АКАДЕМИЯ
НАУК СССР
УРАЛЬСКИЙ
НАУЧНЫЙ
ЦЕНТР

ФЛОРА
И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

ЭТАЛОННЫХ И ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ

СВЕРДЛОВСК

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭТАЛОННЫХ И ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

СВЕРДЛОВСК, 1986

УДК 581.9:502.75

Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий: Сб. науч. трудов. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.

Сборник содержит статьи, характеризующие растительный мир ряда наиболее интересных в ботаническом отношении территорий Урала и Казахстана (Ильменский заповедник, гора Косьвинский Камень, Баянаульский и Каркаралинский природные парки), а также особенности некоторых эндемичных растений и эталонных растительных сообществ. Рассчитан на научных работников и аспирантов.

Ответственный редактор
доктор биологических наук профессор **П. Л. Горчаковский**

Рецензент
доктор биологических наук **Л. Ф. Семериков**

Ф $\frac{21006\text{-}1388\text{-}177(84)}{055(02)7}$ 21-1986

© УНЦ АН СССР, 1986

АКАДЕМИЯ НАУК СССР · УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭТАЛОННЫХ
И ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ · 1986

П. Л. ГОРЧАКОВСКИЙ, Н. Т. ЛАЛАЯН

ФЛОРА БАЯНАУЛЬСКИХ НИЗКОГОРИЙ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН)

Лесистость Центрального Казахстана невелика. Лесные массивы, имеющие островной характер, иногда отделены друг от друга большим расстоянием. Значительная часть их представлена сосняками, связанными с гранитными низкогорьями. Особенно мала лесистость в подзоне ковыльно-типчаковых степей. Относительно крупные массивы сосняков расположены в Баянаульских и Каркаралинских низкогорьях.

Лесные оазисы резко отличаются по характеру горных пород, рельефу, климату, растительности и животному миру от окружающих степных территорий. В некоторых из них (например, в Баянаульском) расположены пресноводные озера. Такие лесные оазисы издавна служили местом отдыха и туризма. Рекреационное их значение особенно возросло в последнее время в связи с развитием промышленности и сельского хозяйства в Павлодарской и Карагандинской областях Казахской ССР.

Баянаульский горно-лесной массив с давних пор привлекал внимание исследователей и путешественников. Здесь работали горный офицер Алтайского горного округа И. П. Шангин в 1816 г., затем ботаники М. М. Сиязов [23], В. Ф. Семенов [22], С. А. Кучеровская-Рожанец [17], а в последнее время Л. В. Денисова [7] и Г. Б. Макулбекова [19].

В работах ботаников и лесоведов отмечаются своеобразие флоры и растительности Баянаульских низкогорий, наличие здесь уникальных сообществ черной ольхи (*Alnus glutinosa*), ряда бореальных реликтов. Еще в дореволюционное время высказывалась мысль о необходимости охраны лесных оазисов на южном пределе ареала сосны в Казахстане [2]. Эта идея получила дальнейшее развитие в годы советской власти [7].

Экзотичность ландшафта, благоприятный мезо- и микроклимат, наличие пресноводных озер определяют перспективы использования Баянаульского горно-лесного массива для туризма и рекреации. В настоящее время в нем сосредоточено много пионерских лагерей и баз отдыха, имеется также турист-

ская база республиканского значения. Большое количество неорганизованных туристов посещают этот массив в летние месяцы. Приток туристов и отдыхающих неуклонно возрастает. Поэтому усиливается и воздействие человека на растительность. Численность ряда видов растений (пищевых, лекарственных, декоративных) сокращается. В связи с вытаптыванием и другими формами воздействия человека на растительность создается угроза вымирания реликтовых растений, возрастает доля участия синантропных видов в растительных сообществах. В последнее время в целях упорядочения рекреационного использования и охраны всего уникального комплекса здесь создан природный национальный парк.

В предлагаемой статье на основании проведенных нами исследований дана характеристика сосудистых растений Баянаульских высокогорий.

При обработке гербария авторам оказали помощь сотрудники Ботанического института АН СССР А. Г. Бобров (папоротникообразные), Р. В. Камелин (розоцветные, роды *Allium*, *Aster*), Н. Н. Цвелев (злаки, род *Polygonum*), Т. Н. Егорова (осоки), В. П. Бочанцев (род *Erigeron*), А. Е. Бородина (род *Rumex*), Г. Р. Яковлев (роды *Oxytropis* и *Lotus*), В. М. Виноградова (зонтичные), Т. М. Леонова (род *Artemisia*), сотрудник Главного ботанического сада АН СССР А. К. Скворцов (ивы). Всем указанным лицам мы выражаем искреннюю благодарность.

Природные условия района исследования

Географическое положение. Баянаульский низкогорный массив находится в Павлодарской области Казахской ССР, в пределах Баянаульского административного района. Он составляет часть Центрально-Казахстанской физико-географической страны [4]. По строению поверхности это область древних остаточных эрозионно-денудационных складчато-глыбовых палеозойских гор с аридной обработкой. По природному районированию он входит в Баянаульскую засушливо-степную горно-сопочную область, подрайон скалистых Баянаульских гор с сосновыми борами на гранитах [15].

Геологическое строение и рельеф. Баянаульские горы являются частью Казахской складчатой страны, занимающей обширное пространство Центрального Казахстана к востоку от Тургайской столовой страны и к югу от Западно-Сибирской равнины.

Баянаульские горы в плане имеют овальную форму (приблизительно 40 км по широте и 20 км в меридиональном направлении) и очень сильно денудированы. По рельефу — это сложный горный массив, состоящий из ряда обособленных друг от друга коротких хребтов и хребтиков, неравномерно приподнятых от-

носительно друг друга, круто расчлененных логами и ущельями, котловинами озер. Наибольшая из вершин всего массива — гора Акпет (1027 м); силуэт ее хорошо виден отовсюду. К западу горы постепенно снижаются: гора Огелен — 959 м, Чибетские горы — 728 м, Сартау — 747 м, а на юге — гора Ниаз — 686 м. Относительные высоты невелики, в среднем от 300 до 500 м. Глубина расчленения колеблется от 100 до 400 м, но местами достигает почти 600 м (котловина озера Сабындыкуль, самое низкое место массива, лежит на высоте 547 м). Крутизна склонов от 25 до 40° и более. В целом по высотным отметкам и глубине расчленения Баянаульские горы относятся к низкогорьям [5, 29, 20].

Баянаульские горы представляют собой область гранитной верхнепалеозойской интрузии. Граниты — изверженные магматические породы — состоят из кварца, полевых шпатов и слюд. По химическому составу это кислые породы, содержащие более 65% двуокиси кремния (кремнезема), около 15% глинозема Al_2O_3 и в меньшей степени — щелочных оснований CaO, Mn_2O, MgO. Большое содержание кремнезема способствует выветриванию гранитов, активно выраженному в условиях аридного климата Центрального Казахстана.

Гранитные массивы осложнены многочисленными трещинами, основное направление которых горизонтальное или вертикальное. Эти трещины возникли в процессе медленного остывания гранитной магмы; они становятся более заметными по мере выхода гранитов на поверхность. Обычно гранитные плиты наложены стопкой друг на друга, образуя матрацевидные отдельности. Но в условиях резко континентального, сухого климата, когда усиливается дефляция (выдувание), возрастает и интенсивность разрушения и местами скальные обнажения приобретают характер горизонтально залегающих слоев. Иногда крупнозернистые массивы разрушены настолько, что высоты в горах заметно снижены и в ряде мест выражены межгорные котловины (таковы в Баянаульских горах котловины озер Сабындыкуль, Торайгыр, Джасыбай). Именно аридной денудации, а не тектонике обязаны озерные котловины горного массива Баянаул [28].

Там, где на вершинах и склонах гор граниты наиболее выветрелые, они представляют собой скопления небольших, достаточно округлых скал. Такие скалы по-казахски называют койтас, что означает «баран-камень». Менее выветренные скалы приобретают причудливые формы денудации — котуртас (щербатые скалы) — в виде башен, замков, фигур фантастических животных или профилей людей. Причудливые очертания гранитных останцев в Баянаульских горах создают фигуры, внешний вид которых отражен в их названиях: скалы Баба-яга, Голубь мира, камень Найзытас и др.

Поверхность гранитных плит испещрена выемками — от мел-

ких сот и ячеек (ячеистый тип выветривания — аридная морфоскульптура, особенно свойственный аридным местностям и широко представленный в Центральном Казахстане) до крупных ниш, карнизов и пещер. Разрушению гранитов способствуют не только внешние (экзогенные) процессы, но биологические и химические факторы: важную роль в выветривании гранитов играют накипные лишайники и мхи.

Климат. Территория Баянаульского низкогорного массива расположена в центре Евразии, в умеренном климатическом поясе, вдали от океанов и морей, характеризуется в целом континентальным климатом. По Б. А. Алисову [1], этот район входит в «умеренный климатический пояс, континентальную степную западносибирскую область».

Положение горного массива на северной оконечности Казахского мелкосопочника и развитие низкогорного рельефа делают климат его несколько отличным от климата соседних степных равнин и самого мелкосопочника (вследствие приподнятости массива и большой рассеченности его рельефа).

В Баянауле, по данным многолетних наблюдений, среднегодовая температура равна +3,3°; средняя температура самого холодного месяца (января) —13,2°, средняя температура самого теплого месяца (июля) +20,5° С. Высокая температура держится все летние месяцы, колеблясь в среднем от 18 до 20° С; в переходные сезоны (май, сентябрь) температура снижается до 12—13° С. Абсолютный максимум достигает 38° С, абсолютный минимум —47° С. Средняя годовая амплитуда температур равна 33—35° С, а амплитуда абсолютных температур значительно выше (85° С).

Судя по данным Баянаульской гидрометеорологической станции, среднее годовое количество осадков здесь равно 401 мм, из них 296 приходится на период с апреля по октябрь; количество осадков в отдельные годы может увеличиваться до 500—550 мм, что, однако, случается редко.

Осадки в виде снега незначительны, средняя высота покрова колеблется в пределах 19—25 см на ровных участках со степной растительностью, увеличиваясь в межгорных понижениях и на лесных участках. Снежный покров устанавливается, как правило, в середине октября, сходит в середине апреля. Число дней со снежным покровом 148; продолжительность безморозного периода 102 дня.

В пределах низкогорий Баянаульского массива пестрота распределений количества осадков обусловлена не только большей высотой нагорий по сравнению с соседними равнинами и мелкосопочным рельефом, но также направлением основных горных вершин и хребтов, ориентацией склонов и их крутизной. В целом сам горный массив получает осадков больше, чем окружающая местность, что сказывается на высотной поясности растительности: у подножия преобладают сухие степи, в горах

появляются сосновые леса. Как правило, более богаты осадками наветренные склоны, т. е. западные, юго-западные, реже северные. Выпадению осадков над самим массивом способствует и распределение облачности, что, в свою очередь, определяется неравномерной прогреваемостью склонов различной ориентации, а также наличием или отсутствием лесной растительности по склонам гор. В горах облака разрастаются днем в небольшие дождевые тучи, которые дают кратковременные дожди, в отличие от степных равнинных участков [28]. Таким образом, по сравнению с окружающими степными равнинами Баянаульский горный массив отличается несколько более умеренным и более влажным климатом.

Ветры могут достигать значительной силы (15 м/с), что приводит к пылевым бурям. Ветры усиливают сухость воздуха, так как увеличивают испаряемость с поверхности. Преобладающее их направление юго-западное.

В целом климату Баянаульских низкогорий присущи типично континентальные черты, а именно: холодная, довольно продолжительная зима с устойчивым снежным покровом (хотя и небольшой мощности), жаркое, но сравнительно короткое лето с дождями в виде ливней и сильными ветрами, возврат холодов весной и раннеосенние заморозки.

При всех этих общих чертах горы создают неоднородность климата, обусловливая резко выраженную поясность и пестроту растительного покрова.

Гидрография. Речная сеть района крайне незначительна по размерам и водности. В большинстве это короткие маловодные горные потоки, протекающие по дну логов и лощин. Некоторые из них имеют постоянный сток (за счет поверхностного и подземного стока), но большая часть, питаясь талыми снегами, имеет бурный весенний паводок, а летом сильно мелеет. Немногие из рек стекают в соседние озера, другие заканчиваются во внутренних озерных водоемах или теряются в рыхлых отложениях.

Исключительно живописны озера Баянаульского низкогорного массива. Они зажаты среди гранитных гор, берега их скалисты, местами обрывисты или имеют песчаные пляжи. Среди водной глади некоторых озер поднимаются скалистые островки. Питаются озера водами горных ручьев и речек, а также за счет глубинных подземных вод. Уровень воды определяется сезонным количеством дождей и испаряемостью. Небольшие озерки (Сарыкамыс, Кумдыколь, Бржанкуль, Кочет и др.) летом сильно мелеют. Вода в крупных озерах пресная, в небольших — солоноватая. Главную группу озер Баянаульского массива составляют Сабындыкуль, Джасыбай и Торайгыр.

Все озера расположены в межгорных котловинах, выработанных в эпоху новейшей тектоники и последующей денудации гранитов.

Почвы. В восточной части Центрального Казахстана на широте Баянаульских низкогорий наиболее распространены темнокаштановые малоразвитые и неполноразвитые щебнистые почвы, а также каштановые почвы на плотных кристаллических породах [26, 21]. Реже встречаются южные (горные черноземы, луговые, пойменные) почвы и солонцы [8].

Темнокаштановые малоразвитые и неполноразвитые почвы имеют коричнево-серый комковато-пороховатый, книзу комковато-ореховатый гумусовый горизонт. Обычно они щебнисто-суглинистые, на небольшой глубине подстилаются плотными коренными породами. В понижениях встречаются солонцеватые варианты темнокаштановых почв. Типичные каштановые почвы имеют более светлую окраску гумусового горизонта. В условиях мелкосопочника они также формируются на продуктах выветривания кристаллических горных пород.

Гранитные низкогорья резко отличаются от окружающей местности характером почвенного покрова. Здесь на гранитном элювии и продуктах его переотложения под сосновыми редколесьями развиты примитивные зачаточные или фрагментарные почвы под сосновыми лесами — бурые лесные петроморфные [3]. В долинах ручьев, стекающих с гор, под ольховыми лесами и березняками попадаются аллювиальные глееватые и лесо-луговые почвы. На пологих обезлесенных участках и шлейфах склонов у подножия гор, занятых степной растительностью, отмечены горные черноземы [26].

История изучения и основные черты растительности. Первые сведения о сосновых борах Центрального Казахстана появились в начале XIX в. С целью поиска полезных ископаемых правительство России организовало несколько экспедиций; в составе одной из них был горный офицер Алтайского горного округа И. П. Шангин, который посетил в 1816 г. Баянаульские горы и дал краткое описание сосновых лесов. Он первым высказал мысль о реликтовом характере островных боров Казахстана.

Баянаульский горно-лесной массив посетили Г. С. Карелин и И. П. Кириллов в 1841 г., А. И. Шренк в 1842 и 1843 гг., С. И. Коржинский в 1890 г. М. М. Сиязов [23, 24, 25] неоднократно экскурсировал в горных лесах Баянаула и Каркаралинска. Работы его носили в основном флористический характер. При сборе растений он обратил внимание на произрастание здесь ряда северных форм, дал краткую характеристику растительности и указал на плачевное состояние сосновых лесов.

Начиная с 1909 г. этот район несколько раз посещал В. Ф. Семенов [22], занимавшийся только флористическими исследованиями. Он дал перечень редких и новых видов для Кокчетавских и Баянаульских гор.

В 1911 г. вышел сборник «Из казенных лесов Акмолинской и Семипалатинской областей», в котором особый интерес пред-

ставляет статья В. В. Барышевцева, описавшего леса Баянаульского и Каркаралинского районов.

Ботаники почвенно-ботанических экспедиций Переселенческого управления С. Е. Кучеровская-Рожанец и В. Л. Некрасова посетили Баянаульские горы в 1911—1913 гг. В предварительном опубликованном отчете С. Е. Кучеровской-Рожанец [17] приводятся некоторые сведения о растительности этих гор, сосняках на скалах, имеются сведения о распространении сосны в пределах массива и хищническом ее истреблении.

Л. В. Денисова [7] уточнила и дополнила список бореальных реликтов, встречающихся в островных борах Казахского мелкосопочника, в том числе и в Баянаульском массиве, и сделала ряд предложений, касающихся охраны реликтовых растений и уникальных растительных сообществ.

Обстоятельные флористические исследования в Казахском мелкосопочнике провели З. В. Карамышева и Е. И. Рачковская [9, 10, 11, 12, 13]. В опубликованной ими монографии приведены данные о встречаемости многих растений в островных сосновых борах, включая Баянаульские.

В работах Г. Б. Макулбековой [18, 19] рассматриваются некоторые вопросы динамики растительности массива Баянаульских низкогорий, на котором выражена высотная поясность растительности — лесостепного и лесного пояса [10]. Растительность гор премущественно лесная, с преобладанием сообществ сосны обыкновенной. Меньшую площадь занимают березняки и осинники. По долинам ручьев встречаются также реликтовые черноольховники [6].

Прорастанию сосны на гранитах благоприятствуют прежде всего гидрологические свойства этой породы. Благодаря специфическому петрографическому составу, крупнозернистой структуре и характерному матрацевидному расслоению граниты отличаются повышенной трещиноватостью и влажностью, водоносностью. Кроме того, продукты выветривания гранитов имеют облегченный механический состав, что также благоприятствует произрастанию сосны. Не исключено также возможное влияние химизма гранитов, в частности, повышенное содержание в них калия и некоторых микроэлементов [27]. Эти особенности распространения сосны позволяют заключить, что сосновые леса здесь представляют собой азональную реликтовую лесную формацию, сохранившуюся в убежищах с благоприятными экологическими условиями.

В прилегающей к массиву местности в низком мелкосопочнике и по межсопочным делювиально-пролювиальным понижениям преобладают [14] серии сообществ овсецовой (*Helictotrichon desertorum*) и тырсовой (*Stipa capillata*) формаций с *Caragana pumila*, сельскохозяйственные земли на месте разнотравно-овсецово-красноковыльных степей (*S. rubens*, *Helictotrichon desertorum* и разнотравье) и караганово-типчаково-

тырсиковые степи (*S. sareptana*, *Festuca valesiaca* subsp. *sulcata*, *Caragana pumila*).

На долю лесного пояса в горах Баянаула приходится около 40 % от общей площади массива. Березняки занимают подчиненное положение, они сложены двумя видами — березой бородавчатой (*Betula verrucosa*) и более влаголюбивой березой пушистой (*B. pubescens*). Небольшие участки березняков располагаются обычно в ущельеобразных долинах, по руслам временных водотоков.

Осина (*Populus tremula*) — спутник березы, но иногда образует чистые древостои. Березняки и осинники сопровождаются довольно пестрым набором мелких деревьев и кустарников. Наиболее обычные из них — черемуха обыкновенная (*Padus racemosa*), боярышник алтайский (*Crataegus altaica*) и др.

Систематический список сосудистых растений

Семейство Athyriaceae Alst.

Athyrium filix-femina (L.) Roth. В ольховниках по берегам горных ручьев.

Cystopteris fragilis (L.) Bernh. Во влажных трещинах гранитных скал, в редкостойных сосняках, осинниках.

Семейство Aspleniaceae Mett. ex Frank

Asplenium septentrionale (L.) Hoffm. В сосняках, расщелинах гранитных плит.

Семейство Aspidiaceae Mett. ex Frank

Dryopteris filix-mas (L.) Schott. В тенистых местах под глыбами гранитных плит, в осиновых и березовых лесах.

Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newm. В расщелинах гранитных плит.

G. tenuipes Pojark. В трещинах гранитных плит, в сосняках.

G. continentale (V. Petrov.) Pojark. В расщелинах гранитных глыб.

Семейство Onocleaceae Pichi Sermolli

Matteuccia struthiopteris (L.) Tod. Во влажных ольховниках по берегам горных ручьев.

Семейство Polypodiaceae Bercht. et Presl

Polypodium vulgare L. Во влажных расщелинах гранитных скал, в сосняках по каменистым склонам.

Семейство Thelypteridaceae Pichi Sermolli

Thelypteris palustris Schott. В ольховниках по берегам ручьев.

Семейство Woodsiaceae (Diels) Herter

Woodsia ilvensis (L.) R. Br. В расщелинах скал, в сосновых редколесьях.

Семейство Equisetaceae Rich. ex DC.

Equisetum hyemale L. Во влажных березово-сосновых и осиново-березовых лесах, реже в сосняках.

E. palustre L. Во влажных ольховых, осиновых и березовых лесах.

E. sylvaticum L. Во влажных осиновых, березовых, сосновых, чаще ольховых лесах.

E. fluviatile L. В воде по берегам горных ручьев, в болотистых местах.

Семейство Pinaceae Lindl.

Pinus sylvestris L. По каменистым склонам гранитных низкогорий на всей территории массива.

Семейство Cupressaceae Bartl.

Juniperus sabina L. В трещинах гранитных глыб, на обнажениях гранитных скал.

Семейство Ephedraceae Dumort.

Ephedra distachya L. В трещинах гранитных скал, в сосновом редколесье, на каменистых склонах, в зарослях степных кустарников.

E. equisetina Bunge. В каменистых сосняках, на обнажениях гранита, среди кустарников.

Семейство Typhaceae Juss.

Typha angustifolia L. По берегам речек и озер.

Семейство Alismataceae Vent.

Alisma plantago-aquatica L. На влажных лугах, в прибрежно-водной полосе озер.

A. gramineum Lej. По берегам озер, на лугах.

Семейство Butomaceae Rich.

Butomus umbellatus L. На заболоченных лугах, у воды.

Семейство Poaceae Barnhart.

Phalaroides arundinacea (L.) Rauschert. По берегам ручьев и на сырых лугах.

Hierochloë odorata (L.) Beauv. На степных лугах.

Achnatherum splendens (Trin.) Nevski. (*Lasiagrostis splendens* (Trin.) Kunnth). В сухих степях.

Stipa capillata L. В разнотравно-ковыльных степях, на каменистых склонах.

S. pennata L. В сухих степях, реже в сосновых редколесьях.

S. tirsa Stev. (*S. stenophylla* (Lindem.) Trautv.) В степях, по логам.

Phleum phleoides (L.) Karst. В луговых степях, на каменистых склонах гор.

Alopecurus aequalis Sobol. По берегам рек, озер, в кустарниковых зарослях, по сырым местам.

A. arundinaceus Poir. По берегам ручьев, влажным лугам, в разнотравно-ковыльных степях.

A. pratensis L. На влажных лугах, по берегам ручьев и родников, по западинам.

Agrostis tenius Sibth. На влажных лугах, по опушкам колков.

A. gigantea Roth. На лугах, в зарослях кустарников по окраинам родников и горных ручьев.

A. stolonifera L. На влажных лугах, в долинах горных ручьев, по лесным опушкам.

Calamagrostis epigeios (L.) Roth. В луговых, разнотравно-ковыльных и типчаково-ковыльных степях.

C. purpurea (Trin.) Trin. subsp. *langsdorffii* (Link.) Tzvel. В черноольховниках, зарослях кустарников, березово-сосновых лесах.

Deschampsia caespitosa (L.) Beauv. По лугам, берегам ручьев и озер.

Helictotrichon schellianum (Hack.) Kitag. На степных лугах и в степях.

H. desertorum (Less.) Nevski. В сухих степях и на горных склонах.

Beckmannia syzigachne (Steud.) Fern. По влажным лугам, берегам ручьев в черноольховниках.

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. По берегам озер, в черноольшанниках, в зарослях кустарников.

Eragrostis pilosa (L.) Beauv. В расщелинах гранитных плит и по сорным местам.

Melica altissima L. В зарослях кустарников, по глубоким логам, сосновым редколесьям.

Poa annua L. По лугам, у дорог.

P. remota Forsell. По сырым лугам, берегам горных ручьев, в зарослях кустарников.

P. trivialis L. По сырым лугам, берегам горных ручьев, в черноольховниках.

P. pratensis L. По лугам, берегам горных речек.

P. angustifolia L. В луговых степях, зарослях мезофильных кустарников, черноольховниках.

P. nemoralis L. В лесах на склонах низкогорий и кустарниках.

P. stepposa (Kryl.) Roshev. По каменистым степям, в сухих сосняках, на степных сухих склонах.

P. versicolor Bess. На влажных опушках в ивняках, в березовых колках.

P. palustris L. В сырых березняках и ивняках.

P. urssulensis Trin. В ольховниках, кустарниках, на лесных полянах, каменистых склонах и галечниках.

Puccinellia tenuiflora (Griseb.) Schribn. et Merr. На солонцеватых лугах у озер, в зарослях ириса.

Festuca valesiaca Gaudin subsp. *sulcata* (Hack.) Schinz. В степях, на сухих и солонцеватых лугах, в сухих сосняках и редколесьях.

Bromopsis inermis (Leys.) Holub. На степных лугах, в зарослях кустарников, сухих сосняках.

Brachypodium pinnatum (L.) Beauv. По луговым полянам, в зарослях кустарников, сосняках, на лесных опушках.

Elytrigia repens (L.) Nevski. В ольховниках, на лугах, в степях.

Elymus viridiglumis (Nevski) Gzer. В межгорных котловинах, зарослях кустарников.

Leymus secalinus (Georgi) Tzvel. На каменистых склонах, на засоленных лугах, в степях.

L. karelinii (Turcz.) Tzvel. В степях и на лугах.

Elymus caninus (L.) L. В ольховниках, зарослях кустарников, на остепненных полянах.

Setaria viridis (L.) Beauv. В степных сообществах, расщелинах гранитных плит, по сорным местам.

Семейство Cyperaceae Juss.

Scirpus sylvaticus L. В ольховниках по берегам ручьев, во влажных лесах.

S. tabernaemontani C. C. Gmel. В воде, по берегам озер и ручьев.

Carex duriuscula C. A. Mey. В степях и на склонах.

C. juncella (Fries.) Th. Fries. В ольховниках, на сырых лугах.

C. supina Wahlenb. В сосняках, кустарниковых зарослях, разнотравно-ковыльных степях.

C. pediformis C. A. Mey. В богато разнотравно-ковыльных степях, кустарниковых зарослях, иногда в сосновых борах.

C. diluta Bieb. В ольховниках вдоль горных речек, на сырых лугах.

C. acutiformis Ehrh. В ольховниках, по сырым лугам, в зарослях ивняков.

C. riparia Curt. В ольховниках по берегам горных речек, в степных западинах.

C. songorica Kar. et. Kir. В заболоченных осиновых колках, на лугах, в ольховниках по берегам рек.

C. karoi Freyn. В ольховниках по берегам горных речек, на влажных лугах.

C. acuta L. В ольховниках, на сырых лугах.

C. pseudocyperus L. В заболоченных осиновых колках, ольховниках по берегам горных речек.

C. caryophyllea Latourr. На склонах, в зарослях кустарников и сосняках с подлеском.

C. rhynchophysa C. A. Mey. В ольховниках по берегам горных речек, ивняках.

Eleocharis uniglumis (Link) Schult. В ольховниках, ивняках по берегам речек.

Семейство Juncaceae Juss.

Juncus ranarius Song et Perrier et Billot. На лугах, по сырым местам.

J. soranthus Schrenk. На солонцеватых лугах, по берегам озер.

Luzula pallescens Sw. На влажных лугах, в ивняках, ольховниках по берегам речек.

Семейство Liliaceae Juss.

Gagea lutea (L.) Ker-Gawl. В зарослях кустарников, ольховниках и на опушках леса.

G. pusilla (F. W. Schmidt) Schult. et Schult. На остепненных лугах в зарослях кустарников, на лесных опушках.

Allium lineare L. В сосняках на каменистых склонах.

A. strictum Schrad. На остепненных лугах, каменистых склонах гор, в зарослях кустарников и сосняках.

A. flavescens Bess. В ковыльных степях, на каменистых склонах.

A. rubens Schrad. et Willd. В разнотравно-ковыльных степях, в сосняках на горных склонах и шлейфах гранитных низкогорий.

A. senescens L. В сосняках на щебнистых склонах и шлейфах гранитных низкогорий.

A. globosum Bieb. ex Redoute. На каменистых почвах, в сосняках на склонах, реже в зарослях кустарников.

A. clathratum Ledeb. На щебнистых склонах низкогорий, в зарослях степных кустарников и сосняках.

Fritillaria meleagris L. На лугах и в зарослях кустарников.

Tulipa patens Agardh ex Schult. et Schult. В сухих ковыльных степях, на остепненных лугах, на щебнистых склонах.

Asparagus officinalis L. В зарослях кустарников, на остепненных лугах, в березовых колках, иногда в сосняках.

Семейство Iridaceae Juss.

Iris halophila Pall. На солонцеватых лугах, близ озер, на засоренных участках, в зарослях кустарников.

I. lactea Pall. На лугах.

I. scariosa Willd. ex Link. В каменистых степях.

Семейство Orchidaceae Juss.

Neottianthe cucullata (L.) Schlechter. В тенистых сосновых борах.

Dactylorhiza incarnata (L.) Soo. В сырых осиновых и березовых колках.

Семейство Salicaceae Mirb.

Salix pentadra L. В долинах ручьев, на заливных лугах.

S. alba L. В долинах горных речек.

S. rosmarinifolia L. На сырых лугах в долинах горных речек, в смеси с ольхой.

S. cinerea L. В долинах речек среди ольхи, вокруг родников, по межсопочным долинам.

S. starkeana Willd. В долинах ручьев.

Populus tremula L. В березовых колках, в тенистых сосняках, по долинам.

Семейство Betulaceae S. F. Gray.

Betula verrucosa Ehrh (B. pendula Roth.). Как примесь в сосняках, ольховниках и осинниках, иногда образует чистые березовые колки.

B. pubescens Ehrh. В увлажненных местах в смеси с ольхой, в долинах горных речек и родников.

Alnus glutinosa (L.) Gaertn. В межгорных влажных ущельях, по берегам горных речек и родников.

Семейство Cannabaceae Ehdl.

Cannabis ruderalis Janisch. По краю ольховников, в сосняках, у дорог.

Humulus lupulus L. В ольховниках, уремах, по долинам горных речек.

Семейство Urticaceae Juss.

Urtica dioica L. В ольховниках, зарослях кустарников, у дорог.

Семейство Santalaceae R. Br.

Thesium refractum C. A. Mey. В разнотравно-ковыльных степях, на каменистых склонах.

T. arvense Horvatovszky. На остепненных лугах, по каменистым склонам.

Семейство Polygonaceae Juss.

Rumex acetosa L. По берегам ручьев в ольховниках.

R. thyrsiflorus Fingerh. На остепненных лугах, в зарослях кустарников.

R. confertus Willd. На остепненных лугах, во влажных сосновых лесах.

R. aquaticus L. По берегам речек, озер, на лугах.

R. stenophyllus Ledeb. Близ родников, по берегам озер и речек, иногда на солонцеватых почвах.

Polygonim aviculare L. Как сорное у дорог.

P. patulum Bieb. В разнотравно-ковыльных степях, на солонцеватых лугах.

P. lapathifolium L. В сильно увлажненных ольховниках, по берегам и долинам речек.

P. mite Schrank. В ольховниках, по берегам горных речек.

P. minus Huds. В ольховниках, по берегам речек и озер, на влажных лугах.

P. hydropiper L. В заболоченных и сильно увлажненных ольховниках, по берегам речек и на влажных лугах.

P. convolvulus L. (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve). В зарослях кустарников, на лугах, по берегам речек, в сосняках, в расщелинах гранитных плит.

P. dumetorum L. (*Fallopia dumetorum* (L.) Holub). По долинам ручьев в ольховниках, в зарослях кустарников.

P. bellardii All. В ольховниках, ивняках, березовых лесах, вдоль ручьев.

P. novoascanicum Klok. В долинах речек.

Семейство Chenopodiaceae Vent.

Polycnemum arvense L. На каменистых склонах.

Chenopodium aristatum L. В каменистых степях.

C. hybridum L. На каменистых склонах, в сосняках, в кустарниковых зарослях.

C. acuminatum Willd. На каменистых почвах в сосновых редколесьях, у дорог.

C. album L. У дорог, по лесным опушкам.

Atriples patula L. В ольховниках по берегам речек, у дорог.

Ceratocarpus arenarius L. На склонах гранитных сопок.

Kochia prostrata (L.) Schrad. На каменистых и щебнистых склонах низкогорий, на солонцеватых почвах.

