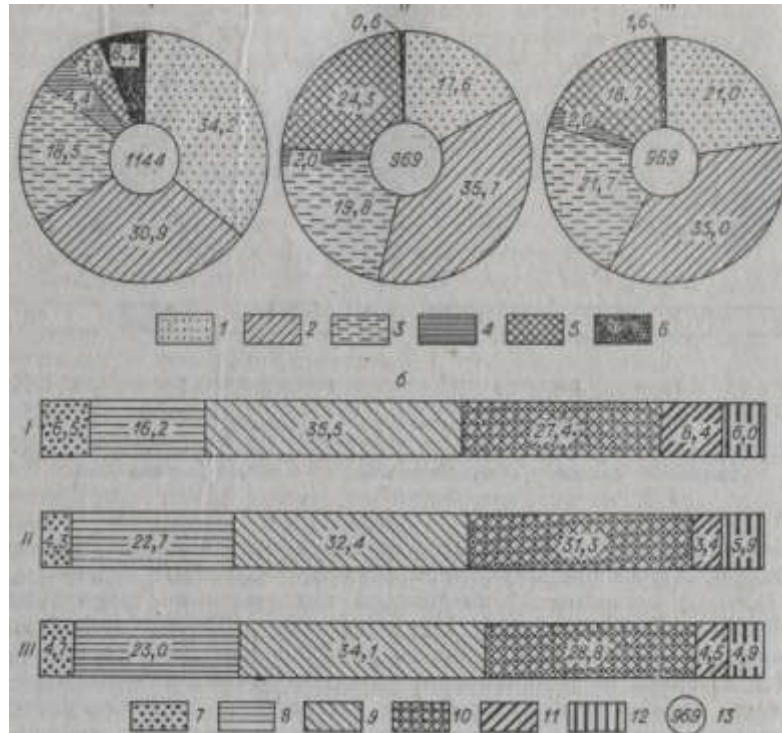


Рис. 78. Экологический состав (а) и географический спектр (5) флоры по геоботаническим провинциям, %.

Провинции: I - Минусинская котловина; II - Западный Саян; III - Кузнецкое нагорье. 1 - ксерофиты (ксерофиты, мезоксерофиты, ксеропетрофиты, ксерогигрофиты, псаммофиты); 2 - мезофиты и мезопетрофиты; 3 - гигрофиты и мезогигрофиты; 4 - гидрофиты; 5 - психрофиты (психрофиты, мезопсихрофиты, гигропсихрофиты, психрофиты-петрофиты); 6 - галофиты; 7 - космополиты; 8 - голарктические виды; 9 - евразийские; 10 - азиатские (североазиатские) с включением азиатско-американских и восточноазиатских; 11 - центральноазиатские; 12 - алтае-саянские и эндемики приенисейских степей; 13 - количество видов.

Июсо-Ширинский (Севере-Хакасский) степной округ расположен в пределах Чулымо-Енисейской впадины. С запада и юга ограничен горными поднятиями Кузнецкого Алатау и Батепевско-го кряжа, с востока - Красноярским водохранилищем. На севере территория округа ограничена административной границей Хакасской автономной области, но по природным условиям к нему следовало бы отнести и некоторые прилегающие районы Красноярского края. Общая площадь округа 7,0 тыс. км².

Границы Июсо-Ширинского степного округа в основном совпадают с границами Северо-Хакасского солонцевато-степного рай

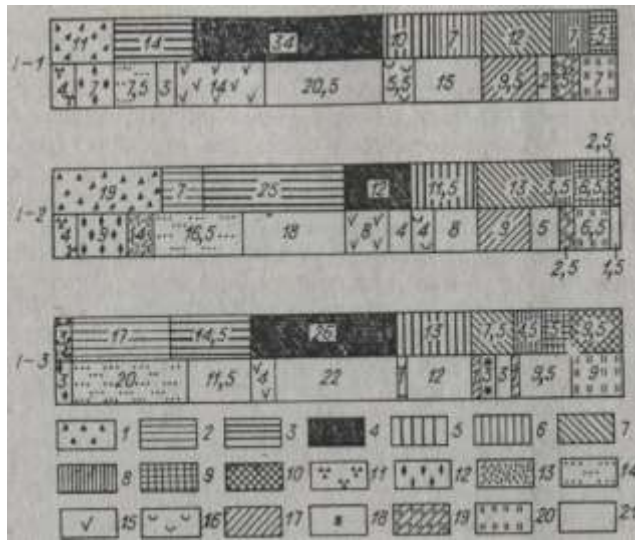


Рис. 79. Структура почвенного и растительного покрова по геоботаническим округам провинции Минусинской котловины, %.

Геоботанические округа: 1 - 1 - Июсо-Ширинский, 1 - 2 - Приабаканский, 1 - 3 - Койбальский; почвы: 1 - недоразвитые щебнистые, 2 - каштановые, 3 - южные черноземы, 4 - обыкновенные черноземы; 5 - выщелоченные черноземы, 6 - оподзоленные черноземы, 7 - серые лесные, 8 - луговые, 9 - солонцы и солончаки, 10 - пойменные; 11 - скальная растительность; степи: 12 - каменистые, 13 - опустыненные, 14 - мелкодерновинные, 15 - ковыльные и овсецовые, 16 - луговые, 17 - леса светлохвойные и лиственные, 18 - песчаные степи, 19 - луга суходольные, 20 - луга долинные, 21 - агрофитоценозы.

она В. В. Ревердатто (1931в) и Ширинского озерно-степного района Н. Д. Градобоева (1954). Л. М. Черепнин (1956) выделяет на этой территории районы Ужуро-Копьевской холмисто-увалистой¹ луговой степи, Боградской холмисто-сопочной луговой степи, Ширинской озерно-котловинной степи, Июсской лесостепи.

Общий рельеф территории округа холмисто-равнинный. Наиболее выровненные участки характерны для центральной части округа, где расположены обширные озерные котловины озер Беле, Шира, Иткуль и др. Равнинные участки отделены друг от друга моноклинальными куэстовыми грядами с резко асимметричными склонами и широкими плоскими ложбинами между гряд. Отдельные группы сопок и более обширных возвышенностей, как, например, Копьевский купол, связаны с отпрепарированными денудацией интрузивными породами. Абсолютные высоты колеблются в пределах 250 - 750 м, но наибольшие пространства имеют отметки 300 - 400 м. На западе и на юге, в местах соприкосновения с поднятиями Кузнецкого Алатау и Батеневского кряжа, общий рельеф местности становится более пересеченным как за счет внедрения отрогов гор, так и в результате эрозионного расчленения предгорных повышенных участков равнин.

Гидрографическая сеть на территории округа развита чрезвычайно слабо. В северо-восточной части она представлена низовьями рек Черный и Белый Июс и небольшим участком верхнего отрезка р. Чулым. Выйдя за пределы гор, эти реки формируют широкие долины, русла разбиваются на многочисленные рукава и протоки. Раннелетние паводки во время наиболее интенсивного таяния снега на вершинах Кузнецкого Алатау вызывают разливы рек, в отдельные годы достигающие катастрофических размеров. Образование Красноярского водохранилища, ограничивающего округ с востока, привело к затоплению не только древней долины Енисея, но и прилегающих пониженных участков склонов. По устьям ручьев и безводных падей образовались заливы, иногда на большие расстояния проникающие в глубь материковой части. Формирование берегов водохранилища ведет к широкому образованию оползней.

Для территории округа характерно большое количество озер как крупных (Шира, Беле, Иткуль), так и более мелких (Джирим, Фыркал, Власьево, Утичы, Шунет и др.), являющихся реликтами более обширной акватории прошлых периодов. Расположенное в западной части округа оз. Черное залегает в тектонической впадине. Повышенная концентрация солей в отдельных озерах

связана как с засолением питающих озера грунтовых вод, так и с бессточностью водоемов. Проточные озера, такие как Черное, Фыркал, Иткуль имеют пресную воду.

Климат округа континентальный. Радиационный баланс, изменяющийся в связи с особенностями местных климатов, составляет 28,0 - 35,0 ккал/см². Сумма температур за теплое время года 1550 - 1800°. Продолжительность безморозного периода около 110 дней. Годовое количество осадков в центральной части округа составляет 310 мм, возрастая в предгорной лесостепи до 360 мм. За теплый период года (апрель - октябрь) осадки составляют в степной части 280 мм и в лесостепной 320 мм. Июсо-Ширинский округ, как и в целом провинция Минусинской котловины, располагается в дождевой тени Кузнецкого Алатау, что и определяет основную характеристику климата.

Среди горных пород, слагающих Чулымо-Енисейскую котловину, широко распространены сланцы и песчаники девона и карбона, прикрытые тонким плащом третичных соленосных глин, делювиальных и аллювиальных отложений более позднего времени. Среди почвообразующих пород широко распространены красноцветные породы.

В почвенном покрове преобладают южные и обыкновенные черноземы, занимающие соответственно 14 и 34% площади котловины, по более крутым склонам сменяющиеся маломощными и щебнистыми слаборазвитыми почвами (11%). В обширных приозерных депрессиях черноземы сочетаются с солонцеватыми и солончаковыми почвами. Сложный комплекс засоленных (5%) и луговых (7%) почв типичен для широких долин Чулыма, Черного и Белого Юса. На северо-западной окраине округа, выделенной Н.Д. Градобоевым (1954) в Июсо-Чулымский лесостепной район, широко распространены темносерые лесные почвы и выщелоченные черноземы, занимающие соответственно 12 и 17% площади.



Рис. 80. Ландшафт приенисейской части Июсо-Ширинского геоботанического округа. На первом плане ковыльно-полынная степь. Фото Г. Павловой.

Коренной растительный покров характеризуется преобладанием степного типа растительности (рис. 80). Большие площади степей распаханы, и в настоящее время земельный фонд составляет 39,7% от всей территории округа. Степная растительность осталась в основном по склонам, занимая 34% общей площади. Вокальные в пределах округа крупнодерновинные степи с эдификаторами ковылем-волосатикум (тырса) - *Stipa capillata* и овсецом пустынным - *Helictotrichon desertorum*, располагающиеся на местообитаниях, близких к плакорам и занимающие 14% площади округа. В прошлом участие в растительном покрове крупнодерновинных степей было значительно больше, но за их счет в основном шло расширение пахотных массивов.

Луговые степи, занимающие 5,4% площади округа, на основной территории округа распространены преимущественно по северным склонам и часто имеют вторичное послелесное происхождение; на севере (в Причулымье) они переходят на плакоры, что говорит о принадлежности северной окраины округа к другой подзоне. Мелкодерновинные степи с основой травостоя из типчака - *Festuca pseudovina*, тонконога - *Koeleria gracilis*, змеевки - *Cleistogenes*

squarrosa, степных мятликов (*Poa botryoides* и *P. dahurica*) и ковыля обманчивого - *Stipa decipiens* - на юге занимают значительные участки пологих склонов. На севере округа они переходят на южные крутые склоны и отмечаются более редко. Специфической группировкой для этого округа является степь с господством типчака енисейского - *Festuca jensiseensis*, располагающаяся в более мезофильных условиях по сравнению с другими фитоценозами мелкодерновинных степей. Среди создидификаторов крупнодерновинных и луговых степей отмечается лилия тонколистная - *Lilium tenuifolium*, а ближе к предгорьям - володушка многожилчатая - *Vupleurum multinerve* и лапчатка - *Potentilla nivea*. Среди каменистых степей, занимающих около 5% общей площади округа, характерно развитие фитоценозов с преобладанием кобрезии - *Kobresia filifolia* и значительным участием *Pedicularis achilleifolia*, *Oxytropis muricata*, *O. nuda*, *Hedysarum microphyllum*. В приозерных котловинах широко распространены вострецовые солонцеватые степи с *Agropyron ramosuni* и *Carex duriuscula*, комплексирующиеся с зарослями пикульника - *Iris biglumis* и волоснецовыми степями из *Elymus paboanun* и *Artemisia nitrosa*.

Около 12% территории округа занято луговой растительностью, среди которой суходольные луга, преимущественно остепненные, занимают 5,2, а долинные - 7,0%. В долинах рек Чулым, Черный и Белый Июс большие площади занимают осоковые заболоченные луга, на луговых почвах встречаются овсяницево-пырейные луга, но в связи со значительным засолением почвы наиболее широко распространены галофитные долинные луга с эдификаторами *Puccinellia tenuiflora*, *Hordeum brevisubulatum*, *H. sibiricum* и постоянным участием типичных солончаковых форм *Alopecurus ventricosus*, *Primula longiscapa*, *Plantago maritima*.

Растительность лесостепного пояса у подножий горных поднятий полукольцом окаймляет основное степное ядро Чулымо-Енисейской впадины. По северным склонам останцовых групп сопек леса проникают к центру котловины, образуя несколько изолированных участков ареалов. В континентальном климате Хакасии коренной породой лесных сообществ лесостепи выступает лиственница сибирская - *Larix sibirica*. Она может расти на каменистых неразвитых почвах крутых южных склонов, но особенно хорошо развивается на черноземовидных и лесных темно-серых почвах, богатых карбонатами, создавая светлые парковые леса с хорошо развитым травяным покровом. Таких парковых лесов, весьма типичных в прошлом для ландшафта предгорий Кузнецкого Алатау в настоящее время почти не сохранилось. Сплошные вырубki лиственничных лесов заняты вторичными березовыми лесами, имеющими уже большой возраст и прошедшими несколько смен поколений, а также лесными лугами и пашнями. В настоящее время лиственничные леса на территории округа занимают только 1,9% общей площади, а лиственные леса (преимущественно березовые и реже с примесью осины) - 7,7%.

Около 4,3% площади округа приходится на прочую растительность: болота, заросли бурьяна, несформированную растительность динамичных местообитаний.

Естественная растительность в Июсо-Ширинском степном округе широко используется в качестве кормовых угодий для животноводства. Для сенокосов используются луга, а во влажные годы крупнодерновинные и луговые степи. Большие площади пастбищ пригодны для широкого развития овцеводства, а также для выпаса крупного рогатого скота. Компенсация потерь больших площадей кормовых угодий, вызванных затоплением при организации Краснодарского водохранилища, должна идти как за счет повышения производительности естественных сенокосов и пастбищ, так и за счет создания долголетних культурных пастбищ и сенокосов (посевы многолетних кормовых трав). Опыт создания искусственных кормовых фитоценозов имеется в ряде совхозов и должен быть распространен на все хозяйства.

В связи с широким развитием процессов ветровой эрозии в хозяйствах применяется полосная система земледелия. На территории округа следует орошать как полевые земли, так и естественные кормовые угодья, а также необходимо создавать полезащитные лесные полосы. В результате многолетней работы Хакасского лесного стационара Института леса и древесины Сибирского отделения АН СССР, расположенного на территории округа, разработаны методы и конкретные приемы степного противозерозонного лесоразведения.

Приабаканский (Центральнохакасский) степной округ занимает основное пространство Южно-Минусинской впадины и небольшой - участок Сыдо-Ербинской впадины, расположенный по левобережью Енисея. Он ограничен с севера и северо-запада поднятиями Батеневского кряжа и хр. Азыр-Тал, на западе - низкогорьями Абаканского хребта, на юге - р. Абаканом и на востоке -

Енисеем. Вся территория вытянута с юго-запада на северо-восток. Общая площадь округа 10,3 тыс. км².

По районированию В.В. Ревердатто (1931в), территория округа включается в Абаканский степной район. При более детальном районировании на его территории выделены Уйбатский равнинно-холмистый солонцеватый, Биджинский слабохолмистый, Саксырский гористый, Богградский холмисто-сопочный степные районы и Таштыпский предгорный и Батеневский гористый лесостепные районы (Ревердатто, 1928; Черепнин, 1956). По почвенно-географическому районированию Н.Д. Градобоева (1954), выделяются сходные районы: Уйбат-Биджинский междуречный равнинно-холмистый степной, Богградский холмисто-сопочный степной, Саксырский каменистый горно-степной, Батеневский низкогорный лесостепной, Таштыпский предгорный лесостепной, сюда же входит значительная часть Приабаканского долинно-степного района.

В рельефе округа характерно сочетание обширных выровненных пространств с холмистыми участками. В северной части округа низкогорно-холмистые степи (горы Оглахты, Куня и некоторые другие) представляют собой скульптурные формы, отпрепарированные денудацией и почти лишенные плаща рыхлых отложений. Структура поднятий моноклиальная с отчетливо выраженными куэстами. В центральной части округа наиболее обширную низкогорную группу образуют горы Саксары, разделенные на две части долиной р. Камышта. Наиболее высокие вершины немного превышают 1000 м. Большой перепаденности рельеф достигает по северо-западным окраинам на стыке Минусинской котловины с поднятиями Батеневского кряжа и Абаканского хребта, где расчленение связано с эрозионным размывом делювиальных шлейфов. Более выровненные пространства по междуречьям и по древним долинам рек неравномерно прикрыты плащом четвертичных делювиальных, речных и озерных отложений различной мощности. В плоских бессточных котловинах находятся соленые озера.

Гидрографическая сеть, достаточно густая в юго-западной части округа, где поверхность дренируется низовьями левых притоков Абакана - реками Таштып, Есь, Тея, Сос, Аскиз, при продвижении на северо-восток становится более редкой. Здесь протекают дреки Камышта (образовавшаяся за счет бифуркации р. Неня), Уйбат с притоками Неня, Бея, Бюра. Все реки транзитные. В северной части округа в широких долинах протекают реки Кокса и Ерба - левые притоки Енисея. На междуречье Уйбата и Енисея в плоских понижениях, подстилаемых соленосными третичными глинами, встречаются озера, из которых наиболее крупные Улук-Куль, Красное, Талое. Современный климат способствует сокращению водного зеркала озер и одновременному повышению концентрации солей.

Для континентального засушливого климата округа НМ. Чижикова (1973) выделила несколько местных климатов, различающихся по основным показателям. Наиболее теплый климат долины Абакана, где интенсивность радиации за теплый период года 36,0 ккал/см², сумма температур за этот период 1950°, осадки 270 мм при общем годовом количестве 300 мм. Наиболее прохладный климат отмечается в Таштыпской лесостепи (радиация 29,0 ккал/см², сумма температур за теплый период 1650 - 1550°, осадки за год 400 - 450 мм). Наименьшее количество осадков (менее 250 мм в год) получает Уйбатская степь, расположенная в дождевой тени Кузнецкого нагорья. Преобладание в этом районе галечниковых почв, не способных задержать влагу в корнеобитаемом слое, еще более усугубляет неблагоприятный водный режим. Большие площади подвержены интенсивной ветровой эрозии.