Семейство Amaranthyceae Juss.

Amaranthus albus L. У дорог.

A. retroflexus L. Как сорное у дорог.

Семейство Caryophyllaceae Juss.

Stellaria media (L.) Vill. На лесных опушках, по берегам речек.

S. graminea L. На лугах, в зарослях кустарников, в ольховниках, во влажных сосновых лесах.

Myosoton aquaticum (L.) Moench. По берегам речек, в ольховниках, ивняках, во влажных березовых лесах.

Cerastium arvense L. На склонах, в сосновых и березовых лесах, степях.

C. bungeanum Vved. В ольховниках и ивняках, в поймах рек, во влажных сосновых и березовых лесах, на травянистых склонах.

Hernaria glabra L. На каменистых склонах низкогорий, в трещинах гранитных плит.

Oberna behen (L.) Ikonn. (*Silene latifolia* (Mill.) Britt). На лугах, в долинах ручьев, ольховниках.

Silene altaica Pers. В трещинах гранитных плит, на щебнистых склонах.

S. repens Patrin. На остепненных лугах, на берегах горных речек, в травяных сосняках.

S. nutans L. На остепненных лугах, в сосновых редколесьях.

S. wolgensis (Hornem.) Bess. ex Spreng. На остепненных лугах, в степях, кустарниковых зарослях.

S. media (Litv.) Kleop. В степях, на каменистых склонах.

S. viscosa (L.) Pers. (*Melandrium viscosum* (L.) Celak.) В степях, на щебнистых склонах, сосновых редколесьях.

Melandrium album (Mill.) Garcke. В кустарниковых зарослях, сосновых борах.

Gypsophila paniculata L. В степях, долинах горных речек, на выходах гранитов.

G. altissima L. В степях, на остепненных лугах, зарослях кустарников.

G. patrinii Ser. В степях, на каменистых склонах, в кустарниках.

Psammophiliella muralis (L.) Ikonn. (*G. muralis* L.) На каменистых почвах, на остепненных лугах, иногда на солонцеватых местах.

Dianthus campestris Bieb. В степях, сосновых борах, кустарниковых зарослях.

D. rigidus Bieb. В трещинах скал, на сухих склонах, остепненных лугах.

Eremogone longifolia (Bieb.) Fenzl (*Arenaria longifolia* Bieb.). На остепненных лугах, в зарослях кустарников, степях.

E. saxatilis (L.) Ikonn. (*Arenaria stenophylla* Ledeb.) На скалах, в редколесьях, зарослях кустарников.

Семейство Ranunculaceae Juss.

Delphinium elatum L. В ольховниках у воды, по окраинам березовых и осиновых лесов, в зарослях кустарников.

Anemone sylvestris L. По опушкам лесов, во влажных сосновых лесах, на лугах.

Pulsatilla patens (L.) Mill. На склонах гор, в сосновых лесах, на остепненных лугах, в степях.

Ranunculus lingua L. В ольховниках и в осиново-березовых лесах по берегам речек, в ивняках.

R. auricomus L. На влажных лугах, по опушкам лесов.

R. polyrhizos Steph. На каменистых склонах, в зарослях кустарников.

R. sceleratus L. В ольховниках и в ивняках по берегам речек, иногда во влажных лесах и у дорог.

R. polyanthemos L. В ольховниках и ивняках по берегам речек, иногда во влажных лесах и у дорог.

R. pedatus Waldst. et Kit. В ольховниках, у родников, в долинах, на остепненных лугах.

R. cornutus DC. В ольховниках и ивняках по берегам речек.

Thalictrum foetidum L. В сосняках на каменистых и щебнистых склонах, зарослях кустарников, степях.

T. collinum Wallr. В зарослях кустарников, сосняках, ивняках, на влажных лугах.

T. simplex L. В зарослях кустарников, во влажных березовых, осиновых и сосновых лесах, иногда по степным склонам.

T. flavum L. В зарослях кустарников, на лугах, по окраинам осиново-березовых лесов.

Adonis vernalis L. В степях, на остепненных лугах, по окраинам лесов и в кустарниковых зарослях.

Семейство Papaveraceae Juss.

Chelidonium majus L. В тенистых местах, в долинах, ольховниках, зарослях кустарников, сосняках под скалами.

Fumaria officinalis L. По трещинам гранитных плит в сосняках и зарослях степных кустарников.

Corydalis schanginii (Pall.) B. Fedtsch. По окраинам ольховников, у троп, под высокими кустами.

Семейство Brassicaceae Burnett (Cruciferae Juss.)

Sisymbrium polymorphum (Murr.) Roth. В зарослях степных кустарников, на щебнистых и каменистых склонах, в сухих сосняках.

Arabidopsis thaliana (L.) Heynh. В зарослях степных кустарников, на каменистых склонах, в степях.

Erysimum cheiranthoides L. На сухих лугах, у дорог, на лесных опушках.

Barbarea stricta Andrz. На сырых лугах, во влажных лесах.

Rorippa palustris (L.) Bess. На засоренных местах, по берегам озер и речек.

Cardamine impatiens L. В ольховниках, по берегам речек и ручьев.

C. parviflora L. В долинах ручьев.

Turritis glabra L. На остепненных лугах, в зарослях степных кустарников, в трещинах скал, в сосняках.

Arabis pendula L. В ольховниках у воды, в засоренных местах.

A. borealis Andrz. В ольховниках, во влажных сосновых лесах, в зарослях кустарников.

Isatis costata C. A. Mey. На каменистых склонах в трещинах скал, по берегам озер.

Clausia aprica (Steph.) Korn.-Tr. В степях, на каменистых и щебнистых склонах, у дорог и на остепненных лугах.

Chorispora sibirica (L.) DC. На щебнистых склонах, остепненных лугах, береговых обрывах, у дорог.

Berteroa incana (L.) DC. На остепненных лугах, в степях, на каменистых склонах, в сосняках и в зарослях кустарников.

Alyssum lenense Adam. На каменистых склонах, в степях, зарослях степных кустарников.

A. turkestanicum Regel et Schmalh. (*A. desertorum* Stapf.). На остепненных лугах, по окраинам сосняков, на каменистых и щебнистых склонах.

A. tortuosum Waldst et Kit. ex Willd. В степях, на каменистых склонах.

Draba nemorosa L. По тенистым трещинам скал, на каменистых склонах, остепненных лугах.

Lepidium ruderale L. В солонцеватых степях, по берегам озер, у дорог, в засоренных местах.

L. perfoliatum L. В солонцеватых степях, зарослях кустарников, на остепненных лугах.

Thlaspi arvense L. В зарослях степных кустарников, на склонах, остепненных лугах.

Camelina microcarpa Andrz. На остепненных лугах, в засоренных местах, у дорог, на каменистых склонах гор.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medic. В засоренных местах.

Семейство Crassulaceae DC.

Sedum telephium L. На лугах, в ольховниках по берегам речек, иногда в сосняках.

S. hybridum L. В расщелинах гранитных плит, в сосняках, кустарниковых зарослях.

Orostachys spinosa (L.) C. A. Mey. На каменистых почвах в трещинах гранитных плит, сухих сосняках.

Семейство Saxifragaceae Juss.

Ribes hispidulum (Janez.) Pojark. В ольховниках по берегам ручьев, тенистых ущельях, иногда в сосновых лесах.

R. nigrum L. В ольховниках, по днищам глубоких ущелий, во влажных сосновых лесах.

R. saxatile Pall. Вокруг озер на гранитных глыбах, по каменистым склонам, в сосняках.

Семейство Rosaceae Juss.

Spiraea crenata L. В степях, среди кустарников, на каменистых осыпях.

S. hypericifolia L. В кустарниковых зарослях, степях, на каменистых склонах, в сосновых борах.

Cotoneaster melanocarpus Fisch. ex Blytt. На каменистых склонах, в сосновых борах, зарослях кустарников.

Sorbus sibirica Hedl. В сосновых лесах с подлеском.

Crataegus altaica (Loud.) Lange. По днищам глубоких ущелий, в ольховниках, по долинам горных речек.

Rubus saxatilis L. В березовых и сосновых лесах, на каменистых склонах.

R. idaeus L. В ольховниках по берегам речек, на склонах, в сосняках, расщелинах гранитных плит.

Fragaria vesca L. В березово-осиновых и тенистых сосновых лесах, в ольховниках.

F. viridis Duch. На остепненных лугах, в кустарниковых зарослях, по опушкам сосновых лесов.

Dasiphora parvifolia (Fisch.) Juz. В трещинах гранитных плит, на каменистых склонах.

Potentilla bifurca L. В степях, на остепненных лугах, в зарослях кустарников.

P. argentea L. В степях, сосняках, зарослях кустарников, расщелинах гранитных плит.

P. impolita Wahlenb. На травянистых склонах низкогорий, на остепненных лугах, в степях.

P. pedata Nestl. На каменистых и щебнистых почвах, в степях, зарослях кустарников.

P. supina L. На лугах.

P. humifusa Willd. ex Schlecht. На остепненных лугах, в ковыльных степях, зарослях кустарников, сосняках.

P. acaulis L. В караганово-овсецовых и полынных степях, на каменистых вершинах сопок.

P. anserina L. На влажных лугах, по берегам озер.

Geum urbanum L. В ольховниках по берегам горных речек, в кустарниковых зарослях, у дорог.

Filipendula ulmaria (L.) Maxim. В ольховниках и в ивняках по берегам ручьев, в увлажненных местах.

F. vulgaris Moench. (*F. hexapetala* Cilib.) В степях, на остепненных лугах, в кустарниковых зарослях, по опушкам лесов.

Chamaerhodos erecta (L.) Bunge. На каменистых почвах, в степях и сосновых борах.

Agrimonia pilosa Ledeb. В ольховниках и березняках.

Sanguisorba officinalis L. На лугах, травянистых склонах, в кустарниковых степях.

Rosa acicularis Lindl. В сосновых лесах, на лесных опушках, в кустарниковых зарослях, на склонах, в ольховниках.

R. majalis Herrm. (*R. cinnamomea* L.). В сосновых лесах, на остепненных лугах.

R. glabrifolia C. A. Mey. ex Rupr. На остепненных лугах, в кустарниковых зарослях, ольховниках, по берегам речек и родников.

R. laxa Retz. В ольховниках, по берегам речек, в сосновых лесах.

R. spinosissima L. В кустарниковых степях, сосновых лесах.

Padus racemosa (Lam.) Cilib. (*P. avium* Mill). В долинах речек и ручьев, в ольховниках.

Семейство Fabaceae Lindl.

Medicago falcata L. На остепненных лугах, в зарослях кустарников, сосновых лесах.

M. romanica Prod. В сосняках, на остепненных лугах, в зарослях кустарников.

M. lupulina L. На лугах, в зарослях кустарников, у дорог, по берегам речек.

Melilotus dentatus (Waldst. et Kit.) Pers. На лугах, по берегам озер и речек.

M. albus Medik. На травянистых склонах, лугах.

Trifolium lupinaster L. В сосновых лесах, березняках, ольховниках, на остепненных лугах, в кустарниковых зарослях.

Lotus frondosus (Freyn.) Kuprian. На лугах, по берегам речек и озер.

L. angustissimus L. В зарослях степных кустарников, на сырых лугах.

Caragana pumila Pojark. В сухих степях на каменистых и щебнистых склонах, на шлейфах, в логах.

Astragalus testiculatus Pall. В степях, зарослях степных кустарников, на остепненных лугах.

A. sulcatus L. На лугах, склонах.

Oxytropis glabra DC. На остепненных лугах, берегах речек и озер.

O. brevicaulis Ledeb. На остепненных лугах, каменистых и щебнистых склонах, в трещинах скал.

O. floribunda (Pall.) DC. На каменистых и щебнистых склонах, остепненных лугах.

O. pilosa (L.) DC. В степях, на остепненных лугах, склонах, в сосновых лесах.

Glycyrrhiza uralensis Fisch. На солонцеватых лугах, опушках сосновых лесов, в степях, у дорог.

G. korshinskyi Grig. На лугах и в степях.

Onobrychis tanaitica Spreng. На щебнистых склонах, остепненных лугах, в кустарниковых зарослях, на опушках леса.

Vicia cracca L. В ольховниках, в сосняках, ивняках, на лугах, в кустарниковых зарослях.

V. tenuifolia Roth. На остепненных лугах, в зарослях кустарников, разнотравных степях.

V. villosa Roth. На склонах, в кустарниковых зарослях.

V. sepium L. На склонах, в сосняках, ивняках, кустарниковых зарослях, ольховниках.

Lathyrus tuberosus L. В степях, на остепненных лугах, в зарослях кустарников.

L. pratensis L. В ольховниках, на лугах, в кустарниковых зарослях.

L. palustris L. В ольховниках, ивняках, во влажных сосняках.

L. pisiformis L. На лугах, в зарослях кустарников, сосновых лесах.

Семейство Geraniaceae Juss.

Geranium pseudosibiricum J. Mayer. На лугах, в долинах горных речек, березово-сосновых лесах.

G. pratense L. В ольховниках, на опушках березово-осиновых лесов, на лугах.

G. collinum Steph. На лугах, в ольховниках.

G. schrenkianum Trautv. ex A. Beck. В ольховниках по берегам речек и родников, на влажных лугах.

G. divaricatum Ehrh. На каменистых склонах, в зарослях кустарников, на остепненных лугах.

G. pusillum L. В зарослях кустарников, у дорог.

G. sibiricum L. Среди камней на берегах озер, в ольховниках у ручья.

Семейство Polygalaceae R. Br.

Polygala hybrida DC. В разнотравно-ковыльных степях, сосновых лесах, на каменистых горных склонах.

Семейство Euphorbiaceae Juss.

Euphorbia humilis C. A. Mey. В сосняках, в трещинах гранитных плит.

Семейство Balsaminaceae A. Rich.

Impatiens noli-tangere L. В тенистых ольховниках по берегам горных речек.

Семейство Malvaceae Juss.

Malva pusilla Smith. В засоренных местах, близ дорог.

Lavatera thuringiaca L. По окраинам ольховников и березняков, на лугах, в зарослях кустарников.

Семейство Hypericaceae Juss (Guttiferae Juss.)

Hypericum perforatum L. По травянистым склонам, в кустарниковых зарослях, на остепненных лугах.

Семейство Violaceae Batsch.

Viola hirta L. В ольховниках, сосновых лесах, кустарниковых зарослях.

V. elatior Fries. В сосняках с кустарниковым ярусом.

V. rupestris F. W. Schmidt. На каменистых склонах под скалами, в сосновых лесах, на остепненных лугах.

V. stagnina Kit. (*V. persicifolia* Schreb.). На влажных пойменных лугах, в ольховниках по берегам речек, в трещинах скал.

V. canina L. На склонах гор в сосновых лесах, в кустарниковых зарослях.

Семейство Lythraceae Jaume

Lythrum salicaria L. По берегам ручьев в ольховниках.

L. virgatum L. В ольховниках и ивняках по берегам речек и озер.

Семейство Onagraceae Juss.

Epilobium hirsutum L. В ольховниках, ивняках у речек и родников.

E. tetragonum L. В ольховниках и ивняках, во влажных ущельях.

E. palustre L. В ольховниках и ивняках у воды, по берегам озер.

Chamerion angustifolium (L.) Holub. На каменистых и щебнистых склонах, в сосняках, зарослях кустарников, трещинах гранитных плит.

Circaea alpina L. В тенистых ольховниках у оснований стволов деревьев, на валежнике и гниющих пнях.

Семейство Umbelliferae Juss (Apiaceae Lindl.)

Eryngium planum L. В степях, у дорог, на остепненных лугах.

Chaerophyllum prescottii DC. В степях, на остепненных лугах, в зарослях кустарников.

Cnidium dubium (Schkuhr) Thell. На остепненных лугах, в березовых лесах, во влажных травянистых сосняках.

Carum carvi L. Во влажных травянистых сосняках, в ольховниках вдоль ручьев, в кустарниковых зарослях, на лугах.

Aegopodium podagraria L. В сосновых лесах.

Cicuta virosa L. В ольховниках вдоль ручьев, иногда в воде, на заболоченных лугах.

Sium sisaroideum DC. (*S. sisarum* L.). В ольховниках по бе-

регам речек, в глубоких ущельях, во влажных березовых лесах.

S. medium Fisch. et Mey. В ольховниках и березняках.

Seseli buchtormense (Fisch. ex Spreng.) Koch (*Libanotis buchtormensis* (Fisch. ex Spreng.) DC. На каменистых и щебнистых склонах в сосновых лесах, в трещинах гранитных плит.

S. krylovii (V. Tichomirov) M. Pimen. et Sdobnina (L. Krylovii V. Tichomirov). На склонах в сосновых лесах, в кустарниковых зарослях.

S. ledebourii G. Don fil. На каменистых почвах в ковыльных степях, на остепненных лугах.

Cenolophium denudatum (Hornem.) Tutin, (*C. fischeri* (Spreng.) Koch ex DC). На остепненных лугах, в ольховниках и ивняках, по берегам речек.

Peucedanum morisonii Bess. В степях, по опушкам сосновых боров, на остепненных лугах, в зарослях кустарников.

Ferula soongarica Pall. ex Spreng. На остепненных лугах, по межсопочным долинам, на травянистых склонах, щебнисто-мелкоземистых шлейфах.

Heracleum sibiricum L. В ольховниках по берегам речек, ивняках, в днищах глубоких ущелий.

Семейство Pyrolaceae Dumort.

Pyrola chlorantha Sw. (*P. virescens* auct.). В сосновом лесу на берегу пересыхающего ручья.

P. rotundifolia L. В сосново-березовых, осиновых лесах, ольховниках.

Ramischia secunda (L.) Garcke. (*Orthilia secunda* (L.) House). В сосново-березовых, осиновых лесах, в ольховниках.

Семейство Primulaceae Vent.

Primula longiscapa Ledeb. На лугах, по берегам озер в зарослях ириса.

P. farinosa L. На солонцеватых лугах.

Androsace septentrionalis L. В степях, в зарослях кустарников, на каменистых склонах.

A. maxima L. (*A. turczaninowii* Freyn.). На каменистых и щебнистых склонах.

Lysimachia vulgaris L. В ольховниках, ивняках, березовых и осиновых лесах по берегам речек.

Glaux maritima L. На солонцеватых берегах озер в зарослях ириса.

Семейство Plumbaginaceae Juss.

Goniolimon speciosum (L.) Boiss. На каменистых и щебнистых склонах, в степях.

Limonium gmelinii (Willd.) O. Kuntze. На остепненных лугах, в разнотравно-ковыльных и полынных степях.

Семейство Gentianaceae Juss.

Gentiana cruciata L. На лугах, в сосняках, зарослях кустарников.

G. fetisowii Regel et Winkl. На лугах, по склонам.

Семейство Asclepiadaceae R. Br.

Vincetoxium sibiricum (L.) Decne. На остепненных и каменистых склонах, в сосняках на каменистых и щебнистых почвах.

Семейство Convolvulaceae Juss.

Convolvulus arvensis L. В степях на каменистых почвах, в сосновых редколесьях, у дорог.

Calystegia sepium (L.) R. Br. В ольховниках на берегах горных речек, в ивняках, зарослях кустарников.

Семейство Cuscutaceae Dumort.

Cuscuta approximata Bab. (*C. cupulata* Engelm.). В ольховниках, сосняках, кустарниковых зарослях.

C. europaea L. В ольховниках и сосняках.

Семейство Boraginaceae Juss.

Lithospermum officinale L. В ольховниках, осиновых лесах, кустарниковых зарослях.

Arnebia decumbens (Vent.) Coss. et Kral. На каменистых и щебнистых склонах, в петрофитных степях.

Onosma simplicissima L. В степях, сухих сосняках на склонах низкогорий, кустарниковых зарослях.

Echium vulgare L. В засоренных местах, у дорог, на пустырях.

Nonea pulla (L.) DC. В степях, у дорог, в засоренных местах.

Myosotis sparsiflora Pohl. На лугах, каменистых склонах, в сосняках.

M. palustris (L.) L. В ольховниках у ручьев, на сырых лугах, в ивняках, по берегам озер.

Lappula squarrosa (Retz.) Dumort (*L. echinata* Gilib.). В ольховниках по берегам речек, на засоренных местах.

Hackelia deflexa (Wahlenb.) Opiz. По тенистым склонам и ущельям, в ольховниках, зарослях кустарников.

Eritrichium villosum (Ledeb) Bunge. На щебнистых склонах, остепненных лугах.

Cynoglossum officinale L. В ольховниках, ивняках, иногда у дорог.

Семейство Lamiaceae Lindl.

Scutellaria galericulata L. В ольховниках, ивняках, во влажных сосново-березовых лесах, в зарослях кустарников.

Nepeta pannonica L. На луговых и степных склонах гор, в зарослях кустарников, на опушках лесов.

Glechoma hederacea L. В ольховниках, по берегам речек, на сырых лугах.

Dracocephalum nutans L. В степях, на щебнистых склонах, в сосняках, в трещинах гранитных плит.

D. thymiflorum L. В степях, на остепненных лугах, в зарослях кустарников, сосновых лесах.

D. ruyschiana L. На остепненных лугах, в степях, зарослях кустарников, сосновых лесах.

Phlomis tuberosa L. На остепненных лугах, в степях, кустарниковых зарослях.

Galeopsis bifida Boenn. В ольховниках, на опушках лесов, у дорог, на засоренных местах.

Leonorus glaucescens Bunge. На склонах, в поймах рек, зарослях степных кустарников, межсопочных долинах.

Stachys sylvatica L. В ольховниках, ивняках, по берегам речек, в сосняках на тенистых склонах.

S. palustris L. На влажных лугах, в ольховниках, сосново-березовых лесах.

Salvia deserta Schang. На остепненных лугах, по горным склонам, по опушкам лесов, в степях.

S. stepposa Schost. В степях, кустарниковых зарослях.

Ziziphora bungeana Juz. На каменистых склонах гор, в сухих степях.

Z. clinopodioides Lam. На гранитных скалах, в редколесьях и каменистых сосняках.

Hyssopus ambiguus (Trautv.) Iljin. На каменистых и щебнистых склонах в расщелинах гранитных плит.

H. macranthus Boriss. На обнажениях гранита в расщелинах.

Thymus marschallianus Willd. На остепненных лугах, в степях, степных кустарниковых зарослях.

T. minussinensis Serg. В расщелинах гранитных плит, на каменистых и щебнистых склонах.

Lycopus europaeus L. В ольховниках, сосново-березовых лесах, ивняках.

Mentha arvensis L. В ольховниках, во влажных сосновых лесах, в зарослях кустарников.

Семейство Solanaceae Juss.

Solanum dulcamara L. В ольховниках по берегам ручьев и родников, в зарослях кустарников.

S. depilatum Kitag. (S. Kitagawae Schönbeck-Temesy). По берегам речек в ольховниках.

S. nigrum L. В ольховниках, зарослях кустарников, засоренных местах.

Семейство Scrophulariaceae Juss.

Verbascum thapsus L. На каменистых и щебнистых склонах, в расщелинах гранитных плит в сосновых лесах.

V. phoeniceum L. В степях, зарослях кустарников, по луговым склонам.

Linaria vulgaris Mill. На каменистых склонах, в степях, долинах.

Dodartia orientalis L. На каменистых и щебнистых склонах, в степях, зарослях кустарников.

Scrophularia umbrosa Dumort. В ольховниках и ивняках по берегам речек.

Veronica longifolia L. В ольховниках, ивняках, влажных сосновых лесах, кустарниковых зарослях.

V. spuria L. В березово-осиновом бору, на луговых степях, в сосновых лесах, зарослях степных кустарников.

V. incana L. В сухих сосновых лесах, в расщелинах гранитных плит, в степях, кустарниковых зарослях.

V. spicata L. В сосняках, в расщелинах гранитных плит, в степях на каменистых склонах.

V. pennata L. На остепненных и щебнистых склонах.

V. hispidula Boiss. et Huet. В ольховниках, зарослях кустарников.

V. anagallis-aquatica L. В долинах речек и у родников, в воде, в ивняках и ольховниках.

Melampyrum cristatum L. В степях, березово-осиновых и березовых лесах.

Euphrasia pectinata Ten. (*E. tatarica* Fisch. ex Spreng.). В сосновых редколесьях, в зарослях кустарников, в засоренных местах.

Odontites vulgaris Moench (*O. serotina* (Lam.) Dumort.). На влажных лугах, у дорог, в сырых местах.

Семейство Orobanchaceae Vent.

Orobanche caesia Reichenb. В степях и на лугах. Паразитирует на видах полыни.

Семейство Plantaginaceae Juss.

Plantago major L. В ольховниках по берегам речек, в сырых лесах, реже в степях.

P. maritima L. На солонцеватых лугах, по берегам озер.

P. media L. В луговых степях, ольховниках, влажных сосновых лесах, на склонах.

P. stepposa Kuprian. (*P. urvillei* Opiz.). В степях, ольховниках, сосняках, кустарниках.

P. maxima Juss. ex Jacq. В ольховниках, на пойменных лугах, в зарослях кустарников.

Семейство Rubiaceae Juss.

Galium aparine L. В зарослях кустарников, на остепненных лугах.

G. boreale L. В ольховниках и ивняках по берегам речек и родников, во влажных сосновых лесах.

G. verum L. На остепненных лугах, в степных кустарниковых зарослях, сосняках на каменистых склонах.

Семейство Caprifoliaceae Juss.

Viburnum opulus L. По днищам глубоких ущелий, в подлеске влажных сосново-березовых лесов, в ольховниках по берегам ручьев.

Lonicera microphylla Willd. ex Schult. По каменистым и скалистым склонам в расщелинах гранитных плит.

L. tatarica L. По днищам глубоких ущелий, в степях, кустарниковых зарослях.

Семейство Valerianaceae Batsch.

Patrinia intermedia (Hornem.) Roem. et Schult. В сосняках в расщелинах гранитных плит, по склонам, в степях.

Valeriana tuberosa L. В степях, зарослях степных кустарников, по логам.

Семейство Dipsacaceae Juss.

Scabiosa isetensis L. В степях, на щебнистых склонах.

S. ochroleuca L. На степных лугах, в зарослях кустарников, иногда в сосновых лесах.

Семейство Campanulaceae Juss.

Campanula sibitica L. В степях, зарослях кустарников.

Adenophora lilifolia (L.) A. DC. В березово-осиновых лесах, кустарниковых зарослях.

Семейство Asteraceae Dumort.

Solidago virgaurea L. Во влажных сосновых лесах, мезофильных зарослях кустарников.

Heteropappus altaicus (Willd.) Novopokr. На каменистых и щебнистых склонах, на остепненных лугах, в караганово-полынных степях.

Galatella trinervifolia (Less.) Novopokr. На солонцеватых лугах, в засоренных местах, у дорог.

G. punctata (Waldst. et Kit.) Hees. В ольховниках и ивняках по берегам ручьев и родников.

G. angustissima (Tausch.) Novopokr. В степях, на каменистых склонах, в зарослях кустарников.

Crinitaria villosa (L.) Grossh. (*Linosyris villosa* (L.) DC.). В степях, на каменистых склонах.

Erigeron lonchophyllus Hook. На каменистых и щебнистых склонах, в остепненных лугах.

E. acris L. В сосновых борах, березняках, по остепненным склонам.

Antennaria dioica (L.) Gaertn. В сухих сосновых лесах, реже по каменистым склонам низкогорий, в кустарниковых степях.

Inula aspera Poir. На степных склонах, в разнотравно-полынных степях, на солонцеватых лугах.

I. britannica L. В степях, по берегам озер на солонцеватых почвах.

I. hirta L. В сосновых лесах на более богатых почвах.

Bidens tripartita L. В ольховниках, ивняках по берегам речек.

Achillea nobilis L. В степях, зарослях кустарников, сосняках на каменистых почвах, засоренных местах, у дорог.

Tanacetum vulgare L. В степях, на степных склонах, в засоренных местах, у дорог.

Artemisia vulgaris L. В ольховниках, среди кустарниковых зарослей, во влажных сосновых лесах.

A. frigida Willd. В караганово-полынных степях, расщелинах гранитных плит, сосняках на каменистых склонах.

A. austriaca Jacq. (*A. repens* Pall. ex Willd.). В степях, на солонцеватых почвах у озер, около дорог.

A. sericea Web. ex Stechm. В остепненных сосняках и редколесьях, в разнотравно-ковыльных степях, в зарослях степных кустарников.

A. dracunculus L. В сосняках, зарослях степных кустарников, степях, березовых колках, засоренных местах, у дорог.

A. marschalliana Spreng. На остепненных лугах, в редкостойных сосновых лесах, по каменистым и щебнистым склонам.

A. armeniaca Lam. В степях, на остепненных лугах, в зарослях степных кустарников, сосняках на каменистых склонах.

A. laciniata Willd. На остепненных лугах, солонцеватых почвах, в зарослях кустарников.

A. sieversiana Willd. На остепненных и засоленных лугах, в сухих березовых и сосновых лесах на каменистых склонах.

Senecio erucifolius L. В ольховниках вокруг ручьев и родников, во влажных сосновых лесах, в кустарниковых зарослях, березово-осиновых лесах.

S. jacobaea L. В степях, на остепненных лугах, на степных склонах.

Ligularia sibirica (L.) Cass. В ольховниках по берегам ручьев и родников, на влажных лугах.

Echinops ritro L. На остепненных лугах, в караганово-полынных степях, на щебнистых склонах.

Arctium tomentosum Mill. В ольховниках, во влажных сосновых лесах, вдоль дорог, на засоренных местах.

Jurinea multiflora (L.) B. Fedtsch. В степях, на остепненных лугах, на каменистых склонах.

Carduus crispus L. В ольховниках по берегам ручьев, в кустарниковых зарослях, во влажных сосновых лесах, на сорных местах, у дорог.

Cirsium incanum (S. G. Gmel.) Fisch. В ольховниках по берегам речек, во влажных сосновых лесах, в засоренных местах.

Serratula wolffii Andrae (*S. coronata* L.). В ольховниках во влажных сосновых лесах, по остепненным лугам и горным склонам.

Centaurea sibirica L. На склонах с каменистыми и щебнистыми почвами, в ковыльных степях, на гранитных плитах в сосняках.

C. adpressa Ledeb. В степях по каменистым склонам, в кустарниковых зарослях.

Achyrophorus maculatus (L.) Scop. Во влажных сосновых лесах, на опушках лесов, в кустарниковых зарослях.

Tragopogon capitatus S. Nikit. В сосняках на травянистых склонах низкогорий, в кустарниковых зарослях.

Scorzonera purpurea L. На остепненных лугах, в разнотравно-ковыльных степях, в сосновых лесах, на травянистых склонах.

S. ensifolia Bieb. На лугах и в степях.

S. austriaca Willd. В степях, на каменистых склонах.

Taraxacum officinale Wigg. У дорог, в лесах, на лугах.

Sonchus oleraceus L. В ольховниках, засоренных местах, близ жилья и у дорог.

Lactuca tatarica (L.) C. A. Mey. По берегам озер, на лугах с солонцеватыми почвами, у дорог.

L. altaica Fisch. et Mey. На лугах и в лесах.

Crepis sibirica L. В кустарниковых зарослях, разреженных лесах.

Hieracium virosum Pall. В степях, зарослях кустарников, в сосновых и березовых лесах.

H. umbellatum L. В трещинах гранитных плит, на остепненных лугах, в разреженных сосновых лесах.

H. asiaticum (Naeg. et Peter) Juxip. (*H. echioides* Lumm.). По сухим лугам, в сосняках.

Ботаники, работавшие в Баянаульских низкогорьях [23, 22, 7, 18, 19], обращали внимание на произрастание здесь ряда реликтовых растений. В результате наших исследований был значительно пополнен список бореальных реликтов Баянаульского массива. Всего здесь обнаружено 28 бореальных реликтов, которые составляют 3,9 % от общего числа видов.

В составе флоры значительное число ценных лекарственных, декоративных и пищевых растений. К лекарственным относятся около 50 видов, из них включены в государственную фармакопею 18 (*Dryoptetis filix-mas*, *Athyrium filix-femina*, *Ephedra distachya*, *Adonis vernalis*, *Sanguisorba officinalis*, *Hypericum perforatum*, *Thymus marschallianus*, *Mentha arvensis*, *Bidens tripartita*, *Leonurus glaucescens*, *Polygonum hydropiper* и др.). Кроме того, ряд видов используется в народной медицине (*Taraxacum officinale*, *Alisma plantago-aquatica*, *Urtica dioica*, *Polygonum aviculare*, *Chelidonium majus*, *Fumaria officinalis*, *Rubus idaeus*, *Filipendula ulmaria* и др.). Декоративные растения насчитывают около 40 видов (в том числе *Dianthus campestris*, *Anemone sylvestris*, *Pulsatilla patens*, *Iris halophila*, *Fritillaria meleagris*, *Viola hirta*, *Primula farinosa* и др.). Пищевые растения представлены 30 видами (*Artemisia dracunculus*, *Allium lineare*, *A. strictum*, *A. flavescens*, *A. globosum*, *A. clathratum*, *Humulus luprulus*, *Ribes hispidulum*, *R. nigrum*, *Crataequs altaica*, *Rubus saxatilis*, *Fragaria vesca*, *F. viridis*, *Viburnum opulus*, *Padus racemosa* и др.).

Некоторые растения, встречающиеся во флоре Баянаульского массива (*Juniperus sabina*, *Glycyrrhiza korshinskyi*, *Stipa pennata*, *Adonis vernalis*), внесены в список взятых под охрану дикорастущих видов флоры СССР [16]. Кроме того, 117 видов растений (27,4 % от всей флоры массива) нуждаются в местной охране в пределах Баянаульских низкогорий.

Значительная доля (53 вида, 12,1 %) в составе флоры при-

ходится на сопутствующие человеку синантропные растения. Это объясняется длительным изменением флоры под влиянием хозяйственной деятельности человека.

В результате наших исследований в Баянаульском массиве обнаружены некоторые виды, ранее не приводившиеся для этого массива, но указывавшиеся для других районов Центрально-Казахстанского мелкосопочника (*Gymnocarpium robertianum*, *G. continentale*, *Equisetum palustre*, *Poa versicolor*, *Neottianthe cucullata*, *Salix pentandra*, *S. alba*, *S. starkeana*, *Viola hirta*, *Pyrola chlorantha*, *Crepis sibirica*, *Circaea alpina* и др.).

Охрана генетических ресурсов флоры этого уникального лесного оазиса среди степей Казахстана будет осуществляться в рамках Баянаульского природного парка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алисов Б. А. Климат СССР. М.: Изд-во МГУ, 1956. 127 с.

2. Астреин П. П. Об образовании памятников природы в Семипалатинской области.— В кн.: О сохранении памятников природы. Омск, 1914, с. 37—42.

3. Бобровник В. П. Почвенный покров нагорных лесов на гранитных породах Северного и Центрального Казахстана: Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 1975.

4. Гвоздецкий Н. А., Михайлов Н. И. Физическая география СССР. Ч. 2. М.: Мысль, 1970. 543 с.

5. Геоморфологическая карта Северного Казахстана. Масштаб 1:1500000/ Под ред. Б. А. Федоровича и С. Л. Кушева. М.: ГУГК, 1960.

6. Горчаковский П. Л., Лалаян Н. Т. Реликтовые черноольховники Казахского мелкосопочника и их изменение под влиянием деятельности человека.— Экология, 1981, № 4, с. 19—31.

7. Денисова Л. В. Бореальные элементы в сосновых лесах Казахского мелкосопочника и пути их охраны: Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 1971.

8. Дурасов А. М., Тазабеков Т. Т. Почвы Казахстана. Алма-Ата: Кайнар, 1981. 152 с.

9. Карамышева З. В. Растительность каменистых степей юго-западной части Центрально-Казахстанского мелкосопочника.— Ботан. журн., 1960, т. 45, № 1, с. 48—63.

10. Карамышева З. В. О петрофитно-литогенной комплексности растительного покрова каменистых степей Центрально-Казахстанского мелкосопочника.— В кн.: Биологические комплексы районов нового освоения, их рациональное использование и обогащение. М.; Л., 1961, с. 56—62.

11. Карамышева З. В. Растительность северо-восточной части Центрально-Казахстанского мелкосопочника (в пределах Павлодарской области).— В кн.: Геоботаника. М.; Л., 1961, вып. 13, с. 464—486.

12. Карамышева З. В., Рачковская Е. И. О ботанико-географическом районировании степной части Центрально-Казахстанского мелкосопочника.—Ботан. журн., 1966, т. 51, № 10, с. 1412—1423.

13. Карамышева З. В., Рачковская Е. И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. Л.: Наука, Ленингр. отд.-ние, 1973. 278 с.

14. Карта растительности степной части Казахского мелкосопочника/ Под ред. Е. М. Лавренко. М.: ГУГК, 1975.

15. Карта природного районирования Северного Казахстана. Масштаб 1 : 500000. М.: Изд-во АН СССР, 1960.

16. Красная книга: Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране/Под ред. А. Л. Тахтаджяна. Л.: Наука, Ленингр. отд.-ние, 1975. 203 с.

17. Кучеровская-Рожанец С. Е. Очерки растительности района Баянаул-Каркаралы.— В кн.: Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1914, 1916 гг. СПб., 1916, с. 187—205.

18. Макулбекова Г. Б. Смены ольховых лесов Баянаульского горного массива.— Изв. АН КазССР. Сер. биол., 1966, № 5, с. 21—24.

19. Макулбекова Г. Б. Растительность Баян-Аульских гор и ее смены: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Алма-Ата, 1970.

20. Мещеряков Ю. А. Рельеф СССР. М.: Мысль, 1972. 519 с.

21. Почвенная карта Казахской ССР. Масштаб 1:2500000/Под ред. У. У. Успанова. М.: ГУГК, 1976.

22. Семенов В. Ф. Ботанические заметки при проезде в конце мая 1913 г. по Павловскому уезду Семипалатинской области.— Зап./Сиб. отд. Рус. геогр. о-ва, 1915, вып. 9, с. 1—10.

23. Сиязов М. М. Ботанические экскурсии в Баян-Ауле.— Естествознание и география, 1905, № 3, с. 1—16.

24. Сиязов М. М. Ботанические экскурсии в Баянаульских и Каркаралинских горах.— Ботан. журн., 1906, № 6, с. 8—24.

25. Сиязов М. М. В Баянауле и Каркаралах.— Естествознание и география, 1907, № 5, с. 1—13.

26. Стороженко Д. М. Почвы мелкосопочника Центрального Казахстана. Алма-Ата: Изд. АН КазССР, 1952. 123 с.

27. Токарев А. Д. Сосновые редколесья Баяно-Каркаралинских низкогорий и особенности их возобновления: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Алма-Ата, 1969.

28. Федорович Б. А. Основные черты орографии и гидрографии Казахстана.— В кн.: Казахстан. М., 1961, с. 15—88.

29. Федорович Б. А. Схема природного районирования.— В кн.: Казахстан. М., 1969, с. 289—307.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР · УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭТАЛОННЫХ
И ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ · 1986

Е. А. НЕФЕДОВА

ФЛОРА ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ КАРКАРАЛИНСКОГО ЛЕСНОГО МАССИВА

Район исследований располагается в зоне сухих типчаково-ковыльных степей Центрально-Казахстанского мелкосопочника, в 204 км к юго-востоку от г. Караганды, на территории Каркаралинского лесхоза, и занимает площадь 44176 га.

С геологической точки зрения это горный массив, сложенный крупнозернистыми гранитами, в значительной степени подверженными ветровой эрозии и обладающими характерной матрацевидной слоистостью. Средняя высота массива 800—1000 м над ур. м., а высота самых крупных пиков не превышает 1410 м над ур. м.

Как ботанико-географическое явление массив привлекает внимание по следующим причинам:

— эдификатором лесных сообществ здесь выступает сосна *Pinus silvestris* L., произрастающая на гранитных скалах в отрыве от основного своего ареала, на его южной границе, в особо суровых и жестких условиях степного климата;

— сосновые леса Каркаралинского района являются реликтами ледникового периода, сохранившимися при изменении экологических условий в сторону потепления и сухости;

— для территории, характеризующейся дефицитом водных ресурсов, наличие лесного массива имеет большое водоохранное значение;

— горные леса Каркаралинского района издавна славятся своей живописностью, высокая эстетическая ценность массива обусловливает большой приток туристов и отдыхающих, здесь сконцентрировано множество домов отдыха, санаториев, пионерских лагерей и турбаз.

Для изучения флоры лесных сообществ массива нами проводился сбор гербария в период мая—июля в 1980—1983 гг. При определении растений использовались «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» [7], «Флора Казахстана» [15], «Флора СССР» [16] и «Злаки СССР» [1]. Гербарий собирали в собственно лесных ассоциациях массива, а также

в сообществах, в настоящее время лишенных древесной растительности, но являющихся производными от лесных (остепненные лесные поляны, кустарниковые степи, разнообразные антропогенные сообщества). Коренные степные фитоценозы нами не обследовались.

История изучения и происхождение

Сведения о флоре Каркаралинского массива известны с начала XX века, когда в печати появились первые отчеты об исследованиях растительности Центрального Казахстана. В большинстве отчетов [9, 13 и др.] есть лишь краткие упоминания о Каркаралинских горах, в основном же описывается окружающая степная растительность. Более подробные сведения мы встречаем в работах М. М. Сиязова [12] и В. А. Крюгера [8], где перечисляются виды, входящие в разные растительные ассоциации Каркаралинских гор, даются описания некоторых лесных ассоциаций, подлеска и травяного яруса сосновых боров массива. Современные работы [4, 5, 6] посвящены анализу и классификации типов нагорных лесов Казахского мелкосопочника. Специальных исследований флоры Каркаралинского лесного массива мы не встретили.

Имеющиеся палеоботанические данные позволяют проследить основные этапы формирования растительного мира республики в целом и Центрального Казахстана в частности.

В конце мелового периода на территории Казахстана произошло сильное повлажнение климата, связанное с расширением площади древнего моря Тетиса, воды которого покрыли почти всю область Средиземья. На небольших участках суши ксероморфная флора начала и середины мелового периода с широким распространением юрских папоротников и древних голосеменных сменилась господством вечнозеленых цветковых растений (полтавская флора). Разнообразие голосеменных и хвойных в это время уменьшается, но в Северном и Центральном Казахстане остаются широко представленными виды родов Cedrus, Pinus, Abies, Tsuga, Picea. Пыльцевой анализ ископаемых остатков свидетельствует о схожести в начале верхнего мела флор Казахстана, восточного склона Урала, Западной и Восточной Сибири. Это позволяет считать, что растительность Казахстана в середине мелового периода входила в состав Сибирской ботанико-географической области. Смена вечнозеленой полтавской флоры на листопадную тургайскую, вызванная общим похолоданием и понижением влажности климата, отступлением, а затем исчезновением моря, происходит в начале второй половины неогена (плиоцен). К концу плиоцена заканчивается в основном формирование степной и пустынной растительности и ее распространение по территории Казахстана. Наиболее значительные изменения во флоре Ка-

Таблица 1

Биоэкологический состав флоры лесных сообществ Каркаралинского массива

Биоморфа	Экоморфа								
	Гигрофиты	Мезогигрофиты	Гигромезофиты	Мезофиты	Ксеромезофиты	Мезоксерофиты	Ксерофиты	Петрофиты	Итого
Деревья	—	1	—	3	—	1	—	—	5 (1,87)
Кустарники	—	2	1	3	1	8	2	2	19 (7,09)
Кустарнички и полукустарнички	—	—	—	1	—	6	—	2	9 (3,36)
Травы									
однолетние	—	1	—	14	2	7	3	1	28 (10,45)
двулетние	—	—	—	4	1	7	3	3	18 (6,72)
многолетние	2	2	1	26	4	35	10	10	90 (33,58)
корневищные	1	—	8	35	5	18	7	5	79 (29,48)
дерновинные	—	—	—	8	1	3	3	—	15 (5,60)
луковичные (стебле- и корне-клубневые)	—	—	—	3	—	—	1	1	5 (1,87)
Всего	3 (1,12)	6 (2,24)	10 (3,73)	97 (36,19)	14 (5,22)	85 (31,72)	29 (10,82)	24 (8,96)	268 (100)

Примечание. В скобках дается количество биоморфов и экоморфов в процентах

захстана произошли в четвертичный период во время плейстоцена. В результате великого оледенения здесь установился холодный влажный климат; появились растения более северных широт — хвойные леса из сосны, ели, пихты, лиственницы и сопровождающие их мелколиственные породы — береза, осина. Проникнув довольно далеко в глубь территории Казахстана, бо́льшая часть их с наступлением более теплого и сухого периода постепенно исчезла, не приспособившись к новым экологическим условиям. Редкие островки сосновых боров, сохранившиеся до настоящего времени в окрестностях Баянаула, Каркаралинска, в Кентских горах, ленточные боры на песках правобережья Иртыша являются реликтами ледникового времени и представляют остатки некогда обширных лесных массивов, покрывавших территории Урала, Западной Сибири и значительной части Казахстана. Б. А. Быков [1] разделяет по времени происхождения сосновые леса гранитных массивов и ленточные боры на песках, считая первые в историческом отношении явлением более ранним (остатки неогена), а вторые — более поздним, так как они распространились в ледниковый период.

Своеобразие и сложность современной флоры Казахстана связаны со следующими обстоятельствами:

— расположение республики на скрещении крупных миграционных путей флоры, расселявшейся по территории в прежние геологические времена;

— значительные климатические изменения, происходившие в палеогене и особенно в четвертичном периоде и обусловившие попеременное развитие различных комплексов растительности, их налегание друг на друга и видоизменение под влиянием местных условий;

— значительное распространение на территории республики бедных растительностью степей и пустынь, являющееся причиной общей относительной бедности флоры Казахстана;

— геологическая молодость некоторых крупных территорий (Прикаспийская, Туранская низменности), лишь в четвертичное время освободившихся от моря, заселение которых не закончено и сейчас.

Флора лесных сообществ

Флора лесных сообществ Каркаралинского лесного массива состоит из 268 видов, 47 семейств. Наиболее широко представлены среди них: Compositae (32 вида), Gramineae (36 видов), Rosaceae (23 вида). По одному виду имеют семейства Pinaceae, Ephedraceae, Orchidaceae, Polygolaceae, Santalaceae, Saxifragaceae. Остальные семейства содержат от двух до 18 видов. Среди этих растений четыре вида папоротников и один вид голосеменных (*Pinus silvestris*), остальные 263 вида — покрытосеменные. На долю деревьев приходится 1,87 % (пять видов), кустарни-

Таблица 2

Сравнительная характеристика экологического состава флор Казахстана (по Быкову [1]) и Каркаралинского лесного массива, %

Экоморфа	Казахстан	Каркаралинский массив
Гидрофиты . . .	1,80	—
Гигрофиты . . .	2,70	1,12
Мезогигрофиты и гигромезофиты	5,90	5,97
Мезофиты . . .	49,00	36,19
Ксеромезофиты и мезоксерофиты	31,20	36,94
Ксерофиты . . .	9,20	10,82
Петрофиты . . .	2,90	8,96
Итого . . .	99,8	100

Таблица 3

Сравнительная характеристика биоморфологического состава флор Казахстана (по Быкову [1]) и Каркаралинского лесного массива, %

Биоморфа	Казахстан	Каркаралинский массив
Деревья	1,50	1,87
Кустарники . . .	5,80	7,09
Кустарнички и полукустарнички	9,60	3,36
Травы		
однолетние .	18,90	10,45
многолетние .	66,0	77,23
Итого . . .	101,8	100,0

ков — 7,09 % (19 видов), кустарничков и полукустарничков — 3,36 % (девять видов), трав — 87,68 % (235 видов). Среди трав имеется 10,45 % (28 видов) однолетних и 77,23 % (207 видов) многолетних (табл. 1).

Преобладающее число травянистых видов соответствует условиям произрастания растительности в зоне сухих степей Центрального Казахстана и вместе с тем отражает некоторые специфические особенности района с более мягким и влажным климатом, чем в целом по республике. Так, для растительного покрова Казахстана Б. А. Быков [1] указывает более низкую долю деревьев — 1,5 % (т. е. видов, биоморфа которых наименее приспособлена к существованию в аридных условиях) и большую долю однолетних трав — 18,9 % (табл. 2), наиболее приспособленных к неблагоприятным условиям засушливого климата [11].

Анализ экологического состава лесной флоры массива и сравнение его с флорой Казахстана подтверждают их общий ксерофитный характер (табл. 3). Флора лесов даже несколько более ксероморфна, в ее составе меньше мезофитов, чем во флоре республики (36,19 против 49 %), но больше ксерофитов (10,82 против 9,2 %) и видов, промежуточных между мезофитами и ксерофитами (соответственно 36,94 и 31,20 %), причем среди последних преобладают мезоксерофиты — 31,72 и 36,94 % (см. табл. 1). Это, очевидно, связано с расположением массива в центре степной зоны, где доминирующей экоморфой являются ксерофиты. Однако лесная растительность смягчает континентальность степного климата, делает его более влажным. Это обстоятельство обусловливает довольно высокий процент мезо-

фитов во флоре горных лесов массива.

Основной эдификатор горных лесов — сосна — под влиянием жестких условий произрастания приобретает черты ксероморфности. С. А. Петров [10] отмечает столь яркую выраженность эколого-биологических особенностей сосны, что, по его мнению, есть все основания считать ее особым экотипом *Pinus silvestris*. Сосне этой свойственны низкорослость, полнодревесность, толстокорость, поверхностная корневая система, характерные для произрастания в аридных условиях, на бедной щебнистой почве гранитных скал.

Таблица 4

Фитоценотический состав флоры лесных сообществ Каркаралинского массива

Фитоценотические группы	Количество видов	% от общего числа
Лесные	30	11,19
Лесолуговые . .	25	9,33
Лугово-лесные .	7	2,61
Лесостепные . .	31	11,58
Луговые	41	15,30
Лугово-степные .	42	15,67
Степно-луговые .	1	0,37
Степные	59	22,01
Лугово-болотные .	4	1,49
Болотные . . .	4	1,49
Петрофитные . .	24	8,96
Итого	268	100

Существенным отличием флоры массива является большее содержание петрофитов, чем во флоре Казахстана (8,96 против 2,9 %). Петрофитный комплекс видов присущ такой уникальной растительной ассоциации массива, как сосновые редколесья на гранитах с матрацевидными формами выветривания [3]. Все константные виды наиболее сохранившихся фитоценозов этой ассоциации являются петрофитами: *Orostachys spinosa*, *Sedum hybridum*, *Patrinia intermedia*, *Dasiphora parviflora*, *Woodsia ilvensis*, *Allium rubens*.

Лесные виды Каркаралинского лесного массива:

Pinus silvestris *
Betula verrucosa
B. pubescens
Populus tremula *
Adenophora liliifolia
Lonicera Pallasii
Stellaria diffusa
Equisetum silvaticum *
Geranium silvaticum
Helictotrichon pubescens
Melica nutans
Trigonella platicarpos
Lathyrus vernus
Epilobium adnatum
Gymnocarpium dryopteris
Pulmonaria officinalis
Ramischia secunda *
Moneses uniflora *
Pyrola rotundifolia *
P. media *
Delphinium alatum
Frangula alnus
Rubus saxatilis *
R. idaeus *
Crataegus sanquinea
C. altaica
Padus racemosa *
Galium septentrionale
Agrimonia asiatica
Poa nemoralis *
Achillea salicifolia
Ribes nigrum *

* Виды, указанные Б. А. Быковым [1] для всего Казахстана как лесные.

По фитоценотическому составу (табл. 4) в лесных сообществах преобладают степные виды (22,01 %), затем следуют лугово-степные (15,67 %) и луговые (15,30 %); лесостепные (11,58 %) и лесные (11,19 %); лесолуговые (9,38 %) и петрофитные (8,96 %). Наличие во флоре горного массива, расположенного в центре аридной зоны, значительной доли лесных видов — свидетельство былой связи Каркаралинских лесов с более северными массивами Урала и Западной Сибири.

Оригинальность флоры любого региона обусловлена присутствием в ней эндемичных и реликтовых растений [14]. Процент эндемичности флоры Каркаралинского массива невелик — 2,9 %, или восемь видов: *Linaria acutiloba*, *Peucedanum lubimencoanum*, *Poa fragilis*, *Silene tomentella*, *Dianthus uralensis*, *Libanotis sibirica*, *Astragalus sulcatus*, *Roegneria viridiglumis* (по Цвелеву [17] — *Elymus uralensis* ssp. *viridiglumis*). Первые четыре из них — эндемики Казахстана, остальные — общие для Урала и всех островных боров Казахстана (отнесены П. Л. Горчаковским [2] к группе горно-степных и скальных).

Значительно ярче выражен реликтовый характер флоры рассматриваемого района. Еще первые исследователи этой территории называли сосновые леса Центрального Казахстана реликтовыми, их флора считается производной от третичной лесной. Бореальными реликтами являются основная лесообразующая порода массива — *Pinus silvestris* и сопутствующие ей *Betula verrucosa*, *Betula pubescens*, *Populus tremula*. Реликтовыми можно считать все виды, внесенные нами в список лесных, и среди них такие несомненные реликты темнохвойной тайги, как *Ramischia secunda*, *Moneses uniflora*, *Pyrola rotundifolia*, *Rubus saxatilis*, *R. idaeus*, *Ribes nigrum* (табл. 5).

Растительность сосновых боров массива ценна с точки зрения использования ее в народном хозяйстве и в быту. Во флоре лесов содержится немало растений, имеющих значение как лекарственные, пищевые, декоративные, промышленные (см. табл. 5). Леса района — это единственный источник древесины на сотни километров вокруг. Поэтому сосна издавна применялась местным населением для топлива и для построек. Промышленные рубки леса осуществляются сейчас в планомерном порядке лесхозом, созданным на базе массива в 1936 г. В силу своих ботанико-географических, климатических, эстетических особенностей Каркаралинский массив имеет огромное значение как зона отдыха трудящихся нескольких окружающих областей.

Продолжительное и постоянное использование лесов в рекреационных и хозяйственных целях не могло не сказаться на флористическом составе лесных сообществ. Прямым следствием этого явилось значительное сокращение собственно лесных площадей массива и внедрение под полог леса видов-синантропов.

Наибольшая концентрация синантропных растений наблю-

Таблица 5

Редкие и ценные растения лесных сообществ Каркаралинского горно-лесного массива

Вид	Эндемики и реликты	Лекарственные	Декоративные	Пищевые	Промышленные
Achillea millefolium		+			
A. salicifolia	Р				
Adenophora liliifolia	Р		+		
Adonis villosus			+		
Agrimonia asiatica	Р				
Allium globosum				+	
A. lineare				+	
A. nutans				+	
A. oliganthum				+	
A. rubens				+	
A. senescens				+	
A. strictum				+	
Anemone silvestris			+		
Antennaria dioica		+			
Asparagus officinalis				+	
Aster eremophillum		+			
Astragalus sulcatus	Э				
Berteroa incana		+			
Betula verrucosa	Р	+			+
B. pubescens	Р	+			+
Carum carvi		+		+	
Chamaenerium angustifolium		+	+	+	
Chenopodium album		+			
Crataegus altaica	Р	+	+	+	
C. sanquinea	Р	+	+	+	
Dasiphora parviflora			+		
Delphinium elatum	Р	+			
Dianthus uralensis	Э		+		
Dracocephalum ruyschiana			+		
Echinops ritro			+		
Equisetum silvaticum	Р	+			
Ephedra equisetina		+			
Epilobium adnatum	Р				
Euphorbia microcarpa	Э				
Filipendula ulmaria		+	+		
Fragaria viridis				+	
F. vesca				+	
Frangula alnus	Р				
Galium septentrionale	Р				
Geranium silvaticum	Р				
Goniolimon speciosum			+		
Gymnocarpium driopteris	Р	+			
Helictotrichon pubescens	Р				
Hierochloê odorata				+	
Hypericum elegans		+			
H. scabrum		+			
Iris scabiosa			+		
Juniperus sabina		+			
Lathyrus vernus	Р				
Libanotis sibirica	Э				

Продолжение табл. 5

Вид	Эндемики и реликты	Лекарственные	Декоративные	Пищевые	Промышленные
Linaria acutiloba	Э				
Lithospermum officinale		+			
Lonicera Pallasii	Р				
Melica nutans	Р				
Moneses uniflora	Р				
Paeonia anomala		+	+		
Orchis fuchsii			+		
Padus racemosa	Р				
Feucedanum lubimencoanum	Э				
Pinus silvestris	Р	+			+
Plantago major		+			
Poa fragilis	Э				
P. nemoralis	Р				
Potentilla erecta		+			
Populus tremula	Р				
Pulmonaria officinalis	Р				
Pulsatila patens			+		
Pyrola media	Р				
P. rotundifolia	Р				
Ramischia secunda	Р				
Ribes nigrum				+	
Ribes saxatile	Р			+	
Roegneria viridiglumis	Э			+	
Rosa acicularis		+	+	+	
R. spinosissima		+	+	+	
Rubus idaeus	Р	+		+	
R. saxatilis	Р			+	
Rumes confertus				+	
Salvia deserta		+			
Sanguisorba officinalis		+			
Silene tomentella	Э				
Spirea crenata			+		
S. hypericifolia			+		
Stellaria diffusa	Р				
Tanacetum vulgare		+			
Taraxacum officinale		+			
Thymus kirgisorum		+			
Thymus marschallianus		+			
Trigonella platicarpos	Р				
Tupila patens			+		
Viola canina			+		
Ziziphora clinopodioides		+			
Итого	41	34	22	22	3

дается вблизи мест с постоянным присутствием человека — около жилья, домов отдыха, пионерских лагерей, туристических баз и т. д. Однако синантропные растения входят и в состав травяного яруса лесных ассоциаций — сосняков, березняков, осинников, сосновых редколесий; причем доля их участия в сос-

Синантропные виды Каркаралинского лесного массива:

Achillea nobilis
Arctium tomentosum
Artemisia absinthium
A. marschalliana
A. vulgaris
Atriplex nitens
Berteroa incana
Carduus nutans
Cerastium arvense
Chenopodium acuminatum
C. album
C. urbicum
Convolvulus arvense
Crepis tectorum
Cynoglossum officinale
Elytrigia strigosa
Erigeron acer
Filago arvensis
Gypsophila muralis
Herniaria glaba
Hyosciamus niger
Jurinea multiflora
Lapula echinata
Lepidium ruderale
Leymus ramosus
Lithospermum officinale
Melilotus albus
Myosotis arvensis
Nonea pulla
Polygonum aviculare
P. convolvulus
P. undulatum
Plantago major
Poa trivialis
Potentilla bifurca
Roripa palustris
Setaria viridis
Silene repens
Solanum depilatum
Tanacetum vulgare
Taraxacum officinale
Thlaspi arvense

таве фитоценозов возрастает по мере усиления антропогенного пресса. В растительных ассоциациях, сформировавшихся под влиянием различных антропогенных факторов и являющихся производными от лесных (исходно сосновых) сообществ, синантропные виды занимают позиции доминантов.

ЛИТЕРАТУРА

Быков Б. А. Вводный очерк флоры и растительности Казахстана.— В кн.: Растительный покров Казахстана. Алма-Ата, 1966, с. 3—36.

2. Горчаковский П. Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1969. 286 с.

3. Горчаковский П. Л., Лалаян Н. Т. Сосновые леса и аридно-петрофитные редколесья Центрального Казахстана, их особенности и антропогенная динамика.— Экология, 1982, № 2, с. 6—18.

4. Грибанов Л. Н. Степные боры Алтайского края и Казахстана. М.; Л.: Наука, 1960. 156 с.

5. Грибанов Л. Н. Сосновые леса Казахстана и биологические основы хозяйства в них.: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Свердловск, 1965.

6. Грибанов Л. Н. Лесорастительное районирование лесов Казахстана и типов леса островных нагорных сосняков Центрально-Казахстанского мелкосопочника.— В кн.: Классификация типов горных лесов Казахстана. Целиноград, 1966, с. 6—19 (Труды КазНИИЛХ; Вып. 5).

7. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Алма-Ата: Наука. Т. 1. 1969. 644 с. Т. 2. 1972. 571 с.

8. Крюгер В. А. Фитогеографические этюды (Каркаралинский у. Семипалатинской губ.).— В кн.: Записки Семипалатинского отд. РГО, 1927, т. 16, вып. 2, с. 73—93.

9. Кучеровская С. Е. Растительность Каркаралинского уезда.— В кн.: Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1910 г. СПб, 1911, с. 95—100.

10. Петров С. А. Сосна островных боров Северного Казахстана.— Ботан. журн., 1961, т. 46, № 12, с. 1811—1814.

11. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. М.: Высшая школа, 1962. 378 с.
12. Сиязов М. М. В Баянауле и Каркаралах.— Естествознание и география, 1907, № 5, с. 1—13.
13. Тихонович Н. Из наблюдений в киргизских степях Семипалатинской губернии.— Землеведение, 1902, т. IX, с. 165—272.
14. Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
15. Флора Казахстана. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1956—1966.
16. Флора СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1934—1960.
17. Цвелев Н. Н. Злаки СССР. Л.: Наука, 1976. 788 с.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР · УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭТАЛОННЫХ
И ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ · 1986

В. В. СКОННИКОВА

АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Степная зона Челябинской области характеризуется наивысшим уровнем хозяйственной освоенности, что существенно влияет на состояние современного растительного покрова. Решающими для характеристики растительности становятся ее антропогенные смены.

С целью изучения закономерностей изменения растительности под влиянием этих факторов нами в 1982 г. проведено обследование степей Кизильского района. Затем для детальных исследований был выбран ключевой участок между с. Уральским и урочищем горы Чека. Данная территория находится в пределах совхоза «Урал» Кизильского района.

Площадь исследований находится в пределах Зауральского пенеплена. По геоботаническому районированию [5] она расположена в зоне разнотравно-ковыльных степей Западно-Центрально-Казахстанской степной подпровинции Заволжско-Казахстанской степной провинции Евразиатской степной области.

В районе исследований среднегодовая температура воздуха равна 1,9 °С. Средняя температура самого теплого месяца июля 20 °С, вегетационный период со средней температурой 5 °С и больше — 165 дней. Средняя продолжительность безморозного периода 117 дней. Годовая сумма осадков 266 мм. В летний период выпадает 45 % годовой суммы осадков. Недостаток влаги чаще всего наблюдается весной и в начале лета (май-июнь). Длительное бездождие обычно сопровождается повышением температуры воздуха, вызывающим засухи. Среднее многолетнее число дней с атмосферной засухой и суховеями за теплый период (апрель-сентябрь) составляет 53 дня. Чаще эти явления наблюдаются в августе.

Из почв наиболее распространены здесь черноземы обыкновенные выщелоченные и малоразвитые щебнистые черноземного типа. Первые имеют мощность гумусового горизонта в среднем 30—40 см, по механическому составу чаще суглинистые, структура их комковатая или пылевато-комковатая. Встре-

чаются они на пологих склонах и выровненных участках водоразделов. Вторые обычно располагаются на вершинах холмов и перегибах валов, комплексируя с выходами на поверхность кристаллических пород. Развиваются они на грубом элювии. Для замкнутых понижений рельефа характерны болотно-низинные перегнойно-глеевые почвы, а для плоских вытянутых понижений — луговые среднегумусные маломощные тяжелосуглинистые.

В результате рекогносцировочного исследования в полевой сезон 1982 г., охватившего площадь 56 км^2, выделены наиболее распространенные формации, дана характеристика растительности, степени сохранности фитоценозов. В 1983 г. проведено детальное исследование растительного покрова методом заложения трансект. Выбор их направления с северо-запада на юго-восток определялся сменой рельефов от поймы р. Урал до наивысшей точки местности — горы Чека (555 м над ур. м.), что позволило установить основные динамические ряды фитоценозов и, главным образом, влияние деятельности человека на преобразование природных ландшафтов.

Для заложения пробных площадей использовали полосу длиной 8 500 м с расстояниями между линейными трансектами 800 м и с наибольшим расстоянием между пробными площадями 250 м.

Описания растительных сообществ проводили на площадках размером 10×10 м, где учитывали полный флористический состав, обилие видов по шкале Друде, распределение на подъярусы, высоту вегетативных и генеративных побегов, фенофазу, проективное покрытие, диаметр дерновин злаков и крон кустарников. Дополнительно составляли списки видов, не попавших в площадки, но имеющихся в пределах ассоциации. Отмечали долю участия синантропных видов. В обработку включено 64 описания.

В основных, наиболее широко распространенных сообществах сделано девять почвенных разрезов и произведено их морфологическое описание. Для измерения мощности подстилки и верхних почвенных горизонтов сделаны 23 почвенные прикопки на глубину 50 см. В каждом горизонте брали пробы для лабораторного анализа.