Почвенный покров округа достаточно разнообразный в связи со сложностью природных условий (сочетание выровненных и всхолмленных пространств, разнообразие местных климатов). Зональные степные почвы занимают 56,1% в том числе каштановые 7,0 и черноземы (при абсолютном преобладании южных черноземов) 49,1%. Перегнойно-карбонатные почвы занимают 3,0% площади округа. За счет лесостепных участков с залесенными северными склонами довольно много темно-серых лесных почв (13,3%), а по долинам рек распространены луговые и лугово-черноземные почвы (6,0%), часто комплексирующиеся с другими типами, создавая на отдельных участках большую микрокомплексность почвенного покрова. Для округа характерно широкое развитие почв солонцово-солончакового ряда, преимущественно связанного с бессточными озерными депрессиями и долинами степных рек. По сравнению с другими округами провинции Минусинской котловины здесь наиболее широко распространены неразвитые и эродированные почвы, занимающие как крутые южные склоны, так и равнинные пространства, где во многих

случаях они являются результатом широко развитых процессов ветровой эрозии. Растительный покров принадлежит степному и частично лесостепному поясам. Земледельческое освоение округа сравнительно молодое. Основные пространства целинных степей были распаханы на протяжении последних десятилетий. В настоящее время в растительном покрове агрофитоценозы занимают 36,3%. Естественный растительный покров складывается из степей, занимающих 41,4% от общей площади естественной и культурной растительности, лесов (9,3%), лугов (9,1%) и прочей растительности (болота, несформированная растительность скал и осыпей и др. - 3,9%).

Опустыненные степи занимают около 4% растительного покрова округа и отмечены как на южных крутых склонах, так и в пределах Уйбатской степи, где они располагаются на маломощных каштановых почвах, развивающихся на галечниковом аллювии. В качестве ведущих растений выступают полукустарники (*Euro-Ha ceratoides*, *Kochia prostrata*, *Thymus serpyllum*), дерновинные злаки (*Festuca valesiaca*, *Leucopoa albida*); характерны также астрагалы (*Astragalus palibinii*, *A. ionae*, *A. laguroides*, *A. ceratoides*, *A. macroceras*) и ряд редко встречающихся в Хакасии видов, таких как *Cymbaria dahurica*, *Convolvulus ammannii*, *Dracocephalum discolor*.

Наиболее типичны для степной растительности Приабаканского степного округа мелкодерновинные настоящие степи в типичном варианте четырехзлаковой степи, выделенной В.В. Ревердатто. Основу травостоя создают дерновинные виды: ковыль обманчивый - *Stipa decipiens*, типчак валезийский - *Festuca valesiaca*, тонконог - *Koeleria gracilis* и змеевка - *Cleistogenes squarrosa*. В отдельных ассоциациях в травостое принимают участие степные мятлики и житняк, из других видов наиболее характерны *Caragana pygmaea*, *Veronica incana*, *V. pinnata*, *V. reverdattoi*, *Lychnis sibirica*, *Astragalus dasyglottis*. Под влиянием пастбищной дигрессии формируются ассоциации осочковых степей с *Cagex duriuscula* и полынных с *Artemisia frigida*. Мелкодерновинные степи занимают 16,5% общей площади растительного покрова округа.

Крупнодерновинные степи менее характерны для территории округа, занимают 8% общей площади и представлены ковыльными (тырсовыми) степями с доминированием *Stipa capillata* и ковыльно-овсецовыми, где наряду с ковылем эдификатором выступает овсец пустынный - *Helictotrichon desertorum*. Наиболее обычно сопутствующие виды: *Artemisia glauca*, *A. commutata*, *Senecio campester*, *Astragalus adsurgens*.

Луговые степи распространены на 4% площади округа, встречаются преимущественно в пределах лесостепного пояса в предгорьях Кузнецкого Алатау. Злаковая основа из степных видов в значительной степени подавлена мощно разрастающимися видами разнотравья. В горном массиве Саксары в связи с пересеченностью рельефа и наиболее пестрым сочетанием экологических ниш можно встретить фитоценозы, принадлежащие ко всем основным формациям степной растительности.

Южные каменистые склоны заняты петрофитными вариантами опустыненных, настоящих и луговых степей.

В составе луговой растительности отмечаются суходольные, преимущественно остепненные луга лесостепного пояса (2,7% общей площади) и долинные луга (6,4%), включающие как первичные (естественные) луга долины Абакана и его притоков, так и мочаги. Как та, так и другая группа в зависимости от характера почв разделяется на гликофитные и галофитные ассоциации. Для гликофитных лугов долины Абакана характерны овсянице-вые, костровые и пырейные пойменные луга. На засоленных почвах формируются ячменевые, лисохвостовые, бескильничевые и бекманниевые солончаковые луга. Широко распространенные в прошлом мочаги, формирующиеся при искусственном орошении и удобрении навозом, в лучших вариантах имели мощный: травостой, состоящий из ячменя - *Hordeum brevisubulatum* и пырея ползучего - *Agropyron repens*, и давали более 50 ц/га хорошего по качеству высокопитательного сена. Прекращение орошения и ухода за лугами вызвало восстановление степной растительности.

По замкнутым озерным депрессиям в связи с переменным увлажнением и накоплением солей в почве формируются сообщества галофитов. От берега озера они начинаются зарослями сочных солянок: *Salicornia europae*, *Suaeda corniculata*, *Atriplex fern* переходящих в бескильничевые, ячменевые и вострецовые луга, заросли пикульника и чиевые солонцеватые степи, занимающие пограничные местообитания с зональными степными фитоценозами (рис. 81).

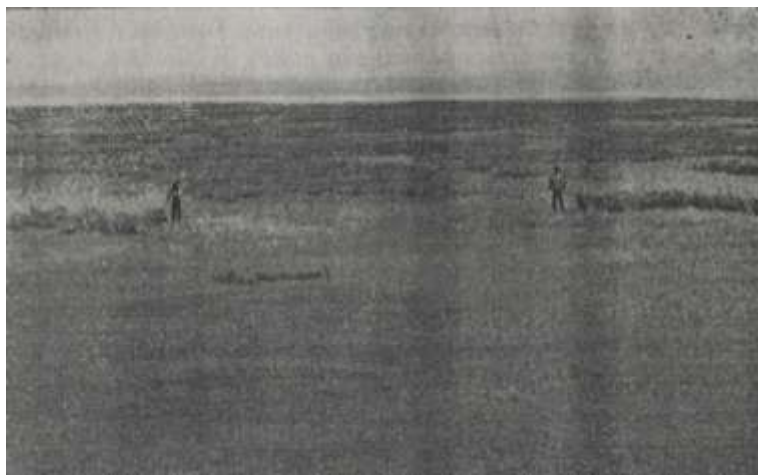


Рис. 81. Чиевая солонцеватая степь у оз. Улук-Куль. Фото Г. Зверевой.

В лесостепном поясе по северным склонам на небольшой площади сохранились лиственничные и березовые леса, а в пойме Абакана широко распространены ивняковые заросли.

Для Приабаканского степного округа характерно широкое развитие процессов водной и ветровой эрозии. Применение всего комплекса противозерозионных мероприятий и искусственного орошения позволит получать устойчивые урожаи зерновых культур. Орошение также необходимо для улучшения естественных кормовых угодий, повышения их продуктивности и качественного состава кормов. На территории округа находится областная сельскохозяйственная опытная станция, проводящая большие исследовательские работы как на своем землепользовании, так и во многих совхозах области.

Для сохранения эталона степной растительности целесообразно на территории Приабаканского степного округа в горном массиве Саксары создать государственный заповедник.

Койбальский (Южно-Хакасский) предгорно-степной округ располагается в пределах Южно-Минусинской впадины, занимая северную часть междуречья Абакана и Енисея. Ограничен с запада и севера р. Абакан, с востока - Енисеем, с юга - северным фасом Западного Саяна. Общая площадь округа 4,2 тыс. км².

По районированию В.В. Ревердатто (1931в), территория округа включается в Абаканский степной район. По дробному районированию хакасских степей, на этой территории выделены следующие районы: Койбальская холмистая степь, Сорокоозерная равнинно-солончаково-песчаная степь, Бейская холмисто-гористая степь, Сабинская равнинная степь, Иудинская предгорная луговая степь (Ревердатто, 1928; Черепнин, 1956). По почвенно-географическому районированию, районы округа называются: Алтайский холмисто-степной, Сорокоозерный песчаный степной, Венский галечниковатый степной, Иудино-Бейский предгорно-степной. Кроме того, как подрайон Приабаканского долинно-степного района выделяется правобережье Абаканской долины (Градобоев, 1954).

Общий рельеф территории округа Холмисто-равнинный с преобладающими высотами 300 - 350 м. Коренные породы на большей части поверхности перекрыты мощным плащом делювиальных отложений четвертичного возраста, а также озерными, древне-речными и эоловыми отложениями. В северной части округа холмистые возвышенности (вершины Самохвал, Змеиная, Изых) занимают сравнительно небольшие площади среди преобладающего равнинно-увалистого ландшафта. В юго-западной части территории пересеченность рельефа возрастает, достигая наибольшего расчленения в пределах Утино-Табатского кряжа. Между этими двумя районами проходит пониженно-равнинная полоса, соответствующая древней долине Енисея, сложенная галечниковыми и песчаными отложениями. Для современного рельефа этой части характерны эоловые формы - бугры и песчаные дюны, чередующиеся с котловинами выдувания и удлиненными западинами, на дне которых часто имеются озера, а также выровненные равнинные пространства (Щербаков, 1954).

Климат округа континентальный, радиационный баланс 33 - 34 ккал/см², из которого на испарение затрачивается 65%. Сумма температур за теплое время года составляет 1800 - 1950°. Продолжительность безморозного периода 117 - 119 дней (наибольшая на территории Хакасии). Годовое количество осадков 320 мм в северной части округа и 410 мм ближе к горам; с апреля по октябрь осадков выпадает соответственно 270 и 350 мм. В весенний период отмечаются сильные ветры, сопровождающиеся пыльными бурями.

Гидрографическая сеть в основном определяется крупными пограничными транзитными реками Енисеем и Абаканом и притоками Абакана, стекающими с передовых хребтов Западного Саяна. Северо-западную границу округа мы проводим по главному руслу Абакана, в связи с чем правобережная часть долины с многочисленными рукавами и протоками включается в территорию округа. Левобережье Енисея менее богато островами; главное русло реки здесь чаще подходит вплотную к коренному берегу. Правые притоки Абакана - реки Сабинка, Вея, Табат, Кандырла и более мелкие - не всегда дотягиваются до своих устьев, так как вода из этих рек широко используется для орошения.

Кроме многочисленных, преимущественно мелких озер по древнему руслу Енисея, в пределах Сорокаозерной степи имеются более крупные озера: Куринка, Трехозерное, Бугаево, Черное и искусственно созданное Сосновское водохранилище. Озерные ванны крупных озер карстового происхождения. Большинство озер отличается повышенной минерализацией. Питьевая вода берется из колодцев.

Почвенный покров достаточно разнообразный по составу, типичный для левобережной части Минусинской котловины. Зональные степные почвы - каштановые и черноземы - в совокупности занимают 70,9% площади округа, в том числе: каштановые 9,1%, темно-каштановые 8,0, черноземы южные 14,5, черноземы обыкновенные 26,1, черноземы выщелоченные 13,2%. Широко представлены маломощные и малогумусные разности. Характерна бесструктурность, в связи с чем эти почвы легко поддаются выдуванию. Среди азональных и интразональных почв распространены лугово-солончаковые (3,0%), солончаки (1,4%), солонцы и солонцеватые почвы (3,5%). Суммарно засоленные почвы занимают 7,9% площади округа. На очень небольшой площади встречаются горные темно-серые (0,5%) и недоразвитые почвы (2,0%). Характерной особенностью Койбальского округа является широко развитые песчаные почвы, почти лишенные гумусового горизонта, занимающие до 8,2% общей площади, в том числе и развеваемые пески. Современной ветровой эрозии во многом способствует нерегулируемая пастьба скота. По долине Абакана и в меньшей степени, по долинам мелких рек развит комплекс пойменных почв (10,5%), основными звеньями которого выступают пойменные слоистые, луговые и лугово-солончаковые, чередующиеся с молодыми песчаными и галечниковыми аллювиальными наносами.

Растительный покров принадлежит степному поясу, и в доагрикультурный период степная растительность занимала около 89% всей площади округа. Но это район наиболее старого сельскохозяйственного освоения, и уже давно большие площади предгорных степей были заняты пашнями. В 50-х годах текущего столетия распашка земель достигала своего максимума. В настоящее время площади пахотных земель несколько сократились, так как частично оказались распаханной земли, непригодные для посева культурных растений. Пашни сейчас занимают 57,7% общей площади. На долю степной растительности приходится 28,3% территории округа (см. рис. 79). Зональную растительность составляют настоящие мелкодерновинные степи, занимающие как равнинные пространства с маломощными галочшшовымп, непригодными для распашки почвами, так и пологие склоны южных экспозиций. На большой площади (14%) наиболее обычными почвами являются каштановые или малогумусные южные и обыкновенные черноземы. На местах с умеренным выпасом в негустом и невысоком травостое преобладают злаки: типчак - *Festuca pseudovina*, тонконог - *Koeleria gracilis*, мятлик кистевидный - *Poa botryoides*, ковыль обманчи вый — *Stipa decipiens*, реже отмечается змеевка — *Cleistogenes squarrosa*. Из разнотравья обычны *Veronica incana*, *Lychnis sibi-rica*, *Potentilla acaulis*, *Aster alpinus*, *A. altaicus*, *Schizonepeta multifida*. Среди бобовых выделяются астрагалы (*Astragalus ad-surgens*, *A. palibinii*, *A. depauperatus*) и *Hedysarum gmelinii*.

Повышение пастбищной нагрузки приводит к увеличению в травостое осочки твердоватой — *Cağex duriuscula* и полыни холодной — *Artemisia frigida* и постепенному переходу к ассоциациям злаково-осочковых и злаково-полынных мелкодерновинных степей. Осочковые степи обедненного состава,

обычно с участием ириса-пикульника — *Iris biglumis*, располагаются также на солонцеватых почвах и столбчатых солонцах.

На степях нередко встречаются степные кустарники, особенно карликовая карагана — *Caragana pugnata*, распределяющаяся диффузно, и карагана колючая — *C. spinosa*, образующая самостоятельные изолированные ценозы в виде округлых пятен среди мелкодерновинной степи. Подобные фитоценозы сохранились только в этом округе. Площади и конфигурация пятен стабильны на протяжении многих лет.

Несколько меньшие площади (4% от общей площади округа) занимают крупнодерновинные, преимущественно ковыльные (тыр-совые) с эдификатором ковылем-волосатиком — *Stipa capillata*, злаково-ковыльные и полынно-ковыльные (с *Artemisia glauca*), и на небольшой площади овсецовые степи с ведущей ролью овсеца пустынного — *Helictotrichon desertorum*. Крупнодерновинные настоящие степи распространены на обыкновенных и южных чер, ноземах по склонам северных экспозиций, ближе к горам переходя на плакорные местообитания (рис. 82).

На слабозасоленных почвах формируются вострцово-кош-ил, -ные степи с участием пырея ветвистого (вострца) — *Agropyron ramosum*. По мере повышения концентрации солей количество вострца увеличивается, а остальные злаки отходят на второй план.

По пологим склонам увалов в западной части округа распространены луговые степи. Специфические фитоценозы луговых степей с кустарниковым ярусом из курильского чая — *Dasiphora fruticosa* — отмечаются в некоторых местах по долинам рек и безводным понижениям рельефа.

Солонцеватые степи с преобладанием чия — *Lasiagrostis splendens* и пикульника — *Iris biglumis*, разнотравные и злаковые каменистые и песчаные степи в совокупности занимают около 3% общей площади округа. Специфическим для территории Койбальского степного округа, и особенно для его приабаканской части, можно считать распространение волоснецовых песчаных степей с крупннши дерновинами *Elymus giganteus* и такими эндемичными видами, как *E. jenesseensis* и *Calamagrostis koibalensis*.

Около 10% общей территории округа занято лугами, расположенными преимущественно в долине Абакана и меньше — но



Рис. 82. Ковыльная (*Stipa capillata*) степь в западной части Койбальского геоботанического округа. Фото В. Лыковой.

долинам мелких рек и в приозерных котловинах. Большие площади долинных лугов развиваются в условиях временного избыточного увлажнения с ясно выраженным периодом летней засухи, что способствует формированию почв лугово-солончакового комплекса и широкому развитию солончаковых лугов - ячменевых, лисохвостовых, бескильницевых и особенно полевицевых, на которых при пастбищном использовании в массе разрастается ирис-шшульник (рис. 83). Гликофитные луга (овсяницево, костровые, пырейные, злаковые полидоминантные и злаково-осоковые заболоченные) также занимают значительные площади. Часть луговых площадей создана искусственно путем орошения. Среди орошаемых лугов выделяются редко встречающиеся сообщества с доминированием тонконога Делявина - *Koeleria delavignei*. В приозерных котловинах по берегам соленых озер формируется разнообразная растительность солонцово-солончакового комплекса с большими пятнами зарослей сочных солянок, а на отдельных небольших участках высокопродуктивные бекмаюшевые луга. Леса на территории Койбальского предгорно-степного округа занимают около 1 % общей площади и представлены березовыми перелесками по северным,

склонам увалов в западной части и отдельными изолированными массивами сосновых и березовых лесов по закрепленным песчаным отложениям. Вырубка лесов в таких местах ведет к энергичному развитию ветровой эрозии и развеванию песков.

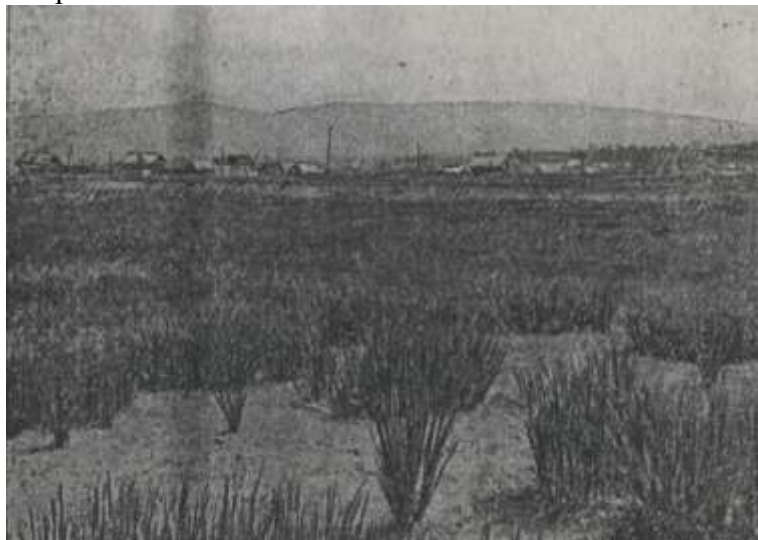


Рис. 83. Заросли ириса-пикульника (*Iris biglumis*) в окрестностях с. Бондареве.
Фото В. Лыковой.