Весь профиль по мере удаления от поселка и животноводческих ферм был разделен на шесть зон степени воздействия антропогенных факторов. Для установления принадлежности сообществ к одному ряду деградации использовали геоморфологические, почвенные и ботанические критерии. Основным критерием степени антропогенной деградации растительных сообществ служила доля участия синантропных видов в их составе [2]. Выделены следующие стадии деградации: I — внедрение в сообщество нескольких синантропных видов с незначительным обилием; II — внедрение большого количества синан-

тропных видов, из которых один выступает в роли кодоминанта; III — обеднение флористического состава, выход одного из синантропных видов на позицию доминанта.

В качестве основной единицы принята группа ассоциаций, охватывающая сообщества с одинаковыми доминантами и кодоминантами, сходным соотношением экологических групп второстепенных видов.

Первая зона, выделенная нами на профиле, соответствует левобережной пойме р. Урал. Средняя длина по трансекте около 600 м. На небольшом расстоянии наблюдается смена нескольких растительных сообществ. Русло Урала шириной 20—30 м окаймлено 5—25-метровой прибрежной древесно-кустарниковой полосой из ив, тополя черного (осокоря), ольхи клейкой, калины обыкновенной, боярышника кроваво-красного, черемухи обыкновенной, жимолости татарской, клена татарского, крушины ломкой, жестера слабительного, миндаля низкого, смородины черной, шиповника коричного.

Заросли кустарников довольно густые, часто перевиты травянистой лианой — хмелем вьющимся, повиликой хмелевидной, повоем заборным.

Галечники с изреженной растительностью (группировки растений) сменяются террасой с разнотравно-наземновейниковыми (*Calamagrostis epigeios*+*Achillea cartilaginea* — *Lythrum virgatum*+*Galium boreale* — *Mentha arvensis*) и разнотравно-лугоовсяницевыми (*Festuca pratensis* — *Phleam pratense*+*Dactylis glomerata*+*Sanguisorba officinalis*+*Filipendula ulmaria*+*Vicia cracca*) сообществами, которые формируются на аллювиальных дерновых насыщенных слоистых почвах. Ширина луговой террасы очень незначительна (20—25 м), остепненные луга распространены на ней неравномерно, чаще под защитой кустарников. Близ поселка, в местах водопоя овец, они полностью отсутствуют, замещаясь сорной растительностью с доминированием *Urtica dioica*, *Potentilla anserina*, *Polygonum aviculare* и *P. persicaria* (III стадия деградации). Наиболее распространены типчаково-вейниково-разнотравные луговые степи на луговых черноземах. Ассоциации луговых степей обычно находятся на II стадии деградации, когда некоторые синантропные виды (указанные выше) выступают в роли кодоминантов.

В полосе, переходной от поймы реки к слабовсхолмленной степи, наибольшая площадь занята разнотравно-полынно-злаковыми сообществами, комплексирующимися с зарослями кустарников. Примером таковых может служить эстрагоновополынно-наземновейниковая ассоциация (*Calamagrostis epigeios*+*Artemisia dracunculus*+*Artemisia pontica* — *Bromus inermis*+*Agrostis canina*+*Phleum pratense*). Обилие полыней в таких ассоциациях предположительно можно объяснить повышением солонцеватости почв и действием антропогенных факторов. Очевидно, эти сообщества обладают довольно высокой ус-

тойчивостью к действию антропогенных факторов, так как чаще всего находятся на I стадии деградации.

Граница между выделенными нами на профиле двумя зонами растительности проходит по левобережному уступу высотой до 2—3 м. Во вторую зону включены растительные сообщества территории от овцеводческой фермы близ с. Уральского до ближайших пашен. Общая характерная черта сообществ — постоянное сильное воздействие антропогенных факторов, из которых преобладающий — выпас скота. Длина трансект этой зоны 1175 м. Рельеф — слабоувалистая безлесная равнина. Характеризуется слабовыщелоченным среднегумусным маломощным тяжелосуглинистым черноземом. Из-за сильного воздействия антропогенных факторов на состав растительных сообществ между ними и почвой корреляционная связь, очевидно, утрачена.

В 200 м от овцефермы расположена типчаково-веничнополынная (*Artemisia scoparia*+*Festuca valesiaca* ssp. *sulcata*) ассоциация. В среднем она насчитывает до 14 видов на 10 м^2, из них семь синантропных.

Общее проективное покрытие травостоя 40 %. Средняя высота 10 см. Аспективно выделяются пятна *Artemisia scoparia* и *Ceratocarpus arenarius*. К небольшому понижению нанорельефа рядом с фермой приурочена веничнополынно-растопыренно-острово-спорышевая ассоциация (*Polygonum aviculare*+*Bromus aquarrosus*+*Artemisia scoparia*), состоящая из 36 видов, 11 (30,5 %) из которых — синантропы. Такие из них, как *Polygonum aviculare*, *Berteroa incana*, *Taraxacum officinale*, выходят на позицию доминантов (III стадия деградации). Средняя высота травостоя 30 см, однако около 15 видов составляют первый ярус (1—10 см). Выделяются высокорослые (60—95 см) генеративные особи *Cardus acantoides*, *Artemisia dracunculus*, *Scabiosa ochroleuca*. В 500 м от овцефермы на склоне небольшого увала выделена наиболее типичная веничнополынно-типчаково-тырсовая ассоциация (*Stipa capillata*+*Festuca valesiaca* ssp. *sulcata*+*Artemisia glauca*+*Artemisia scoparia*+*Allysum desertorum*+*Lepidium ruderale*). Общее проективное покрытие 60 %. Степной войлок отсутствует, выделяются пятна оголенной щебнистой почвы. Из 21 вида (на 10 м^2) синантропов четыре с обилием sol. (II стадия деградации). На щебнистом участке середины склона (очевидно, деградировавшая каменистая степь) выделена разнотравно-тырсово-типчаковая ассоциация (*Festuca valesiaca* ssp. *sulcata*+*Stipa capillata*+*Thymus marschallianus* — *Potentilla glaucescens*+*Gypsopphila muralis*). Общее проективное покрытие 20 %. Из 20 видов три — синантропы (I стадия).

Верхняя треть склона и вершина пологого увала заняты черноземом выщелоченным недоразвитым малогумусным маломощным укороченным скелетным среднесуглинистым. В связи

с удалением от фермы и близостью посевов пастбищная нагрузка на растительность уменьшается, состав ее находится в большей зависимости от эдафического фактора. В этой подзоне на верхней трети склонов наблюдается стоповидноосоково-типчаково-тырсовая (*Stipa capillata*+*Festuca valesiaca* ssp. *sulcata* — *Carex pediformis*) ассоциация. Общее проективное покрытие 60 %. Дернины нет, местами выражена синузия накипных лишайников. Средняя высота травостоя 15 см. Из 31 вида (на 100 м^2) четыре — синантропы (I стадия деградации). На вершине увала на выходах камней (3—15 см по наибольшей длине) встречается маршаллотимьяново-тырсовая ассоциация (*Stipa capillata*+*Thymus marschallianus*). Общее проективное покрытие 10 %. Средняя высота одноярусного фитоценоза 10 см. Дернины ковыля диаметром 4—8 см приподняты. Из 12 видов два — синантропы (I стадия деградации). Наряду с вышеописанной ассоциацией в аналогичных экотопических условиях встречается типчаково-тырсовая ассоциация (*Stipa capillata*+*Festuca valesiaca* ssp. *sulcata*). Общее проективное покрытие 10 %. Средняя высота травостоя 10 см. Диаметр тырсовых дернин 12—15 см, высота генеративных побегов до 40 см. Вместе с типчаком и веничной полынью они образуют второй ярус. Из 16 видов три — синантропы (I стадия деградации) — *Lepidium ruderale*, *Polygonym aviculare*, *Androsace septentrionalis*, присутствуют в обилии sp.

Описанные сообщества являются антропогенно-производными. Относительная стабильность их поддерживается воздействием человека; изменение силы этого воздействия приводит к быстрому изменению строения ассоциаций. Очевидно, ассоциации, находящиеся на I стадии деградации, близки к исходным, но всегда носят следы пастбищного прошлого.

На данном участке профиля ярко прослеживаются два направления воздействия выпаса на травостой. С одной стороны, скот заносит семена и, разбивая дернину, создает условия для поселения новых видов, с другой — пастьба создает специфический режим, который выносят лишь немногие растения, что ведет к усреднению и обеднению видового состава.

На общем однообразном фоне происходит увеличение пестроты растительного покрова, связанное с отдельными группами непоедаемых, колючих или ядовитых растений.

Интересно проследить позицию двух главнейших ценозообразователей — типчака (*Festuca valesiaca* ssp. *sulcata*) и ковыля волосатика (*Stipa capillata*). И. М. Крашенинников [14] отметил, что господство или чистое развитие *S. capillata* определенно связано с энергичным выпасом скота. Сообщества, находящиеся на I—II стадиях деградации, несмотря на угасание ряда ковылей, еще могут быть отнесены к формации тырсовых степей. Но при чрезмерном выпасе наблюдается смена типчаково-ковыльных сообществ ковыльно-типчаковыми.

Одним из проявлений антропогенного воздействия на растительный покров стало создание культурных фитоценозов на месте естественной растительности. Дважды на трансекте встречаются участки пашен, выделенные нами в III зону. Первый участок расположен на обыкновенном среднегумусном маломощном тяжелосуглинистом черноземе, второй — на обыкновенном карбонатном малогумусном маломощном тяжелосуглинистом.

Сравнение описаний пробных площадей, заложенных по мере удаления от границ пашен, показало, что многие виды сорно-полевого комплекса обладают способностью внедряться в естественные сообщества. Почти все обследованные нами пашни имели примерно десятиметровую окантовку из фитоценозов, в которых в обилии sp.— cop.$_1$ встречаются *Chenopodium aristatum*, *Ch. foliosum*, *Ch. album*, *Lactuca tatarica*, *Amaranthus retroflexus*, *Raphanum raphanistatum*, *Lappula myosotis*, *Somchus arvensis*, *Avena fatua*, *Setaria glauca*, *S. viridis*. Между участками пашен, сохранившихся, очевидно, из-за повышенной щебнистости почвы, и на полосах усохших лесополос более обильны, по сравнению с естественными фитоценозами, *Galeopsis ladanum*, *Centaurea cyanus*, *Crepis tectorum*, *Silene vulgaris*, *Linaria vulgaris*, *Elytrigia repens*. Общей депрессией рельефа, обилием облесенных или закустаренных отрицательных форм рельефа, сухих логов, расчлененных относительно ровными участками, занятыми травянистой растительностью, характеризуется IV зона (1500 м). Ее растительный покров испытывает смешанное воздействие различных антропогенных факторов (выпас скота, рекреация, выкашивание).

В травяном покрове березово-осиновых колков западин наиболее распространены ассоциации, где содоминантом или индикаторным видом является костяника.

Проведем описания пробных площадей, заложенных в срединной части колка. Форма древостоя 7БЗОс, средняя высота древостоя 12 м, возраст 45 лет, полнота 0,8; класс бонитета IV.

Разреженный кустарниковый ярус высотой до 50 см состоит из шиповника коричного, ракитника русского. Толщина листового полуразложившегося опада 4—5 см. Травянистая растительность редкая, общее проективное покрытие менее 10 %. Травостой представлен костянично-наземновейниковой ассоциацией (*Calamagrostis epigeios*+*Rubus saxatilis*). На 100 м^2 насчитывается всего 16 видов, из которых один — синантроп (I стадия деградации). Средняя высота травостоя 25 см, второй ярус (от 21 до 50 см) образуют всего шесть видов. Произрастает в обилии sol. исчезающий на Урале бореальный вид — бубенчик лилиелистный (*Adenophora liliifolia*).

Ближе к границе колка со степью изменяется обилие костяники с cop.$_1$ на sp. в составе костянично-однолетнемятликово-наземновейниковой ассоциации (*Calamagrostis epigeios* — *Poa*

annua+*Stipa capillata*+*Rubus saxatilis*). Проективное покрытие и общая численность видов остаются низкими (10 %, 17 видов). Уменьшается до 10—15 см высота травостоя. Синантропные виды отсутствуют.

На периферийных участках колка древостой изреженный, заметно уменьшается количество осины. Уменьшается толщина листового опада до 2 см, высота травостоя 20 см. Проективное покрытие 10—15 %. Резко увеличивается за счет краевого эффекта число видов — до 32 на 100 м². Распространена наземновейниково-костянично-типчаковая ассоциация (*Festuca valesiaca* ssp. *sulcata*+*Rubus saxatilis*+*Calamagrostis epigeios* — *Stipa capillata* — *Agrostis alba*+*Fragaria viridis*). Отмечены три (9,4 %) синантропных вида (I стадия деградации).

В плоских вытянутых понижениях на влажнолуговом среднегумусном маломощном тяжелосуглинистом черноземе распространены типчаково-вейниково-разнотравные луговые степи. Приведем описания трех ассоциаций типчаково-наземновейниковой формации.

Костянично-типчаково-наземновейниковая ассоциация (*Calamagrostis epigeios* — *Festuca valesiaca* ssp. *sulcata* — *Rubus saxatilis*+*Poa annua*+*Stipa capillata*) описана из колка с древостоем 6Б40с. Сомкнутость крон 0,4; проективное покрытие менее 10 %; листовой опад 1—2 см. На 100 м² в среднем 27 видов, из них два — синантропы (I стадия деградации). Средняя высота травостоя 16 см, выделяются два яруса — от 1 до 10 см (15 видов) и от 11 до 40 см (12 видов).

Из колка с древостоем 9Б10с (высота деревьев 15 м, возраст 45 лет, полнота 0,7, класс бонитета IV) у юго-западного подножия горы Чека описана войлочноосоково-типчаково-наземновейниковая ассоциация (*Calamagrostis epigeios*+*Festuca valesiaca* ssp. *sulcata* — *Carex tomentosa*+*Koeleria delavignei*+*Rubus saxatilis*). Среди разнотравья — *Solidago virgaurea*, *Lathyrus sylovestris*, *Viola mirabilis*, *Inula hirta*. Из 20 видов два — синантропы (I стадия деградации). Средняя высота травостоя 25 см, первый ярус — от 1 до 20 см — составляют 10 видов. Проективное покрытие 15 %.

Костянично-наземновейниковая формация луговых степей представлена одной ассоциацией — однолетнемятликово-костянично-наземновейниковой (*Calamagrostis epigeios*+*Rubus saxatilis*+*Poa annua*+*Galium verum* — *Tanacetum vulgare* — *Fragatia viridis*). Она описана из небольшого колка на луговом выщелоченном черноземе у восточного склона горы Чека. Древостой 9БI Верба. Проективное покрытие 80 %, 35 видов на 100 м², из них два — синантропы (I стадия деградации). Средняя высота травостоя 50 см, вычленяются три яруса: от 1 до 30 см — 11 видов, от 31 до 60 см — 12 видов и от 61 до 95 см — 12 видов.

В колках также встречаются сообщества, в которых отсутствует принятая нами за индикаторный вид костяника. При-

мером является зеленоземлянично-однолетнемятликово-наземновейниковая ассоциация (*Calamagrostis epigeios+Poa annua — Fragaris viridis+Sanguisorba officinalis+Filipendula vulgaris*). Формула древостоя 10Б, высота 13 м, возраст 40 лет, полнота 0,5, класс бонитета IV, единично осина. Всегда отчетливо выражен разреженный кустарниковый ярус, образованный караганой кустарниковой и кизильником черноплодным. Напочвенный покров 20 см. Присутствует лишайниковая синузия. Проективное покрытие 70 %. Насчитывается 34 вида на 100 м², из них два — синантропы (I стадия деградации). Средняя высота травостоя 30 см.

В безлесном понижении рельефа описана ассоциация разнотравно-наземновейниковой формации. Полоса 20×50 м аспективно выделяется среди разнотравно-наземновейниково-типчаковых сообществ пестротой и высокорослостью травостоя. На ней выделена луговоклеверно-вязолистно-таволгово-наземновейниковая ассоциация (*Calamagrostis epigeios — Filipendula ulmaria+Trifolium pratense+Sanguisorba officinalis+Poa annua — Festuca valesiaca* ssp. *sulcata*). На 100 м² — 36 видов, из них пять — синантропы (II стадия деградации). Проективное покрытие 95 %. Средняя высота травостоя 35 см, первый ярус 20—30 см — 18 видов, второй — 31—50 см — 13, третий — 60—105 см — пять. Присутствуют редкие виды *Gentiana pneumonanthe, G. cruciata, Viola canina.*

Только дважды в наиболее увлажненных местах вдоль ручьев ключевого происхождения был отмечен мезофильный вариант травянистой растительности березово-осиновых колков. Он представлен луговомятликово-белополевицевой формацией. В березово-осиновом колке с узкой лентой кустарникового подъяруса из ив выделена дернистоосоково-луговомятликово-белополевицевая ассоциация (*Agrostis alba — Poa pratensis — Carex caespitosa+Fragaria vesca+Rubus saxatilis+Scirpus silvaticus*). Несмотря на разреженность травостоя (проективное покрытие 30 %) на пробной площади отмечено 38 видов. Одна из причин относительно большого числа видов — проникновение в ассоциацию семи синантропных видов (II стадия деградации). Высота травостоя до 40 см. Вообще структурную основу фитоценоза составляют мезофиты, распространенные равномерно и обильнее других видов, ксерофиты произрастают лишь в обилии sol.

В колке с древостоем 9Б10л выделена вязолистнотаволгово-луговомятликово-белополевицевая (*Agrostis alba+Poa pratensis+Filipendula ulmaria — Cardamine pratensis — Epilobium palustre*) ассоциация. Травостой колка испытал более сильное антропогенное воздействие, о чем свидетельствуют заросли лопуха паутинистого (*Arctoum tomentosum*), небольшое число видов на пробной площади — 17, из них шесть — синантропы. Травостой ассоциации находится на III стадии деградации.

Встречаются также колки, травостой которых формируется под кустарниковым пологом. Их можно отнести к особому варианту растительности. Например, в колке с древостоем 60л4Б описана костянично-вязолистнотаволговая ассоциация (*Filipendula ulmaria+Rubus saxatilis*). Средняя высота древостоя 15 м, второй ярус — до 2 м — составляет древесный подрост и кусты ив. Травостой изреженный, но высокорослый (проективное покрытие 20 %), средняя высота 60 см. Из 15 видов на пробной площади два — синантропы (II стадия деградации). Доминант — таволга вязолистная — образует заросли до 110 см высотой, в первом ярусе преобладает костяника 20 см высотой. Выделяются высокорослые (90—120 см) генеративные особи *Cirsium heterophyllum*, *Poa palustris*.

Примером кустарникового варианта растительности колков является также зеленоземлянично-наземновейниково-карагановая ассоциация (*Caragana frutex+Calamagrostis epigeios*, *Fragaria viridis+Rosa glabrifolia+Rubus saxatilis*). Она описана в колке с древостоем 8Б20с. Травостой несколько остепнен: в обилии sp. произрастают виды *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca* ssp. *sulcata*, *Artemisia scoparia*, *A. austriaca*, *Phlomis tuberosa*, *Galium ruthenicum*, характерные для окружающей колок степи. Из 29 видов, зарегистрированных на пробных площадях, один синантропный (I стадия деградации). Средняя высота травостоя 50 см, первый ярус (20—30 см) образуют всего пять видов, 14 видов входят во второй ярус (31—60 см), а третий ярус (60—110 см) составляют 10 видов.

В осиннике 90с1Б со средней высотой древостоя 10 м и обильным подростом осины высотой до 3 м выделена однолетнемятликово-сибирскопорезниково-русскоракитниковая ассоциация (*Cytisus ruthenicus+Libanotis sibirica+Poa annua+Stipa capillata+Festuca valesiaca* ssp. *sulcata+Rubus saxatilis*). Высокорослый ракитник (средняя высота 80 см) образует самостоятельный ярус с очень разреженным (проективное покрытие 5 %) и одноярусным (в среднем 20 см) травостоем, насчитывающим 16 видов на 100 м^2. Синантропные виды отсутствуют.

Сухие безлесные лога обычно заняты кустарниково-разнотравно-тырсово-типчаковыми формациями. Они отличаются от окружающих травянистых степей большим участием в составе травостоя луговых и лесных видов. К сохранившимся группам кустарников приурочены редкие в «открытой» степи *Solidago virgaurea*, *Unula salicina*, *Crepis sibirica*, *Knautia arvensis*, *Polygala comosa*, *Campanula glomerata*, *Centaurea jacea*.

Несмотря на относительно небольшую силу воздействия каждого из антропогенных факторов, наложение их друг на друга вызвало в выделенной нами четвертой зоне утрату квазинатуральных сообществ. Травостой колков характеризуется мозаичностью интразональных ассоциаций, испытывающих натиск со стороны зональной степной растительности, сила которого во

многом определяется деятельностью человека. Большинство описанных нами ассоциаций четвертой зоны по уровню синантропизации находится на I, реже II стадиях деградации. При этом сильнее и быстрее начинает действовать правило несоответствия экологических условий биологическим особенностям видов. Ярко проявляется процесс сближения азональной растительности колков с зональной степной, что приводит к стиранию естественного разнообразия фитоценозов, их экологической контрастности.

В пятую зону (850 м) нами включены степные участки на склонах увалов. Растительность данной зоны представлена разнотравно-типчаково-тырсовой формацией. Из-за близости пашен, щебнистости почвы, изреженности и низкорослости травостоя ее растительность используется лишь для кратковременного летнего выпаса и прогонов во время осенней пастьбы по стерне, т. е. испытывает умеренную пастбищную нагрузку.

Преобладающий вид почв — выщелоченный недоразвитый среднегумусный маломощный укороченный скелетный чернозем, в комплексе с горными породами от 25 до 50 %, среднесуглинистый чернозем. Наиболее типичной является приземисто-осоково-типчаково-тырсовая ассоциация (*Stipa capillata*+*Festuca valesiaca* ssp. *sulcata*+*Carex supina*—*Artemisia scoparia*+*Thymus marschallianus*—*Achillea nobilis*). Проективное покрытие 50 %. На 100 м^2 — 29 видов, синантропы отсутствуют. Редкие кустики караганы кустарниковой и ракитника русского высотой 15—28 см слабооблиственны, не образуют кустарникового яруса. Средняя высота травостоя 19 см. Из редких видов встречаются *Onosma simplicissimum*, *Echinops ritro*, *Cantaurea sibirica*, *Palsatilla patens*, *P. flavescens*.

Менее распространена тонконогово-типчаково-тырсовая ассоциация (*Stipa capillata*+*Festuca valesiaca* ssp. *sulcata*+*Koeleria gracilis*+*Artemisia scoparia*—*Veronica incana*). Проективное покрытие 20 %. Почва между камнями иногда с моховым покровом (северный склон). Слабая закустаренность караганой со средней высотой 50 см. На 100 м^2 — 19 видов, из них один синантропный — *Alyssum desertorum*. Средняя высота травостоя 18 см. У выходов камней группируется *Jovibarba sobolifera*.

На плоской вершине холма описана маршаллотимьяново-веничнополынная ассоциация (*Artemisia scoparia*—*Thymus marschallianus*+*Euphrasia tatarica*—*Dianthus deltoides*+*Onosma simplicissimum*) с очень незначительным участием злаков в травостое. На 100 м^2 — 18 видов, синантропных нет. Проективное покрытие 60 %, из них 40 % приходится на микроассоциации *Artemisia scoparia* со средней высотой 18 см, в промежутки между ними вкраплено разнотравье высотой 14—68 см. На поверхности щебнистой почвы заметны следы струйчатых размывов и другие признаки эродированности почвы, что, наряду с

особенностями самой почвы, является вероятной причиной доминирования полыни веничной. Это явление может возникнуть и как последствие чрезмерного выпаса, уничтожающего дернины даже пастбищевыносливого типчака. В результате происходит смена доминантов.

В первой зоне, испытывающей и сейчас сильную пастбищную нагрузку, также встречаются ассоциации, находящиеся на III стадии деградации, с доминированием полыни веничной. Однако они имеют иной состав разнотравья из-за большого числа синантропных видов. Можно предположить, что описанная нами маршаллотимьяново-веничнополынная ассоциация — одна из стадий восстановления растительного покрова после снятия нагрузки. В силу положения в рельефе и особенностей почвенного покрова этот процесс, по сравнению с растительностью склонов, замедлен.

На вершине холма на участке каменистой степи с выходами на 70 % горных пород встречено своеобразное сообщество, в котором на учетной площади отмечено всего пять видов растений. Дернины доминирующего типчака (диаметром 5—8 см, высотой вегетативных особей 6—11 см, отплодоносивших — 32 см) отстоят друг от друга на 20—75 см. На позиции содоминанта находится *Potentilla glaucens* 7—12 см высоты. В обилии sp. в фитоценоз вкраплен *Stipa dasyphylla* (диаметр дернин 5—10 см, высота 26 см, отплодоносивших — 64 см). В обилии sp. произрастают *Artemisia scoparia* и *Carex supina*.

В целом все степные сообщества пятой зоны несут следы пастбищного прошлого, но, в силу уменьшения современной антропогенной нагрузки, находятся на той или иной стадии восстановления. Более полночленными являются ассоциации склоновых местообитаний, на вершинах холмов процесс демутации сдерживается своеобразными экотопическими условиями.

В шестой зоне (2625 м) нами выделены степные участки подножия и первой трети склонов горы Чека. Растительный покров этой зоны испытывает сильную, но периодическую пастбищную нагрузку, наибольшую площадь занимает веничнополынно-типчаково-тырсовая ассоциация. Составляющие ее сообщества характеризуются относительно большим числом видов (21—34) на учетной площади, присутствием двух—трех синантропов (I—II стадии деградации), высоким проективным покрытием (75—85 %). Средняя высота травостоя 30 см. Наряду с *Stipa capillata* в травостое обычно присутствует *S. pennata*. Большего разнообразия, по сравнению с другими зонами профиля, достигают злаки. В травостое обычно присутствуют *Phleum phleoides*, *Koeleria gracilis*, *K. sclerophylla*, *Poa bulbosa*.

Для небольших понижений, чаще рядом с группами деревьев и кустарников, характерен более мезофитный вариант типчаково-тырсовых степей с вязолистно-таволгово-типчаково-тырсовой

ассоциацией (*Stipa capillata+Festuca valesiaca* ssp. *sulcata+Festuca pratensis — Phleum pratense — Koeleria delavignei — Bromus inermis+Carex tomentosa — Filipendula ulmaria*). На 100 м² произрастает до 37 видов, из них два — синантропы (I стадия деградации). Средняя высота травостоя 30 см. Генеративные особи злаков *Hieracium umbellatum*, *Senecio erucifolius* и вегетирующего *Libanotis sibirica* составляют третий высокорослый ярус (50—80 см). Проективное покрытие 70 %.

На возвышенных участках степей встречается жестколистно-тонконогово-тырсово-типчаковая ассоциация (*Festuca valesiaca* ssp. *sulcata+Stipa capillata+Koeleria gracilis+Artemisia scoparia — Potentilla humifusa — Galium verum*). При довольно высоком проективном покрытии (60—70 %) видовой состав обедненный — 15 видов. Синантропные виды отсутствуют. Средняя высота травостоя 20 см.

П. Л. Горчаковский и З. Н. Рябинина [1] каменистые степи выделяют как самостоятельный подтип, что обусловлено своеобразием и самобытностью их флоры (присутствие эндемичных скально-горностепных растений, многочисленных петрофитов), значительной ролью полукустарничков в сложении фитоценозов, разреженностью травостоя (проективное покрытие 10—20 %, редко до 50—60 %), лабильностью состава и структуры.

Ассоциации каменистых степей с участием ксеропетрофитов отмечены нами и в других зонах профиля на равнинных местообитаниях и склонах различных экспозиций, где они были приурочены к щебнистым почвам. Более широкое их распространение на данной территории объясняется действием природных условий: ливневыми летними осадками, малоснежными зимами, быстрым весенним снеготаянием. На склонах это быстро приводит к смыванию почвенного покрова, обнажению горных пород и мозаичному скоплению мелкозема. Несомненна ведущая роль антропогенных факторов в расширении площадки каменистых степей.

И. М. Крашенинников [4], наблюдая за распространением в Зауралье ковыльников *Stipa capillata*, отмечал, что ранее они были распространены шире и заменились разнотравьем каменистой степи, видимо, под влиянием пожаров и отчасти выпаса.

В выделенной нами подзоне распространены ассоциации разнотравно-типчаково-тырсовой формации. В верхней трети юго-западного склона горы Чека описана гибридноочитково-типчаково-тырсовая ассоциация (*Stipa capillata+Festuca valesiaca* ssp. *sulcata+Sedum hybridum — Jovibarba sobolifera — Achillea nobilis+Alyssum desertorum — Thymus mugodzharicus*).

Хорошо выражена лишайниковая синузия. Проективное покрытие 5—10 %. На 100 м² — 19—23 вида, из них один—два синантропные (I стадия деградации). Средняя высота травостоя 18—23 см.

На плоской вершине горы Чека распространена мугоджар-

скотимьяново-типчаково-тырсовая ассоциация (*Stipa capillata — Festuca valesiaca* ssp. *sulcata+Thymus mugodzharicus — Potentilla orientalis+P. humifusa+Sedum acre*). Общее проективное покрытие 50 %. Небольшая закустаренность караганой кустарниковой высотой 40 см и ракитником русским высотой 15 см. На 100 м² — 22 вида, из них два синантропных (I стадия деградации). Средняя высота травостоя 22 см. На более частых выходах камней довольно значительны по площади участки с доминированием полыней, растительность которых представлена типчаково-тырсово-венично-сизополынной ассоциацией (*Artemisia scoparia — Artemisia glauca — Stipa capillata — Festuca valesiaca* ssp. *sulcata+Artemisia campestris+Thymus mugodzharicus*). Общее проективное покрытие 30 %. На пробной площади — 22 вида, из которых три синантропных (II стадия деградации). Средняя высота 19 см.

На южном участке вершины описана своеобразная веничнополынная-делявинотонконогово-типчаковая ассоциация (*Festuca valesiaca* ssp. *sulcata+Koeleria delavignei+Artemisia scoparia+Rosa majalis+Rubus idaeus+Sedum sexangulare+Veronica incana*). Общее проективное покрытие 25—30 %. На 100 м² 28 видов, из них два синантропные (I стадия деградации). Средняя высота травостоя 25 см.

Петрофитность ассоциаций этой подзоны выражается присутствием в травостое большого числа петрофитов, среди которых немало редких и исчезающих на Урале видов: *Onosma simplicissimum*, *Aster alpinus*, *Orostachys spinosa*, *Thymus mugodzharicus*, *Dianthus acicularis*, *D. uralensis*, *Ephedra distachya*.

Скопления крупных камней и плиты горных пород обычно окаймлены своеобразными очитково-луковыми группировками (*Sedum hibridum*, *S. sexangulare*, *S. acre*, *S. telephium*, *Allium globosum*, *A. rubens*, *A. strictum*, *Jovibarba sobolifera*). На склонах южных экспозиций этой подзоны встречаются отдельные кусты стелющегося можжевельника казацкого, иногда образующего заросли. Их можно рассматривать как своеобразные центры облесения. По данному признаку каменистые степи этой зоны отличаются от каменистых степей других зон профиля, где присутствие колков никогда не приурочено к участкам каменистых степей, а связано с чисто локальными условиями — выходами пресных источников, которые нередко рождаются в глубине эрозионных ложбин.

Растительность этой подзоны испытывает умеренную пастбищную и рекреационную нагрузку. Большинство ассоциаций находится на I стадии деградации. Степные сообщества сохранились в более естественном, по сравнению с другими зонами профиля, состоянии из-за непригодности каменистых почв для земледелия и низкой продуктивности (изреженность, низкорослость) травостоя. Сохранности травянистого покрова способствует кустарниковая растительность. В силу топологического

расположения (верхняя часть склонов и вершин) большое воздействие на растительность оказывает почвенная эрозия.

Для растительности данного района характерна частая смена в пространстве растительных ассоциаций и их фрагментов. На расстоянии 8 км от поймы реки Урала до горы Чека происходит смена различных формаций и даже типов растительности: пойменных лугов, типичных (настоящих), луговых и каменистых степей, мелколиственных лесов — колков.

В результате антропогенной трансформации растительного покрова исчезли естественные, зачастую и квазинатуральные сообщества. Однако, несмотря на длительное антропогенное воздействие и происходящую при этом конвергенцию, растительные сообщества сохранили некоторые эколого-фитоценотические особенности.

Сравнение данных геоботанических описаний свидетельствует о различных уровнях нарушенности растительного покрова. Применение косвенного метода — по доле участия синантропных видов в составе фитоценозов — позволило установить стадию деградации каждой описанной ассоциации. При изменении хозяйственной направленности режим использования растительности надо изменить так, чтобы ликвидировать отрицательные последствия длительного сельскохозяйственного освоения территории. Прежде всего необходимо уравновесить требования и цели этого освоения с поддержанием экологического равновесия в окружающей среде, установить оптимальные соотношения сельскохозяйственных, лесных, урбанистическо-индустриальных, рекреационных резерватно-заповедных территорий.

Для успешного планирования, проектирования и осуществления практических природоохранных мероприятий необходимо создание территориальной комплексной схемы охраны природы. Проектные решения при новом землеустройстве должны иметь экологическое обоснование. Особое внимание следует уделить природоохранному аспекту проекта землеустройства, в документацию которого должны быть включены специальные карты или планы экологического зонирования территории.

Требуется не только простая пассивная охрана растительного мира, но и научно обоснованная планомерная его трансформация путем последовательной экологизации технологических операций на всех направлениях использования растительных ресурсов.

Выбор мероприятий определяется условиями среды, составом травостоя и степенью его антропогенного изменения. Возникает необходимость выделения в каждом районе, в каждом крупном хозяйстве эталонных участков — генетических резерватов флоры [3]. В такие резерваты предлагается включать и наиболее сохранившиеся высокопродуктивные участки степных пастбищ. В исследованном районе они должны быть выделены в пятой и шестой зонах профиля. Для более полного и эффек-

тивного использования биологического потенциала кормовых угодий этих зон необходимо рационально их эксплуатировать. Очередность и интенсивность вовлечения пастбищных угодий в хозяйственный оборот должны определяться состоянием растительного покрова.

Пастбища второй зоны из-за сильной деградации растительного покрова требуют коренного улучшения: для выращивания кормов здесь остались сравнительно небольшие площади. Однако размеры площадей мало говорят об их продуктивности. Уменьшение нагрузки на естественные пастбища этой зоны возможно и за счет более полного использования пожнивных остатков сельскохозяйственных культур, отавы сеяных многолетних трав.

Требует оптимизации и аграрный ландшафт. Необходимы дальнейшее изучение путей распространения сорных видов, их внедрения в окружающие естественные фитоценозы и выработка рекомендаций по ограничению и замедлению этого процесса. Площадь покрытых естественной долголетней растительностью земель в данном районе заметно уменьшилась, а поэтому средостабилизирующая ее роль снизилась. Необходимо выделить, взять под местную охрану и вести учет «средостабилизирующих угодий» — противоэрозионных и не подлежащих освоению земель, площадей кустарников, заболоченных и бросовых земель.

Наряду с общепринятой системой охраняемых территорий в настоящее время необходима и более строгая охрана среди пахотных полей маленьких участков неосвоенной земли, являющихся центрами аборигенных видов.

Несомненно, следует полностью исключить из хозяйственного использования облесенные участки степей. Вокруг колков необходимо определить защитные буферные зоны с ограниченным хозяйственным использованием. Лесные сенокосы и выпасы не оказывают заметного влияния на кормовой баланс из-за небольших площадей и малой урожайности. Но облесенные лощины по низким формам рельефа имеют большое водорегулирующее значение. Уничтожение здесь растительности приводит к исчезновению родников, иссушению рек. Такая судьба уже постигла р. Дровянную, от бывшего русла которой в настоящее время остался лишь сухой лог. Пастьба овец в колках вдоль р. Магутовки, устройство тырл на ее берегах вызывают сокращение площадей прибрежной древесной растительности, разбивание дернины водорегулирующих степных склонов, что сказывается на водном режиме этого притока Урала.

Растительность описанных нами степных участков четвертой зоны имеет очень своеобразный флористический состав из лесных, луговых и лугово-степных видов растений.

В особой охране нуждаются участки каменистых степей зоны. Каменистые степи — наиболее древняя категория степной растительности, служащая своеобразным резерватом ксерофиль-

ной флоры. Однако под воздействием антропогенных факторов наблюдается образование вторичных группировок каменистых степей, утративших свое первоначальное своеобразие. На маломощных и щебнистых почвах под воздействием интенсивного выпаса увеличиваются площади каменистых степей, что убыстряет почвенную эрозию. Этот процесс может быть приостановлен облесением склонов можжевельником казацким, естественное распространение которого сдерживается нарушением экотопов при выпасе овец. Необходимы создание поперек склонов кустарниковых стокорегулирующих полос, задернение каменистых почв подсевом смеси семян дикорастущих многолетних трав.

Урочище горы Чека — живописный оазис среди степных просторов. Использование его в качестве пастбища для получения сиюминутной незначительной экономической выгоды, устройство карьеров для добычи камня и щебня без последующей рекультивации земель, наступление аграрных ландшафтов приводят к утрате его эколого-эстетической ценности. Устройство заказника в урочище Чека — настоятельнейшая необходимость.

При выделении эталонных участков каждой зоны мы стремились к тому, чтобы они, по возможности, располагались компактно, представляя единый экологический ряд. Создание сети эталонных участков диктуется необходимостью установления ботанического мониторинга — наблюдения за использованием растительных ресурсов в пределах отдельных хозяйств. В основу мониторинга можно положить выявление степени различия между реальным состоянием растительности в том или ином месте и потенциальным (или близким к нему) растительным покровом, представленным на эталонных участках [3]. Ботанический мониторинг должен осуществляться внутриведомственными службами управления совхоза «Урал», Кизильского производственного сельскохозяйственного управления, Кизильской мелиоративной станции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горчаковский П. Л., Рябинина З. Н. Степная растительность Урало-Илекского междуречья, ее антропогенная деградация и проблемы охраны.— Экология, 1981, № 3, с. 9—22.

2. Горчаковский П. Л., Абрамчук А. В. Пастбищная деградация пойменных лугов и ее оценка по доле участия синантропных видов.— Экология, 1983, № 5, с. 3—10.

3. Горчаковский П. Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование.— Экология, 1984, № 5, с. 3—16.

4. Крашенинников И. М. Основные зональные типы растительности и главнейшие растительные ассоциации Башкирской АССР.— В кн.: Растительность Башкирской АССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941, с. 19—94.

5. Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1980. 429 с.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР · УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭТАЛОННЫХ
И ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ · 1986

Н. П. САЛМИНА, О. Н. МИНЕЕВА

ВЫСОТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫСШИХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ НА ГОРЕ КОСЬВИНСКИЙ КАМЕНЬ (СЕВЕРНЫЙ УРАЛ)

Гора Косьвинский Камень расположена на севере Среднего Урала. Она ориентирована с юго-запада на северо-восток, в плане имеет длину около 7 и ширину — 5 км.

На восточном склоне Косьвинского Камня отчетливо выражен террасовидный уступ, так называемое «плечо». Массив горы сложен в основном пироксенитами, но кое-где на ее поверхности обнажены дуниты [1]. Абсолютная высота горы 1519, «плеча» — 850 м над ур. м. Кытлымский массив находится в бореально-лесной (таежной) зоне на границе подзон северной и средней тайги.

Для высокогорных поясов Урала характерен суровый климат с продолжительной морозной зимой, коротким прохладным летом, сильными ветрами, обильными атмосферными осадками, высокой влажностью воздуха и резкими колебаниями температуры во время вегетации.

Характеристика флоры и растительности Косьвинского горного массива приводится в работах К. Н. Игошиной [6, 7, 8] и М. М. Сторожевой [11]. П. Л. Горчаковский [2, 3] выделяет для данного района четыре высотных растительных пояса: горно-таежный, подгольцовый, горно-тундровый и пояс холодных гольцовых пустынь. Эта классификация позднее была уточнена Т. В. Фамелис, Н. Н. Никоновой, М. И. Шарафутдиновым [12] для дунитового плеча горы Косьвинский Камень, которые подчеркнули своеобразие растительности данного района, проявляющееся в расположении горных тундр на высоте 800—850 м над ур. м., в то время как на прилегающих массивах эти высотные уровни заняты лесами. Это связано с иссушающим и деформирующим воздействием господствующих ветров, направление которых перпендикулярно ориентации «плеча» [1]. Таким образом, как на «плече», так и на самой горе четко выделяются следующие пояса: горно-таежный, подгольцовый, горно-тундровый, а выше 1500 м над ур. м.— фрагменты холодных гольцо-

вых пустынь. Верхняя граница леса доходит до 761 м на «плече» и до 961 м над ур. м. на горе.

В горно-таежном поясе преобладают хвойные леса таежного типа, в подгольцовом — мелколесья в сочетании с мезофильными лугами, в горно-тундровом — различные типы горных тундр, а в поясе холодных гольцовых пустынь — скалистые останцы с крайне скудным растительным покровом, преимущественно из лишайников и мхов.

Задачи настоящего исследования: уточнение флористического состава горы Косьвинский Камень; выявление высотного распределения высших сосудистых растений и их принадлежности к высотно-ценотическим группам; изучение спектров жизненных форм высших сосудистых растений в связи с вертикальной поясностью растительности и описание реликтовых, эндемичных, редких, декоративных и лекарственных растений района исследования.

Исследования проводились в 1978—1981 и 1983 гг. Для этого от подножия до вершины был проложен профиль с высотными отметками (500—1500 м над ур. м.), который проходил по менее крутым террасовидным восточному и северо-восточному склонам массива, охватывая три пояса растительности. По сравнению с остальными склонами здесь разнообразнее и богаче видовой состав подгольцового и горно-тундрового поясов. В горно-таежном поясе рассматривался лишь фрагмент растительности с высоты 500—600 м над ур. м.

Подробные геоботанические описания с учетом встречаемости и обилия видов на площадках размерами 4×25 м, ориентированных перпендикулярно склону, проводились через каждые 100 м высоты над ур. м. Названия видов в работе даны согласно «Флоре СССР» [13]. Для определения жизненных форм растений были взяты взрослые генеративные особи каждого вида в повторности не менее 5—10. За основу была принята классификация жизненных форм И. Г. Серебрякова [10]. Первостепенное внимание было уделено анализу особенностей подземных органов растений.

Для Косьвинского высокогорного массива нами выделены высотно-ценотические группы растений, под которыми В. Б. Куваев [9] понимает объединение видов со сходными биологическими свойствами и экологическими амплитудами, исторически сложившиеся комплексы, в известной мере отражающие этапы четвертичной истории растительного покрова области. Нами использована классификация В. Б. Куваева, составленная им для Приполярного Урала.

Каждый высотный растительный пояс характеризуется своеобразием, обусловленным высотой места, рельефом, увлажненностью и составом субстрата, воздействием ветра и деятельностью человека.

В горно-таежном поясе (до 600 м над ур. м.) леса сильно

нарушены рубками, пожарами и горными разработками. Первобытный характер их не сохранился. Участок профиля на северном склоне дунитового «плеча» лишь частично отражает растительность этого пояса: разреженный вследствие вырубки сосново-березовый лес с примесью ели и доминированием в покрове голубики, багульника, водяники. Доля разнотравья невелика.

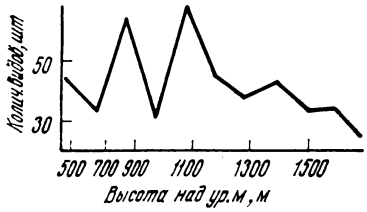
Подгольцовый пояс «плеча» (600—700 м над ур. м.) представлен разнотравным березовым криволесьем на восточном склоне, а на северном — лиственничным редколесьем. Лиственница Сукачева хорошо противостоит воздействию сильных ветров и меньше, чем другие хвойные, страдает от снеговой шлифовки. На выровненной вершине «плеча», подверженной иссушающему действию сильных ветров, где длительное время (с 1907 по 1945 г.) велись горные разработки, лес отсутствует. Дуниты очень слабо покрыты лишайниками, сплошного покрова нет. Сформировались остепненные группировки [3]. Характер растительности данного высотного уровня соответствует горно-тундровому поясу.

В горах снежный покров распределен очень неравномерно из-за сильной изрезанности рельефа и неодинаковой скорости ветра на различных участках склонов. В верхней части лесного и в подгольцовом поясах большое влияние на отложение снега оказывает древесная растительность.

Основу растительности подгольцового пояса горы Косьвинский Камень образуют редкостойные низкорослые леса в комплексе с мезофильными лугами. Этот пояс представлен извилистоберезовым и еловым древостоями. Ель сибирская в условиях высокогорий страдает от иссушения побегов, низких температур и снеговой шлифовки (многовершинность, кроны флагообразные). Еловые мелколесья формируются на склонах с достаточно развитым почвенным покровом [1]. На Косьвинском Камне к ним примешиваются пихта сибирская и кедр. Верхнюю границу образуют стланиковой формы кедр и ель, а также ива и береза извилистая.

Леса этого пояса зимой сильно заметает снегом. На менее защищенных от ветра участках вследствие полного выдувания снега скалистая поверхность грунта почти полностью обнажается. Снежный покров в условиях высокогорных поясов защищает растения от холода и зимнего иссушения. В местах, где долго задерживается снег (до 10—15 июля), весеннее развитие растений начинается позднее. Продолжительность вегетационного периода обратно пропорциональна мощности снежного покрова. Чем ближе начало вегетационного периода к кульминационной точке лета (середине июля), тем быстрее растения проходят фенологические фазы, предшествующие цветению, и тем короче сам период цветения [2].

В горно-тундровом поясе (от 1200 м над ур. м. до вершины)



Количественное изменение видов по склону горы Косьвинский Камень.

вегетационный период начинается в первой-второй декадах июня и заканчивается в начале или середине сентября. Общая его продолжительность равна 75—90 дням, летний период — 47—53 дня [4]. Рост и развитие растений ускоряются на более возвышенных прогреваемых участках.

Выделяемый для Урала подпояс ерниковых тундр представлен в условиях горы Косьвинский Камень ивовыми тундрами с вкраплением карликовой березки. Крона летнезеленых кустарников (*Betula nana, Salix glauca, S. lanata, S. phylicifolia*) в высокогорьях обычно выравнена по высоте снежного покрова. В понижениях рельефа в травянистых тундрах доминируют виды: *Anemone biarmiensis, Rhodiola rosea, Polygonum bistorta, Myosotis asiatica, Lagotis uralensis, Ranunculus borealis.*

Верхняя часть горно-тундрового пояса — подпояс кустарничковых, сырых осоковых и лишайниковых тундр. Одревесневшие побеги кустарничков, таких как *Salix arctica, S. reticulata, S. polaris, Vaccinium vitis-idaea*, почти полностью скрыты в моховой дернине. На плоских террасах с затрудненным дренажем расположены сырые тундры с доминированием осоки гиперборейской (*Carex hyperborea*), особенно у вершины. На субстрате с меньшим увлажнением развиты осоково-мохово-лишайниковые тундры, основу травостоя образует осока скальная (*Carex rupestris*). Наиболее сырые места заняты моховыми тундрами с господством *Racomitrium lanuginosum*, которые более характерны для северного склона горы. Сухие, каменистые и малоснежные участки занимают лишайниковые тундры.

Инвентаризация флоры (табл. 1, 2) показала, что в исследуемом районе произрастает 179 видов высших сосудистых растений, относящихся к 118 родам и 40 семействам. Наиболее насыщенными по видовому составу являются семейства: Rosaceae (17), Cyperaceae (15), Asteraceae (14), Poaceae (11), Caryophyllaceae (11), Ranunculaceae (10). Количественное распределение видов по высотным уровням соответствует экологическим условиям последних, что нами изображено графически на рисунке.

В подгольцовом поясе насчитывается 77 видов, что почти в два раза превышает их количество в горно-таежном. Больше всего видов отмечено на высоте 700 м, к высоте 800 м (горно-тундровый пояс «плеча») их численность резко падает (до 33) и вновь увеличивается (до 73) на высоте 900 м над ур. м. (подгольцовый пояс).

Таблица 1

Встречаемость высших сосудистых растений на разных высотах горы Косьвинский Камень

Вид	Высота над ур. м., м										
	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Abies sibirica . .	—	—	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—
Achillea millefolium	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—
Aconitum exelsum .	—	—	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—
* *Agropyrum reflexiaristatum* . .	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—
Alchemilla crassicaulis	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A. murbeckiana . .	sol.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—
A. pycnoloba . . .	—	—	—	—	sp.	—	—	sol.	sp.	sp.	sp.
Allium schoenoprasum	—	—	—	sol.—sp.	—	—	—	—	—	—	—
* *Alyssum biovulatum*	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—
Androsace bungeana	—	—	—	—	—	sp.	sp.	sp.	sp.	—	—
* *Anemone biarmiensis*	sol.	—	sp.	—	sp.	sp.	sp.—cop.$_1$	sp.	sp.—cop.$_1$	sp.	sp.
Angelica archangelica	sol.	—	sol.	—	sp.	—	—	—	—	—	—
A. silvestris . . .	—	—	sol.	—	sp.	—	—	—	—	—	—
Antennaria dioica .	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—
Anthoxanthum alpinum	—	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Arabis septentrionalis	—	—	sol.	sol.	—	—	—	—	—	—	—
Arctostaphilos uva-ursi	—	—	—	—	—	sp.—cop.	—	sp.—cop.$_1$	—	—	—
Arctous alpina . .	—	—	—	—	—	sp.—cop.$_1$	sp.—cop.$_1$	—	—	—	—
* *Asplenium viride* .	—	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	—
* *Atragene sibirica* .	—	—	sol.	—	—	—	sol.	sol.	sol.	—	—

Продолжение табл. 1

Вид	Высота над ур. м., м										
	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Betula nana . . .	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—
B. tortuosa	—	—	sp.	—	sp.	—	—	—	—	—	—
Brachypodium pinnatum	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
* *Bromus pumpelliana* ssp. *vogulica*	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sol.	—	—
Bupleurum multinerve	—	—	—	sp.	sol.	—	—	—	—	—	—
Calamagrostris arundinacea	sol.—sp.	sp.	sp.	—	cop.$_1$	sol.	sol.	—	—	—	—
Campanula glomerata	—	—	sol.	—	sp.	—	—	—	—	—	—
C. rotundifolia . .	—	—	sol.	sol.	—	sol.	sol.	—	—	—	—
Carex acuta . . .	—	sp.—cop.$_1$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. capillaris . . .	—	sol.	sol.	sol.—sp.	sol.	sp.	sol.	—	sol.	—	—
C. caucasica . . .	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—
C. digitata . . .	—	sp.	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—
Carex ensifolia ssp. *arctisibirica* (*C. hyperborea*) . .	—	—	—	sol.	sol.	sp.	cop.$_1$	sp.	sp.	cop.$_1$—cop.$_2$	cop.$_2$
C. fuscidula . . .	—	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—	—
C. glacialis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—
C. halleri	—	—	—	—	—	—	sol.	sol.	—	—	—
C. irrigua	—	—	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—
C. loliacea	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
C. rupestris	—	—	—	sp.	—	sp.	sp.	sp.	sp.	—	—
C. sabynensis . . .	—	—	—	—	—	sp.	sp.	sp.	sp.	sol.	—
C. vaginata	—	—	—	sp.	sp.	sp.	—	sol.	sol.	sol.	—

* *Cerastium igoschinae*	sol.	sol.	sp.	sp.	—	sol.	—	sol.	—	—	—
* *C. krylovii*	—	—	—	sp.	—	sol.	—	sol.	sp.	sp.	—
Chamaenerium angustifolium . . .	—	sol.		—	—	—	sp.	—	—	—	—
Cirsium heterophyllum	—	—	sol.	—	sp.	—	—	—	—	—	—
Coeloglossum viride	—	—	sol.	—	—	—	—	—	sol.	—	—
Cortusa mattioli . .	—	—	sol.	—	sol.	sp.	sp.	—	sol.—sp.	—	—
Cotoneaster uniflora	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—
Crepis sibirica . .	sp.	—	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—
* *Cypripedium guttatum*	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—
* *Cystopteris fragilis*	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—
Delphinium elatum .	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—
Deschampsia flexuosa	sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
* *Dianthus acicularis*			sp.								
D. superbus	—	sol.		sp.	—	sol.	—	—	—	—	—
* *Dryas octopetala* .	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—
* *Dryopteris austriaca*	—	—	sol.	—	—	sp.—cop.$_1$	sp.	sp.—cop.$_1$	—	—	—
	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
D. linneana . . .	—	—	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—
D. spinulosa . . .	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Equisetum arvense .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—
E. silvaticum . .	—	—	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—
Empetrum hermaphroditum	sp.	sp.—cop.$_1$	sp.—cop.$_1$	sp.—cop$_1$	sol.	sp.	—	—	—	—	—
Eryophorum scheuchzeri	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—
E. vaginatum . . .	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—
Erytrichium villosum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp.	sp.
Festuca ovina . . .	sp.—cop.$_1$	—	sol.	sp.	—	sp.	—	—	sp.—cop.$_1$	sp.	sp.
F. rubra	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 1

Вид	Высота над ур. м., м										
	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Filipendula ulmaria	sp.	—	sol.	—	sp.	—	—	—	—	—	—
Galium boreale . .	—	—	—	—	sol.	sp.	—	sp.	—	—	—
Gastrolychnis apetala	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—
Geranium albiflorum	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
G. silvaticum . . .	sp.	—	sp.	—	sp.	—	—	—	—	—	—
Geum rivale . . .	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Gymnadenia conopsea	sol.	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Hedysarum alpinum	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Heracleum sibiricum	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Hieracium suberectum	sol.	—	—	sol.	sp.	—	—	—	—	—	—
H. virosum	—	—	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—
Hypericum quadranqulum	—	—	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—
Juncus triglumis .	—	—	—	sol.	sol.	sp.	—	—	—	—	—
J. trifidus	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Juniperus sibirica .	—	—	sp.	—	sol.	sp.	sp.	sp.	sp.	—	—
* *Lagotis uralensis*	—	—	—	—	sp.	sol.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.
Larix suckaczewii .	—	sp.	sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
Lathyrus gmelini .	sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. vernus	sp.	sp.	sp.	—	sp.	—	—	—	—	—	—
Ledum palustris . .	sp.	sp.—cop.$_1$	sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
* *Libanotis sibirica* .	sp.	sp.	sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
Ligularia sibirica .	—	sol.	—	—	—	—	sp.	—	—	—	—
Linnaea boreale . .	sp.	—	—	—	sp.	—	—	—	sol.	—	—
* *Listera cordata* . .	—	—	sol.	—	un	—	—	—	—	—	—
* *Lloydia serotina* .	—	—	—	—	—	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.
Luzula pilosa . . .	sol.	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Lycopodium alpinum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.

* *L. selago f. apressum*	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—
Majanthemum bifolium	sp.	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
	sol.—	sol.	sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
Melampyrum pratense	sp.										
	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—
Melica nutans . . .	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—
Minuartia biflora .	—	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—	—
* *M. helmii*	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—
M. verna	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—
Moneses uniflora .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp.	sol.
* *Myosotis asiatica*	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—
Oxalis acetosella .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—
Oxyria digina . .	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—
* *Paeonia anomala*											
Pachypleurum alpinum	—	—	—	—	—	—	sp.	sp.	sol.	sp.	sp.
	—	sol.	sol.	sol.	—	—	—	—	—	—	—
Parnassia palustris	—	sol.	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Pedicularis compacta	—	—	sp.	—	sp.	sp.	—	—	—	—	—
Picea obovata . .	—	sp.	—	—	sol.	sol.	sp.	sol.	—	—	—
* *Pinus sibirica* . .	sp.	sp.	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—
P. silvestris . . .											
Pleurospermum uralense	sol.	—	sp.	—	sol.	—	un.	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp.	sp.
Poa alpigena . . .	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
P. annua	—	—	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—
P. sibirica	—	sol.	sol.	—	—	sol.	—	—	—	—	—
Polygala comosa .	sp.—	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.
Polygonum bistorta	cop.1										
	—	—	sol.	—	—	sp.	sp.	—	sol.	sp.	—
P. viviparum . . .	—	sol.	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—
* *Polypodium vulgare*											
* *Polystichum lonchitis*	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—
Potentilla chrysantha											

Вид	Высота над ур. м., м										
	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
P. crantzii	—	—	—	—	—	—	—	—	sp.	sp.	sp.
P. nivea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—
Pulmonaria mollissima	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—
* *Pulsatilla flavescens*	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—
Pyrola media	sol.	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	—
P. minor	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—
Ranunculus borealis	sp.	—	sp.	—	sp.	—	sp.	—	sp.	sp.	sp.
R. monophyllus	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—
* *Rhodiola rosea*	—	—	—	—	—	—	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.
Ribes rubrum	sol.	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—
Rosa acicularis	sp.	—	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—
Rubus idaeus	—	—	—	—	—	—	sp.	—	—	—	—
R. saxatilis	—	—	sp.	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Rumex acetosa	sp.	un.	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
R. arifolius	—	sol.	sp.	sp.	—	—	—	—	—	—	—
Salix arctica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp.
S. glauca	—	—	—	—	—	—	—	—	cop.1	—	—
S. polaris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp.	sp.
S. lanata	—	—	—	—	—	—	sp.	sp.	—	sp.—cop.1	sp.
S. phylicifolia	—	—	—	—	—	—	sp.	sp.	sp.	—	—
S. reticulata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp.	—
Sanguisorba officinalis	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	—	—	—
Saussurea alpina	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sp.	sp.
S. controversa	—	—	sol.	—	—	sol.	—	sp.	—	—	—
* *S. uralensis*	—	—	sol.	sp.	—	—	—	—	—	—	—
Saxifraga caespitosa	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—
S. cernua	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sol.	un.	—
S. hieracifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—

S. nivalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—
S. punctata	—	—	—	—	—	—	—	sp.	sol.	sp.	—
* *Scorzonera ruprectiana*	—	—	—	sp.	—	sp.	sol.	sp.	—	—	—
Sedum purpureum .	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Senecio campester .	—	—	sol.	—	—	—	sp.	—	sp.	sol.	sol.
Sibbaldia procumbens	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sp.
Silene acaulis . . .	—	sp.	—	sp.	—	sp.	—	—	—	—	—
S. latifolia	sp.	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S. repens	—	—	sol.	sp.	—	sol.	—	—	—	—	—
Solidago virgaurea	sp.	sp.	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	—
Sorbus sibirica . .	sp.	sp.	sp.	—	sol.	un.	un.	—	—	—	—
Spiraea media . .	—	—	—	—	—	—	—	sp.	—	—	—
Taraxacum officinale	sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Thalictrum minus .	sp.	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	—
* *Thymus paucifolius*	—	—	—	—	—	sp.	—	sp.	—	—	—
* *T. pseudalternans*	—	—	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—
* *Trollius europaeus*	—	—	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—
Trientalis europaea .	—	—	sol.	—	sol.	sol.	sp.	—	—	—	—
Vaccinium myrtillus	sp.—cop.$_1$	sol.	sp.	—	sp.	—	—	—	—	—	—
V. uliginosum . .	cop.$_1$	cop.$_1$—cop.$_2$	sp.	sp. sol.	sol.	sp.	cop.$_1$	sp.—cop.$_1$	sp.	—	—
V. vitis-idaea	sp.	—	sol.	—	sol.	—	sp.	sp.	sol.	sp.	sp.
Valeriana capitata .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—
* *V. officinalis*	—	—	sol.	—	sol.	—	—	sp.	—	—	—
Veratrum lobelianum	sol.	—	sol.	—	sp.	—	—	—	—	—	—
* *Viola biflora* . .	—	—	—	—	sp.	—	sp.	sp.	sol.	sp.	sol.
* *V. canina* . . .	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—
V. myrabilis . . .	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—
Vicia sepium . . .	sol.	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—
Veronica spicata .	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого . . .	44	34	65	33	70	45	38	43	36	37	24

* Виды, занесенные в список редких и исчезающих на Урале [5].

Некоторое увеличение числа видов к высоте 1200 м над ур. м. в подгольцовом поясе можно объяснить переходом от каменной россыпи со слабо сформированным или вообще отсутствующим почвенным покровом к участкам со сформированным почвенным субстратом (тундры, криофильные лужайки). С продвижением вверх видовой состав постепенно сокращается (до 24) в горно-тундровом поясе на высоте 1500 м над ур. м. Данная закономерность характерна также для общего распределения семейств и родов высших сосудистых растений по трем поясам растительности (см. табл. 2). Наибольшее количество видов, родов и семейств образуют растительные сообщества в подгольцовом поясе горы, а наименьшее — в горно-тундровом поясе «плеча» (соответственно 108 : 82 : 32 и 31 : 21 : 14).

Значительное количество сосудистых растений, приведенных в табл. 1, относятся к определенной высотно-ценотической группе. В связи с изменением экологических условий по мере продвижения из горно-таежного в подгольцовый и далее в горно-тундровый пояса вдоль профиля для восточного склона горы Косьвинский Камень нами зафиксированы растения выделяемых В. Б. Куваевым [9] групп:

I, II. Растения подпояса темнохвойных лесов и лесного пояса: *Antennaria dioica*, *Carex acuta*, *Filipendula ulmaria*, *Ledum palustre*, *Luzula pilosa*, *Moneses uniflora*, *Oxalis acetosella*, *Parnassia palustris*, *Pinus silvestris*, *Rubus saxatilis*, *Solidago virgaurea*.

III. Растения лесного пояса, заходящие в горные тундры: 1 — подгруппа с двумя максимумами *Atragene sibirica*, *Galium boreale*, *Festuca ovina*, *Ranunculus borealis* у нижнего и верхнего пределов; 2 — по всей облесенной части профиля *Ligularia sibirica*, *Sanguisorba officinalis*, *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Valeriana officinalis*.

Преобладают бореальные виды.

IV. Растения, тяготеющие к верхнему пределу древесной растительности.

Основу группы составляют многолетние представители разнотравья *Aconitum exelsum*, *Angelica silvestris*, *Cirsium heterophyllum*, *Veratrum lobelianum*, деревья и кустарники горной лесотундры *Betula tortuosa*, *Larix suckaczewii*, *Sorbus sibirica*. Из травянистых — *Allium schoenophrasum*, *Pedicularis compacta*.

V. Высотные убиквисты, т. е. растения обычные почти на каждой высотной ступени, в своем распространении мало зависящие от высоты. Это виды, находящиеся на данной широте в зоне своего географического оптимума, имеют здесь максимальную амплитуду и в состоянии занимать самые разнообразные обитания и пояса от темнохвойно-таежного до каменного пустынного. В ряде сообществ могут выступать как эдификаторы и доминанты. Из бореальных видов можно назвать *Polygonum*

Таблица 2

Спектр высших сосудистых растений по поясам

Семейство	Горно-таежный	Подгольцовый		Горно-тундровый		Общее количество
		«плечо»	гора Косьвинский Камень	«плечо»	гора Косьвинский Камень	
Asteraceae	6/6	6/7	9/10	2/2	4/4	11/14
Betulaceae	—	1/1	1/2	—	—	1/2
Borraginaceae	1/1	1/1	—	—	2/2	3/3
Brassicaceae	—	1/1	1/1	2/2	—	2/2
Campanulaceae	—	1/2	1/2	1/1	—	1/2
Caprifoliaceae	1/1	—	1/1	—	1/1	1/1
Caryophyllaceae	2/2	4/6	3/5	4/8	3/4	5/11
Crassulaceae	—	—	2/2	—	1/1	2/2
Cupressaceae	—	1/1	1/1	—	1/1	1/1
Cyperaceae	—	1/4	1/4	1/6	1/7	2/15
Empetraceae	1/1	1/1	—	—	1/1	1/1
Ericaceae	1/1	1/1	2/2	—	—	3/3
Equisetaceae	—	—	1/1	—	1/1	1/2
Fabaceae	3/4	1/1	—	—	—	3/4
Geraniaceae	1/1	1/1	1/2	—	—	1/2
Guttiferaceae	—	—	1/1	—	—	1/1
Juncaceae	1/1	1/1	2/3	1/1	—	2/3
Labiatae	—	—	1/2	1/1	—	1/2
Liliaceae	2/2	1/1	4/4	1/1	1/1	4/4
Lycopodiaceae	—	—	1/1	—	1/1	1/2
Onagraceae	—	1/1	1/1	—	—	1/1
Orchidaceae	1/1	3/3	1/1	—	2/2	4/4
Oxalidaceae	—	1/1	—	—	—	1/1
Pinaceae	1/1	3/4	3/3	—	—	4/5
Poaceae	3/3	6/6	4/4	2/3	2/2	9/11
Polygonaceae	2/2	2/4	2/4	2/2	2/3	3/5
Polygalaceae	—	1/1	1/1	—	—	1/1
Polypodiaceae	—	2/2	4/6	—	1/1	5/7
Primulaceae	—	1/1	3/3	—	2/2	3/3
Pyrolaceae	1/1	2/2	1/1	—	1/1	2/3
Ranunculaceae	4/4	5/5	6/6	—	5/6	9/10
Rosaceae	6/6	4/4	9/10	1/1	6/9	12/17
Rubiaceae	—	—	1/1	—	1/1	1/1
Salicaceae	—	—	1/2	—	1/6	1/6
Saxifragaceae	—	1/1	1/1	1/1	1/5	3/7
Scrophulariaceae	1/1	3/3	3/3	—	1/1	4/4
Umbelliferae	2/3	3/4	5/6	1/1	1/1	6/7
Vacciniaceae	1/3	1/3	1/3	1/1	1/2	1/3
Valerianaceae	—	1/1	1/1	—	1/2	1/2
Violaceae	—	1/2	1/1	—	1/1	1/3
Итого	44/50	63/77	82/108	21/31	46/69	118/179

Примечание. В числителе — количество родов, в знаменателе — видов.