На территории округа широко развито земледелие. Получение устойчивых урожаев обеспечивается противоэрозионными мероприятиями и орошением. Широкое применение орошения необходимо и для улучшения естественных кормовых угодий. Мерами поверхностного улучшения здесь могут быть созданы продуктивные сенокосы и пастбища с сохранением основы травостоя из дикорастущих кормовых трав. Особенно перспективны для улучшения луга в долинах Абакана и Енисея.

Провинция Западного Саяна

В территорию Хакасии входит западная часть северного макросклона горного поднятия Западного Саяна, в основном принадлежащая бассейну Абакана. На юге по водоразделу Саянского хребта проходит граница с Тувинской автономной республикой, на юго-востоке с Шушенским районом Красноярского края и на западе с Алтайским краем и Кемеровской областью. Названные границы не являются природными рубежами и только на севере геоботаническая провинция Западного Саяна по комплексу природных условий и структуре растительного покрова четко отграничена от геоботанической провинции Минусинской котловины. Общая площадь территории, принадлежащей в Хакасии провинции Западного Саяна, 20,6 тыс. км².

Рельеф горный с повышением абсолютных высот в направлении с севера на юг. Осевой хребет, по которому проходит южная граница Хакасии, имеет широтное простираение, достигает высоты 2500 - 2800 м, вершины хребтов характеризуются альпийскими формами рельефа, связанными как с деятельностью ледников в прошлом, так и с современными процессами морозного выветривания. Почти под прямым углом от главного отходят второстепенные хребты, на отдельных участках также превышающие верхнюю границу леса.

Основная территория провинции имеет среднегорный рельеф в пределах высот от 800 до 1700 м, характеризуется сполженными вершинами хребтов, крутыми склонами и узкими долинами горных рек.

Климат циклонического типа со значительно более высоким увлажнением, чем в других провинциях, и с более равномерным распределением осадков по сезонам года. Для большей части территории характерны низкие средние температуры года и короткий вегетационный период. В предгорьях формируется местный климат с наиболее благоприятным сочетанием тепла и влаги и вегетационным периодом, достаточным для вызревания теплолюбивых культур, которые в других районах Хакасии не растут.

Почвенный и растительный покров распределяется в соответствии с закономерностями высотной поясности. Выше верхней лесной границы, проходящей на высоте 1500 - 2100 м, располагается высокогорный пояс с горно-луговыми и горно-тундровыми почвами и большими пространствами, занятыми крупнокаменистыми россыпями. Растительный покров составляют высокогорные тундры, занимающие 16,8% от общей площади растительного покрова провинции Западного Саяна, значительно меньше приходится на долю альпийских и субальпийских лугов (3,5%) и несформированной растительности скал и россыпей. В нижней части высокогорного пояса формируются пихтовые и кедровые редколесья, в которых участки леса сочетаются с субальпийскими лугами или высокогорными тундрами.

Наибольшая часть территории провинции принадлежит горно-таежному поясу и характеризуется широким распределением дерново-подзолистых почв, а в растительном покрове таежных формаций - темнохвойной полидоминантной (кедрово-пихтовой), пихтовой и кедровой моховой тайги, светлохвойно-темнохвойных и производных мелколиственных лесов. В поясе подтайги широко развиты серые лесные почвы и коренными формациями являются лиственничные и сосновые леса. Всего на территории провинции на долю темнохвойных лесов приходится 47,2%, светлохвойных - 7,8 и вторичных мелколиственных (березовых и осиновых) - 9,4% от общей площади растительности. Суходольные луга по-

СПИСОК ВИДОВ ФЛОРЫ ХАКАСИИ

В списке приведены все виды, зарегистрированные на территории Хакасской автономной области.

Принадлежность вида к определенной экологической группе обозначена следующими цифрами: 1 - ксерофиты, 2 - мезоксерофиты, 3 - мезофиты, 4 - мезогигрофиты, 5 - гигрофиты, 6 - гидрофиты, 7 - ксерогигрофиты, 8 - психрофиты, 9 - мезопсихрофиты, 10 - гигропсихрофиты, 11 - ксеропетрофиты, 12 - мезопетрофиты, 13 - галофиты, 14 - псаммофиты, 15 - психрофиты-петрофиты.

Наиболее обычные фитоценозы или специфические местообитания вида обозначены: 1 - степи, 2 - леса, 3 - луга, 4 - болота, 5 - тундра, 6 - залежи, 7 - сорные, 8 - скалы, 9 - солончаки, 10 - воды, берега.

В последней графе указано распространение видов на территории Хакасии по провинциям: I - Минусинская котловина, II - Западный Саян, III - Кузнецкое нагорье.

Семейство, вид	Экологическая группа	Фитоценоз или местообитание	Провинция
1	2	3	4
POLYPODIACEAE - Многоножковые			
<i>Woodsia alpina</i> (Bolt.) S. F. Gray.	15	8	II, III
<i>W. glabella</i> R. Br.	12	8	I, III
<i>W. ilvensis</i> R. Br.	12	8	I - III
<i>Cystopteris dickieana</i> Sims.	12	8	II, III
<i>C. fragilis</i> (L.) Bernh.	12	8	II, III
<i>C. montana</i> (Lam.) Desv.	12	8	II, III

Matteuccia struthiopteris (L.) Tod.	6	2	I - III
Dryopteris austriaca (Jacq.) Woyнар.	3	2	II, III
JD. filix mas (L.) Schott.	3	2	II, III
D. jragrans (L.) Schott.	11	8	I, II
Gymnocarpium dryopteris (L.) Newm.	3	2	II, III
G, robertianum (Hoffm.) Newm.	12	2	II, III
Thelypteris phegopteris (L.) Sloss.	3	2	II, III
T. palustris Schott.	5	2, 4	I, III
Polystichum braunii Fee.	3	2	II
P. lonchitis (L.) Roth.	12	8	II
Athyriurri alpeslre (Hoppe) Rylands.	3	2, 5	II, III
A. crenatum (Sommerf.) Rupr.	12	2	II, III
A. filix femina (L.) Roth.	3	2	I - III
Asplenium ruta muraria L.	12	8	I - III
A. viride Huds.	15	8	II, III
Cheilanthes argentea (S. G. Gmel.) Kuntzi	11	8	I - III
Cryptogramma stelleri (Gmel.) Prantl.	12	8	II
Pteridium aquilinum (L.)Kunh.	3	2, 3	I - III
Polypodium virginianum L.	12	8	I - III
P. vulgare L.	12	8	I - III
OPHIOGLOSSACEAE			
Botrychium lunaria (L.) Sw.	3	2, 3	I - III
B. virginianum (L.) Sw.	3	2	III
EQUISETACEAE			
Equisetum arvense L.	3	3, 7	I - III
E. heleocharis Ehrh.	5	3, 4, 10	I - III
E. hiemale L.	3	2	I - III
E. palustre L.	5	2-4, 10	I - III
E. pratense Ehrh.	3	2, 3	I - III
E. scirpoides Michx.	4	2, 4	II, III
E. sylvaticum L.	3	2, 3	I - III
E. variegatum Schleicli.	3	2	III
LYCOPODIACEAE			
Lycopodium alpinum L.	8	3, 5	II, III
L. anceps Wallr.	3	2	II, III
L. annolinum L.	3	2	II, III
L. clavatum L.	3	2, 3, 5	II, III
L. selago L.	8	2, 5, 8	II, III
SELAGINELLACEAE			
Selaginella sanguinolenta (L.) Spring.	11	8	I
PINACEAE			
Abies sibirica Ledeb.	3	2	II, III
Picea obovata Ledeb.	4	2	I-III
Larix sibirica Ledeb.	2	2	I-III
Pinus sibirica (Rupr.) Mayr.	3	2	II, III
P. sylvestris L.	2	2	I-III
CUPRESSACEAE			
Junipvrus psjudosabina Fisch. ot Mey.	8	5, 8	II
/. sabina L.	11	8	I, II
/. sibirica Burgsd.	9	2, 5	II, III

EPHEDRACEAE			
<i>Ephedra distachya</i> L.	11	1, 8	I
<i>E. monosperma</i> C. A. Mey.	11	1, 8	I, III
TYPHACEAE			
<i>Typha latifolia</i> L.	6	4, 10	I
<i>T. laxmannii</i> Lepech.	6	10	I
<i>T. veresczaginii</i> Kryl. et Schischk.	6	10	I
SPARGANIACEAE			
<i>Sparganium glomeratum</i> Lacst.	6	4	II
<i>S. minimum</i> Hill.	6	4, 10	I
<i>V. simplex</i> Huds.	6	4, 10	I - III
POTAMOGETONACEAE			
<i>Potamogeton crispus</i> L.	6	10	I
<i>P. filiformis</i> Pers.	6	10	I
<i>P. friesii</i> Rupr.	6	10	I
<i>P. heterophyllus</i> Schreb.	6	10	I
<i>P. interruptus</i> Kit.	6	10	I
<i>P. lucens</i> L.	6	10	I
<i>P. natans</i> L.	6	10	I - III
<i>P. peclinatus</i> L.	6	10	I
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	6	10	I-III
<i>P. praelongus</i> Wulf.	6	10	I
<i>P. pusillus</i> L.	6	10	I
<i>P. vaginatus</i> Turcz.	6	10	I
<i>Ruppia spiralis</i> L.	6	10	I
<i>Zannichellia pedunculata</i> Reichb.	6	10	I
JUNCAGINACEAE			
<i>Triglochin maritima</i> L.	13	3, 9	I
<i>T. palustris</i> L.	5	3, 4, 10	I-III
<i>Scheuchzeria palustris</i> L.	5	4	II, III
ALISMATACEAE			
<i>Alisma loeselii</i> Gorski	6	3, 10	I
<i>A. plantago-aquatica</i> L.	6	10	I-III
<i>Sagittaria natans</i> Pall.	6	10	I-III
<i>S. sagittifolia</i> L.	6	10	I-III
BUTOMACEAE			
<i>Butomus umbellatus</i> L.	6	10	I-III
GRAMINEAE			
<i>Echinochloa crus galli</i> (L.) Roem. et Schult.	2	3, 6, 7	I-III
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	3	6, 7	I
<i>S. italica</i> (L.) Beauv.	t	0, 7	I-II
<i>S. viridis</i> (L.) Beauv.	3	6, 7	I-III
<i>Digraphis arundinacea</i> (L.) Trin.	5	3, 4, 10	I-III
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	9	3, 5	II, III
<i>Hierochloa alpina</i> (Liljebl.) Roem. et Schult	8	3, 5	II, III
<i>H. bungeana</i> Trin.	2	1, 3	I
<i>H. glabra</i> Trin.	13	1, 3, 6	I
<i>H. odurata</i> (L.) Wahl.	2	2, 3,	I-III
<i>Lasiagrostis splendens</i> (Trin.) Kunth	7	1	I
<i>Ptilagrostis mongolica</i> (Turcz.) Griseb.	8	3, 5	II, III
<i>Stipa attenuata</i> P. Smirn.	1	1	I

<i>S. capillata</i> L.	1	1	I
<i>S. decipiens</i> P. Smirn.	1	1	I
<i>S. grandis</i> P. Smirn.	1	1	I
<i>S. orientalis</i> Trin.	11	1	I
<i>S. pennata</i> L.	2	1, 3	I-III
<i>S. rubens</i> P. Smirn.	1	1	I
<i>S. sibirica</i> (L.) Lam.	2	1-3	I-III
<i>Milium effusum</i> L.	3	2, 3	II, III
<i>Phleum alpinum</i> L.	8	3, 5	II, III
<i>Phleum phleoides</i> (L.) Simlc.	2	1, 2, 3	I-III
<i>P. pratense</i> L.	3	2, 3	I-III
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol	5	3, 4, 10	I-III
<i>A. brachyalachyus</i> M. B.	5	3	I
<i>A. glaucus</i> Less.	9	4, 10	II
<i>A. pratensis</i>	3	3	I-III
<i>A. ventricosus</i> Pors	13	3, 9, 10	I
<i>Cinna latifolia</i> (Trev.) Griseb	4	2	II, III
<i>Agrostis alba</i>	3	2-4	I-III
<i>A. canina</i>	2	1-3	I-III
<i>A. capillaris</i> L.	4	2, 3, 10	I-III
<i>A. clavata</i> Trin.	3	2, 3	I-III
<i>A. mongolica</i> Roshev	4	1, 3	I, III
<i>A. sibirica</i> V. Petrov	4	3	I
<i>A. slolo/iizans</i> Bess.	4	3	I
<i>A. trinii</i> Turcz.	3	3	I, II
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	3	2, 3	I-III
<i>C. elata</i> Blytt.	3	3,4	I
<i>C. epigeios</i> (L.) Roth	2	1-3	I-III
<i>C. koibalensis</i> Reverd	14	1	I
<i>C. krylovii</i> Reverd	3	2	II, III
<i>C. langsdorjii</i> (Link) Trin.	4	2-4	I-III
<i>C. lapponica</i> (Wahl.) Hartni.	9	3,4	I-III
<i>C. macilenta</i> (Griseb.) Litv.	13	3, 4	I
<i>C. neglecta</i> (Ehrli.) Beauv.	5	4, 10	I-III
<i>C. obtusata</i> Trin.	3	2, 3	I-III
<i>C. pseudophragmites</i> (Hall, f.) Koel.	5	3	I
<i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv.	3	3, 7	I, II
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	5	3-5	I-III
<i>Trisetum altaicum</i> (Steph.) Roshev.	8	3, 5	II, III
<i>T. sibiricum</i> Rupr.	3	2, 3	I-III
<i>T. spicatum</i> (L.) Riclit.	8	5	II, III
<i>Avena fatua</i> L.	3	7	I-III
<i>Helictotrichon asiaticum</i> (Roshev.) Grossh.	8	5	II, III
<i>H. desertorum</i> (Less.) Pilger	1	1, 2	I-III
<i>H. pubescens</i> (Huds.) Pilger.	3	2, 3	I-III
<i>H. schellianum</i> (Hack.) Kitagawa.	2	1, 6	I-III
<i>Beckmannia syzigachne</i> (Slend.) Fern.	5	3, 4, 10	I-III
<i>Phragmites communis</i> Trin.	6	4, 10	I-III
<i>Cleistogenes chinensis</i> (Maxim.) Keng.	11	1	I
<i>C. squarrosa</i> (Trin.) Keng.	1	1	I
<i>Eragrostis minor</i> Host.	5	1	I

<i>E. pilosa</i> (L.) Beauv.	14	10	I
<i>Koeleria atroviolacea</i> Domin	8	3	II
<i>Koeleria chakassika</i> Reverd.	1	1	i I
<i>K. delauignei</i> Czern.	2	3	I
<i>K. glauca</i> DC.	14	1, 2	I
<i>K. gracilis</i> Pers.	1	1-3	I-III
<i>K. krylovii</i> Reverd.	12	1	I, III
<i>K. Ihonii</i> Dom.	14	1	I
<i>Melica altissima</i> L.	12	8	I
<i>M. nutans</i> L.	3	2, 3	I-III
<i>M. transsilvanica</i> Schur.	12	8	I
<i>Dactylis glomerata</i> , L.	3	2, 3	I-III
<i>Poa alpigena</i> (Fr.) Lindm.	8	5	III
<i>P. alpina</i> L.	8	3, 5, 8	II, III
<i>P. allaica</i> Trin.	15	5, 8	II, III
<i>P. angustifolia</i> L.	0	1-3, 6	I-HI
<i>P. annua</i> L.	3	3, 7	I-III
<i>P. argunensis</i> Roshev.	11	1	I-III
<i>P. botryoides</i> Trin.	1	1	I
<i>P. dahurica</i> Trin.	11	1	I
<i>P. krylovii</i> Reverd.	1	1	I, III
<i>P. mariae</i> Reverd.	9	5	II
<i>P. nemoralis</i> L.	3	2, 3	I-III
<i>P. palustris</i> L.	5	2-4, 10	I-III
<i>P. pratensis</i> L.	3	2, 3, 6	I-III
<i>P. remota</i> (Fr.) Forsell.	4	2, 4	II
<i>P. reverdattoi</i> Roshev.	11	9	I, III
<i>P. sibirica</i> Rosliev.	9	2, 3	I-III
<i>P. smirnovii</i> Rosliev.	10	3, 5	III
<i>P. stepposa</i> (Kryl.) Rosliev.	1	1, 3	I-III
<i>P. subfastigiata</i> Triu.	7	3, 9	I
<i>P. tibetica</i> Munro.	7	3, 9	I
<i>P. Iristis</i> Trin.	8	5	II
<i>P. trivialis</i> L.	4	2-4	I, III
<i>P. turfosa</i> Litv.	5	3, 4	I, III
<i>P. urjanchaica</i> Roshev.	5	3, 10	II, III
<i>Colpodium altaicum</i> Triu.	8	3	III
<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) Beauv.	6	3, 10	I
<i>Scolochloa festucacea</i> (Willd.) Link.	6	4, 10	I
<i>Glyceria aquatica</i> (L.) Wahlb.	6	4, 10	II, III

<i>G. triflora</i> (Korsh.) Kom.	6'	3, 4	I-III
<i>Puccinellia hauptiana</i> V. Krcz.	13	3, 9	I
<i>P. macranthera</i> V. Krcz.	13	3, 9	I
<i>P. tenuiflora</i> (Griseb.) Scribn. et Merr.	13	3, 9	I
<i>P. tenuissima</i> Litv.	13	3, 9	I
<i>Leuropoa albida</i> (Turcz.) Krcz. et Bobr.	11	1, 8	I, III
<i>Festuca albifolia</i> Reverd.	11	1	I
<i>F. altaica</i> Trin.	8	5	II
<i>F. bremfolia</i> H. Br.	8	5, 8	III
<i>F. gigantea</i> (L.) Vill	3	2, 3	II, III
<i>F. jaculii</i> Drob.	9	3, 8	II
<i>F. jenssefmsis</i> Reverd.	2	1-3	I, III
<i>F. kryloviana</i> Reverd.	8	3, 5	III
<i>F. praetins</i> Huds.	0	2, 3	I—III
<i>F. pseudoiulca</i> Drob	2	1	I
<i>F. pseudoiina</i> Hack.	1	1	I-III
<i>F. rubra</i> L.	4	3, 4	I—III
<i>F. sylvalua</i> (Poll.) Vill.	3	2, 3	II, III
<i>F. supina</i> Schur.	8	5	II, III
<i>F. tristis</i> Kryl. et Ivanitzk.	8	3	II
<i>F. valesiaca</i> Schleich.	1	1	I, II
<i>Schizachne callosa</i> (Turcz.) Roshev.	3	2	II, III
<i>Bronius inermis</i> Leyss.	3	1—3	1—III
<i>B. mollis</i> L.	3	7	I
<i>B. secalinus</i> L.	3	7	I
<i>B. sibiricus</i> Drob.	3	1—3	I-III
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	n 9	2, 3	I—III
<i>Agropyron angustiglume</i> Nevski.	3	2, 3	I—III
<i>A. brachypodioides</i> (Nevski) Serg.	4	2, 3	I
<i>A. caninum</i> (L.) Beauv.	3	2, 3	I-III
<i>A. cristatum</i> (L.) doerlii.	1	1, 8	I—III
<i>A. geniculatum</i> (Trin.) Korsh.	11	1, 8	I—III
<i>A. nmelinii</i> Schrad.	11	1, 8	I-III
<i>A. kninarovii</i> Nevski.	3	2, 3	I—III
<i>A. krylovianum</i> Schisehk.	2	1	I
<i>A. loliioides</i> (Kar. et Kir.) Roshev.	11	1, 8	I
<i>A. pseudoagropyrum</i> (Trin.) Francb.	2	1, 3	I
<i>A. pubescens</i> Schisehk.	5	10	I
<i>A. pumilum</i> (Stoud.) Neveki.	14	1	I
<i>A. ramosum</i> (Trill.) Richl.	13	1, 6, 9	I

<i>A. repens</i> (L.) Beauv.	3		1-3, 6, 7	I—III
<i>A. transbaicalense</i> Nevski.	4		3.	I-III
<i>A. turcsaninovii</i> Drob.	2		1-3	I-III
<i>Elynius ekmolinensis</i> Drob.	13		3, 9	I
<i>E. dahnricus</i> Turcz.	3		2, 3	I—III
<i>E. dasyatachys</i> Trin.	13		1, 3, 9	I
<i>E. gtganteus</i> Vahl.	14		1	I
<i>E. jennisensis</i> Turcz.	14		1	I
<i>E. junceus</i> Fisch.	13		1, 3, 9	I
<i>E. paboanus</i> Claus.	13		3, 9	I
■ '•"■ 1	2	!	3	,4
	2		2, 3	I—III
<i>Ilordeum brevisubulatum</i> (Trin.) Link. .	13		3, 9	I
// . jubatum L.	3		7	I
<i>H. sibirlcum</i> Roshev.'!•',	13		3, 9	I
CYPERACEAF ' .				
<i>Cyperus fuscus</i> L	5		3, 10	I
<i>Eriophorum angustifolium</i> Roth ,	10		3, 4	I—III
<i>E. brachyantherum</i> Trautv	5	■	4	f—III
<i>E. gracile</i> Koch . «	5		4	I—III
<i>E. humile</i> Turcz	10		5	II, III
<i>E. latifolium</i> Hoppe	5		4	1,11
	5		4, 5	III
<i>E. scheuchzeri</i> Hoppe.',	5		4, 5	• HI
<i>E. vaginatum</i> L. .	5		4, 5	II, III
<i>Trichophorum caespitosum</i> (L.) Hartm.	10		4, 5	II, III
<i>T. pu/nilum</i> (Vahl) Schinz et Thell. .	13		3, 4	I, III
	6		4, 10	X
<i>S. radicans</i> Schkuhr.,	5		10	I
	5		2—4, 10	I—III
<i>S. qupinus</i> L. .	6		10	I
<i>S. tabernaemontani</i> C. C. Gmel . ■ * >	6		4, 10	I
<i>Bolboschoenus compactus</i> (Hoffm.) Drob. ,	5		3, 9, 10	I
£. maritimus (L.) Palla. .	5		3,4	I
<i>Blysmus rufus</i> (Huds.) Link.,	13		3, 10	I, III
<i>Heleocharis acicularis</i> (L.) Roem. et Sult.	5		4, 10	I—III
<i>H. palustris</i> R. Br	5		4, 10	I—III
<i>H. pauciflora</i> (Lightf.) Link . . ,	5		3, 4	1
<i>Kobresia bellardii</i> (All.) Deg].,	8		3, 5	I—III

<i>K. filifolia</i> (Turcz.) Meinsh.	7	1, 3	I, III
<i>K. schoenoides</i> (C. A. Mey.) Steud. . . . ,	8	8	I
<i>Carex altaica</i> Gorodk. . » ,	10	3, 8	II, III
<i>C. amgunensis</i> Fr. Schmidt.	3	2, 3	I—III
<i>C. angarae</i> Steud.» . ,	5	2, 4, 5	I, II, III
■ <i>C. appropinquata</i> Schum	5	4	II
<i>C. aquatilis</i> Wahlenb. . « «	5	4, 10	II, III
<i>C. arnellii</i> Christ ex Scheutz	0	2, 3	I—III
<i>C. atrofusca</i> Schkuhr	и		
<i>C. brunnescens</i> (Pers.) Poir.	10	5	II
<i>C. brunnescens</i> (Pers.) Poir.	10	2, 3, 5	II, III
<i>C. buxbaumii</i> Wahlb	5	3, 4	I, III
<i>C. caespitosa</i> L.<.	5	2—4, 10	I—III
<i>C. canescens</i> L	5	2-4	I—III
<i>C capillaris</i> ' L.	8	3, 4	III
1	г 1	3	. 4
<i>Carex capillaris</i> L.	,: i 5	4, 10	I,,1JI
<i>C. corlophora</i> Fisch. et Mey.	5	3, 4	I, III
<i>C. curaica</i> Luutli	5	3, 4	
<i>C. descendens</i> Kiik.	5	4, 10	i—in
, <i>C diandra</i> Schranke	5	4	i—in
<i>C. dichroa</i> Freyn.	10	3-5	i—in
<i>C. diluta</i> MB.	13	3, 9	i
<i>C dioica</i> L	5	3, 4	in
(■ <i>C. disperma</i> Dew.	5	2-4	и, ш
(. <i>C. disticha</i> Huds"Л. . { . . .	5	2—4	i—in
<i>C. duriuscula</i> C. A. Mey.	J	1	i—in
<i>C. eleusinoides</i> Turcz. ex Boss.	10	5	ii
<i>C. elongata</i> L:	5	2-4, 10	i—in
<i>C enervis</i> C A. Mey	5	3	i
<i>C. ensifolia</i> Turcz. ex Boss.*.	8	3, 5	и, in
<i>C. eremopyroides</i> V. Krecz.	13	3, 9	i, in
<i>C. ericetorum</i> Poll.,',,	3	2	и
<i>C. globularis</i> L. ,	5	2-5	n, in
<i>C. gracilis</i> Curt.,	5	3, 4, 10	i—in
<i>C halleri</i> Guim.,	8	3, 5	и, in
	4	2, 8, 10	и
<i>C humilis</i> Loys	11	1, 2	l, in
<i>C. iljinii</i> V. Krecz	4	2, 3, 5	
<i>C injlata</i> JI Lid s	5	3,4	1-III

<i>C. irrlgua</i> Wahlb	5	4	II, III
<i>C. karoi</i> Freyn.	5	2, 3	I, III
<i>C. klnlowii</i> Turcz	12	1, 2	I—III
<i>C. korshinskyi</i> Kom	1	1, 2	1, III
<i>C. lasiocarpa</i> Ehrli	9	4	I, III
<i>C. ledebowiana</i> C. A. л\cy	10	4, 5	11, III
<i>C. leporina</i> L	3	4, 10	III
<i>C. limosa</i> L.	5	4	I—III
<i>C. loliacea</i> L.	5	2, 4	II, III
<i>C. macroura</i> Meinsh.	3	2, 3	I—III
<i>C. melananthaefortnis</i> Litv.		3, 5	I-III
<i>C. melanocephala</i> Turcz. ox Boss.	8	5	II
<i>C melanostachya</i> M. B. ox Wilhl.	13	3, 10	I
<i>C. meyeriana</i> Kunth.	5	4	III
<i>C. mcroglochii</i> Wahlb.	r>	4	I, III
<i>C nigra</i> (L.) Reichard.	4	3	I
<i>C. obtusata</i> Liljeb.	1	1-3	I—III
<i>C. oederi</i> Retz.	5	10	I, III
<i>C. omskiana</i> Meinsh.	5	10	III
<i>C orthostachys</i> C. A. Mey.	5	3, 4, 10	I-III
<i>Juncus nastanthus</i> V. Krecz. et Gontsch.	5	4, 10	I, III
<i>J. triceps</i> Rostk.	10	5	II, III
<i>J. trifidus</i> L.	8	5, 8	II, III
<i>J. triglumis</i> L.	10	3, 5, 10.	II, III
<i>J. ovedenskyi</i> V. Kroc.	13	3, 9	I
<i>Luzula confusa</i> h, Ib.	15	5, 8	II, III
<i>L. pallescens</i> (Wahlenb.) Bess.	3	2, 3	I-III
<i>L. parviflora</i> (E! u.) Desv.	9	2, 3, 5	II, III
<i>L. pilosa</i> (L.) Y Id.	3	2	II, III
<i>L. rufescens</i> Fit.	5	2, 3	II, III
<i>L. sibirica</i> V. Krecz.	8	3, 5	II, III
<i>L. spicati</i> DC.	8	5	II, III
LILIACEAE			
<i>Zygadenits hircus</i> (L.) A. Gray.	3	2, 3, 8	I-III
<i>Veratmm belianum</i> Bernh.	9	3	I-III
<i>V. nigruiit</i> L.	2	1, 2, 3	I—III
<i>Hemerocallis flava</i> L.	3	3	I-III
<i>Gagea fedtschenkoana</i> Pascher.	2	1	I
<i>G. granulosa</i> Turcz.	4	2, 3	I—III
<i>G. longiscapa</i> Grossh.	3	3	I

<i>G. pauciflora</i> Turcz.	2	1	I, III
<i>Allium angulosum</i> L.	3	1, 3, 6	I
<i>A. anisopodium</i> Ledeb.	1	1-3	I
<i>A. bidentatum</i> Fisch.	11	1	I
<i>A. clathratum</i> Ledeb.	2	1—3	I
<i>A. ledebourianum</i> Roem. et Schult.	5	3, 10	I—III
<i>A. lineare</i> L.	2	1—3	I—III
<i>A. monadelphum</i> Less.	15	3, 5	II, III
<i>A. nutans</i> L.	2	1, 3	I, III
<i>A. obliquum</i> L.	3	3	II, III
<i>A. odorum</i> L.	1	1, 3, 6	I-III
<i>A. rubens</i> Scirad.	1	1	I, III
<i>A. schoenoprasum</i> L.	10	3, 4	I-III
<i>A. senescens</i> L.	11	1	I, III
<i>A. stellerianum</i> Willd.	11	1	I-III
<i>A. strictum</i> Schrad.	11	1, 2	1—HI
<i>A. tenuissimum</i> L.	11	1	I-III
<i>A. lylthocephalum</i> Room, et Schult.	15	8	' II
<i>A. victorialis</i> L.	4	2, 3	II, HI
	3	2, 3	I-III
<i>L. tenuifolium</i> Fisch.	2	1	I-III
<i>Fritillaria dagana</i> Turcz.	9	3	II
<i>Tulipa unijlona</i> (L.) Bess, ex Baker.	11	1	I
<i>Erythronium sibiricum</i> (Fisch. et Mev.)			
Kryl. f.	?	9 3	I III
<i>Lilium serotinum</i> (L.) Reiclib	8	3, 5, 8	II, lil
<i>Asparagus braehyphyllus</i> Turcz	"11	! S, 9	I
<i>A. persicus</i> Baker,.	in	i. 0	j
<i>A. polyphyllus</i> Stev. . . -	■)	S	1 JIT
<i>Smilacina trifoliata</i> Desf	4	■)	1
<i>Majanthemum bifolium</i> (L.) Fr. Schmidt .		2 3	I III
<i>Polygonatum humile</i> Fisch. ex Maxim.	9	0	I III
<i>P. officinale</i> All		0 3	I 111
<i>Paris quadrifolia</i> L.	0	2. 3	II, 111
IRIDACEAE ^JIGчГЛИ			
<i>Iris biglumts</i> Vahl.	11]	1. 3	1
<i>I. bloudowii</i> Ledeb.	::>	I	1 N
<i>I. flavissima</i> Pall . *T—:—• . . .	1	1	I JI
<i>I. ruthenica</i> Ker.-Gawl.	•)		I- 111
ORCHIDACEAE о р - ч ■-• ''			

<i>Cypripedium calceolus</i> L.	o	2, 3	I—111
<i>C. guttatum</i> - Schwartz.	o	2 3 i	i i f i
<i>C. macranthum</i> Schwartz		2 3	I III
<i>Microstylis moiophyllos</i> (L.) Lindl. . . .	/	2 3	i—i j i
<i>Corallorhiza trifida</i> Chatel. .	Г)	2. 4	i—hi
<i>Listera cordata</i> (L.) R. Br	4	V	
<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	a	4	1—JII
<i>Spiranthes amoena</i> (M. B.) Spreug. . . .	4 .	•)___/,-	1—JII
<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.	4	9	II, III
■ <i>Herrnium monorchis</i> (L.) R. Br.	h	2-4	I—111
<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechtl . . .			1—HI
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.		2, 3. 5	1 III
		9]
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich. .	4	2, 3	1—III
<i>Gyfimadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	o	2, 3	I—III
. <i>Orchis baltica</i> Klinge.	5	3	I, HI
<i>O. cruenta</i> Muell	4	2 3	I, III
<i>O. fuchsii</i> Druce.	3	2, 3	I—III
<i>O. latifolia</i> L.	13	3, i	I—III
<i>O. militaris</i> L	4	2, 3	J—HI
<i>O. salina</i> Turcz. ex Lindl		3, 4	I
SALICACEAE			
<i>Salix alata</i> vica Kar. et Kir.	s	9	III
<i>S. arctica</i> Pall.	8	5	II. J J J
<i>S. alba</i> L.	5	in	.1
<i>Stix sapos</i> Jinikpoi A. Skvorts, . . .	10	2, 5	II, III
<i>S. bcrbevi folia</i> Pall	8	5, 8	11
<i>S. cacsia</i> VI 11	5	2, 4, 10	I—III
<i>S. caprca</i> L. . "" .	> 3	2, 3	I—III
5*. <i>dasi/clados</i> \\ imm .	5	10	J-III
■V. <i>«lauca</i> L.	9	2, 3, 5	II, III
<i>S. haslata</i> L. . .	10	2, 5	II, III
<i>S. jennisseensis</i> (P. Schmidt) Flodcr. . .	4	2	II, HI
.V. <i>kochiana</i> TrauLv	10	4, 10	I—III
S. ■ <i>krylovii</i> E, Wolf.	9	3, 5	II
<i>S. lanata</i> L.	8	5	II
Jl', <i>taraikensis</i> Kumara .	3	2, 4	I— III
<i>S. myrtilloide</i> K L.	5	2, 4	III
Jl', <i>numniularia</i> Andoivs	10	5	11, III
<i>S. penlandra</i> L. . . <.	4	2, 4, 10	I-III

.S'. pseud'opentundra (B. Floder.) R. Flo- dcr.	4	2, 4, 10	I—III
II. pi/rolifolia Lecleb	4	2, 4, 10	II, Ijtl
■V. rectijulis Lofnb.	8	5	II, III
II'. rhamnifolia Pall.	9	10	II
S. rorida Lakseli	5	2, 10	I—III
II'. resmarinifolia L	5	3, 4, 10	I—III -
i5\ viminalls L.	5	2< 10	I—III
iV. sajanensis Nas.	15	8	[I
II". triamlra L.	5	10	I—III
A. Lurcznnlnowii LaMscll	8	5	II. III
II'. veslita Pur.scii.	9	5, 8	II, III
II'. bebbiann Saiy. . . .	3	2. 3, 10	I—III
Populus laurifolia Ledeb. .	7	10	I.-III
P. 7ztgm L.	5	10	I—III
P. tremula L -%	3	2	I—III
BETULAGEAE			
Betula humilis Schwank	5	2, 4, 10	I—III
B. pit.hescens KInh.	4	2, 4	I—HI
B. rotundifolia Spacli .	8	2, 5	11, III
B. sajanensis V. Vas^il.	y	2	11
B. sacsarensis Polozh. et Maltz.	2	8	I
B. torlnosa ledeb. ,.,	9	2	III
B. pendula Roth		2	I—III
II lints fruticosu Rupr. .	4	2, 4, <10	II, III
Humulus lupulus L	5	10	1—III
Cannabis ruderalis Janisch	o	7	1 -III
C. sativa L	3	7	1 -III
' URTICACEAE V-pfo'^^			
	•)	7	
U. dioica L	0	3, 7	1-III
U. urens L	3	7	I—III
Parietaria micrantha Ledeb.	12	8-	1, II .
SANTALACEAE			
Thesium refractum C A. Mey. .	9	1, 2	I— III
T. repens Ledeb	4	2, 3	I—III
POLYGONACEAE i iy			
Oxyria digyna (L.) Hill .	15	5, 8	II, III
Rumex acetosa L	4	3, 4	II, III
Rumex acetosella L.	3	G, 7	I—III