Таблица 3

Распределение жизненных форм по высотным поясам горы Косьвинский Камень, % от общего числа видов на каждом высотном уровне

Жизненная форма	Горно-таежный (500)	Подгольцовый (600—700)	Горно-тундровый (800)	Подгольцовый				Горно-тундровый (1200—1500)
				900	1000	1100	всего	
Деревья	4,7	8,2	—	8,2	7,0	5,4	7,9	1,4
Кустарники	2,3	1,0	—	4,1	7,0	8,1	5,9	6,9
Кустарнички								
гемипростратные аэроксильные	9,3	7,1	3,1	4,1	2,3	2,7	3,3	4,2
гемипростратные геоксильные	2,3	1,0	—	1,4	—	2,7	1,3	1,4
простратные стержнекорневые	2,3	2,0	3,1	1,4	4,7	5,4	3,3	6,9
Полукустарники	—	1,0	3,1	—	—	5,4	1,3	1,4
Полукустарнички	—	3,1	18,8	—	11,6	—	3,3	6,9
Травянистые поликарпики								
длиннокорневищные	11,6	13,3	12,5	15,1	11,6	8,1	12,4	16,7
короткокорневищные	44,2	38,8	18,8	39,7	20,9	35,1	33,3	38,9
рыхлодерновинные	9,3	12,2	21,9	16,4	2,3	18,9	19,0	8,3
плотнодерновинные	2,3	1,0	15,6	—	7,0	—	2,0	2,8
стержнекорневые	9,3	9,2	3,1	8,2	2,3	5,4	5,9	2,8
луковичные	—	—	—	1,4	2,3	2,7	2,0	1,4
Травянистые монокарпики	2,3	2,0	—	—	—	—	—	—
Итого	11	13	9	10	11	11	13	13

Примечание. Цифры в головке — высота над уровнем моря, м.

bistorta, *Ranunculus borealis*, из арктоальпийцев — *Anemone biarmiensis*.

VI. Растения горно-тундрового пояса, заходящие в леса. Максимум высотной приуроченности видов этой группы располагается выше предела древесной растительности. Многие из них имеют отчетливую нижнюю границу. К ним относятся *Campanula rotundifolia*, *Lagotis uralensis*, *Carex hyperborea* (*C. ensifolia* ssp. *arctisibirica*).

VII. Растения горно-тундрового пояса. Ниже границы древесной растительности они заходят только с тундровыми ценозами. Это *Androsace bungeana*, *Arctous alpina*, *Carex glacialis*, *Cerastium krylovii*, *Dryas octopetala*, *Erytrichium villosum*, *Lloydia serotina*, *Lycopodium alpinum*, *Minuartia biflora*, *Myosotis asiatica*, *Pachypleurum alpinum*, *Rhodiola rosea*, *Salix polaris*, *S. lanata*, *S. reticulata*, *Saxifraga caespitosa*, *S. hieracifolia*,

S. punctata, *Saussurea alpina*, *Scorzonera ruprechtiana*, *Sibbaldia procumbens*, *Valeriana capitata*.

VII. Растения каменно-пустынного пояса, заходящие в леса: *Carex hyperborea* (*C. ensifolia* ssp. *arctisibirica*).

IX. Растения каменно-пустынного пояса: *Oxyria digina*, *Potentilla nivea*, *Saxifraga nivalis*.

Сравнение спектров жизненных форм видов разных высотных поясов «плеча» и горы Косьвинский Камень (табл. 3) свидетельствует о значительном их разнообразии. В первую очередь это относится к подгольцовому поясу (600—700 м, а также 900—1100 м над ур. м.) и к горно-тундровому, расположенному на высотах от 1200 до 1500 м над ур. м. На каждом из указанных высотных уровней отмечено по 13 жизненных форм растений. Наименьшее количество (девять) выявлено в горно-тундровом поясе «плеча», что связано со сравнительной бедностью его видового состава и объясняется особенностями местообитания: отсутствием препятствий для ветра, сдувающего снежный покров и губительно действующего на деревья и кустарники, тогда как на высоте 1200—1500 м эти растения часто сохраняются в расщелинах, западинах, за каменными россыпями и останцами. Деревья при этом принимают стланниковую форму. В целом же для всего массива наиболее распространенным типом жизненных форм являются травянистые поликарпики, доля травянистых монокарпиков ничтожно мала (от 1,4 до 2,7 %). Наиболее широко представлен класс корневищных. Среди них самое широкое распространение получили короткокорневищные, затем, в зависимости от высотного уровня,— рыхлодерновинные и длиннокорневищные. Класс короткокорневищных варьирует от 18,8 % в горно-тундровом поясе «плеча» до 39,7 % в подгольцовом горы и 44,2 % — в горно-таежном поясе. Стержнекорневые виды встречаются во всех высотных поясах, но их участие выше в спектрах жизненных форм подгольцового пояса и в 2—3 раза ниже в горно-тундровом (9,2 против 3,1 % на «плече» и 5,9 против 2,8 % на горе). Травянистые монокарпики отмечены только в горно-таежном и подгольцовом поясе «плеча», а луковичные — на всех высотных уровнях, от 900 до 1500 м над ур. м. Наиболее существенна доля участия полукустарничков в спектрах жизненных форм горно-тундрового пояса «плеча» и горы, а также подгольцового пояса (на уровне 1000 м) последней, где слабо сформирован почвенный горизонт и преобладают каменные россыпи. Следовательно, эта жизненная форма — самая характерная для местообитаний с наиболее неблагоприятными экологическими условиями. В подгольцовом поясе на высоте 1100 м над ур. м. доля полукустарников составляет 15,4 %. С учетом того, что спектр жизненных форм горно-таежного пояса не учитывает полностью его видового состава, можно сказать о доле участия кустарничков, которая наиболее велика в спектрах жизненных форм подгольцового пояса «пле-

ча» и горно-тундрового пояса горы (10,1 и 12,5 %). При этом самые многочисленные — простратные стержнекорневые кустарнички. Гемипростратные геоксильные кустарнички отсутствуют в спектре горно-тундрового пояса «плеча» и каменных россыпей на высоте 1000 м в подгольцовом поясе горы. Снизу вверх прослеживается увеличение количества кустарников, а деревья встречаются до высоты 1200 м, но приобретают стланиковую форму роста.

Анализ видового состава растений по поясам растительности позволил установить в них количество видов и определить доминанты. В горно-таежном отмечено три доминанты (*Polygonum bistorta*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*) из 50 видов двух семейств, в подгольцовом «плеча» из 77 видов только четыре — доминанты (*Carex acuta*, *Empetrum hermaphroditum*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*), в горно-тундровом «плеча» из 31 — один (*Empetrum hermaphroditum*), в подгольцовом горы из 108 видов (шести семейств) — семь (*Anemone biarmiensis*, *Arctoustaphilos uva-ursi*, *Arctous alpina*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carex hyperborea*, *Dryas octopetala*, *Vaccinium uliginosum*), а в горно-тундровом горы на 69 видов семи семейств — восемь доминантов (*Anemone biarmiensis*, *Arctostaphilos uva-ursi*, *Carex hyperborea*, *Dryas octopetala*, *Festuca ovina*, *Salix glauca*, *S. lanata*, *Vaccinium uliginosum*).

Большинство видов в ценозах имеют обилие sp.— sol.

Список высших сосудистых растений Косьвинского Камня, с учетом данных разных авторов, содержит 216 видов. По соседнему Тылайско-Конжаковско-Серебрянскому массиву проходит южная граница ареалов некоторых видов растений, часть их заходит на массив Косьвинский Камень. Это *Armeria sibirica*, *Artemisia norvegica*, *Hedysarum arcticum*, *Linum boreale*, *Potentilla gelida*, *Rhodiola quadrifida*, *Thalictrum alpinum*, встречающиеся на северном склоне в небольшом количестве; *Betula nana*, *Ranunculus sulphureus*, *Senecio igoschinae* — на восточном и *Dasiphora fruticosa* — на южном. Нами на северном склоне не зафиксированы виды *Artemisia norvegica*, *Athyrium crenatum*, *Hedysarum arcticum*, *Linum boreale*, *Lycopodium pungens*.

М. М. Сторожевой у вершины Косьвинского Камня собрана однократно *Rhodiola quadrifida*, а на высоте 900 м, по тропе — *Dianthus deltoides*, *Veronica maxima*.

Для дунитового плеча ею же [11] отмечены: *Euphrasia altaica*, *E. krylovii*, *Polygala amarella*, *Thalictrum altaicum*, *Thymus uralensis*, гибрид *T. paucifolius*, *T. pseudalternans*, *Sanguisorba polygala*.

К. Н. Игошина [8] указывает для всего массива виды: *Anemone altaica*, *Carex angarae*, *Dryas punctata*, *Gentiana barbata*, *Hieracium alpinum*, *H. kosvinskiense*, *Pedicularis oederi*, *Poa remota*, *P. alpina*, *Potentilla gelida*, *Ranunculus sulphureus*, *Rubus*

sachalinensis, *Tanacetum bipinnatum*, *Thalictrum alpinum*; по гербариям Тихомирова — значатся *Salix arbuscula*, *S. glandulifera*, Теплоухова — *Schivereckia kusnezovii* («плечо»), *Epilobium uralense*, Крылова — *Armeria sibirica*, *Pedicularis verticillata*, Черданцева и Сторожевой — *Dasiphora fruticosa*. Приведенные указанными авторами виды нами не обнаружены.

Можно предположить, что либо эти виды могли частично исчезнуть из района исследования в силу разных причин (исторических, природных, антропогенных и т. д.), либо авторами были отмечены единичные экземпляры, случайно занесенные сюда.

Различные типы горных тундр, мелколесий, криофильных лугов и сообщества скалистых обнажений содержат в своем составе ряд эндемичных и реликтовых видов. На основании приведенного списка высших сосудистых растений можно выделить следующие группы: редкие, эндемичные, реликты, декоративные и лекарственные.

В группу редких можно включить растения, встречающиеся в небольшом количестве на Косьвинском Камне под укрытием каменных глыб и на скалистых обнажениях. Сюда также входят растения, проникшие с севера и из различных поясов растительности, вследствие чего они не образуют сплошного покрова. Это *Agropyrum reflexiaristatum*, *Allium schoenoprasum*, *Carex caucasica*, *C. loliacea*, *Cypripedium guttatum*, *Cystopteris fragilis*, *Delphinium elatum*, *Gastrolychnis apetata*, *Geranium albiflorum*, *Listera cordata*, *Lycopodium alpinum*, *Oxyria digina*, *Potentilla nivea*, *Pulsatilla flavescens*, *Ranunculus monophyllus*, *Saxifraga nivalis* и др.

Всего для территории Урала вместе с сопределенными равнинами выделено и описано в ранге видов около 120 эндемичных таксонов. По экологическим особенностям и ценотическим связям эндемики уральской флоры могут быть подразделены на три основные группы: 1) высокогорные, 2) скально-горно-степные и 3) широколиственно-лесные [5].

Отмеченные эндемичные виды, произрастающие на горе Косьвинский Камень, относятся к первым двум группам.

Высокогорные (первая группа) обитают выше границы леса в сообществах горных тундр, мелколесий, высокотравных подгольцовых и низкотравных околоснежных лугов. В их число входят *Alchemilla pycnoloba*, *Anemone biarmiensis*, *Bromus pumpelliana*, subsp. *vogulica*, *Cerastium igoschinae*, *C. krylovii*, *Hieracium suberectum*, *Lagotis uralensis*, *Linum boreale*, *Thymus paucifolius*, *Saussurea uralensis*, *Scorzonera ruprechtiana*.

Скально-горно-степные эндемичные виды (вторая группа) обитают на скалистом субстрате в средней и нижней частях склонов хребта. Входящие в нее виды в большинстве случаев распространены на Южном Урале в каменистых степях и на скалах, некоторые из них заходят на Средний и отчасти Север-

ный Урал: *Agropyron reflexiaristatum*, *Dianthus acicularis*, *Libanotis sibirica*, *Minuartia helmii*.

К числу реликтов относятся: *Androsace bungeana*, *Arctous alpina*, *Allyssum biovlatum*, *Bupleurum multinerve*, *Carex caucasica*, *C. sabynensis*, *Dryas octopetala*, *Pedicularis compacta*, *Polygonum vivipatum*, *Saussurea controversa*, *Saxifraga caespitosa*, *Salix reticulata*, *Lloydia serotina* и др.

В изучаемом районе в группу декоративных и лекарственных растений входят: *Achillea millefolium*, *Anemone biarmiensis*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Atragene sibirica*, *Betula tortuosa*, *Campanula glomerata*, *C. rotundifolia*, *Cortusa matthioli*, *Cypripedium guttatum*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Delphinium elatum*, *Dianthus acicularis*, *Filipendula ulmaria*, *Gymnadenia conopsea*, *Hypericum quadrangulum*, *Ledum palustre*, *Lycopodium selago*, *Myosotis asiatica*, *Pinus sibirica*, *P. silvestris*, *Polygonum bistorta*, *Pulsatilla flavescens*, *Pyrola media*, *Rosa acicularis*, *Rhodiola rosea*, *Rubus idaeus*, *Saussurea uralensis*, *Sanguisorba officinalis*, *Scorzonera ruprechtiana*, *Sorbus sibirica*, *Taraxacum officinale*, *T. pseudalternans*, *Trollius europaeus*, *Vaccinium myrtillus*.

Хозяйственное освоение северных и горных районов страны приводит к изменению их растительного покрова. В результате происходит обеднение видового состава, обогащение флоры синантропными видами, уменьшение ареалов редких и эндемичных видов и запасов полезных растений.

Заключение

1. Если учесть сравнительно небольшую площадь горы Косьвинский Камень, то анализ ее флоры в целом свидетельствует о богатстве и разнообразии последней. Список включает 215 видов из 128 родов и 43 семейств. Вдоль профиля, проходящего по восточному склону массива, отмечено 179 видов из 118 родов и 40 семейств. Наибольшее количество видов отмечено в подгольцовом поясе горы (108), а наименьшее — в горно-тундровом «плеча» (31). Для горы Косьвинский Камень характерна мозаичность в растительном покрове, что выражается и в разнообразии доминантов в каждом растительном поясе.

2. Высотно-ценотические группы растений, указанные нами для данного района, соответствуют ранее выделенным на Приполярном Урале. Специфика заключается в том, что в связи с более южным расположением Косьвинского массива представители определенных высотно-ценотических групп отмечены выше, чем на Приполярном Урале.

3. Тип травянистых поликарпиков — основной для всех поясов высокогорной растительности исследуемого района. Из них наиболее широко распространены корневищные и стержнекорневые растения, а луковичные и клубнекорневые — незначительно. Среди корневищных видов преобладает и мало варьирует

класс короткокорневищных, далее идут классы длиннокорневищных и рыхлодерновинных. Доля участия всех классов кустарничков значительно меньше. Травянистые монокарпики представлены только одним видом (*Melampyrum pratense* L.), отмеченным лишь в горно-таежном поясе.

В указанном ряду смен растительности снизу вверх происходит последовательное выпадение из спектров жизненных форм деревьев, увеличение кустарников и простратных стержнекорневых кустарничков.

4. Присутствие во флоре редких, эндемичных, реликтовых и полезных растений (лекарственных, пищевых, декоративных) требует охраны и рационального использования уникального растительного комплекса — горы Косьвинский Камень.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горчаковский П. Л., Шиятов С. Г. Физиологическая и экологическая дифференциация верхней границы леса на Северном Урале.— В кн.: Записки Свердловского отд. Всесоюзного ботанического общества. Свердловск, 1970, вып. 5, с. 14—33.

2. Горчаковский П. Л. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975. 283 с.

3. Горчаковский П. Л., Никонова Н. Н., Фамелис Т. В., Шарафутдинов М. И. Методические основы составления крупномасштабных карт фитоценохор бореальных высокогорий.— Экология, 1977, № 3, с. 22—28.

4. Горчаковский П. Л., Булатова И. К. Сезонная ритмика растительных сообществ горных тундр Урала.— Экология, 1979, № 4, с. 16—23.

5. Горчаковский П. Л., Шурова Е. А. Редкие исчезающие растения Урала и Приуралья. М.: Наука, 1982. 208 с.

6. Игошина К. Н. Высокогорная растительность Среднего Урала.— Журн. Русского бот. об-ва, 1931, т. 16, с. 3—69.

7. Игошина К. Н. Растительность Урала.— Тр. Бот. ин-та АН СССР, 1964, сер. 3, вып. 16, с. 83—230.

8. Игошина К. Н. Флора горных и равнинных тундр и редколесий Урала.— В кн.: Растения Севера и Дальнего Востока. М.; Л., 1966, с. 135—223.

9. Куваев В. Б. Закономерности высотного распределения растений на Приполярном Урале.— В кн.: Продуктивность и рациональное использование растительности Урала. Свердловск, 1980, с. 35—73.

10. Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение.— В кн.: Полевая геоботаника. Л., 1964, т. 3, с. 146—205.

11. Сторожева М. М. Растительность дунитовых обнажений Кытлымских гор (Средний Урал).— Ботан. журн., 1978, т. 63, № 5, с. 729—736.

12. Фамелис Т. В., Никонова Н. Н., Шарафутдинов М. И. Растительности дунитового плеча Косьвинского Камня.— В кн.: Флористические и геоботанические исследования на Урале. Свердловск, 1983, с. 120—125.

13. Флора СССР. Т. 1—30. М.; Л.: Изд. АН СССР, 1934—1960.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР · УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭТАЛОННЫХ
И ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ · 1986

В. П. КОРОБЕЙНИКОВА, Н. П. САЛМИНА

СИНАНТРОПНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОРНО-ЛЕСНОГО ПОЯСА ГОРЫ КОСЬВИНСКИЙ КАМЕНЬ

К настоящему времени в литературе накоплен обширный материал по синантропизации растительного покрова равнинных и низкогорных территорий [3]. В высокогорьях эти процессы изучены меньше, а для Урала такие данные пока отсутствуют. Это объясняется, вероятно, тем, что в Уральских высокогорьях антропогенные воздействия выражены слабее по сравнению с другими горными областями нашей страны, так как здесь отсутствуют посевы культурных растений, крупные поселения, а рубка леса, выпас скота и сенокошение приурочены обычно к горно-лесному поясу и занимают пока небольшие площади. Однако широкое хозяйственное освоение уральских высокогорий — дело недалекого будущего, и изучение изменений растительного покрова здесь в результате антропогенных воздействий необходимо уже сейчас.

В настоящей работе представлены данные проводившегося в 1978—1980 гг. изучения растительности антропогенных местообитаний горно-лесного пояса горы Косьвинский Камень на Северном Урале. Антропогенные воздействия на прилегающих к горному массиву территориях связаны с существованием в 5 км от него крупного поселка Кытлым с двухтысячным населением (горные работы, рубка леса, выпас скота, сенокошение, рекреация). Помимо Кытлыма раньше здесь было около десятка небольших временных поселков, просуществовавших с начала 20-х до конца 40-х годов. Со временем жители их перебрались в Кытлым и эти участки стали служить сенокосами. М. М. Сторожева [9] отметила приуроченность большинства обнаруженных ею в Кытлымском гнезде гор заносных (адвентивных) видов к таким измененным деятельностью человека местообитаниям. Эти участки являются как бы центром сосредоточения синантропной растительности в районе исследований. На горе Косьвинский Камень хозяйственная деятельность в прошлом была связана с располагавшимся на его восточном склоне (600 м над ур. м.) пос. Юдинский, который занимал довольно

большую площадь — около 4000 м². Жители его содержали скот, имели огороды, добывали платину. Это наиболее измененный деятельностью человека участок в горно-лесном поясе, который в настоящее время выкашивается. Обследовали растительные сообщества, занимающие места ранее существовавших здесь городов, домов, пожарищ, дворов. Растительность изучали на пробных площадях размером около 50 м². Рассматривали видовой состав, проективное покрытие, ярусность, встречаемость видов (с подразделением на классы: *А* — 0—20 %, *В* — 21—40 %, *С* — 41—60 %, *Д* — 61—80 %, *Е* — 82—100 %) и запас фитомассы.

Два последних показателя оценивали с помощью площадок размером 0,1 м², число их составляло 15—20 (при определении запасов) и 50 (при учете встречаемости видов).

При рассмотрении видового состава антропогенных местообитаний важным представляется выделение синантропных видов, т. е. видов, внедряющихся в состав растительных сообществ в связи с вмешательством человека и присутствующих в них до тех пор, пока сохраняются антропогенные нагрузки [1]. По данным Е. В. Дорогостайской [4], которая сделала подробный анализ большинства существующих терминологий, отражающих отношение видов к культуре, синантропные растения обычно подразделяются авторами на две большие группы — антропохоры (виды, занесенные в какую-либо область человеком издалека, чуждые ей по происхождению) и апофиты (виды, которые по происхождению являются индигенными в данной местности, но в настоящее время часть индивидуумов этих видов произрастает на антропогенных местообитаниях не хуже, а иногда и лучше, чем на естественных). Такое разделение представляется нам очень важным, так как соотношение во флоре того или иного района антропохоров и апофитов отражает реакцию аборигенных видов на антропогенные воздействия, их взаимоотношения с заносными видами и, в конечном счете, позволяет судить о возможных изменениях флоры в результате воздействия человека.

В видовом составе сообществ, измененных деятельностью человека, наряду с синантропными видами часто присутствуют дикорастущие, не являющиеся апофитами. При небольших антропогенных нагрузках они преобладают, при усиливающихся воздействиях переходят в разряд остаточных, по терминологии Е. В. Дорогостайской [4], так как находятся в процессе отмирания, не возобновляются. Поэтому в местообитаниях, где антропогенные воздействия значительны, к апофитам мы относили только те виды из дикорастущих, показатели обилия которых $сор._1$ — $сор._2$ и встречаемость не ниже 60 %. В нашем понимании антропохорами в высокогорьях являются не только виды, занесенные сюда издалека, но и виды близлежащих равнинных и низкогорных территорий, не свойственные естественным высоко-

горным сообществам, чуждые им по происхождению, появившиеся здесь в связи с деятельностью человека.

Синантропная растительность пос. Юдинский изучена нами в наиболее характерных сообществах, отличающихся по внешнему облику, составу доминантов, продуктивности и хозяйственному использованию их в прошлом.

1. Погремково-лютиково-красноовсяницевое сообщество занимает пологий участок склона на месте огорода. Увлажнение достаточное, более обильное при таянии снега и при дождях. В травостое доминируют *Festuca rubra* (сор.$_2$), *Ranunculus borealis* (сор.$_1$), *Rhinanthus minor* (сор.$_1$). Проективное покрытие почвы растениями 70 %, высота растений около 60 см.

2. Красноовсяницево-пырейное сформировалось на фундаменте дома, на выровненном, относительно сухом участке. Доминируют *Agropyron repens* (сор.$_2$) и овсяница красная (сор.$_1$). Проективное покрытие почвы 50—60 %, высота первого яруса 50—60 см.

3. Погремково-тминно-лютиковое занимает пологий участок склона на месте огорода. Характер увлажнения сходен с первым участком. Покрытие почвы растениями 90—95 %, высота первого яруса 60—70 см. Преобладают *Carum carvi* (сор.$_1$) и лютик северный (сор.$_1$).

4. Лютиково-погремково-манжетковое расположено на месте надворных построек на выровненной, относительно сухой площадке. В травостое преобладают *Alchemilla murbeckiana* (сор.$_2$), лютик северный (сор.$_1$), погремок большой (сор.$_1$). Проективное покрытие почвы 80—85 %, высота первого яруса 40—60 см.

5. Кипрейно-мятликовое сформировалось на месте пожарища на пологом склоне с достаточным увлажнением. Доминируют *Poa nemoralis* (сор.$_2$) и *Chamaenerium angustifolium* (сор.$_1$). Покрытие почвы растениями 60—65 %, высота первого яруса 150—160 см.

6. Лютиково-красноовсяницево-горлецовое занимает переувлажненный участок в центре поселка в западине возле дороги. В травяном покрове выделяются *Polygonum bistorta* (сор.$_2$), овсяница красная (сор.$_1$), лютик северный (сор.$_1$). Покрытие почвы растениями 70 %, высота первого яруса 40—50 см.

7. Лютиково-клеверное расположено на выровненном влажном участке возле дороги на месте огорода. В растительном покрове преобладают *Trifolium pratense* (сор.$_2$) и лютик северный (сор.$_1$). Проективное покрытие почвы растениями 90—95 %, высота первого яруса 80—90 см.

Данные о запасах надземной фитомассы в изученных сообществах приведены в табл. 1. Видно, что лучше развит травостой на участках с достаточным увлажнением и на богатых почвах, там, где находились огороды (1, 3, 7) и пожарище (5), хуже — на переувлажненных и относительно сухих (6 и 4).

Таблица 1

Общие запасы надземной фитомассы (воздушно-сухой вес, г/м²) и соотношение (%) биомасс и отмерших частей

Запас	Пробная площадь						
	1	2	3	4	5	6	7
Общий . .	345±24	418±65	365±18	263±14	609±55	247±22	415±39
В том числе биомасса	75	57	84	86	74	69	83
отмершие части . .	25	43	16	14	26	31	17

Во всех изученных сообществах бóльшая часть общих запасов надземной фитомассы приходилась на биомассу, меньшая — на отмершие части. Только в красноовсяницево-пырейном сообществе на фундаменте дома, где из-за большого количества камней сенокошение производится нерегулярно, сформировалась довольно мощная подстилка, и запасы живой и отмершей фитомассы здесь приблизительно равны.

Состав обследованных участков с указанием обилия и встречаемости видов приведен в табл. 2. Всего отмечено 79 видов, что свидетельствует о довольно большом видовом разнообразии, поскольку общая площадь обследованных участков невелика — около 350 м². По коэффициенту видового сходства [11] изученные сообщества довольно близки (46—79 %) и различаются в основном по внешнему облику и составу доминантов. На долю синантропных видов (см. табл. 2) в сообществах приходится значительная часть (более 60 %).

При характеристике синантропных видов и их распространения на Урале, которую приводим ниже, использовали данные К. Н. Игошиной [5, 6], П. Л. Горчаковского [3], М. М. Сторожевой [9], В. Н. Никитина [7], «Сорные растения СССР» [8], «Флора СССР» [10].

Festuca rubra. Многолетник с ползучим корневищем, размножающийся как вегетативно, так и семейным путем. Один из наиболее распространенных видов на месте пос. Юдинский. Отмечен во всех обследованных сообществах, где часто доминирует. На прилегающих к горному массиву территориях обычен на пастбищах, встречается вдоль дорог. В высокогорьях распространен на Полярном и Северном Урале, где встречается на скалах, осыпях, заходит в горные тундры. В горно-лесном поясе, несомненно, является апофитом.

Alopecurus pratensis. Многолетник с коротким ползучим корневищем, размножается подземными побегами и семенами. Рыхлодерновинное растение. Встречается на всех изученных

площадях, на некоторых из них относится к числу часто встречающихся. Обычен на лугах в окрестностях Кытлыма. Распространен от Полярного до Южного Урала, отмечен на лугах подгольцового пояса. Апофит.

Poa pratensis. Многолетник с длинными подземными побегами, размножается семенами и корневищами. Наиболее представлен в красноовсяницево-пырейном сообществе. В окрестностях Кытлыма произрастает по опушкам леса, вдоль дорог, на лугах. Распространен от Полярного до Южного Урала, заходит в подгольцовый пояс, где встречается на лужайках вдоль ручьев, в разреженных мелколесьях, зарослях кустарников. Апофит.

Agropyron repens. Многолетник с длинно-ползучим корневищем с побегами. Размножается семенами и подземными побегами с корневищами. Доминирует в одном из изученных сообществ (2). Повсеместное распространение, но в высокогорьях Урала не отмечен. В горно-лесном поясе — антропохор.

Deschampsia caespitosa. Многолетник, образующий густые дерновины или кочки. Размножается короткими побегами и семенами. На месте пос. Юдинский встречается спорадически, отмечен на пяти площадках из семи. Широко распространенный вид на сырых лугах, на пастбищах и вырубках в окрестностях Кытлыма. В высокогорьях встречается от Приполярного до Южного Урала, в подгольцовом поясе — в местах длительного сенокошения и выпаса скота, иногда заходит в горно-тундровый пояс. Антропохор.

Dactylis glomerata. Многолетник, образующий густой кочковидный куст. Размножается короткими корневищами и семенами. Иногда имеет высокую встречаемость на обследованных участках. Европейский вид, сравнительно недавно занесенный в район Кытлыма. В высоких поясах не отмечен. Антропохор горно-лесного пояса.

Carex acuta. Многолетник, образующий дернины, но с ползучим корневищем. В пос. Юдинский обилен в понижениях рельефа, по сырым тропам и участкам дорог. Среди обследованных участков многочислен только на переувлажненном (6). Возможно, апофит.

Rumex acetosella. Многолетник, размножающийся семенами, но главным образом — вегетативно. На изученных участках редок. М. М. Сторожева, относящая этот вид к адвентивным в Кытлымском гнезде гор, отмечала его присутствие на огородах, в посевах и на отвалах горных пород. В высоких поясах не встречается. Антропохор.

Polygonum bistorta. Многолетник короткокорневищный. Часто встречается на месте пос. Юдинский, во влажных местообитаниях, доминирует в травостое. Чрезвычайно распространенное растение в горах Урала (от Полярного до Южного), с широкой экологической амплитудой — встречается во всех растительных поясах высокогорий. Несомненно, апофит.