<i>R. aquaticus</i> L.	5	3, 4, 10	I—III
<i>R. arijolius</i> All.	9	3, 10	II, III
<i>R. confertus</i> Willd.	o	2	II, III
<i>R. domesticus</i> Hartxn	5	3, 7	I—III
<i>R. maritimus</i> L	4	3, 4, 10	I
<i>R. marschallianus</i> Reichb	13	10	1, II
<i>R. pseudonatronatus</i> Borb	3	; 3, 4, 10	I—III
<i>R. rossicus</i> Murb	5	10	I
<i>R. thyrsoflorus</i> Fingerh.	3	2, 3	J—III
<i>Rheum altaicum</i> A. Losinsk.	15	8	11
<i>R. compactum</i> L	15	8	j—III
<i>Atraphaxis frutescens</i> (L.) Ewersm.	И	1, 8	I
<i>A. laetevirens</i> (Ledeb.) Jaub. et Spach . .	11	8	I, II
<i>A. pungens</i> (M. B.) Jaub. et Spach . . .	11	8	I
<i>Polygonum alpimtm</i> All.	• j o	1—3, (i	1-III
<i>P. amphibium</i> L	()	3, 10	I—III
<i>P. aviculare</i> L.	■) o	3, 7	J—111
<i>P. belophyllum</i> Litv	3	3	I
<i>P. bistorta</i> L	3	2, 3	1—UI
<i>P. convolvulus</i> L	л	a, 7	1-111
<i>P. gracilius</i> (Ledeb.) Klokov	13	9, 7	I
<i>P. heterophyllum</i> Liu dm.	o \	6, 7	I
<i>P. hydropiper</i> L	5	3, 4, 10	I—III
<i>P. lapathifolium</i> L.	4	7, 10	I
<i>P. minus</i> Huds.	5	10	1
<i>P. scabrum</i> Moench	3	G, 7	I, II
<i>P. sibiricum</i> Laxm.	13	9, 10	I
<i>P. tomentosum</i> Schrank	4	3, 7, 10	I
<i>P. viviparum</i> L	9	3, 5	I—III
<i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.	3	7	I—III
<i>F. tataricum</i> (L.) Gaerth. . .	2	6, 7	I—III
GHENOPODIACEAE			
<i>Chenopodium acuminatum</i> Willd.	2	1, 7	I
<i>Ch. album</i> L	3	6, 7 ,	I—III
<i>Ch. arista</i> 1 am L	1	1, 7	I—III
<i>Ch. glaucum</i> L.	13	9, 7	I, II
<i>Ch. hybridum</i> L	o(. 7	I
<i>Ch. polyspermum</i> L.	3	7, 10	I
	2	1, 7	I

Ch. rubrum L	13	7, 9	III
Ch. urbicum L.	3	6, 7	I
Ch. vulvaria L.	13	9, 10	I
Atriplex crassifolia C A. Mey	13	9	I
A. fera (L.) Bge	13	9	I
A. hastata L	13	3, 7, 10	I
A. patens (Litv.) Iljin.	13	7, 9	I, III
A. patula L.	13	7, 9, 10	I
A. sibirica L	13	9, 10	I
Eurotia ceratoides (L.) C. A. Mey.	1	1	I
Axyris amaranthoides L.		7	I—III
A. hybrida L	2	1, 7	I, III
A. prostrata L.	1	1, 6	I, II
Kochia laniflora (S. G. Gmel.) Borb.	14	8, 9	I
K. prostrata (L.) Schrad	1	1, 8	I
K. sieversiana (Pall.) C. A. Mey.	11	7	I
Corispermum declination Steph. ex Stev.	14	7	I
C. orientale Lam	14	1	I
C. sibiricum Iljin.	14	10	I
C. squarrosum L	14	1	I
Kalidium foliatum (Pall.) Moq.	13	9	I
Salicornia europaea L	13	9	I
Suaeda corniculata (C. A. Mey.) Bge.	13	9	I
S. prostrata Pall	13	9	I
Salsola collina Pall.	14	1, 6, 7, 9	I
S. ruthenica Hiin.	13	1, 7	I
Halogeton glomeratus (M. B.) C A. Mey	13	9	I
AMARANTHACEAE ■■■-IK			
Amara/ilh-us albus L.	3	7	I
A. blitoides S. Wats.	•)	7	I
A. retro] Lexus L.	2	7	I—III
PORTULAGACEAE			
Claytonia joanneana Roem. et Seiniil.	JO	5, 8	[I, II]
CALYOPHYLLAGEAE	9		
	Л i ; ; ■■■. --'		
	■>'■■>		
Stellaria bungeana Fenzl .	3	2, 3	I—III
S. cherleriae (Fisch.) Will.	11	1, 8	I, II
S. crassifolia Ehrh	13	3, 4, 10	I—III
S. dichotoma L	1	1	I, II
S. diffusa Willd. ex Schlecht.	4	2-4	I—III

<i>S. graminea</i> L	3	I 2,, 3	I—III
<i>S. media</i> (L.) Cyr. .	4	.7	I—HI
<i>S. palustris</i> Ehrh .	5	3, 4	I—III .
<i>S. peduncularis</i> Bge.	8	5, 8	II, III
<i>Si petraea</i> Bge.s.	15	5, 8	HI
<i>Stellaria umbellata</i> Turcz	8	o	и
<i>Krascheninnikowia rupestris</i> Turcz. . . .	12	7	II
- <i>Malachium aquaticum</i> Fries. .	4	3, 10	II
<i>Cerastium arvense</i> L	2	1, 3	J—]]]
<i>C. caespitosum</i> Gilih.	3	3, (i	I—III
<i>C. cerastoides</i> (L.) Britt	8	3, 5	II, III
<i>C. dahuricum</i> Fisch	4	2, 3, 10	J—III
<i>C. pauciflorum</i> Stev. ex Ser	3	2, 3 .	1-111
<i>C lithospermifolium</i> Fisch.	8	5, 8	II
<i>C. pusillum</i> Ser.	8	5	11
<i>Sagina saginoides</i> (L.) Dalla Torre . . .	8	5, 8	II, III
<i>Minuartia arctica</i> (Stev.) Aschers. ot Gn ebn.	i- 8	5, 8	II, III
<i>M. biflora</i> (L.) Schinz et Thell. . . .	8	5', 8	II, III
<i>M. stricta</i> (Sw.) Hiern	5	4	I—Hi
<i>M'. verna</i> (L.) Hiern.	15	1, 5, 8	1—III
<i>Arenaria formosa</i> Fisch. ex DC	15	5	11
<i>A. graminifolia</i> Schrad	2	1, 2	I
• <i>A. serpyllifolia</i> L.	3	a, fo	1, III
<i>Moehringia lateriflora</i> (L.) Fenzl	4,	2, 3	I—III
* <i>M. trinervia</i> (L.) Clairv	4	2	III
' <i>Scleranthus annuus</i> L. . . .	3	7	I
. <i>Spergularia campestris</i> (L.) Aschers. . . .	13	■ 3, 7; 9	I
<i>Agrostemma githago</i> L. .,.	3	7	I-III
<i>Viscaria oiscosa</i> (Scop.) Aschers.	2	7	II
<i>Silene chamarensis</i> Turcz	8	5, 8	II, III
<i>S. chlorantha</i> (Willd.) Ehrh.	3	1	I
<i>S. graminifolia</i> Otth.	15	1, 8	I, II
. <i>S'. jenseensis</i> Willd.	11	1, 8	I—III
<i>S. latifolia</i> (Mill.) Rendio et Brill.	3	2, 3, 7	I— III
<i>S. нн tans</i> L.	3	2, 3	I—III
<i>S. parviflora</i> (Ehrh.) Pers.	2	1, 2	I
<i>S. repens</i> Patrin.	3	1—3	I—III
<i>S. turgida</i> M. B. ex Bge.	15	8	II
<i>S. wolgensis</i> (Willd.) Bpss. ex Spreng.	6	1, 3	I—III

<i>Lychnis chalcedonica</i> L.		3, 4	I—III
<i>L. sibirica</i> L.	1	1, 2	I—III
<i>Coronaria flos cuculi</i> (L.) A. Braun.	4	3	I— III
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke.	3	7	I—III
<i>M. apetalum</i> (L.) Fcuyl.	15	3, 5	II
<i>M. apricum</i> (Turcz.) Rohrb.	11	1, 3	I
<i>M. quadrilobum</i> (Turcz.) Schischk.	11	1.	I, II
<i>M. triste</i> (Bge.) Feizl.	8	3, 8	II
<i>M. uiscosum</i> (L.) Celak.	2	1	I
<i>Gypsophila altissima</i> L.	2	1-3, 6	I—III
<i>G. patrinii</i> Ser.	11	1, 8	I-III
<i>G. sericea</i> (Ser.) Fenzl.	11	3, 8	I—III
<i>Di an thus superbus</i> L	'б)	■ 2, 3	I—III
<i>D. L-ersicolor</i> Fisch.	2	1, 2	I-III
NYMPHAEACEAE			
<i>Nymphaea Candida</i> J. et C. Presl	6	10	I
<i>N. teiragona</i> Georgi	6	10	I
<i>Nuphar luteum</i> (L.) Smith.	6	10.	I
RANUNCULACEAE			
<i>Paeonia anomala</i> L.	3	2, 3	I-III
<i>Caltha palustris</i> L.	5	3, 4, 10	I-III
<i>Trollius astaticus</i> L.	3	2, 3	I- III
<i>Calliantlienum angustijolium</i> Witasek.	8	5	II
<i>C. mjanense</i> (Rgl.) Witasek.	9	3, 5	II, III
<i>Eranthis sibirica</i> DC.	3	3	II, III
<i>Leptopyrutit fumarioides</i> (L.) Reiclib.	2	1, 6, 7	I-III
<i>Paraquilegia microphylla</i> (Royle) Drum, et Hutch.	15	8	II
<i>Actaea erythrocarpa</i> Risch.	3	2	II, III
<i>Cimicifuga foetida</i> L.	3	2, 3	I-III
<i>Aquilegia borodinii</i> Schischk.	15	3, 8	II
<i>Aquilegia brevicarata</i> Kolokoln. . . .	8	3, 8	II, III
<i>A. glandulosa</i> Fisch	8	3	II, III
<i>A. sibirica</i> Lam.	8	2, 3	I—III
<i>Delphinium consolida</i> L. . . t . .	2-	7	I
<i>D. cyananthum</i> Nevski	3	3	I
<i>D. datum</i> L.	3	2, 3	I—III
<i>D. grandiflorum</i> L	2	1, 6	I—ITT
<i>D. laziflorum</i> DC	2	3	I
<i>Aconitum anthora</i> L.	2	3	I

<i>A. barbatum</i> Pers.	2	j_3	I—III
<i>A. biflorum</i> Fisch	8	3	II, III
<i>A. czekanovskyi</i> Steinb	3	2, 3	I—III
<i>A. excelsum</i> Reichenb.	3	2, 3	I—III
<i>A. krylovii</i> Steinb	3	2, 3	II
<i>A. paskoi</i> Worosch	8	2, 3	II, III
<i>A. smirnovii</i> (Sukacz.) Steinb.	5	5	HI
<i>A. villosum</i> Reichb	3	2, 3	I—1Γ1
<i>A. volubile</i> Pall.	3	2, 3	I—III
<i>Anemone altaica</i> Fisch	3	2, 3	II, III
<i>A. coerulea</i> DC	3	2, 3	I—III
<i>Anemone crinita</i> Juz.	9	2, 3, 5	I—ITT
<i>A. jennisseensis</i> (Korsh.) Kryl.	4	2, 3	I—III
<i>A. reflexa</i> Steph.	3	2, 3	II, III
<i>A. sylvestris</i> L	3	1—3	I—Til
<i>Pulsatilla ambigua</i> (Turcz.) Juz.	11	1	I
<i>P. bungeana</i> C\ A. Mey	11	1, 8	I
<i>P. patens</i> (L.) Mill.	2	1—3	I—III
<i>P. tenuiloba</i> (Hayek) Juz.	11	1	I
<i>P. turczaninovic</i> Krvl. et Serg.	1	1, 2	I, II
<i>Atragene sibirica</i> L	3	2	I—III
<i>Clematis glauca</i> Willd.	12	8, 10	I
<i>Oxygraphis glacialis</i> (Fisch.) Bgc.	8	5	II
<i>Halerpestes ruthenica</i> (Jacq.) Ovcz.	13	3, 9	I, III
<i>H. salsuginosa</i> (Pall.) Green.	13	3, 9	I
<i>Batrachium divaricatum</i> (Schrank) Schur	G	10	I, II
<i>B. eradicatum</i> (Laest.) Fries.	6	10	I
<i>B. foeniculaceum</i> (Gilib.) V. Krecz.	6	10	I
<i>B. trichophyllum</i> (Chaix) van den Bosch	6	4, 10	I
<i>Ranunculus acer</i> L.	3	2, 3	I, III
<i>R. altaicus</i> Laxm.	10	3, 5	II, III
<i>R. borealis</i> Trautv	3	2, 3	I—III
<i>R. gmelinii</i> DC.	5	4, 10	I, II
<i>R. grandifolius</i> C A. Mey. f.	9	2, 3	II, III
<i>R. krylovii</i> Ovcz.	3	3, 2	III
<i>R. longicaulis</i> C. A. Mey	5	3, 4	I, III
<i>R. lasiocarpus</i> C A. Mey	8	5	11
<i>R. monophyllum</i> Ovcz	3	2, 3	I—III
<i>R. natans</i> C. A. Mey	C	10	I, III
<i>R. polyanthemus</i> L.	3	2, 3	I—III

<i>R. propinquus</i> C. A. Mey. . .	3	2, 3	I—III
<i>R. pulchellus</i> G. A. Mev	5	4, 10	I, III
<i>7?. radicans</i> C. A. Mey.	5	4, 10	I—III
<i>/? . repens</i> L	5	3, 4, 10	I—III
<i>/? . reptans</i> L	5	4, 10	I—III
<i>/? . seeleratus</i> L.	5	3, 4, 9, 10	I—HI
<i>/? . submarginatus</i> OvcJ.	3	2, 3	I—III
<i>/? . sulphureus</i> Solaj'.d	10	3, 4	II
<i>Thalictrum alpinum</i> L	8	5	II
<i>7I. baicalense</i> Turcz	4	2	I
<i>7'. flavuni</i> L•	3	2, 3	I—HI
<i>7II foetidum</i> L.	1	1, 2	I—III
<i>7II minus</i> L	3	2, 31	I—III
<i>7". petaloideum</i> L	1	1	I, III
<i>7\ simplex</i> L.,	3	2-4	I—III
<i>Adonis sibiricus</i> Pa trill.	2	1-3	I—III
<i>vl. vernalis</i> L,	2	1	1
BERCERIDAGEAE			
<i>Berberis sibirica</i> Pall.	11	1, 5, 8	I—III
MENISPERMAQ3AE			
<i>Menispermum dahuricum</i> DC.	3	10	I, II
PAPAVERACEAE			
<i>Hypecoum erectum</i> L.	14	1, 8	I
<i>Chelidonium mnjus</i> L.	12	7, «	I—III
<i>Papaver pseudocanescens</i> M. Pop.	8	3, 5	II
<i>P. nudicaule</i> L.	11	1, 2	I—III
FUMARIAGEAE			
<i>Coridalis bracteata</i> (Steph.) Peis	3	2, 3	I—III
<i>C cavnoides</i> (L.) Pers.	3	2, 3	I, III
<i>C. pauciflora</i> (Steph.) Pers.	8	5, 8	II
<i>Fumaria schlekheri</i> Soy.-Willem.	2	7	1
CRUCIPERAE			
<i>Macropodium nivale</i> (Pall.) R. Br.	10	3, 10	II, III
<i>Eutrema edwardsii</i> R. Br.	8	5	II
<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	3	7	I
<i>S. heteromallum</i> C. JI. Mey.	12	8	I
<i>iS". loeselii</i> L	•)	i	1, MI
<i>S. officinale</i> (L.) Scop. ,.	■>	7	I
<i>S. polymorphism</i> (Murr.) Roth.	2	1	I
<i>Thellungiella salsuginea</i> (Pall.) O. E.	J3	3, 9	I

Schulz			
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	2	3	I
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Schur.	3	3, 7	I—III
<i>Smelovskia asplenifolia</i> Turcz	15	8	II
<i>Erysimum altaicum</i> C. A. McV. .'	1)1	1	I
<i>E. qkeiranthoid.es</i> L.	3	2, 3	I—III
<i>E. marschallinum</i> Andrz.		1, 3	I—III
<i>Barbarea arcuata</i> Reiciib	3	7	III
<i>B. stricta</i> Andrz	4	10	I—III
<i>Rorippa palustris</i> (Leyss.) Bess.	5	3, 4, 10	I—III
<i>Dentaria sibirica</i> (Schulz) N. Busch . . .	12	2, 3	II
<i>D. tenuifolia</i> Ledeb.	12	2, 3	II
<i>Cardamine bellidifolia</i> L.	15	3, 5	II, III
<i>C. intpatiens</i> L.	3	2	I, II
<i>C. rhacrophylla</i> Willd	10	3, 10	II, III
<i>Cardamine pratensis</i> L.	5	3, 4	I -III
<i>Turritis glabra</i> L. .	3	3, 7	I—III
<i>Arabis hirsuta</i> Scop	3	1—3, 7	I—III
<i>A. pendula</i> L .	3	2, 3, 7	I—HI
<i>Stevenia cheiranthoides</i> DC	11	1, 8	I—III
<i>Isatis costata</i> DC	H	8	I, III.
<i>Bunlas orientalis</i> L.	3	7	I, II
<i>Hesperis sibirica</i> L, . . .	4	2. 3	I—HI
<i>Clausia aprica</i> (Steph.) Korn.— Tr. . . .	11	1	I—III
<i>Matthiola superba</i> Conti	11	8	I
<i>Dontostemon micranthus</i> C A. Mey. . . .	1	1, 6	I
<i>Chorispora sibirica</i> (L.) DC.	1	1, 7	I
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	3	2, 7	I—III
<i>Alyssum biovulatum</i> N. Busch.	11	1	I—III
<i>A. lenense</i> Adams . . .	11	1	I, III
<i>Draba fladnizensis</i> Wulf	15	5, 8	II, III
<i>D. hirta</i> L.	11	1, 8	I, III
<i>D. lanceolata</i> Rovle	12	8	I—III
<i>D. nemorosa</i> L.	3	1, 3, 6, 7	I—III
<i>D. oreades</i> Schr ей κ.	15	5	II
<i>D. sibirica</i> (Pall.) Thell.	9	3, 10	I—III
<i>D. turczaninovii</i> Pohle et N. Busch.	8	8	II,
<i>Brassica .campestris</i> L.	3	6, 7	I—III
<i>B. elongata</i> Ehrh.	2	6, 7	I
<i>B. juncea</i> (L.) Czevn.	3	7	I—III

<i>Sinapis alba</i> L.	3	7	I
<i>S. arvensis</i> L.	3	6, 7	I
<i>Lepidium apetalum</i> Yy'illd.	13 ■	1, 7	I
<i>L. cordatum</i> Willd.	13	9	I
<i>L. crassifolium</i> Waldst. et Kit.	13	3, 9	I
<i>L. latifolium</i> L.'■■.	13	3, 7	I
<i>L. ruderale</i> L.,	2	7, 6	I—III
<i>L. sibiricum</i> Schweig'g.	13	3, 7	I
<i>Thlaspi arvense</i> L.	3	7	I—III
<i>T. cochleariforme</i> DC.	,11	1	I—III
<i>Camelina glabrata</i> (DC.) Fritsch. ex N. Ling. . . .	3	7	I—III
<i>C. microcarpa</i> Andrz	2 •	6, 7	T—III
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.	3	7	I—III
<i>Capsella bursa—■ pastoris</i> (L.) Medic. . .	3	7	I—III
: Y)R OSER A CEAE			
<i>Drosera anglica</i> Huds	5	4	III
<i>D. rotundifolia</i> L. . .	5	4	II
CRASSULACEAE ""	см А-М.-Я-Л	Л !.'■'. f	
<i>Rhodiola quadrifida</i> (Pall.) Fisch. et Mey	15	5, 8	II, III
<i>R. rosea</i> L.	10	5, 8, 10	II, III
<i>Sedum aizoon</i> L. . . .	2	1, 2	I—III
<i>S. ewersii</i> Ledeb.	12	8	II, III
<i>S. hybridum</i> L.' .	11	8 \	I—III
<i>S. populifolium</i> Pall.,	12	8	I, II
<i>S. purpureum</i> (L.) Schmlt	3	2, 3	I—III
<i>Orostachys spinosa</i> (L.) G. A. Mey. . . .	11	1, 8	I—III
SAXIFJ'.ACxACEAE			
<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch.	12	2, 5, 8	II, III
<i>Saxifraga androsacea</i> L	; 15	8	II
<i>S. cernua</i> L.	15	8 " \	II
<i>S. flagellaris</i> Willd. ex Stenib.	8	4, 5	II, III
<i>S. hirculus</i> L.	10	3, 4	II, III
<i>S. melaleuca</i> Fisch. . . .	8	5	II
<i>S. oppositifolia</i> L) -, .	15	5, 8	II
<i>S. punctata</i> L. . .	10	5, 8, 10	II, HI
<i>S. sibirica</i> L.	15	8	I—III
<i>S. spinulosa</i> Adams . .	15	4	II
<i>S. terekensis</i> Bgc	15	8	II, III
<i>Chrysosplenium alternitvlium</i> L	5	2, 4, 10	I—III •

<i>C. filipes</i> Kom.	4	2	II
<i>C. nudicaule</i> Bge	10	2, 10	II
<i>C. ovalifolium</i> M. B. ex Bge. '.	4	2, 10	II
<i>C. sedakowii</i> Turcz.	12 -	8	II
<i>Parnassia palustris</i> L. .	5	3, 4	I—III
<i>Ribes altissimum</i> Turcz.	12	2, 8	II, III
<i>R. atropurpureum</i> C- A. Mey	3	2, 8, 10	II, III
<i>R. graveolens</i> Bge.	15	8 ""	II
<i>R. hispidulum</i> A. Pojark	5	2, 10	Г—lit
<i>R. nigrum</i> L	4	2, 10	I—III
<i>R. procumbens</i> Pall.	5	2, 4	II, III
<i>R. rubrum</i> L. . '	4	2, 10	I—III
<i>Grossularia acicularis</i> (Smith) Spach . .	11	8	I—HI
ROSACEAE pe^iV-			
<i>Spiraea alpina</i> Pall.	8	2, 5	11
« <i>Sr. chamaedryfolia</i> L	3	2, 8	Г—III
<i>S. crenata</i> L. '.	1	1, 8	I
<i>S. flexuosa</i> Fisch. ex Gambess	3	2, 8 '.	I—III
<i>S. hypericifolia</i> L	1	1, 8	I
<i>S. media</i> F. W. Schmidt .	3	2, 3	I—III
<i>Spiraea trilobata</i> L	11	1, 8	I
<i>Sorbaria sorbijolia</i> (L.) A. Br. . . .	4	2	III
<i>Cotoneaster melanocarpa</i> Lodd	2	1, 2, 8	I—III
<i>C uniflora</i> Bge	15	2, 5, 8	I—III
<i>Sorbas sibirica</i> Hedl.	3	2	II, III
<i>Crataegus sanguinea</i> Pall. .	3	2	I—III
<i>Rubus chamaemorus</i> L.	5	4	III
<i>R. humulifolius</i> C. A. Mey.	5	2	III
<i>Rubus idaeus</i> L.	3	2	I—III
<i>R. sachalinensis</i> Levl.	2	2, 5, 8 '.	II, III
<i>R. saxatilis</i> L.	3	2, 3	1, 11, 111
<i>Fragaria orientalis</i> Lozinsk.	0 0	2, 3	I
<i>F. vesca</i> Ls	3	2, 3	I—III
<i>F. viridis</i> Duchartre.	2	1—3	I—III
<i>Dasiphora fruticosa</i> (L.) liydb. . . .	9	1-3	I—III
<i>Comarum palustre</i> L. .	5	4, 10	I—III
<i>Potentilla acaulis</i> L.	1	1	I, II
<i>P. anserina</i> L.	1	3, 7	I—HI
<i>P. approximata</i> Bge.	2	1	I
<i>P. arenosa</i> (Turcz.) Juz.	11	1	I, III

<i>P. argentea</i> L.v	2	3, 0, 7	I—III
<i>P. asiatica</i> Juz,	3	2, 3	II, III
<i>P. biflora</i> Willd. . . .	15	8	H
<i>P. bifurca</i> L	2	1—3, 6, 7	I—III
<i>P. canescens</i> Bess	2	1, 3	HI
<i>P. chrysantha</i> Trev.	3	2, 3	I—III
<i>P. conferta</i> Bge	2	1, 3, 7	I
<i>P. elegantissima</i> A. Poloshij	1	1, 8	I—III
<i>P. evestiia</i> Th. Wolf	8	3	I—III
<i>P. flagellaris</i> Willd. ox Schlecht.	3	1-3	I—III
<i>P. fragarioides</i> L	3	1-3, 6	I—III
<i>P. gelida</i> C A. Mey. . .	8	5	II, III
<i>P. hurnifusa</i> Willd. ex Schlecht.	2	1, 3, 6	I
<i>P. impolita</i> Wahlenb	2	2, 3, 6, 7	I—III
<i>P. martjanowii</i> A. Poloslij	2	1, 6	I
<i>P. multijida</i> L.	2	1-3	I—III
<i>P. niuea</i> L.	8	1, 5, 8	I—III
<i>P. norvegica</i> L.	3	6, 7	I—III
<i>P. ornithopoda</i> Tauschч . . ,	3	3, 6	I—III
<i>P. reverdattoi</i> A. Poloshij.	8	2	HI
<i>P. sajanensis</i> A. Poloshij ",	8	5	II
<i>P. sericea</i> L	11	1, 8	I, III
<i>P. soongorica</i> Bge.	1	1	I
<i>P. strigosa</i> Pall, ex Pursh.	2	1, 3, 6, 7 -	I—III
<i>Potentilla supina</i> L	3a	3, 7	I
<i>P. tanacetifolia</i> Willd. ex Schlecht.	2	1-3	I, III
<i>P. viscosa</i> J. Donn	2	1-3, 6	I—III
<i>Sibbaldia macrophylla</i> Turcz . .	8	3, 5, 8	II, III
<i>Sibbaldianthe adpressa</i> . (Bge.) Juz.	11	1	I
<i>Chatnaerhodos erecta</i> (L.) Bge.	1	1, 2	I—III
<i>Coluria geoides</i> (Pall.) Ledeb	1	1, 8	I
<i>Geum aleppicum</i> Jacq	3	2, 3, 7	I—III
<i>G. rivale</i> L.	5	4, 10	I—III
<i>G. urbanum</i> L.	3	3, 7	I
<i>Dryas oxyodonta</i> Juz	8	1, 5, 8	I—III
<i>D. punctata</i> Juz	8	8	II, III
<i>Filipendula stepposa</i> Juz	2	1—3	I—III
<i>F. ulinaria</i> (L.) Maxim. . . j	4	2-4	1-III
<i>A Ichimilla vulgaris</i> L	3	2, 3	I—III
<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	3	2, 3, 6, 7	I—III

<i>Sanguisorba alpina</i> Bge.	10	3, 10	II, III
<i>S. officinalis</i> L.	3	2, 3	I—III
<i>Rosa acicularis</i> Lindl	2	1-3	I—III
<i>R. cinnamomea</i> L. .	3	2, 3	I—III
<i>R. oxyacantha</i> M. B.*■.	8	2, 8	II
<i>R. spinosissima</i> L	1	8	I
<i>Padus asiatica</i> Kom.	3	2	II
<i>Padus racemosa</i> (Lam.) Gilib	3	2, 3	I—III
PAPILIONACEAE ' >]			
<i>Thermopsis alpina</i> (Pall.) Ledeb. . . .	8	5	II
<i>T. lanceolata</i> R. Br.	13	1, 6	I
<i>Trigonella platycarpus</i> L	3	2, 3	I—III
<i>Medicago falcata</i> L	2	1, 3, 6	I—III
<i>M. lupulina</i> L	3	3, 7	I
<i>M. sativa</i> L.	3	6, 7	I
<i>Melilotus albus</i> Desr.	2,	3, 6, 7	I
<i>M. dentatus</i> (Waldst. et Kit.) Pers. .	13	3, 7	I
<i>M. officinalis</i> (L.) Desr. .	2	3, 6, 7	I
<i>M. suaveolens</i> Ledeb.	13	3, G, 7	I
<i>Trifolium arvense</i> L	3	7	I
<i>T. eximium</i> Steph	8	5, 8	II
<i>T. lupinaster</i> L	0	2, 3	I—TIT
<i>T. pratense</i> L	■)	2, '3	1—111
<i>T. repens</i> L.	o	3, 6, 7	I—III
<i>Lotus frondosus</i> Freyn ! .	13	3	I
<i>Caragana altaica</i> (Kom.) Pojark. . . .	11	1, 8	I, II
<i>C. arborescens</i> Lam	3	2.	I—III
<i>Caragana bungei</i> Ledeb.	7'	8	I
<i>C. frutex</i> (L.) G. Koch .	2	1, 2	1, II
<i>C. pygmaea</i> (L.) DC' . . .	1	1, 8	I
<i>C. spinosa</i> (L.) DC	7	1	I
<i>C splendens</i> Schischk.	1	1	I, III
<i>Gueldenstaedtia verna</i> (Georgi) Boriss. .	14	1	I
<i>Astragalus adsurgens</i> Pall.	2	1, 3	I—III
<i>A. alopecurus</i> Pall	2	1	I
<i>A. alpinus</i> L	io \	2, 3	I, II
<i>A. arkalycensis</i> Bge	11	1	I
<i>A. austriacus</i> L	2	1, 3	I

<i>A. ceratoides</i> M. B. .	11	1	I
<i>A. chakassiensis</i> Polozh	11	1	I
<i>A. danlcus</i> Retz.	2	.3	I—III
<i>A. dasyglottis</i> Fisch	1	1, 3	- I
<i>A. depauperatus</i> Ledeb	11	1, 8	I
<i>A. frigidus</i> (L.) Bge.	9	2, 3	II, III
<i>A. fruticosus</i> Pall.	1	1, 2	I
<i>A. ionae</i> Palib.	11	1	T
<i>A. laguroides</i> Pall	1	1	I
<i>A. macroceras</i> C. A. Mey." .	1	1	I
<i>A. macropterus</i> DC	1	1, 8	I
<i>A. melilotoides</i> Pall	2	1, 3, 6	I
<i>A. membranaceus</i> (Fisch.)Bge.	3	2, 3	I—III
<i>A. rnulticaulis</i> Ledeb.	11	- 1	I, III
<i>A. palibinii</i> Polozh	1	1	I
<i>A. pseudoaustralis</i> Fisch. et Mey. . . .	15	5	III
<i>A. puberulus</i> Ledeb	2	3, 8	I
<i>A. rytidocarpus</i> Ledeb.	1	1	I
<i>A. snralensis</i> C outsell.	8	5, 8	II, III
<i>A. stenoceras</i> G. A. Mey.	11	1	I
<i>A. sulcatus</i> L. .	2	1, 3	I
<i>A. tesliculatu.s</i> Pall	1	1	I, III
<i>A. uliginosus</i> L.	3	2, 3	I
<i>A. vaginatus</i> Pall . . .	11	1	I
<i>A. versicolor</i> Pall.	1	1, 8	I
<i>Oxytropis alpina</i> Bge.	8	5 /	II, III
<i>O. altaica</i> (Pall.) Pers. .	8	5	II, III
<i>O. ammophila</i> Turcz.	14	1, 10	I
<i>O. ampullata</i> (Pall.) Pelts.	11	1	I
<i>O. bracteata</i> Basil	1	1	I, III
<i>O. campanulata</i> Vass.	2	2, 3	I—III
<i>O. chakassiensis</i> Polozli	1	1	I
<i>O. eriocarpa</i> Bge.	8	1	I
<i>Oxytropis glabra</i> (Lam.) DC.	13	3	I
<i>O. includens</i> Basil	11	1	I
<i>O. intermedia</i> Bge,	11	3	I, III
<i>O. kusnetzovii</i> Kryl. ct Steinb.	8 ■	5	HI
<i>O. macrusema</i> Bge	1	1	I
<i>O. muricata</i> (Pall.) DC	11	1	I
<i>O. nuda</i> BasiJ>	11	"J	I

<i>O. oxypbyllu</i> (Pall.) DC	11	1	I
<i>O. pilosa</i> (L.) DC.	2	1	I—III
<i>O. setosa</i> (Pall.) DC.	1	1	I, III
<i>O. strobilacea</i> Bge.	1	1, 2	I—III
<i>O. tragacanthoides</i> . Fisch	11	1	I
<i>O. tschujae</i> Bge. .	11	5	II
<i>Glijcyrrhiza uralensis</i> Fisch.	1	1, 6	I
<i>Hedysarum alpinum</i> L	3	2, 10	I—III
//. <i>austrosibiricu</i> B. Pedtsch.	9	3, 5	II, III
//. <i>consanguineum</i> DC	9	2, 3, 8	II, III
<i>11. gmelinii</i> Ledeb	1	1, 2	I—III
<i>11. microphylluni</i> Turcz	11	1	I—III
<i>11. minussinense</i> B. l-Yillsch	11	1	I
//. <i>neglectum</i> Ledeb.,	9	2, 3, 5	II, HI
<i>11. setigerum</i> Turcz	11	1	I
<i>Onohrychis lanaitica</i> Spreng.	2	1, 3	I—HI
<i>Vicia amoena</i> Fisch• . . . ,	2	1, 3, 6	I—III
<i>I*</i> , <i>cracca</i> L.,	3	2-4	I—III
<i>V. megalotropis</i> Ledeb	3	2, 3	I—HI
<i>V. multicaulis</i> Lodeb.	9	1, 2, 3	I—III
<i>V. saliva</i> L.	3	7	I
<i>V. sepium</i> L.	3	2-4	I— III
<i>V. sylvatica</i> L	3	2, 3	I—III
<i>V. tenuifolia</i> Roth	3	2, 3	I
<i>V. tetrdperma</i> (L.) Moench	3	G, 7	I
<i>V. unijuga</i> A. Br. .	3	2, 3	I—III
<i>Lathyrus frolovii</i> (Fisch.) Rupr.	3	2, 3	I—HI
<i>L. gmelinii</i> (Fisch.) Fritsch	9	2, 3	I—III
<i>L. humilis</i> Fisch.		2, 3	I—III
<i>L. krylovit</i> Serg.	9	3	II
	4	3, 4	I—III
<i>L. pannonicus</i> (Kramer) Garcke	2	1	I
<i>L. pisiformis</i> L.	3	2, 3	I—III
<i>L. pratensis</i> L . . .	4	2—4	I—III
<i>L. tuberosus</i> L	- 2	3, 6	I
<i>L. vernus</i> (L.) Bernh. .!	3	2	II
GERANIACEAE Up^			
<i>Geranium albiflorum</i> Ledulb.	9	2, 3	II, III
<i>G. bifollum</i> Patrin .,	3	2, 3	I—III
<i>G. pratgnse</i> L.	3	2, 3	I—III

<i>G. pseudosibiricum</i> J. Mayer .	3	2, 3	I—III
<i>G. sibiricum</i> L.	3	6, 7	I—III
<i>G. sylvaticum</i> L	3	2, 3	II, III
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her.	3	6, 7	I
<i>E. stephanianum</i> Willd	11	1, 6	I
<i>E. tataricum</i> Willd	11	1	I, III
OXALIDACEAE KM c,!	u t w t) l'		
<i>Oxalis acetosella</i> L.	4	2, 3, 5	II, III
LINACEAE I Ыи C (
<i>Linum brevisepalum</i> Juz. . .	1	1	I
* ZYGOPHYLLACEAE			
<i>Zygophyllum macropterum</i> C A. Mey. . .	13	1, 9	I
<i>Nitraria sibirica</i> Pall	13	9	I
POLYGALACEAE (fv			
<i>Polygala hybrida</i> DC	2	1-3	I—III
<i>P. sibirica</i> L. .	1	1	I
<i>P. tenuifolia</i> IIIIII.	11	1, 8	I
EUPHORBIACEAE ■. ' u			
<i>Euphorbia alpina</i> C A. Mey',	12	1-3, 8	I—III
<i>E. aitaica</i> C A. Mey.	8	2, 3, 5	II
<i>E. discolor</i> Ledeb	2	1, 3, 7, 8	1-III
<i>E. hurrafusa</i> Willd	11	1, 8	I
<i>E. pilosa</i> L	9	2, 3	I—III
<i>E. subcordata</i> C. A. Mey	1	1, 7, 8	I
<i>E. virgata</i> Waldst. et Kit	2	7	I
<i>E. uralensis</i> Fisch. et Link	3	7	I
CALLITRICHIACEAE /)>	■aPvn шц		
<i>Callitriche autumnalis</i> L.	6	10	I
<i>C. verna</i> L.	6	10	I—III
EMPETRACEAE			
<i>Empetrum nigrum</i> L	8	2, 3, 5	II, III
BALSAMINACEAE K'V((■ \rJ Ut (I		
<i>Impatiens noli-tangere</i> L. . . .	4	2, 10	I—III
MALVACEAE jUTi. (
<i>Malva mauritiana</i> L. . .	2	7	I
<i>M. mohileviensis</i> Downar.	3	7	I
<i>M. pusilla</i> Smith	3	7	I
GUTTIFEMAE			
<i>Jlypericum ascyron</i> L	3	2, 3	I—lit
<i>//. attenuatum</i> Choisy . . .	2	1-3	I—III