Таблица 2

Видовой состав растительности обследованных участков пос. Юдинский

Вид	Пробная площадь						
	1	2	3	4	5	6	7
* *Achillea millefolium*	SP. / Д	SP. / Д	SP. / Д	SP. / E	SP. / E	SOL. / B	SP. / Д
* *Agropyron repens*	—	$COP._2$ / E	—	—	SOL. / A	—	SOL. / B
Alchemilla murbeckiana	SOL. / A	—	SOL. / B	COP. / C	—	SOL. / C	—
* *Alopecurus pratensis*	$COP._1$—SP. / Д	SOL. / A	$COP._1$—SP / Д	SOL. / A	SOL. / A	SP. / C	SP. / Д
Antennaria dioica	—	—	—	SOL. / A	SOL. / A	—	—
Botrychium lunaria	—	—	—	SOL. / A	—	SOL. / A	—
Calamagrostis arundinacea	—	—	—	—	—	SOL. / A	—
* *Carex acuta*	SOL. / A	—	—	—	—	$COP._1$-SP / Д	SOL. / A
C. limosa	—	—	—	—	—	SOL. / A	—
Campanula glomerata	—	—	SOL. / A	SOL. / B	—	—	SOL. / A

Продолжение табл. 2

Вид	Пробная площадь						
	1	2	3	4	5	6	7
* *Carum carvi*	—	SP./C	COP.$_1$/E	SP./C	SOL./A	SOL./B	SOL./A
Centaurea phrygia	—	—	—	SOL./A	—	—	—
* *Cerastium caespitosa*	—	—	SOL./A	SOL./A	—	—	—
Chaerophyllum prescottii	—	—	SOL./A	—	—	—	—
* *Chamaenerium angustifolium*	—	—	—	—	COP.$_1$/E	—	—
* *Cirsium arvense*	—	—	—	SOL./A	—	—	—
Coronaria flos-cuculi	—	—	—	—	—	—	SOL./A
* *Dactylis glomerata*	—	—	—	SP./C	—	—	—
* *Deschampsia caespitosa*	—	—	SOL./A	SOL./A	SOL./B	SOL./A	SOL./A
Dianthus deltoides	—	—	—	SOL./A	—	—	—

D. superbus	—	—	SOL./B	SOL./A	—	—	—
* *Equisetum arvense*	—	—	—	—	—	SOL./A	—
Festuca pratensis	—	SOL./B	—	—	—	—	—
* *Festuca rubra*	COP.$_2$/E	COP.$_1$/E	SP./E	SOL./B	SOL./A	—/Д	SP./Д
Filipendula ulmaria	SOL./A	—	SOL./A	SOL./A	—	SOL./A	SOL./A
Fragaria vesca	—	SOL./A	—	SOL./A	SOL./A	—	—
Galium septentrionale	SOL./A	SOL./A	SP;/C	SP./C	SP./C	SOL./A	SOL./A
G. uliginosum	—	—	SOL./A	SOL./A	SP./C	—	—
Gentiana lingulata	SOL./C	—	SOL./A	SOL./B	—	—	—
G. barbata	SOL./A	SOL./A	SOL./A	—	—	SOL./A	—
Geranium silvaticum	—	—	—	—	SOL./A	—	—

Продолжение табл. 2

Вид	Пробная площадь						
	1	2	3	4	5	6	7
Geum rivale	—	—	—	—	—	—	SOL./A
* *G. urbanum*	—	—	SOL./A	—	—	—	SOL./A
Hieracium sp.	—	—	—	SOL./A	SOL./A	—	—
Hierochloe odorata	—	—	—	—	—	SOL./A	—
Hypericum quandrangulum	—	—	—	SOL./A	SOL./A	—	—
Juncus filiformis	SOL./A	—	—	—	—	—	SOL./A
* *Lathyrus pratensis*	—	SOL./A	SOL./A	SOL./A	SOL./A	SP./Д	SOL./A
* *Leontodon autumnalis*	—	—	—	—	—	—	SOL/B
* *Leucanthemum vulgare*	—	—	—	$COP._1$—SP./Д	SOL./A	—	—
Libanotis sibirica	—	—	—	SOL./A	SOL./A	SOL./A	—

Luzula pallescens	SOL./A	—	SOL./A	SOL./A	—	SOL./A	—
Majanthemum bifolium	—	—	—	—	—	SOL./B	—
Parnassia palustris	SOL./A	—	—	—	—	SOL./A	—
* *Plantago media*	—	SOL./B	SOL./A	SP./Д	SOL./A	—	—
* *Poa pratensis*	SOL./B	—	—	SP./C	$COP._2$/Д	SOL./A	SOL./A
* *Poa pratansis*	SOL./A	$COP._1$—SP./Д	SP./C	SOL./A	—	SOL./A	SOL./A
Polemonium coeruleum	—	—	SOL./A	—	—	—	—
Polygala comosa	—	—	—	SP./Д	SOL./A	—	SOL./A
* *Polygonum bistorta*	—	—	—	—	—	$COP._2$/E	SOL./B
* *Potentilla anserina*	—	SOL./A	—		—	—	—
* *P. goldbachii*	SOL./A	—	SP./Д	SP/Д	SOL./A	SP./Д	—

Продолжение табл. 2

Вид	Пробная площадь						
	1	2	3	4	5	6	7
* *Prunella vulgaris*	—	—	—	SOL./B	SOL./A	—	—
* *Ranunculus boreale*	COP.1/E	SOL./B	COP.1/E	COP.1/E	SP./C	COP.1/E	COP.1/B
* *Rhynanthus major*	—	SOL./A	COP.1/Д	COP.1/E	SOL./A	—	SP./C
* *R. minor*	COP.1/E	—	—	—	—	SOL./A	—
Rosa acicularis	—	SOL./A	—	—	SOL./A	SOL./B	SOL./A
Rubus arcticus	—	—	—	—	—	SOL./A	—
R. idaeus	—	SP./C	—	—	SOL./B	—	—
R. saxatills	—	—	—	—	—	SOL./A	—
Rumex acetosa	—	—	SOL./B	SOL./B	SOL./B	SOL./B	SOL./B
* *R. acetosella*	—	—	—	—	SOL./A	—	—

Salix glandulifera	—	—	—	—	—	SOL./A	—
Sanguisorba officinalis	—	—	—	—	—	SOL./A	—
Silene repens	SOL./A	SOL./A	—	—	—	—	—
Solidago virgaurea	—	—	—	—	SOL./A	—	—
* *Stellaria graminea*	SOL./A	SOL./B	SP./C	SP./Д	SP./Д	SOL./A	SOL./A
S. media	SOL./A	SOL./A	—	—	—	—	SOL./B
S. palustris	SOL./C	—	—	SOL./A	—	SOL./A	SOL./A
* *Taraxacum officinale*	SOL./A	—	SOL./A	—	—	SOL./B	—
Thalictrum minus	—	—	—	SOL./A	—	—	SOL./A
Thymus paucifolius	—	SOL./A	—	—	—	—	—
* *Trifolium pratensis*	SOL./A	SOL./A	SOL./B	SP./C	SOL./A	SOL./A	$COP._2$/E

Окончание табл. 2

Вид	Пробная площадь						
	1	2	3	4	5	6	7
**T. repens*	SOL./A	SOL./A	SOL./B	COP.$_1$—SP./E	SOL./B	SOL./A	SOL./B
Trollius europaeus	—	—	—	—	—	SOL./A	—
Veronica chamaedrys	—	—	SOL./A	SP./Д	SOL./C	—	—
Vicia sepium	—		SOL./A	SOL./B	SOL./A	—	SOL./B
V. cracca	SOL./A	—	SOL./B	SOL./B	SOL./B	SOL./B	SOL./B
Viola tricolor	—	—	—	SOL./B	SOL./B	—	—
Итого	25	23	32	44	36	38	32

* Синантропные виды.

Примечание. В числителе — обилие, в знаменателе — класс встречаемости.

Stellaria graminea. Многолетник, размножающийся преимущественно семенами. Встречается на всех обследованных участках. Обычен на огородах и возле жилья в Кытлыме как сорное растение. Встречается от Приполярного до Южного Урала, заходит в подгольцовый пояс. Антропохор.

Stellaria media. Однолетник. Редко встречающееся растение на изученных площадях. В Кытлыме обычен как сорняк, относится к адвентивным в Кытлымском гнезде гор. В высокие пояса не заходит. Антропохор горно-лесного пояса.

Cerastium caespitosum. Многолетник, размножающийся как вегетативно, так и семенами. На обследованных участках редок. Обычен как сорняк в Кытлыме. Встречается от Приполярного до Южного Урала, заходит в подгольцовый пояс. Антропохор.

Ranunculus borealis. Многолетник короткокорневищный. Широко распространенный вид в пос. Юдинский, часто доминирует в травостое. Обильно разрастается на покосах и выгонах в окрестностях Кытлыма. Вид с большой экологической амплитудой.— встречается от Полярного до Южного Урала во всех поясах. Апофит.

Potentilla anserina. Многолетник с толстым корневищем и укореняющимися стеблями. На обследованных участках единичен. В Кытлыме и его окрестностях встречается на улицах, вдоль дорог, возле жилья и т. д. В высоких поясах не отмечен. М. М. Сторожевой отнесен к адвентивным в районе исследований. Антропохор горно-лесного пояса.

Potentilla goldbachii. Многолетник с мощным многоглавым корневищем. Встречается в большинстве изученных сообществ, иногда часто. Заносный вид в Кытлымском гнезде гор. Антропохор.

Trifolium repens. Двулетник или многолетник стержнекорневой. Обычен на месте пос. Юдинский, иногда доминирует в травостое. Возле Кытлыма встречается на выкашиваемых лугах, иногда вдоль дорог, по лесным полянам. Распространен от Южного до Северного Урала. Отмечен в подгольцовых лугах, где производятся выпас скота и сенокошение. Апофит.

Trifolium repens. Многолетник с ползучими укореняющимися побегами. Отмечен на всех изученных участках, иногда в значительном количестве. Заносный сорный вид в Кытлыме и его окрестностях. Заносный сорный вид в Кытлыме и его окрестностях. В подгольцовом и горно-тундровом поясах не отмечен. Антропохор горно-лесного пояса.

Lathyrus pratensis. Многолетник с тонким ползучим корневищем с побегами. Часто встречается на месте пос. Юдинский. Возле Кытлыма попадается на лугах, по опушкам леса, на пустырях. Распространен от Южного Урала до Северного, отмечен в подгольцовом поясе. Возможно, антропохор.

Chamaenerium angustifolium. Корнеотпрысковый мно-

голетник, образующий обильную корневую поросль. В обследованных участках доминирует на месте пожарищ. В окрестностях Кытлыма поселяется на опушках, отвалах, вдоль дорог. Распространен от Южного до Полярного Урала. Заходит в подгольцовый и в нижнюю часть горно-тундрового пояса. Антропохор.

Achillea millefolium. Многолетник с ползучим корневищем. Встречается на всех обследованных участках. Возле Кытлыма — по лесам, опушкам, на вырубках, по отвалам, лугам. Отмечен от Полярного до Южного Урала, встречается в подгольцовом поясе. Возможно, антропохор.

Leucanthemum vulgare. Многолетник стержнекорневой. Довольно часто встречается на месте пос. Юдинский, иногда доминирует. Обычен на лугах, опушках, в Кытлыме. Распространен от Северного до Южного Урала, заходит в подгольцовый пояс. Антропохор.

Taraxacum officinalis. Многолетник стержнекорневой. Распространен на обследованных участках пос. Юдинский, хотя и не имеет высокого обилия. Обычен в Кытлыме и его окрестностях. Антропохор.

Cirsium arvense. Многолетнее корнеотпрысковое растение. Отмечено на одном из обследованных участков. Как адвентивное отмечается на огородах Кытлыма. Антропохор в горно-лесном поясе.

Plantago media. Многолетнее корнеотпрысковое растение. Обычен на месте пос. Юдинский, иногда как кодоминант в обследованных сообществах. Антропохор горно-лесного пояса.

Prunella vulgaris. Многолетнее корневищное растение. Редко встречается на обследованных участках. Обычное растение вдоль дорог в Кытлыме. Антропохор горно-лесного пояса.

Rhinanthus minor. Однолетник. Широко распространен на месте пос. Юдинский, особенно часто встречается на участках, занятых ранее огородами. В окрестностях Кытлыма — обычное сорное растение. Антропохор горно-лесного пояса.

Rhinanthus major. Однолетник. Часто встречающееся растение, иногда доминирует в сообществах. Обычный сорняк в Кытлыме. Антропохор горно-лесного пояса.

Leontodon autumnalis. Многолетнее растение с коротким корневищем. Встречен на одном из обследованных участков. Вдоль дорог на лугах возле Кытлыма обычен. Антропохор горно-лесного пояса.

Carum carvi. Двулетник. Широко распространенное растение на месте пос. Юдинский, встречается почти на всех обследованных участках. Обычное сорное растение на огородах, вдоль дорог в окрестностях Кытлыма. Антропохор горно-лесного пояса.

Geum urbanum. Многолетник с толстым ползучим корневи-

щем. На месте Юдинского редок, зато в Кытлыме обычное рудеральное растение. Антропохор горно-лесного пояса.

Equisetum arvense. Корневищное растение с клубеньками. М. М. Сторожева отмечала его как адвентивное в Кытлымском гнезде гор на отвалах и в горных тундрах. Антропохор.

Таким образом, среди отмеченных на месте пос. Юдинский синантропных видов большую часть составляют антропохоры. Это широко распространенные сорные виды, обычные в пос. Кытлым и его окрестностях, в большинстве своем многолетники, размножающиеся как семенным путем, так и вегетативно. Некоторые из них, по данным М. М. Сторожевой [9], появились в районе исследований недавно и, вероятно, являются неофитами (пырей ползучий, ежа сборная, щавель малый, звездчатка средняя, лапчатка гусиная, Гольдбаха, бодяк полевой, погремок малый), другие, возможно, занесены человеком на прилегающие территории давно и относятся здесь к археофитам. Помимо отмеченных нами на пробных площадях, на месте пос. Юдинский изредка встречаются и такие широко распространенные в Кытлыме виды, как *Chenopodium album*, *Galeopsis bifida*, *G. speciosa*, *Glechoma hederacea*, *Puccinella distans*, *Polygonum aviculare*, *Matricaria matricarioides*, *Urtica dioica*, которые также — антропохоры горно-лесного пояса.

К апофитам, как указывалось, мы относили дикорастущие виды, встречаемость и обилие которых на антропогенных местообитаниях в некоторых случаях даже выше, чем в естественных. Среди синантропных растений бывшего пос. Юдинский они составляют меньшую часть и все являются многолетниками. В большинстве своем растения, относимые нами в горно-лесном поясе Северного Урала к апофитам, распространены и в других частях высокогорий Урала [2], где обитают в ненарушенных деятельностью человека местах. Такие виды, как горец змеиный и лютик северный, обладают широкой экологической амплитудой и встречаются во всех растительных поясах высокогорий Урала (от Полярного до Южного).

Предлагаемое нами разделение синантропных видов носит предварительный характер, так как в дальнейшем при интенсификации антропогенных воздействий число и состав антропохоров и апофитов могут измениться.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамчик А. В., Горчаковский П. Л. Формирование и антропогенная деградация луговых растительных сообществ в лесостепном Зауралье.— Экология, 1980, № 1, с. 22—34.

2. Горчаковский П. Л. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975. 283 с.

3. Горчаковский П. Л. Тенденции антропогенных изменений растительного покрова Земли.— Ботан. журн., 1979, т. 64, № 12, с. 1697—1713.

4. Дорогостайская Е. В. Сорные растения Крайнего Севера СССР. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1972. 169 с.

5. Игошина К. Н. Растительность Урала.— Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. 3, 1964, с. 83—230.
6. Игошина К. Н. Флора горных и равнинных тундр и редколесий Урала.— В кн.: Растения Севера и Дальнего Востока. М.: Наука, 1966, с. 135—223.
7. Никитин В. В. Сорные растения во флоре СССР. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1983. 451 с.
8. Сорные растения СССР. Т. 1—4. Л.: Изд-во АН СССР, 1934—1935.
9. Сторожева М. М. Адвентивные растения во флоре Кытлымских гор (Урал).— Ботан. журн., 1979, вып. 64, № 8, с. 1183—1187.
10. Флора СССР. Т. 1—30. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934—1960.
11. Sorensen T. A method of establishing groups of equel amplitude in plant sociology bared on similarity of species content K. danske vidensk. Selsk, 1948, vol. 5 (4), p. 1—34.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР · УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭТАЛОННЫХ
И ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ · 1986

О. Н. МИНЕЕВА

АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛАГОТИСА УРАЛЬСКОГО НА СЕВЕРНОМ УРАЛЕ

Научные основы охраны и рационального использования растительности невозможны без всестороннего изучения распространения, динамики структуры популяций (пространственной, возрастной) и данных о реакции растений на разные экологические условия, что прежде всего отражается на их структурной организации. Что касается уральских эндемичных видов, то их морфологическое строение описано лишь в самых общих чертах, а данные по анатомическому строению большинства видов вообще отсутствуют.

Объектом настоящего исследования является *Lagotis uralensis* Schischk.— высокогорный эндемичный вид, распространенный в горно-тундровом и подгольцовом поясах Северного и центральной части Южного Урала [1, 2]. Он произрастает на лужайках по берегам ручьев, вытекающих из снежников, а также в горных тундрах.

Анатомо-морфологические особенности вида изучались в связи с условиями произрастания. Это позволило полнее охарактеризовать его экобиоморфу и уточнить приспособительные особенности вида на структурном уровне.

Работа проводилась в двух ассоциациях с различной степенью увлажненности субстрата: сильно увлажненный злаково-разнотравный криофильный луг (I) и менее увлажненная злаково-кустарничковая тундра (II). Обе ассоциации расположены на высоте 1300 м над ур. м. в горно-тундровом поясе. Первая — в понижении рельефа на месте снежника, таяние которого создает застойное увлажнение. Почва горно-луговая, щебнистая. В растительном покрове отмечены единичные экземпляры кустарника *Salix lanata* L. и кустарничков — *Vaccinium uliginosum* L., *V. myrtillus* L. Покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 75—80 %. Высота первого яруса достигает 40—50 см. Травяной покров в ассоциации представлен: $cop._1$ — *Festuca supina* Schur., *Poa alpina* L., *Viola biflora* L., sp.— *Lagotis uralensis* Schischk., *Anemone biarmiensis* Guz., *Alchemilla cun-*

ctatrix Guz., *Pachypleurum alpinum* Lib., *Rhodiola rosea* L., *Potentilla crantzii* (Crantz.) Beck., sol.— *Polygonum bistorta* L., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Myosotis asiatica* L., *Primula pallasii* Lehm., *Saxifraga caespitosa* L., *Carex hyperborea* Drej., *Ranunculus borealis* Trautv. Прочие виды были отмечены в виде единичных экземпляров.

Мхи и лишайники покрывают около 30 % поверхности субстрата. Это sol.— *Rhacomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid., *R. microcarpum* (Hedw.) Brid., *Cladonia alpestris* (L.) Rabh., *C. rangiferina* (L.) Web.

Вторая ассоциация расположена на ровном склоне с уклоном не более 10°. Покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 80—85 %. Высота яруса достигает 35—40 см. Он представлен $cop._1$ — *Festuca supina* Schur., *Poa alpina* L., *Salix reticulata* L., sp.— *Lagotis uralensis* Schischk., *Polygonum viviparum* L., *P. bistorta* L., sol.— *Anemone biarmiensis* Guz., *Vaccinium uliginosum* L., *V. myrtillus* L., *Rhodiola rosea* L., *Pochypleurum alpinum* Lib., *Viola biflora* L., un.— *Potentilla crantzii* (Crantz.) Beck., *Alchemilla cunctatrix* Guz., *Ranunculus borealis* Trautv., *Primula pallasii* Lehm.

Кое-где встречаются единичные экземпляры кустарника *Salix lanata* L.

Мхи покрывают до 40 % поверхности субстрата. Они представлены видами $cop._1$ — *Rhacomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid., sp.— sol.— *Rhacomitrium microcarpum* (Hedw.) Brid.

Из лишайников отмечены sol.— *Cladonia rangiferina* (L.) Web., *C. alpestris* (L.) Rabh., *Cetraria nivalis* (L.) Ach.

До 15 % поверхности приходится на камни и оголенный субстрат с немногочисленными всходами.

В результате проделанной работы были охарактеризованы возрастные группы лаготиса уральского в указанных ценопопуляциях, описано анатомо-морфологическое строение органов взрослых генеративных растений и отмечены имеющиеся различия в связи с местом произрастания. Для морфологического анализа было взято не менее 30 возрастных генеративных растений, а для анатомического — количество измерений было не ниже 45. Ошибка в первом случае не превышала 10, а во втором — 5 %. Рисунки анатомических структур органов выполнялись с помощью рисовального аппарата РА-6. Степень изменчивости признаков оценивалась по шкале, разработанной С. А. Мамаевым [3].

Всходы лаготиса уральского в указанных выше местообитаниях не превышают в высоту 1,5 см. Они обычно представлены не опущенными листочками ланцетной формы и стержневыми корнями длиной до 3,5—4 см, имеющими не более трех порядков ветвления. Стержневой корень сохраняется не более двух лет. У трехлетних растений корневая система представлена придаточными корнями, отходящими от короткого корневища.

Имматурные растения (5—6 лет) имеют при основании 1—2 листа. Корневище очень короткое. Открытого типа почки осенью не превышают емкости четырех листовых зачатков, в том числе зачаточных бугорков на конусе нарастания. Цветочные зачатки отсутствуют. Остатки листовых влагалищ прошлых лет чаще всего сохраняются только в течение текущей осени и зимы, до прорастания почки и появления нового годичного побега. В названные сроки эти структуры служат защитой зачаточного побега от воздействия среды.

У средневозрастных генеративных растений сформировано короткое вертикально или горизонтально изогнутое корневище. Корневая система представлена сильно разветвленной системой придаточных корней. Число порядков ветвления достигает четырех, но ветвление слабое. Придаточные корни первого порядка имеют толщину до 1,5—2 мм, тогда как корни второго, третьего и четвертого порядков — не менее 0,5 мм. Длина корней первого порядка у растений из всех местообитаний не превышает 60 см, чаще достигая только 35—40 см. В почву корни уходят на глубину до 30 см в I ассоциации и до 15—20 см во II. В радиусе корни расходятся до 50 см. Различные условия местообитаний оказывают некоторое влияние на морфологические особенности строения лаготиса уральского:

Морфологический признак	Ассоциация I	Ассоциация II
Высота растений, см	26±0,53	24±0,75
Колич. прикорневых листьев	3,2±0,22	2,6±0,13
Колич. цветоносов	1,3±0,06	1,2±0,05
Длина листа, см	10,6±0,27	9,0±0,31
Ширина листа, см	5,1±0,17	4,3±0,17

В прикорневой розетке формируется до четырех листьев. В среднем их больше у растений из ассоциации I (3, 2), тогда как во II — только 2,6. Разница оказалась статистически достоверной ($t - 26 > 2$). Верхушечная почка взрослых генеративных особей представляет из себя довольно сложное новообразование. Она открытого типа. Помимо трех-шести типичных листовых зачатков она содержит до 5—10 листочков, которые затем превращаются в сидячие и располагаются по высоте цветоносного побега, а также конусовидное соцветие (похожее на початок) со слабо дифференцированными нижними и не дифференцированными верхушечными цветками в виде бугорков. Каждый цветок прикрыт чешуйкой листовой природы. Помимо верхушечной почки на укороченном многолетнем побеге формируется до двух-трех боковых. Часто одна или две из них бывают смешанного типа. За счет этих почек у растений формируется часто более одного цветоносного побега. Листовые зачатки в боковых почках менее сформированы. У них отсутствует дифференциация

на листовую пластинку и черешок. Боковые почки чаще становятся спящими и состоят из шести-семи листовых зачатков. Растение обычно нарастает моноподиально, но в случае отмирания или повреждения верхушечной почки в рост трогаются боковые. Зимой эти новообразования бывают скрыты влагалищами отмерших листьев, а также моховым или верхним почвенным покровом. Типичные листья у взрослых растений имеют цельнокрайную или неясно городчатую листовую пластинку широкояйцевидной формы, лишенную опушения. В основании черешка хорошо выражено объемлющее широкое влагалище. Стеблевые сидячие листья также лишены опушения, имеют яйцевидную, а иногда и округлую форму. В нижней части стебля листорасположение чаще всего очередное, а выше по стеблю — супротивное. Соцветия имеют длину до 13 см, а ширину до 1,5 см.

Установлены уровни изменчивости V:

Очень высокий (40 %) — для количества прикорневых листьев в ассоциации I, высокий (31—40 %) — для количества цветоносов, средний (13—20 %), реже повышенный (21—30 %), — для длины и ширины листьев, а также для высоты растений. Несколько более высокие показатели уровней изменчивости большинства признаков отмечены у растений из ассоциации II с относительно менее благоприятными условиями для роста.

Сенильные растения в указанных местообитаниях были отмечены в виде единичных экземпляров. Они характеризуются почти сгнившим корневищем и, следовательно, меньшим количеством придаточных корней. Емкость вегетативных почек у этих растений часто не превышает трех листовых зачатков; в смешанных почках, если они есть, обычно слабо развито зачаточное соцветие, измельчаются листья, количество которых в прикорневой розетке сокращается до одного-двух. Эти растения обычно теряют способность цвести и плодоносить. Сенильные особи в популяциях обычно немногочисленны, что, как и у анемоны пермской, свидетельствует о непродолжительном существовании их в этом возрастном состоянии.

Молодые приросты корней первого порядка у средневозрастных генеративных растений имеют обычно полиархное строение. Эпиблема, как правило, с короткими волосками и слегка утолщенными наружными оболочками, что особенно заметно на многолетних участках корней. Здесь же отчетливее выражена кутинизация эпидермиса. Первичная кора состоит из 9—12 рядов клеток коровой паренхимы с довольно крупными и многочисленными воздушными полостями и межклетниками. Под эпиблемой находится 2—3 ряда довольно толстостенных и плотно расположенных клеток. Оболочки их слегка одревесневают, что позволяет рассматривать это структурное образование как экзодерму. На границе центрального цилиндра и первичной коры расположены перицикл и однослойная эндодерма с суберинизированными оболочками клеток. К середине августа в

паренхимных клетках всех тканей в большей или меньшей степени накапливается крахмал. Во флоэме хорошо выражены ситовидные клетки, хуже заметны клетки спутницы. Камбиальная зона в середине июля представлена чаще всего двумя рядами клеток, однако в некоторых участках корней камбиальная зона не выражена из-за того, что все клетки ее дифференцировались в элементы флоэмы и ксилемы, в которой хорошо выражены паренхимные лучи, трахеи и трахеиды.

Многолетняя часть корневища обычно лишена первичной покровной ткани — эпидермиса. Он отслаивается из-за нарастания изнутри вторичной покровной ткани — перидермы. На участках двух-трехлетних частей корневищ она состоит из 6—8 рядов клеток. Под перидермой располагается до 20—28 рядов паренхимных клеток с хорошо выраженными воздушными полостями и межклетниками. Проводящие ткани (флоэма и ксилема) представлены в отличие от паренхимы коры неширокими кольцом тканей. Камбиальная зона в середине июля состоит из 2—3 рядов клеток, число рядов ее сокращается к концу июля до минимума, а кое-где вся меристема камбиального слоя дифференцируется в элементы флоэмы и ксилемы. Флоэма состоит из ситовидных клеток и клеток-спутниц, а также отчетливо выраженных клеток флоэмной паренхимы. Ксилема состоит из плотно расположенных элементов: трахей, трахеид, клеток паренхимы, в том числе одно-двурядных паренхимных лучей. Сердцевина представлена рыхло расположенными паренхимными клетками с крупными воздушными полостями и межклетниками. Уже к концу июля в паренхиме всех тканей накапливается значительное количество зерен крахмала.

Цветоносный стебель у лаготиса уральского покрыт тонким слоем кутикулы. Наружные стенки у плотно расположенных эпидермальных клеток утолщены. Коровая паренхима состоит из 18—25 рядов толстостенных округлых клеток. Очень хорошо выражены крупные воздушные полости и межклетники. Первичная кора отделяется от проводящего цилиндра однослойной эндодермой, оболочки клеток которой к концу июля заметно суберинизируются. Во флоэме различимы ситовидные клетки и клетки-спутницы. В ксилеме хорошо выражены проводящие элементы, характерные для двудольных растений, а также чаще всего однорядные паренхимные лучи и ксилемная паренхима. Волокон нет. Коровая часть цветоносного стебля значительно превосходит по толщине проводящий цилиндр. Камбиальная зона в конце июля практически неразличима. Все клетки дифференцированы, хотя самые молодые элементы ксилемы еще слабо одревесневают. Сердцевинная паренхима состоит из толстостенных клеток. Оболочки периферийных клеток лигнифицируются. В этой ткани так же, как и в коровой паренхиме, отмечены крупные воздушные полости и межклетники. Измерения ряда анатомических структур, казалось бы, свидетельствуют

о сравнительно более ксерофитных условиях местообитания II по сравнению с местообитанием I. Однако для большинства изученных признаков различия оказались статистически не достоверными ($t<2$).

Особенности анатомического строения цветоносного побега лаготиса уральского следующие:

Признак	Ассоциация I	Ассоциация II
Толщина, мм		
слоя кутикулы	0,0018±0,00008	0,0019±0,00005
наружных оболочек	0,004±0,002	0,004±0,0002
слоя эпидермиса	0,03±0,006	0,02±0,0005
оболочек паренхимных клеток коры	0,002±0,00006	0,001±0,00003
оболочек паренхимных клеток сердцевины	0,002±0,00006	0,002±0,00007

Коэффициент вариации (V) большинства признаков повышенный (21—30%), реже высокий (31—40%). И только для толщины слоя эпидермиса и толщины оболочек паренхимных клеток в средней части коры средний (13—20%) или низкий (8—12%). Зависимости коэффициентов от условий местообитания в данном случае не отмечено.

Листовые пластинки лаготиса уральского дорсовентральные. Устьица расположены на верхнем и нижнем эпидермисе. В увлажненном местообитании количество устьиц на единице площади (1 мм^2) у срединных листьев на верхнем эпидермисе 196 против 197 в более засушливом, а количество клеток 1848 против 2757. На нижнем эпидермисе число устьиц составляет соответственно 157 против 186, а клеток — 1775 против 1891. Отсюда видно, что с возрастанием сухости субстрата увеличивается количество клеток и устьиц как на верхнем, так и на нижнем эпидермисе. Различия по этим признакам статистически достоверны. Исключение составляет количество устьиц на верхнем эпидермисе в разных местообитаниях. Различия же в количестве устьиц между нижним и верхним эпидермисом достоверны в I ассоциации, а в количестве клеток — во II.

Прочие анатомические структуры листа также варьируют в зависимости от условий произрастания. Ниже даны особенности анатомического строения листа лаготиса уральского:

Признак	Ассоциация I	Ассоциация II
Толщина, мм		
кутикулы на верхнем эпидермисе	0,0009±0,00005	0,0012±0,00005
наружных оболочек клеток верхнего эпидермиса	0,003±0,0001	0,004±0,0001
слоя верхнего эпидермиса	0,044±0,0015	0,028±0,0009
губчатого мезофилла	0,51±0,01	0,46±0,008
нижнего эпидермиса	0,04±0,001	0,03±0,001

кутикулы на нижнем эпидермисе	0,0009±0,00005	0,0012±0,00006
наружных оболочек клеток нижнего эпидермиса . . .	0,003±0,0001	0,004±0,0001
листовой пластинки . . .	0,91±0,028	0,81±0,012
колич. рядов столбчатого мезофилла	3,6±0,083	4,0±0,10
Верхний эпидермис, колич. в 1 мм²		
устьиц	196±4,5	197±5,0
клеток	1848±44	2757±47
Нижний эпидермис, колич. в 1 мм²		
устьиц	157±4,6	186±6,0
клеток	1775±41	1891±51

Различия по указанным признакам между ассоциациями I и II достоверны. Для остальных признаков отмечена та же закономерность, но достоверность различий статистически не была подтверждена.

Коэффициент вариации (V) почти для всех признаков средний (13—20%) или повышенный (21—30%). Исключение составила толщина губчатого мезофилла и листовой пластинки, где коэффициент низкий (8—12%).

Листья лаготиса уральского, особенно самые наружные, имеют черешки с хорошо развитыми влагалищами. Эпидермис черешков покрыт кутикулой и имеет заметно утолщенные наружные оболочки. Число проводящих пучков варьирует от 7 до 13. Под эпидермисом в два ряда расположены колленхимы. Каждый пучок имеет одно-двухслойную обкладку из толстостенных паренхимных клеток. Прочая паренхима тонкостенна. В некоторых клетках отмечены крахмальные зерна. Хорошо выражены воздушные полости и крупные межклетники.

Лаготис уральский — моноподиально возобновляющийся короткокорневищный полурозеточный травянистый поликарпик. По своей экологической принадлежности это мезофит с чертами гигроморфной организации. По характеру перезимовывания его следует отнести к жизненной форме гемикриптофитов.

Каждая возрастная группа этого вида характеризуется комплексом морфологических признаков.

Всходы представлены неопушенным листочком ланцетной формы и стержневым корнем длиной до 3—4 см, имеющим не более трех порядков ветвления.

Ювенильные растения (первого — третьего года) имеют чаще один, редко два листа. Корневище очень короткое, сравнительно немного корней. Открытого типа почки осенью не превышают емкости четырех листовых зачатков. Цветочные зачатки отсутствуют.

Виргинильные растения имеют обычно два крупных листа и хорошо выраженное корневище с многочисленными шнуровидными корнями. Цветочные почки отсутствуют.