<i>//. elegans</i> Steph	2	1, 3, 8	I—III
<i>//. himutum</i> L.	3	2,3	I—III
<i>Il. per/oralum</i> L.	3	3'	I, il
TAMARICA'CEAE ' II			
<i>Myricaria dahurica</i> (Willd.) Ehroflb. . . .	5	10	I, H
VIOL.ACEAE : < t . км i,o Co t Ы			
<i>Viola aitaica</i> Ker.-Gaw].	8	3, 5	II, III
<i>V. biflora</i> L.	9		II, III
<i>V. canina</i> L.	3	2, 3	I—III
<i>V. disjuncta</i> W. Bekr.	9'	3	II
<i>V. dissecta</i> Ledeb,	11	1, 2, 8	I, II
<i>V. hirta</i> L.	3	2, 3	I—HI
<i>V. incisa</i> Turcz. .4 «■ .	5	3	I
<i>V. mauritii</i> Teplouch	4	2	II, III
<i>V. mirabilis</i> L. .	4	2, 3	I—III
<i>V. monlana</i> L.	3	2, 3	I, II, HI
<i>V. patrinii</i> Ging	5	3	I
<i>V. persicifolia</i> Roth	_3	3	I
<i>V. pumila</i> Chaix.	3	2, 3	I
<i>V. repens</i> Turcz	" 5	4, 10	I, III
<i>V. rupestris</i> F. W. Schmidt	3	2, 3	I—III
<i>V. uniflora</i> L.	3	2, 3	I—III
THYME LAEACEAE . ' i ;"!■			
<i>Daphne mezereum</i> L. . . .	4	2	II, III
LYTHRACEAE r••'f-i			
<i>Lythrum virgatum</i> L.	5	3, 10	I
: ONAGRACEAE ' "" ;"			
<i>Epilobium alpinum</i> L. .	10	4, 10	11, III
<i>.f. montanum</i> L.	3	. 2	II, III
<i>Я. palustre</i> L.	4	3, 4, 10	I—III
<i>2?. tetragonum</i> L.	4	10	II
<i>Chamaenerium angustifoliuyi</i> (L.) Scop. .	3	2, 3	I—III
<i>Chamaenerium latifolium</i> (L.) Th. Fries. et Lange *!'■.	10	10	II, III
<i>Circaea alpina</i> L. . •	4	2	II, III
<i>C. lutetiana</i> L.	3	2	I, II, III
HALORRIAGIDACEAE			
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	G	10	I—III
HIPURIDACEAE			
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	G	10 ,	I—III

 UMBELLIFERAE

<i>Chaerophyllum prescottii</i> DC.	3	2, 3	I—III
<i>Sphailelocarpus gracilis</i> (Bess.) K.-Pol. . .	3	6, 7 ■	I—III
<i>Anthriscus aemula</i> (Vforon.) Schischk. . .	3	2, 3	I—III
<i>Pleurospermum uralense</i> Hoffm. ."	3	2, 3	I—III
<i>Aulacospermum anomalum</i> Ledeb.	3	2, 3	I—III
<i>Bupleurum aureum</i> Fisch. . . .	3	2, 3	I—III
<i>B. btcaule</i> Helm	11	1, 8	I
<i>B. longiinvolucratum</i> Kryl	15	1, 3	I—III
<i>B. martjanovii</i> Kryl	15	2, 5	II
<i>B. multinerve</i> DC.	2	1-3 .	I—III
<i>B. pusillum</i> Kryl.	1	1	I
<i>B. scorzonerifolium</i> Willd	1	1—3	I
<i>B. triradiatum</i> Adams .*	8	3, 5	II, III
<i>Cicuta virosa</i> L.	5	3, 4, 10	I—III
<i>Carum atosanguineum</i> Kar. et Kir. . . .	15	3	II
<i>C. burialinum</i> Turcz . . ,	9	3, 6, 7	I
<i>C. carvi</i> L.	3	3	I—III
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	3	2, 3	I
<i>Aegopodium alpestre</i> Lodob	9	2, 3	I—III
<i>Slum latifolium</i> L.	5	3, 4, 10	I
<i>S. suave</i> Walt .	i 5	3, 4, 10	I
<i>Libanotis buchtorinensis</i> (Fisch.) DC. . . .	11	8	I
<i>L. condensata</i> (L.) Crantz.	9	2, 3	II, III
<i>L. intermedia</i> Rupr.	2	.1—3	I—III
<i>L. monstrosa</i> (Willd.) DC■. .	8	5	II, III
<i>Seseli</i> "-ledebouru G. Don	2	1, 3	I
<i>Schultzia erinita</i> (Pall.) Sprang.	8	3, 5	II, III
<i>Cnidium dahuricum</i> (Jacq.) Turcz.	12	3	I
<i>C. dubiun</i> (Schkuhr.) Thell.	3	2, 3	I - III
<i>C. sallnum</i> Turcz.	13	3, 9	I
<i>Ldgusticum mongholieum</i> (Turcz.) KryL .	15	2, 3, 8	II
<i>Pachypleurum alpinum</i> LeuVb	8	3, 5	II, III
<i>Cenolophium fischeri</i> (Spreiig.) Koch . . .	3	3	I - III
<i>Conioselinufii longijolium</i> Turcz.	3	10	II
<i>C. vaginatuni</i> (Spreng.) Thpll	3	2, 3	I—III
<i>Ostericum palustre</i> Bess.	5	3, 4, 10	I
<i>Angelica sylvestris</i> L. .	3	2, 3	I—III
<i>Archangelica decurrens</i> Ledeb	4	2, 10	I—III
<i>Phlojodicarpm baicalensis</i> M. Pop. . . .	11	8	I, III

<i>P. villosus</i> Turcz	8	3, 5, 8	II, III
<i>Peucedanum baicalense</i> (Redow.) C Koch	11	f, 2	I—III
<i>P. salinum</i> Pall	II''' '5	3, 4	I—III
<i>P. vaginatuni</i> Ledeb	2	1, 3	I—III
<i>Heracleum dissectum</i> Ledeb. . . .	3	2, 3	I—III
CORNACEAE U< t ''		t	
<i>Tlielycrania alba</i> (L.) Pojark	4	2, 10	I—III
PYROLACEAE ;			
<i>P'yrola chlorantha</i> Swartz	3	2	I—III
<i>P. incarnate</i> . Fisch. ex DC.	3	2	I—III
<i>P. minor</i> L	3	2	I—III
<i>P. rotundifolia</i> L.	3	2	I—III
<i>Moneses uniflora</i> (L.) A. Gray.	^ 4	2	II, III
<i>Ramischia obtusata</i> (Turcz.) Freyn	3	2	II, III
<i>Ramischia secunda</i> (L.) Garcke.	3	2	I—III
<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) Nutt. . .	3	2	II
MONOTROPACEAE			-
<i>Jlypopilys monotropa</i> Crantz	5	2	III
ERICACEAE .*?\'<:.			
<i>Ledum palustre</i> L	5	2, 4	II, III
<i>Rhododendron aureum</i> Georgi	8	2, 5, 8	II, III
	3	2, 8 .	I—III
<i>Andromeda polifolia</i> L.	5	4	II, III
VACCINIACEAE Sjm(''	д (МЛ к		
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	9	2, 5	II, III
<i>V. uliginosum</i> L	4	2. 4, 5	II, III
<i>V. vitis idaea</i> L.	3	2, 5	I—III
<i>Oxycoccus microcarpus</i> Turcz. ex Rupr. .	5	4	11, HI
<i>O. quadripetalus</i> Gilib.	5	4	11, III
PRIMULACEAE / </'			
<i>Primula cortusoides</i> L	3	1-3	I-III
<i>P. farinosa</i> L.	13	3	I, II, III
<i>P. gigantea</i> Jacq.	4	3	I
<i>P. longiscapa</i> Ledeb	13	3	I
<i>P. macrocalyx</i> Bge.	3	2, 3	I—III
<i>P. nivalis</i> Pall.	10	3	II
<i>P. nutans</i> Georgi.	4	.1	I—III
<i>P. pallasii</i> Lelin] . .	9	2, 3	II, III
<i>Androsace bungeana</i> Schischk. ct Borb. .	15	5	II
<i>A. dasyphylla</i> Bge.	11	1, 8	1

<i>A. filiformis</i> Retz.	4	3, 4	I—III
<i>A. ginelinii</i> (Gaertn.) Roem. et Scult. .	5	3	I
<i>A. incana</i> Lam.	11	1, 8	I
<i>A. lactiflora</i> Pall	3	2, 8	I—III
<i>A. septentrionalis</i> L.	3	1-3, 6, 7	I—III
<i>A. turczaninovii</i> Freyn.	2	1, 2, 7	I—III
<i>Cortusa altaica</i> Losinsk.	8	3, 8 ■	I—III
<i>Lysimachia vulgaris</i> L	5	3, 10	I-III
<i>Naumburgia thyrsoflora</i> (L.) Heichb . . .	5	10	I—III
<i>Trientalis europaea</i> L	4	2, 5	II, III
<i>Glaux maritima</i> L.	13	3, 9	I, HI
PLUMBAGINACEAE			
<i>Goniolimon speciosum</i> (L.) Boiss.	II	1	I-III
<i>Limonium gmdinii</i> (Willd.) Kuntze . . .	13	3, 9	I
<i>L. macrorrhizon</i> (Ledeb.) Kuntze	13	9	I
gentianaceae'			
<i>Gentiana algida</i> Pall. .	8	5	II, III
<i>Gi amarella</i> L.«	3	2, 3	I—III
<i>G. barbata</i> Froehl	3	2, 3	I—III
<i>G. decumbens</i> L.	3	1, 3	I-III
<i>G. fischeri</i> P. Smirn	8	2, 3, 5	II
<i>G. grandiflora</i> Laxm	8	3, 5	II, III
<i>G. humilis</i> Stev	5	3, 10	I—III
<i>G. leucomelaena</i> Maxim.	13	3	I
<i>G. macrophylla</i> Pall.	3	3	I—III
<i>G. pneumonanthe</i> L.	3	3	I
<i>G. pseudoaquatica</i> Kusji.	5	3, 4, 10	I—III
<i>G. riparia</i> Kar et Kir.	13	3, 10	I
<i>G. squarrosa</i> Ledeb .	2	1, 3	I-III
<i>G. tenella</i> Rottb	8	3	II
<i>G. uniflora</i> Georgi.	8	3, 5, 8	I-III
<i>Lomatogonium carinthiacum</i> (Wullen.) A. Br.'	9	3, 8	II, III
<i>L. rotundifolium</i> (L.) Fries.» .	5	3, 4	I, III
<i>Anagallidium dichotomum</i> (L.) Griseb.	2	1—3, 6	I-III
<i>Ophelia diluta</i> (Turcz.) Ledeb.	3	2, 3	I-III
	9	3, 4, 10	II, III
<i>Halenia carniculata</i> (L.) Coniuz.		2, 3	I—HI
MENYANTHACEAE			
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	6	4	I—III

<i>Nyrnphoides peltatum</i> (S. G. Gmel.) Kunt-ze	6	10	I
ASCLEPIADACEAE			
<i>Antitoxilcum sibiricum</i> (L.) Pobed. . . .	1	1, 6	I, III
.CONVOLVULACEAE ^\:			
<i>Convolvulus ammanii</i> Desr	1	1	. I
<i>C. arvensis</i> L	3	7, 6	I
<i>C. fischerianus</i> V. Petrov	2	6, 7	I
CUSCUTACEAE /.			
<i>Cuscuta europaea</i> L. .	3	2, 3	I—III
<i>C. lupulliformis</i> Krocke	3	2	I
<i>C monogyna</i> Vahl.	3	2	I
PO LEMON I ACE A E ' I 1			
<i>Polemonium coeruleum</i> L. . . .	3	2, 3	I-III
<i>P. pulchellum</i> Bge	15	8	III
<i>Phlox sibirica</i> L. .	1	1, 3	I, III
BORAGINACEAE Tu p c			
<i>Lithospermum arvense</i> L.	3	7	I-III
<i>L. officinale</i> L.	3	3, 6, 7	I-III
<i>Onysma arenarium</i> Waldst. et Kit. . . .	14	1, 2, 6	I
<i>O. gmelinii</i> Ledeb.	11	1, S	1
<i>O. simplicissimum</i> L	1	1, 8	I, III
<i>Echium vulgare</i> L.	■)	7 '■	I
<i>Brunnera sibirica</i> Stev.		2 •»	11
<i>Nonea pulla</i> (L.) DC	■>	IS, 7	1
<i>Pulmonaria mollissima</i> Коглер .	.j	2, 3	I— HI
<i>Myosotis^caespitosa</i> C. F. Schullz.	4	2-4	1-i-III
<i>M. krylovii</i> Serg.' . . .	3	2	II, III
<i>M. palustris</i> Lam	5	3, 4	I—III
<i>M. sparsiflora</i> Mikari.	1 3	3	II
<i>M. siiveolens</i> Waldst. et Kit	2	3—1	I—III
<i>Lappula consanguinea</i> (Fischli. et Mey.) Giirke . . X	2	1,0, 7	I—III
<i>L. echinata</i> Gilib	3	6, 7	I—III
<i>L. intermedia</i> (Ledeb.) M. Pop. . . t,.	11	1, 2, 7, 8,	9 I
<i>Lappula microcarpa</i> (Ledeb.) Giirke . .	11	1	I
i <i>L. stricta</i> (Ledeb.) Giirke V . .	14	1, 7, 9	I
<i>Hackelia deflexa</i> (V Vahlenb.) Opiz	12	8	II
<i>If, thymifolia</i> (Turcz.) DC	11	8	I
<i>Eritrichium jensseense</i> Turcz.	11	1, 8	T, III
<i>E. pectinatum</i> (Pall.) DC, . .	11	1, 8	I—III

<i>E. villosum</i> (Ledeb.) Bge.	8	5	II
<i>Asperugo procumbens</i> L.	2	7	I
<i>Rindera tetraspis</i> Pall	13	1, 8	I
<i>Cynoglossum officinale</i> L. , <'. labiatae/	3	6, 7	I-III
<i>Amethystea coerulea</i> L.	3	3, 6, 7	I, II.
<i>Scutellaria altaica</i> Fisch.	12	8	I, III
<i>S. galericulata</i> L.	5	3, 4, 10	I-III
<5\ <i>grandiflora</i> Sims.	11	8	I
<i>S. scordiifolia</i> Fisch.	2	1, 3, 6, 7	I—III
<i>o. supina</i> L. .	11	1	I, III
<i>Schizonepetar annua</i> (Pall.) Schischk. . .	11	1, 8	I
<i>S. multifida</i> (L.) Briq.	1,	1—3, 6	I—III
<i>Nepeia pannonica</i> L. .	2	1	i. n,
<i>N. sibirica</i> L. .	3	6, 8	I, III
<i>Glechoma hederacea</i> L. . .	~ 3	2, 3	I-III
<i>Dracocephalum discolor</i> Dge.	11	1, 8	I
I), <i>foetidum</i> Bge. . .	1	1	I, III
<i>D. grandiflorum</i> L.	9	3, 8	II, III
<i>D. imberbe</i> Bge.	15	5, 8	II
Д, <i>moldavica</i> L. . . .	3	r	I •
<i>D. nutans</i> L. . . ,	3	1, 3, 6, 7	I—III
<i>D. peregrinum</i> L.	11	1, 8	I, II
<i>D. ruyschiana</i> L.	3	2, 3	I-III
<i>Prunella vulgaris</i> L.	3	3	I-III
<i>Phlomis litbcrosa</i> L.		1-3	I-III
<i>Galeopsis hijlda</i> Boonn.	3	.6, 7	I-III
<i>G. ladanum</i> L.	3	6, 7	I-III
<i>Lamium album</i> L.	3	3, 7	I-III
<i>Leonurus glaucescens</i> Bge.	3	7	I-III
<i>L. tataricus</i> L.	2	7	I-III
<i>Panzerid lanata</i> (L.) Bge.	11	1, 6	I
<i>Stachys baicalensis</i> Fisch. et Benth.	5	3	I
<i>S. palustris</i> L.	5	3, 4, 10	I-III
<i>S. sylvatica</i> L.	3	2	II, III
	9	6	I
<i>Ziziphora clinopodioides</i> Lam.	11	1, 8	II, III
<i>Origanum vulgare</i> L.	3	2, 3	I-III
<i>Thymus altaicus</i> Klok. et Schost.	11	8	II
<i>Th. asiaticus</i> Serg.	11	1	I-III

<i>Th. elegans</i> Serg.	11	1	I
<i>Th. iljinii</i> Klok. et Schost.	11	1	I-III
<i>Th. jennisensis</i> Iljin.	12	1, 8	I-III
<i>Th. krylovii</i> Byczenn.	11	1,8	I
[^] <i>Th. marschallianus</i> Willd.	1	8	II
<i>Th. minussinensis</i> Serg.	11	1, 8	I, III
<i>Th. petraeus</i> Serg.	11	1	I
<i>Th. sibiricus</i> Klok. et Schost.	11	1,8	I-III
<i>Lycopus europaeus</i> L.	5	3, 4, 10	I
	5	3, 4, 10	I
<i>Mentha arvensis</i> L.	5	3, 4, 10	I - III
<i>Elscholzia patrinii</i> (Lepech.) Garce.	3	7	II
SOLANACEAE			
<i>Solanum depilatum</i> Kitagawa.	5	7, 10	I-III
<i>S. nigrum</i> L.	3	7'	I
<i>Hyoscyamus niger</i> L.	3	7	I-III
<i>Physochlaina physaloides</i> (L.) G. Don.	12	8	II
SCROPHULARIACEAE			
<i>Verbascum thapsus</i> L.	12	7, 8	I-III
<i>Linaria acutiloba</i> Fisch.	3	3, 7	I-III
<i>L. debilis</i> Kuprian.	11	1	I
<i>L. vulgaris</i> Mill., « „	3	3, 6, 7	I-III
<i>Scrophularia altaica</i> Murr.	12	8	II, III
<i>S. incisa</i> Weinm. '!	12	8	I, III
<i>S. multicaulis</i> Turcz.	11	8	I
<i>Limosella aquatica</i> L.	5	10	I
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.,	5	4, 10	I—III
<i>V. beccabunga</i> L.,	5	10	I—HI
<i>V. chamaedrys</i> L.,	3	2, 3	I, III
<i>V. densiflora</i> Ledeb,	8	3, 5	II, III
<i>V. incana</i> L	1	1, 2	I—III
<i>V. krylovii</i> Schischk• . . . ,	3	1—3	I—III
<i>V. longifolia</i> L.	4	2, 3, 10	I—III
<i>V. pinnata</i> L.	1	1, 8	I
<i>V. porphyriana</i> N. Pavl	8	3	II, III
<i>V. prostrata</i> L	2	3	II
<i>V. reverdattoi</i> Krasnob. .	1	1	I
<i>V. scutellaia</i> L.,	5	3	I
<i>V. serpyllifolia</i> L.,	4	2, 3	I—III
<i>Veronica sessiliflora</i> Bge. .	1	1	I

<i>V. spicata</i> L.	1	1-3	I—III
<i>Lagotis integrifolia</i> (Willd.) Schischk. .	8	5, 8	II, HI
<i>Castilleja pallida</i> (L.) Spreng.	2	1, 3	I, HI
<i>Euphrasia brevipila</i> Burn, et Greml .	3	3	I—III
<i>E. condensata</i> Jord,	3	3	I, III
<i>E. hirtella</i> Jord	3	3	I—III
<i>E. tatarica</i> FISCH.	4	3, 6	I—III
<i>Odontites serotina</i> (Lam.) Dum. . . . v. ,	3	2, 3	I—III
<i>Rhinanthus crista-galli</i> L	3	3, 7	I—III
<i>Pedicularis abrotanifolia</i> M. B.,	3	3	I
<i>P. achilleifolia</i> Steph.,	11	1	I
<i>P. amoena</i> Adams, ex Stev., ,	8	3, 5	II, III
<i>P. brachystachys</i> Bge	8	3	II, III
<i>P. compacta</i> Steph.	9	2, 3, 5	II, III
<i>P. dasystachys</i> Schrenk,	13	1, 3	I
<i>P. elata</i> Willd.	3 /	2, 3	I—HI
<i>P. fissa</i> Turcz.	10	3	II
<i>P. karoi</i> Freyn.	5	3, 4	I—III
<i>P. lasiostachys</i> Bge.	8	. 1	I, III
<i>P. myriophylla</i> Pall	11	1	I, III
<i>P. oederi</i> Vahl.	8	5, 8	II, III
<i>P. resupinata</i> L.	3	2-4, 10	I—III
<i>P. sibirica</i> Vved	2	1—3	I—III
<i>P. sudetica</i> Willd	9	3	I, III
<i>P. tristis</i> L	9	2, 3, 5	I, III
<i>P. uliginosa</i> Bge	5	2-4	I, III
<i>P. uncinata</i> Steph.	3	2, 3	I—III
<i>P. venusta</i> Schang.	13	1, 3	I—HI
<i>P. verticillata</i> L.,	8	2, 3, 8	II, III
<i>Cymbaria dahurica</i> L.	1	1	I
OROBANCHACEAE			
<i>Orobanche alsailca</i> Kirschl . . ,	2	2, 3	I—III
<i>O. caesia</i> Reichb	1	1, 3	I, III
<i>O. coerulescens</i> Steph. . . ,	1	1, 3	I
<i>O. korshinskyi</i> Novopokr.	1	1	I
<i>O. krylovii</i> G. Beck	3	3	I
<i>O. uralensis</i> G. Beck. . . .	2	1	III
<i>Boschniakia rossica</i> (Cham, et Schlecht' B. Fedtsch',	3	2	I, H :
LENTIBULARIACEAE II			

М \\\$ l-p Ъ&-
0 и Г

<i>Utricularia intermedia</i> Hayne .	6	10	I
<i>U. vulgaris</i> L. .	6	10	I—III
PLANTAGINACEAE			
<i>Plantago cornuti</i> Gouan.	13	3, 9	I, II
<i>P. depressa</i> Willd.,	2	1, 3	I, III
<i>P. major</i> L	3	3, 7	I—III
<i>P. maritime</i> L.	, 13	3, 9	I, III
<i>P. media</i> L.	3	2, 3	I-III
<i>P. maxima</i> Juss. . ».	13	3	I, III
<i>P. stepposa</i> Kupr. .	3	1-3	I—III
RUBIACEAE			
<i>Asperula odorata</i> L.	3	2,3	II, III
<i>A. paniculata</i> Bge.	12	8	III
<i>Galium aparine</i> L.	3	7, 8	I
<i>G. boreale</i> L.	2	1—3	I-III
<i>G. densiflorum</i> Ledeb.	11	2, 4	III
<i>G. krylovii</i> Iljin.	3	2, 3	II, III
<i>G. palustre</i> L.	5	3, 4	I-III
<i>G. ruprechii</i> Pobed.	5	2, 4, 10	I
<i>G. ruthenicum</i> Willd.	11	1, 3, 8	I
<i>G. septentrionale</i> Roem. et Schult.	3	2, 3	I - III
<i>G. spurium</i> L.	3	7	I
<i>G. uliginosum</i> L	5	2 - 4	I, II, III
<i>G. verum</i> L.	2	1-3	I, II, III
CAPRIFOLIACEAE			
<i>Sambucus sibirica</i> Nakai.	3	2	I-III
<i>Viburnum opulus</i> L.	4	2	I - III
<i>Linnaea borealis</i> L.	4	2, 5	II, III
<i>Lonicera altaica</i> Pall.	9	2, 8	II, III
<i>L. pallasii</i> Ledeb. . '.	3	2	I—III
<i>L. tatarica</i> L.	2		I—III
<i>L. turczaninowii</i> Pojark	9	2	III
ADOXACEAE			
<i>Adoxa moschatelliana</i> L.	9	2, 10	I-III
VALERIANACEAE			
<i>Patrinia rupestris</i> (Pall.) Dufr.	11	1, 8	I, III
<i>P. sibirica</i> (L.) Juss.	15	1, 5, 8	I—III
<i>Valeriana capitata</i> Pall	8	5, 3	II, III
<i>V. officinalis</i> L.	3	2, 3	I-III
<i>V. turczaninovii</i> Grub.	10	3, 10	II, III

DIPSACACEAE			
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	2	1, 3	I—III
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	3	3, 7	I
CAMPANULACEAE			
<i>Campanula cepvicaria</i> L.	3	2, 3	I—III
<i>C. dasyantha</i> M. B.	8	3, 5	II
<i>C. glomerata</i> L.	2	2, 3	I-III
<i>C. langsdorffiana</i> Fisch. ex Trail tv.	12	2, 5, 8	I-III
<i>C. rotundifolia</i> L.	9	2	I—III
<i>C. sibirica</i> L.	2	1, 3, 6, 7	I-III
<i>C. turczaninovii</i> Fed.	8	3, 5	I, II
<i>Adenophora coronopifolia</i> Fisch.	2	1-3	I-III
<i>A. golubinzvaeana</i> Reverd.	9	2, 3	III
<i>A. lamarikii</i> Fisch.	2	2, 3	I—III
<i>A. liliifolia</i> (L.) Bess.	3	2, 3.	I, III
<i>A. rupestris</i> Reverd.	11	1	I, III
<i>A. stenanthina</i> (Ledeb.) Kitagawa	1	1, 2	I-III
<i>A. tricuspida</i> (Fisch. ex Roem. et Schult.) A. DC.	2	1, 3	I-III
COMPOSITAE			
<i>Solidago dahurica</i> Kitag. .	3	2, 3	I—HI
<i>S. gebleri</i> Juz	8	3, 5	II
<i>S. virgaurea</i> L.	3	2, 3	I—III
<i>Aster alpinus</i> L.	1	1-3, 5	Γ—III
<i>A. altaicus</i> WiUd.	2	1—3	I, III
<i>A. biennis</i> Ledeb.	2	1—3, 6	I—III
<i>A. sibiricus</i> L.	5	3, 10	I—HI
<i>Arctogeron gramineum</i> (L.) DC.	11	• 1, '8	I
<i>Galatella angustissima</i> Tausch.) Novo pokr	1	1	I, III
<i>G. biflora</i> (L.) Nees	2	1,-3	I, III
<i>G. dahurica</i> DC.	3	3	I
<i>G. macrosciadia</i> Gaud	2	3, 6, 9	I-III
<i>Tripolium vulgare</i> Nees	13	3, 9	I
<i>Brachyactis ciliata</i> Ledeb	13	3	I
<i>E. eriocalyx</i> (Ledeb.) Vierh.	3	1-3, 6	I-III
<i>E. eriocalyx</i> (Ledeb.) Vierh	8	3	II, III
<i>E. elongatus</i> Ledeb.	3	2, 3	I-III
<i>E. flaccidus</i> (Bge.) Botseli	8.	3, 5, 8	ir—
<i>E. lonchophyllus</i> Hook.	5	3, 9	I, III
<i>Antennarin dioica</i> (L.) Gaerntn.,	3	2	I-III

Leontopodium ochroleucum Beauv. var campestre (Ledeb.) Grub. .	1	1	I, III
Leontopodium ochroleucum Beauv. var conglobatum (Turcz.) Grub.	1	1	I, III
Gnaphalium norvegicum Gunn.	8	3	II, III
G. rossicum Kirp.-	5	10	I
G. sibiricum Kirp.,	5	4, 10	I
G. sylvaticum L	3	2, 3	I—III
Inula britannica L . . .	5 .	3, 7	I—III
/s. salicina L.	3	2, 3	I-III
Bidens radiata Thuill'.	5	4, 10	I-III
B. tripartite, L	5	4, 10	I—III
Achillea asiatica Serg.	2	1, 3	I—III
A. millefolium L. . . '	3	2, 3	I—III
A. nobilis L.	1	1	I
Parmica cartilaginea Lccleb	5	3, 10	I-III
P. impatiens DC.	3	2, 3	I-III
P. salicifolia (Bess.) Serg.	5	3	I
P. sibirica Ledeb.	5	3	I
Leucanthemum vulgare Lam	3	2, 3	I-III
Matricaria matricarioides (Less.) Porte ex Britt.	r 3	6, 7	I—III
M. recutita L.	3	7, 10	I
Tripleurespermum ambiguum (Ledeb.) Franch. et Savat.	9	3, 5	II, III
T. inodorum (L.) Sch. Bip	3	7	I
Pyrethrum krylovianum Krasch.	15	3, 8	II
P. pulchellum Turcz.	8	3, 5	II, III
P. pulchrum Ledeb	8	5	III
Tanacetum boreale Fisch. ex DC. . . .	3	2, 3	I—III
T. vulgare L.	3	2, 3, 6	I—III
Dendranthema sinuatum (Ledeb.) Tzvel.	11	8	II
D. zawadskii (Herb.) Tzvel. .	2	1, 2, 8	I-III
Artemisia anethifolia Web .	13	3, 9	
A. annua L.	2	6, 7	
A. austriaca Jacq.	13	1	
A. commutata Bess.	2	1—3, 6	I—III
A. dracunculus L	2	1, 3, 6	I—III
A. frigida Willd	1	1	I, III
A. glauca Pall.	1	1	I
A. gmelinii Web.!	1	1, 8	I
A. integrifolia L.	4	2, 3	I-III

<i>A. jacutica</i> Drob	2	6, 7	I, III
<i>A. laciniata</i> Willd.	13	1, 3	I
<i>A. latifolia</i> Ledeb.	2	2, 3	I, III
<i>A. macrantha</i> Ledeb	1	2, 3	I-III
<i>Artemisia macrocephala</i> Jacq.	11	1, 3	I
<i>A. martjanovii</i> Krasch.	11	1, 8	I
<i>A. nitrosa</i> Web.	13	9	I
<i>A. phaeolepis</i> Krasch	11	8	III
<i>A. rupestris</i> L.	13	1, 9	I
<i>A. scoparia</i> Waldst. et Kit.	3'	6, 7	I
<i>A. santolinijolia</i> Turcz.	11	8	I
<i>A. sericea</i> Web.	2	1—3	I, HI
<i>A. sieversiana</i> Willd	3	6, 7	I—III
<i>A. tanacetifolia</i> L.	2	1-3	I-III
<i>A. vulgaris</i> L.	3	2, 3, 6, 7	I-III
<i>Tussilago farfara</i> L.	5	10	I—III
<i>Nardosmia frigida</i> (L.) Hook	5	10	III
<i>N. laevigata</i> (Willd.) DC	5	10	I—III
<i>N. saxatilis</i> Turcz.	10	5	II
<i>Doronicum altaicum</i> Pall.	8	3	II, III
<i>D. bargusinense</i> Serg.	8	2, 3	II, III
<i>Cacalia hastata</i> L.	3	2, 3	I—III
<i>Senecio ambraceus</i> Turcz.	3	2, 3, 6	I—III
<i>S. arcticus</i> Rupr.	5	4, 10	I, HI
<i>S. asiaticus</i> Schischk. et Serg	9	3	II, III
<i>S. campester</i> (Retz.) DC.	2	1—3	I-III
<i>S. erucifolius</i> L.	3	2, 3	I-III
<i>S. fluviatilis</i> Wallr.	5	2	II
<i>S. jacobaea</i> L.	2	1, 3, 6	I-III
<i>S. nemorensis</i> L.	4	2, 3	I-III
<i>S. porphyranthus</i> Schischk	3	2, 3	II
<i>S. resedifolius</i> Less	8	5	II
<i>S. sumnevicii</i> Schischk. ot Serg.	15	3, 5, 8	II, III
<i>S. vulgaris</i> L.	3	7, 9, 10	I—III
<i>Ligularia abacanica</i> Pojark	5	3, 4	I, III
<i>L. glauca</i> (L.) O. Hoffm	3	2, 3	I—III
<i>L. sibirica</i> (L.) Cass.	5	3, 4, 10	I—III
<i>Carlina biebersteinii</i> Bernh. ex Homem.	3	3, 6	II
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	3	7	I—III
<i>Saussurea alpina</i> (L.) DC.,	8	2, 5	II, III

<i>S. amara</i> (L.) DC	13	3, 9	I •
<i>S. baicalensis</i> (Adams) Robins.	8	3, 5	II
<i>S. controversa</i> DC'	3	2, 3	I—III
<i>S. daurica</i> Adams	13	3, 9	I
<i>S. ioliosa</i> Ledeb.	8	8	II, III
<i>S. frolovii</i> Ledob.	9	3, 5	II, III
<i>S. latifolia</i> Ledeb	9	2, 3, 5	II, III
<i>S. parviflora</i> (Poir.) DC	4	3, 4	I—III
<i>S. pricei</i> Simps.	11	1, 8	II
<i>S. sajanensis</i> Gudoschnikov	12	8	II
<i>S. salicifolia</i> (L.) DCt	11	1	I, III
<i>S. salsa</i> (Pall.) Spreng	13	3, 9	I
<i>S. schanginiana</i> (Wydl.) Fisch.	8	3, 5, 8	I—HI
<i>S. subacaulis</i> (Ledeb.) Serg	8	5, 8	II
<i>Jurinea multiflora</i> (L.) B. Fedtsch, . .	2	1	I
<i>Carduus crispus</i> L	3	6, 7	I—III
<i>C. nutans</i> L.	3	6, 7	I
<i>Alfredia cernua</i> (L.) Cass.	4	2, 3	II, HI
<i>Cirsium esculentum</i> (Sievers.) C. A. Mey	13	3	I—III
<i>C. heterophyllum</i> (L.) All.	3	2, 3	II, HI
<i>C. serratuloides</i> (L.) Hill.	3	/ 2, 3	I—III
<i>C setosum</i> (Willd.) M. B.	3	6, 7	I—III
<i>Serratula cardunculus</i> (Pall.) Schischk.	2	1, 6	I
<i>S. centauroides</i> L. . i	11	1, 2	I
<i>S. coronata</i> L.	3	2, 3	I—III
<i>S. marginata</i> Tausch.	11	1	I
<i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.) Iljin	9	3	II, III
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	2	2, 3, 5	I—Til
<i>Leibnitzia anandria</i> (L.) Turch.	1	1, 2	I, III
<i>Scorzonera austriaca</i> Willd.	1	1	I, III
<i>S. radiata</i> Fisch*.	2-	1-3	I—III
<i>Tragopogon orientalis</i> L.	3	2, 3	I—III
<i>T. sibiricum</i> Ganesch.	3	3	I
<i>Achyrophorus maculatus</i> (L.) Scop. . .	2	1—3	I—III
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	3	3, 7	III.
<i>Picris japonica</i> Thunb	2	2, 3, 6	I
<i>Sonchus arvensis</i> L.	3	6, 7	I—III
<i>Prenanthes angustifolia</i> Boulos.	13	9	1
<i>Lactuca sibirica</i> (L.) Benth. ex Maxim.	4	2, 3	I—III
<i>L. tatarica</i> (L.) C A. Mey.	13	3, 9	I

<i>Cicerbita azurea</i> (Ledeb.) Beauv.	4	2, 3	11
<i>Youngia tenuifolia</i> (Willd.) Bab. et Stebb.	11	1, 8	I—III
<i>Lapsana communis</i> L.	2	3	III
<i>Taraxacum aksaicum</i> Scbischk	13	1, 9	Γ
<i>T. altaicum</i> Schischk	15	2, 3	II. III
<i>T. bessarabicum</i> (Hornem.) Hand.-Mazz. .	13 •	3, 9	I, III
<i>T. ceratophurum</i> (Ledeb.) DC	4	3	I. III
<i>T. collinum</i> DC	11	1, 8	I
<i>T. compactum</i> Schischk. ■ • \.	2	1, 3	I
<i>T. dealbatum</i> Hand.-Mazz. .).	13	3, 9	I
<i>T. erythrospermum</i> Andr. ./	2	1, 3	I
<i>T. glabrum</i> DC.	8	3, 8	II. III
<i>Taraxacum glaucanthum</i> (Ledeb.) DC.	13	3, 9	I
<i>T. leucanthum</i> Ledeb.'. . .	13	3, 9	I
<i>T. luridum</i> Hagl. .	3	3, 9	I
<i>T. monochlamideum</i> Hand.-Mazz.	3	2, 3	I
<i>T. officinale</i> Wigg.	3	1-3, 7	I—III
<i>T. printzii</i> Dahlst.	3	3, 10	I. III
<i>T. saposchnikovii</i> Schischk	11	■ 1, 7	I
<i>T. stenlobum</i> Stschegl.	13	3, 9	I, III
<i>Chondrilla piptocoma</i> Fisch. et Mey. . . .	12	8, 10	11
<i>Crepis bungei</i> Ledeb	4	3	II
<i>C. chrysantha</i> (Ledeb.) Turcz	8	5	II, III
<i>C. lyrata</i> (L.) Froel.	3	2, 3	I—111
<i>C. praemorsa</i> (L.) Tausch	3	2, 3	I—III
<i>C. sibirica</i> L.	3	2, 3	I—III
<i>C. tectorum</i> L. .	3	6, 7	I—III
<i>Hieracium dublitzkii</i> Fedtsch. et Fler. . . .	9	2, 3	II
<i>H. echioides</i> Lumn.	2	1-3	I, Hi
<i>H. ganeschirii</i> Zahn.	4	2, 3, 5	II. IN
<i>H. korschinskyi</i> Zahn.	3	2, 3	11, IN
<i>H. krylovii</i> Nevski.	9	2, 3	11, III
<i>H. robustum</i> Fries .	2	1—3	I. il
<i>H. umbellatum</i> L.	3	2, 3	I—III
<i>H. virosum</i> Pall.	2	1-3	I—ill