Средневозрастные генеративные растения имеют вертикальные или горизонтально изогнутые корневища и сильно разветвленную систему придаточных корней. В прикорневой розетке формируется до четырех листьев. Верхушечная почка смешанного типа. Боковые могут быть как листовыми, так и смешанными.

Все морфологические показатели растений выше в более влажных условиях.

В местообитаниях с меньшей увлажненностью субстрата отмечена некоторая ксерофитизация анатомических структур, проявляющаяся в увеличении толщины кутикулы, уменьшении толщины слоя эпидермиса и утолщении его наружных оболочек, увеличении рядов столбчатого мезофилла и уменьшении толщины листовой пластинки, а также в большем числе устьиц и клеток эпидермиса на 1 мм^2 листовой поверхности.

Структурно-функциональными чертами организации, обеспечивающими существование вида в суровых условиях высокогорий, являются следующие: мощная корневая система; наличие корневища; полная сформированность почек в предзимний период, которые, несмотря на открытый тип, надежно защищаются влагалищами листьев текущего года; наличие крахмала и жироподобных веществ в зимующих органах, повышающих морозоустойчивость растений.

Некоторые черты структурной организации свидетельствуют о приспособленности вида к существованию в условиях повышенного увлажнения: слабое развитие кутикулы, тонкие оболочки клеток эпидермиса и паренхимы, отсутствие опушения, крупные воздушные полости и межклетники, большое количество устьиц как на нижнем, так и на верхнем эпидермисе. Эти особенности, а также отсутствие вегетативного размножения и незначительное количество спящих почек, вероятно, могут обусловливать слабую конкурентную способность вида вне пределов установленного ареала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горчаковский П. Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала. Свердловск, 1969. 286 с. (Труды Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР; Вып. 66).

2. Горчаковский П. Л. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975. 283 с.

3. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере сем. *Pinaceae* на Урале). М.: Наука, 1972. 284 с.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭТАЛОННЫХ
И ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ 1986

М. А. МАГОМЕДОВА

ВЫСОТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИШАЙНИКОВ НА ГОРЕ КОСЬВИНСКИЙ КАМЕНЬ

Лишайники — важный компонент растительного покрова уральских высокогорий. Они представлены значительным числом видов, занимают большие площади, доминируют в некоторых типах тундр. Исходя из этого, а также в связи со снижением возможностей высших растений необходимо широкое использование лишайников в целях экологического мониторинга.

Изучение закономерностей высотного распределения лишайников представляет интерес с нескольких точек зрения: дает возможность оценить чувствительность лишайников к изменению высоты над уровнем моря как фактору среды, позволяет получить информацию об особенностях распространения видов, может помочь в уточнении границ высотных поясов растительности.

Цель нашего исследования — выявить закономерности высотного распределения лишайников в пределах пояса горных тундр на одной из вершин Северного Урала — Косьвинском Камне, где ранее была исследована лихенофлора [2], а также изучена динамика лишайникового покрова [6]. Для того, чтобы оценить влияние на лишайники абсолютной высоты, мы должны были отчленить все прочие факторы, влияющие на распределение лишайников: характер и степень выветрелости горной породы, ориентацию и крутизну склонов и поверхностей каменных глыб, ценотические взаимовлияния лишайников (конкуренцию), особенности сукцессионного процесса.

Район и методика исследования

Гора Косьвинский Камень сложена оливиновыми пироксенитами, включающими несколько дунитовых тел. Основной ландшафтообразующий процесс — морозное выветривание. Склоны горы крутые, покрыты крупноглыбовыми россыпями, пересечены нагорными террасами. Климат суров — средняя многолетняя температура ниже нуля, характерны ее резкие колебания. Преобладают западные ветры, количество осадков более 800 мм [4]. Относительная влажность воздуха в течение вегетационного пе-

риода 80% [1]. На Косьвинском Камне выражены горно-лесной, подгольцовый и горно-тундровый пояса [3].

Материал для настоящей работы собирался вдоль постоянного профиля. Пробные точки намечали методом случайной выборки вдоль трансект, перпендикулярных профилю и склону. Видовой состав лишайников, встречаемость, покрытие, количество слоевищ, их жизненное состояние, размер, конкурентную активность определяли на площадках размером 25×25 см. Подробно характеризовали местообитание: абсолютную высоту, породу, степень ее выветрелости, особенности залегания и размеры каменных глыб, их ориентацию и крутизну, характер склона, окружающую растительность. Определяли также принадлежность лишайниковых группировок к сукцессионным стадиям.

Полученные данные подвергли статистической обработке. Для оценки фитоценотических показателей с ошибкой в 10—15% оказалось необходимым и достаточным проанализировать на каждой высотной ступени 35 описаний в эпигейных группировках и 60 — в эпилитных. При анализе использовали материалы, полученные нами ранее при исследовании динамики лишайникового покрова.

Для вычленения влияния абсолютной высоты и возможной элиминации влияния других факторов среды в основу анализа положены данные о распространении лишайников на пироксенитах восточного склона, на поверхности глыб восточной ориентации с крутизной от 15° до 60° в средней части террас. Учитывали соотношение группировок разных сукцессионных стадий.

В основу характеристик высотной приуроченности положено определение фитоценотического оптимума, определявшегося нами как высотная ступень с наибольшим покрытием данного вида в сочетании с высоким уровнем встречаемости, с учетом представительства на данной высотной ступени группировок, относящихся к стадии, где вид оптимально участвует в сукцессионном процессе.

Результаты и обсуждение

Анализ встречаемости и положения фитоценотического оптимума (табл. 1 и 2) позволяет оценить высотное распределение 93 видов лишайников следующим образом.

К нижней части горно-тундрового пояса (1000 м над ур. м.) приурочены в эпигейных группировках *Cladonia crispata*, *Stereocaulon paschale*, в эпилитных — *Cetraria glauca*, *C. juniperina*, *Cladonia bacillaris*, *C. carneola*, *Lecanora epibrion*.

Последовательно снижается встречаемость и покрытие с увеличением высоты у *Candelariella vitellina*, *Cladonia cariosa*, *C. chlorophaea*, *C. elongata*, *C. pleurota*, *Lasallia pustulata*, *Pertusaria lactea*, *Umbilicaria virginis*, *Xanthoria elegans*, в эпилит-

Таблица 1

Изменение встречаемости с увеличением высоты и фитоценотические оптимумы эпилитных лишайников

Вид	Высота над ур. м., м						Фитоценотический оптимум
	1000	1100	1200	1300	1400	1500	
Alectoria ochroleuca (Hoffm.) Massal.	29	43	33	25	9	7	1200
Aspicilia caesiocinerea (Nyl. in Malbr.) Arnold.	15	6	11	6	2	8	1000
A. gibbosa (Ach.) Köerb.	0	2	4	—	—	—	1100
Candelariella vitellina (Ehrh.) Müll. Arg.	19	9	6	2	—	—	1000
Catocarpon badioatrum (Flk.) Arn. . . .	9	6	12	16	13	13	1300
Cetraria commixta (Nyl.) Th. Fr.	3	6	9	4	2	4	1200
C. cucullata (Bellardi) Ach.	—	—	—	2	2	—	1300
C. delisei (Bory) Th. Fr.	—	—	—	—	7	—	1400
C. glauca (L.) Ach. .	0	—	—	—	—	—	1000
C. hepatizon (Ach.) Vain	14	27	17	20	12	7	1100
C. islandica (L.) Ach.	—	2	—	3	7	7	1450
C. juniperina (L.) Ach.	0	—	—	—	—	—	1000
C. laevigata Rassad. .	—	2	—	2	0	—	1100
Cetraria tilesii Ach. . .	—	4	0	—	—	2	1100
Cladina arbuscula (Wallr.) Hale et W. Cult.	—	2	6	—	—	—	1200
Cladina rangiferina (L.) harm.	—	—	2	6	—	—	1300
C. stellaria (Opiz.) Brodo	—	—	11	0	—	—	1200
C. alpicala (Flot.) Vain	—	—	—	—	—	—	—
C. amaurocraea (Flk.) Schaer.	—	—	6	2	—	—	1200
Cladonia bacillaris (Ach.) Nyl. . . .	0	—	—	—	—	—	1000
C. bellidiflora (Ach.) Schaer.	3	7	10	6	—	—	1200
C. cariosa (Ach.) Spreng.	6	2	—	—	—	—	1000
C. carmola (Fr.) Fr. .	0	—	—	—	—	—	1000
C. chlorophaea (Flk.) Spreng.	10	2	0	—	—	—	1000
C. elongata Hoffm. . .	4	3	2	0	—	—	1000
C. fimbriata (L.) Fr. .	3	3	1	2	0	—	1100
C. furcata (Huds.) Schrad.	2	6	0	2	—	—	1100
C. maeilenta Hoffm. .	4	0	3	—	—	—	1000

Продолжение табл. 1

Вид	Высота над ур. м., м						Фитоценотический оптимум
	1000	1100	1200	1300	1400	1500	
C. maerphylla (Schaer.) Stenh.	3	5	4	2	0	—	1100
C. pleurota (Flk.) Schaer.	12	7	2	—	—	—	1000
C. incialis (L.) Wigg.	—	—	2	6	—	—	1300
Cormicularia odontella (Ach.) Röhl.	13	12	14	8	3	5	1200
Diploschistes scruposus (Schreb.) Norm.	2	0	—	4	—	—	1300
Haematomma ventosum (L.) Massal.	43	22	36	60	45	20	1300
Hypogymnia alpicola (Th. Fr.) Hav.	—	4	8	5	6	—	1200
Hypogymnia encausta (Sm.) W. Wats.	—	2	0	2	2	0	1300
Lassalia pensylvanica (Hoffm.) Hano.	—	13	18	9	6	7	1200
L. pustulata Merat.	19	12	17	9	2	3	1000
Lecanora atra (Huds.) Ach.	—	26	10	14	—	—	1100
L. badia (Pers.) Ach.	20	41	29	13	11	21	1200
L. cenisea Ach.	—	11	6	0	—	—	1100
L. epibrion Ach.	4	—	—	—	—	—	1000
L. polytropa Ehrh. Rabenh.	42	39	38	33	44	77	1000+1500
Lecidea armeniaca (DC.) Fr.	—	12	16	23	11	19	1300
L. congluens (Web.) Ach.	14	29	16	17	27	21	1100
L. dicksonii (I. F. Guel.) Ach.	19	20	16	11	35	51	1500
L. flavocoerulescens (Hornem.) Ach.	—	12	28	26	47	12	1400
L. pantherina Ach.	14	33	41	52	63	66	1500
Lepratia aeruginosa Sm.	—	—	7	3	0	—	1200
L. chlorina Ach.	—	—	9	2	—	0	1200
Parmelia centrifuga (L.) Ach.	43	47	28	18	12	9	1100
Parmelia incurva (Pers.) Th. Fr.	—	4	2	2	—	—	1300
P. omphalodes (L.) Ach.	14	16	18	20	9	6	1200
P. panniformis (Hyl.) Vain	—	—	2	—	—	0	1200
Parmelia pubescens (L.) Vain	—	17	26	39	6	10	1300
P. saxatilis (L.) Ach.	31	42	38	23	12	—	1000
P. stygia (L.) Ach.	16	22	24	25	4	10	1300
P. sulcata Tayl.	4	8	6	11	—	—	1100
Parmeliopsis ambigua (Wulf.) Nyl.	1	2	—	—	—	—	1000

Окончание табл. 1

Вид	Высота над ур. м., м						Фитоценотический оптимум
	1000	1100	1200	1300	1400	1500	
Pertusaria lactea (L.) Arnold.	22	19	16	18	2	7	1000
Physcia sciastra (Ach.) Dr.	2	2	—	—	—	—	1100
Placynthium migrum (Huds.) S. Iray .	6	4	0	2	2	2	1100
Rhizocarpon artiablescens (Nyl.) Zahlbr.	14	19	6	6	5	11	1100
R. geographicum (L.) DC.	71	76	83	72	88	1000	1500
Sphaerophorum fragilis (L.) Pers.	—	—	11	12	24	7	1400
S. globosus (Huds.) Vain	—	—	—	—	4	2	1400
Umbilicaria arctica (Ach.) Nyl.	6	9	6	8	13	10	1500
U. cylindrica (L.) Del.	23	20	25	19	25	26	1000
U. decussata (Will.) Frey	—	2	4	6	6	7	1500
U. deusta (L.) Baumg.	—	—	12	5	4	6	1200
U. hirzuta (Sw.) Ach.	—	2	—	2	2	2	1100
U. hyperborea (Avh.) Hoffm.	—	12	16	16	—	12	1300
U. polyphylla (L.) Baumg.	14	9	13	—	0	6	1200
U. proboscidea (L.) Schrad.	26	19	21	18	28	29	1000
Umbilicaria torrefaeta (Lightf.) Schrad. .	4	9	6	2	0	2	1100
U. vellea (L.) Ach. .	—	—	—	6	6	8	1500
U. virginis Schaer. . .	4	2	2	—	0	—	1000
Xanthoria elegans . .	3	2	—	0	—	—	1000

ных группировках у *Cetraria laevigata*, *Cladina arbuscula*, *Cladonia cornuta*, *C. gracilis*, *C. pyxidata*.

Всего в эпилитных группировках на этой высоте фитоценотический оптимум имеют семь кустистых, десять листоватых и три накипных лишайника, а в эпигейных — девять кустистых и один накипной. Среди них три аркто-альпийских лишайника, восемнадцать относящихся к мультирегиональному географическому элементу, два бореальных.

На высоте 1100 м находится фитоценотический оптимум семи накипных, шести листоватых и семи кустистых лишайников. Из них к аркто-альпийцам относятся пять видов, к муль-

Таблица 2

Изменение встречаемости с высотой и фитоценотические оптимумы эпигейных лишайников

Вид	Высота над ур. м., м						Фитоценотический оптимум
	1000	1100	1200	1300	1400	1500	
Alectoria ochroleuca (Hoffm.) Massal.	28	36	42	38	20	33	1300
Bryopogon bicolor (Ehrh.) Stein.	24	—	—	0	—	2	1000
Cetraria cucullata (Bellardi) Ach.	54	48	36	54	48	50	1300
C. delisei (Bory) Th. Fr.	—	—	—	—	20	3	1400
C. islandica (L.) Ach.	25	13	50	56	64	67	1500
C. laevigata (Rassad.)	62	52	40	34	20	27	1000
C. nivalis (L.) Ach.	10	16	29	22	17	16	1300
Cladina arbuscula (Wallr.) Hale et W. Culb.	86	74	72	67	36	44	1000
C. rangiferina (L.) Harm.	57	67	73	78	48	36	1300
C. stellaris (Opiz.) Brodo	54	62	69	66	38	30	1200
Cladonia amaurocraea (Flk.) Schaer.	46	56	64	50	42	18	1200
C. cornuta (L.) Hoffm.	14	4	0	—	—	—	1000
C. furcata (Huds.) Schrad.	2	0	—	—	—	—	1000
C. crispata (Ach.) Flot.	4	—	—	—	—	—	1000
Cladonia gracilis (L.) Willd.	8	3	6	0	—	—	1000
C. macroceras (Flk.) Ahti	4	2	6	—	—	—	1200
C. pyxidata (L.) Hoffm.	16	7	8	3	—	—	1000
C. unicalis (Hook.) Wigg.	21	18	20	12	16	14	1200
Dactilina arefica (Hook.) Nyl.	—	11	0	—	—	8	1500
Ochroleuhia geminipara (Th. Fr.) Vain	—	—	—	—	6	—	1400
O. grinemiae Lynge	—	2	—	4	—	6	1300
O. tertarea (L.) Massal.	—	4	2	—	—	—	1100
Peltigera aphthosa (L.) Willd	4	0	—	—	—	—	1000
Stereocaulon alpinum Laur.	—	2	—	0	—	0	1100
S. paschale (L.) Hoffm.	4	—	—	—	—	—	1000
Shamnolia vermicularis (Sw.) Ach. ex Schaer	11	17	10	13	9	26	1500

Таблица 3

Распределение фитоценотипических оптимумов лишайников

Группировка	Высота над ур. м., м					
	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Эпилитные	21	17	17	12	4	7
накипные	4	6	4	4	1	4
листоватые	10	6	6	5	—	3
кустистые	7	5	7	3	3	—
Эпигейные	10	3	4	5	2	3
в т. ч. кустистые	9	2	4	4	1	3

тирегиональным — шесть, гипоаркто-монтанным — четыре, бореальным — два. Среди этих лишайников широко распространены в растительном покрове горно-тундрового пояса *Cetaria hepatizon*, *Lecanora atra*, *L. cenisea*, *Lecidea confluens*, *Parmelia centrifuga*.

Наибольшего распространения достигают на высоте 1200 м семь аркто-альпийских лишайников — три, имеющих мультирегиональный характер распространения, и два бореальных. В эту группу входят в основном лишайники, распространенные достаточно широко и на других высотах: *Alectoria ochroleuca*, *Cetraria commixta*, *Cornicularia odontella*, *Lasallia pensylvanica*, *Lecanora badia*, *Parmelia omphalodes*, *Umbilicaria polyphylla*, *Umbilicaria deusta* (в эпилитных группировках); *Cladina stellaris*, *Cladonia amaurocraea*, *C. uncialus* (в эпигейных).

Фитоценотический оптимум в средней части пояса горных тундр (1300 м) — у пяти накипных, пяти листоватых, семи кустистых лишайников. Среди них аркто-альпийских — одиннадцать, мультирегиональных — три.

До высоты 1300 м последовательно увеличивают покрытие и встречаемость *Catocarpon badioatrum*, *Haematomma ventosum*, *Lecidea armeniaca*, *Parmelis pubescens*, *P. stysia* в эпилитных группировках; *Alectoria ochroleuca*, *Cetraria cucullata*, *C. nivalis* — в эпигейных.

На высоте около 1400 м максимально представлены *Lecidea flavocoerulescens*, *Cetraria delisi*, *Sphaerophorus fragilis*, *S. globosus*.

В привершинной части (1500 м) фитоценотического оптимума достигают *Lecidea dicksonii*, *L. pantherina*, *Rhizocarpon geographicum*, *Umbilicaria arctica*, *U. decussata*, *U. vellea*. В каменистых и лишайниковых тундрах преобладает *Cetraria islandica*.

Lecanora polytropa имеет два фитоценотических оптимума. Этот лишайник относится к бореальному элементу флоры, и широкое распространение в нижней части пояса горных тундр,

Таблица 4

Высотное изменение количества видов, относящихся к разным географическим элементам флоры

Географический элемент	Высота над ур. м., м					
	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Эпилитные группировки						
Арктический	1	1	1	1	1	1 (1)
Аркто-альпийский	17 (2)	21 (2)	22 (7)	21 (7)	22 (3)	19 (4)
Бореальный	3 (1)	4 (3)	3 (1)	3	2	1 (1)
Гипоаркто-монтанный	6 (3)	8 (4)	9 (3)	8	8 (1)	7
Голарктический	1	2 (1)	1 (1)	—	—	—
Мультирегиональный	20 (13)	17 (9)	15 (2)	15 (2)	10	8 (1)
Эпигейные группировки						
Аркто-альпийский	5	9 (2)	7 (1)	6 (4)	6 (2)	7 (2)
Бореальный	2 (1)	2	2 (1)	2	2	2
Гипоаркто-монтанный	2 (1)	2	1 (1)	1	1	1
Голарктический	2 (2)	1	1	1	1	1
Мультирегиональный	8 (4)	8 (1)	6 (1)	5 (1)	2	3 (1)

Примечание. Здесь и в табл. 5 в скобках — количество видов, имеющих фитоценотический оптимум.

Таблица 5

Высотные изменения числа видов и покрытия в эпилитных лишайниковых группировках

Высота над ур. м., м	Число видов				Покрытие, %			
	Всего (на учетную площадку)	В том числе			Общее	В том числе		
		накипные	листоватые	кустистые		накипные	листоватые	кустистые
1000	50 (7)	17	20	13	62	29	32	1
1100	60 (8)	19	25	16	68	31	35	2
1200	60 (8)	20	22	18	66	31	34	1
1300	59 (8)	20	24	15	69	33	33	3
1400	46 (6)	15	21	10	68	33	33	2
1500	41 (6)	15	20	6	75	48	26	1

очевидно, отвечает его физиологическим потребностям. Он характеризуется высокой встречаемостью, но незначительным покрытием и снижает встречаемость и покрытие с высотой потому, что является слабым конкурентом. Однако, будучи в состоянии поселяться на слабо выветрелой породе, он имеет значительную встречаемость и покрытие в привершинной части, где процессы

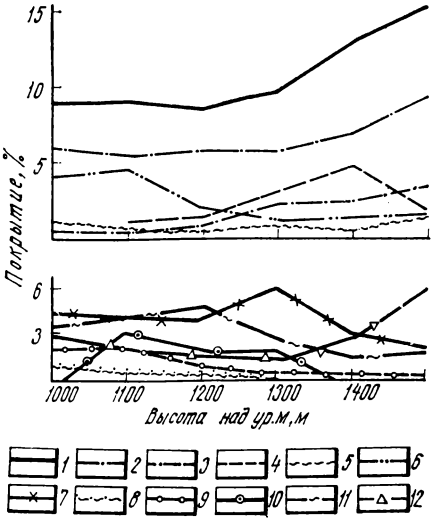


Рис. 1. Изменение покрытия некоторых видов накипных лишайников с увеличением высоты.

1 — Rhizocarpon geographicum, 2 — Lecidea pantherina, 3 — L. dicksonii, 4 — L. flavocoerulescens, 5 — L. armeniaca, 6 — L. confluens, 7 — Haematomma ventosum, 8 — Candelariella vitellina, 9 — Pertusaia lactes, 10 — Lecanora atra, 11 — L. badia, 12 — L. polytropa

выветривания замедленны, а конкуренция других лишайников ослаблена.

Многие лишайники широко распространены в пределах пояса горных тундр— 33 % эпилитных и 41 % эпигейных лишайников встречаются на всех высотах. Однако фитоценотические оптимумы большинства видов находятся в нижней части горно-тундрового пояса (табл. 3), особенно бореальных гипоаркто-монтанных и имеющих мультирегиональный характер распространения. В меньшей степени это свойственно аркто-альпийцам (табл. 4).

С увеличением высоты над уровнем моря уменьшается видовое разнообразие лишайников (табл. 5). Основу лишайникового покрова составляют главным образом представители семи родов. Изменение числа видов в них с высотой демонстрирует таблица 6. Видовая насыщенность лишайниковых группировок изменяется мало, уменьшаясь лишь на высоте 1400—1500 м.

Примерно на одном уровне остается общее покрытие. Некоторое уменьшение его на высоте 1000 м и увеличение в при-

Таблица 6

Высотное изменение количества видов в многовидовых родах

Род	Высота над ур. м., м		
	1100	1300	1500
Cetraria	4/5	4/5	5/4
Cladina	3/1	3/2	3/—
Cladonia	9/10	4/7	2/—
Lecanora	—/4	—/4	—/2
Lecidea	—/5	—/5	—/5
Parmelia	—/7	—/8	—/5
Umbilicaria	—/9	—/9	—/10

Примечане. Слева от косой — эпигейные, справа — эпилитные виды.

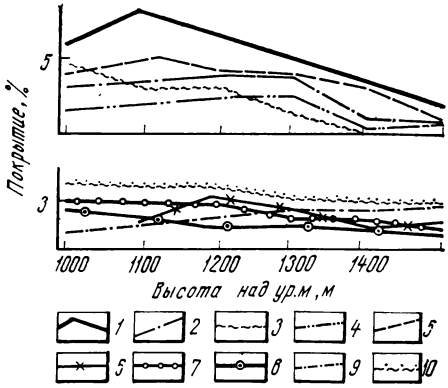


Рис. 2. Изменение покрытия некоторых видов листоватых лишайников с увеличением высоты.

1 — Parmelia centrifuga, 2 — P. omphalodes, 3 — P. saxatilis, 4 — P. stygia, 5 — Cetraria hepatizon, 6 — Lasallia pensylvanica, 7 — L. pustulata, 8 — Umbilicaria cylindrica, 9 — U. arctica, 10 — U. proboscidea.

вершинной части связаны с изменениями в покрытии накипных лишайников (см. табл. 5). Из них наиболее последовательно увеличивают с высотой покрытие *Rhizocarpon geographicum*, *Lecidea pantherina*, *L. dicksonii* (рис. 1). Снижение покрытия целого ряда видов (*Lecanora polytropa*, *Licidea confluens*, *L. armeniaca* и др.) в средней части склона связано не только с изменением высоты и слабой конкурентной активностью этих лишайников, но и с пышным развитием листоватых форм. Со снижением роли листоватых лишайников на высоте 1400 м и более некоторые накипные (*Lecidea armeniaca*, *Aspicilia caesiocinerea*, *Rhozocarpon artoalbescens*) увеличивают покрытие. Однако на этой высоте роль ограничивающего фактора играет субстрат — слабовыветрелая порода. По этой причине снижается покрытие *Haematomma ventosum*, *Lacidea havocoerulescens*, *Pertusaria lactea*, *Lecanora badia*. В целом с высотой растет совокупное покрытие представителей семейства Lecideaceae, сокращается покрытие Lecanoraceae (табл. 7).

Общее покрытие листоватых лишайников с увеличением высоты уменьшается. Это отражает главным образом их отношение к изменению высоты, поскольку почти все они конкурентно активны. Снижение покрытия с высотой характерно для большинства видов (рис. 2). Исключение составляют лишь некоторые Umbilicaria. Покрытия сокращаются значительнее, чем видовое разно-

Таблица 7

Изменения покрытия лишайников с высотой, %

Семейство	Высота над ур. м., м					
	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Lecanoraceae	12	12	11	8	7	12
Lecideaceae	17	19	20	25	26	36
Parmeliaceae	21	22	20	19	12	6
Umbilicariaceae	11	13	14	14	21	20

образие. Следует отметить также, что с увеличением высоты до 1400 м и более листоватые лишайники меняют и характер распространения, которое становится в значительной степени неравномерным. Показательно сокращение доли Parmeliaceae в общем покрытии с высоты более 1300 м (табл. 7). С увеличением высоты неуклонно растет роль лишайников семейства Umbilicaria, достигая максимума на высоте от 1435 до 1468 м. Затем их покрытие снижается, а возрастает покрытие конкурентно слабых, но более способных к пышному развитию в экстремальных условиях привершинной части Косьвинского Камня накипных форм.

Среди кустистых лишайников эпилитных группировок до высоты 1300 м явно преобладает *Alectoria ochroleuca*, довольно часто встречается *Sphaerophorus fragilis*. От 1300 м до 1400 м происходит сокращение доли *Alectoria ochroleuca*, с 1457 м этот лишайник в эпилитных группировках не встречается. При этом увеличивается покрытие *Sphaerophorus fragilis*, на высоте около 1400 м это наиболее распространенный вид среди кустистых эпилитных. С высоты 1468 м участие его в группировках на поверхностях пироксенитовых глыб сокращается, а на высоте 1485 м и более (до 1500 м) его нет совсем. Лишь в некоторых случаях *Sphaerophorus fragilis* поселяется в привершинной части в заполненных мелкоземом трещинах на защищенных от ветра, хорошо освещенных поверхностях глыб. С высоты 1410 м в трещинах обнаруживается *Cetraria delisei*, затем *Cetraria islandica*; на высоте 1470—1500 м это единственные кустистые лишайники, поселяющиеся в трещинах на поверхности породы, но лишь там, где они защищены от ветра.

В каменистых тундрах до высоты 1400 м доминирует *Alectoria ochroleuca*. На высоте 1430—1457 м ее замещает *Cetraria islandica*.

В лишайниковых тундрах до 1400 м преобладают *Cladina*, значительно участие *Cetraria laevigata*, *Cladonia amaurocraea*. До 1460 м сохраняет доминирование *Cladina stellaris*, затем уступая *Cetraria islandica*. На плато в привершинной части кроме *Cetraria islandica* достаточно широко распространена *Cetraria cucullata*, часто встречаются *Cladina arbuscula*, *C. rangiferina*.

Обращает на себя внимание перестройка лишайникового покрова на высоте 1400—1500 м. Основные изменения сводятся к следующему. В эпилитных группировках всецело доминирует *Rhizocarpon geographicum*. Слоевища его крупные, размещаются регулярно. В сложении эпилитных группировок максимально участвуют также *Lecidea pantherina*, *L. dicksonii*, *Lecanora polytropa*. Начиная с 1314 м значительно увеличивает свое участие в лишайниковом покрове пироксенитовых глыб *Lecidea flavocoerulescens*, достигая максимума в распространении на высоте 1409 м, где слоевища ее отличаются круп-

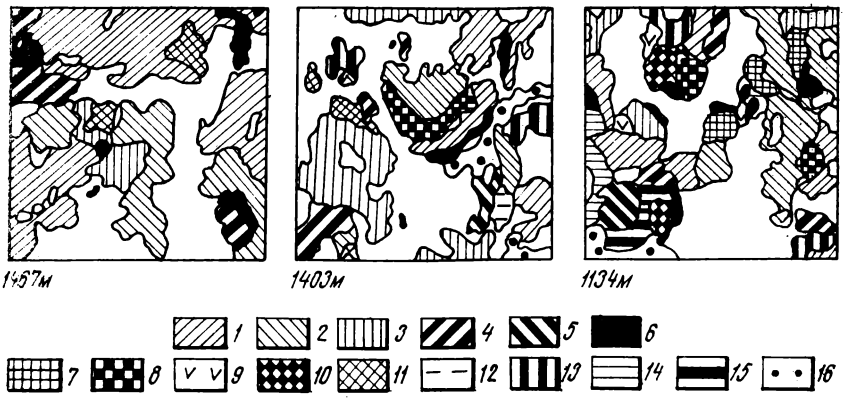


Рис. 3. Изменение строения лишайниковых группировок в зависимости от высоты над ур. м. (размер площадки 25×25 см)

1 — Phizocarpon geographicum, 2 — Lecidea pantherina, 3 — L. flavocoerulescens, 4 — L. dicksonii, 5 — L. confluens, 6 — Lecanora polytropa, 7 — L. badia, 8 — Haematomma ventosum, 9 — Candelariella vitellina, 10 — Umbilicaria cylindrica, 11 — U. arctica, 12 — U. proboscidea, 13 — Lasallia pustulata, 14 — Cetraria hepatizon, 15 — Hypogymnia alpicola, 16 — Parmelia centrifuga.

ными размерами, равномерным и повсеместным размещением. Однако на высоте 1450 м и более ее участие в эпилитных группировках становится все менее значительным.

Перестает быть постоянным компонентом в лишайниковых группировках *Haematomma ventosum*. Слоевища ее встречаются реже, имеют меньшие размеры. В сложении лишайникового покрова резко сокращается роль лишайников рода *Lecanora* (за исключением *Lecanora polytropa*). На высоте более 1434 м эти лишайники встречаются эпизодически — в защищенных от ветровой и снежной корразии, хорошо освещенных местах.

Листоватые лишайники семейства Permeliaceae резко сокращают покрытие, хотя остаются достаточно разнообразными в видовом отношении. В некоторых группировках они достигают значительного покрытия, совершенно не встречаясь в большинстве других. В то же время лишайники семейства Umbilicariaceae, имеющие значительное общее покрытие, являются постоянным компонентом эпилитных группировок и по поверхности породы размещаются, как правило, достаточно равномерно до высоты 1470 м.

Затем они также образуют значительное покрытие в некоторых группировках, оказавшихся, очевидно, в более благоприятных условиях в смысле степени выветрелости породы, освещенности и увлажненности. В то же время во многих эпилитных группировках на высоте 1470 м и более эти лишайники совершенно отсутствуют.

Изменения, происходящие в распределении кустистых лишайников, отмечены нами выше.

Таким образом, увеличивается роль видов, которые в ходе сукцессии первыми поселяются на поверхности горных пород. В эпилитных сообществах привершинной части накипные лишайники-инициаторы сукцессии отличаются также бо́льшими размерами (рис. 3).

Изменения диаметров слоевищ некоторых видов лишайников следующие, см:

Вид	Высота над ур. м., м 1300	1519
Rhizocarpon geographicum	10,5±0,8	18,0±0,9
Lecidea pantherina	9,5±0,7	22,0±1
Lecidea flavocoerulescens	9,5±0,7	14,0±0,2
Lecidea dicksonii	2,1±0,2	4,0±0,3
Haematomma ventosum	13,0±0,2	13,0±0,3
Lasallia pensylvancia	2,0±0,1	2,5±0,1
Umbilicaria arctica	3,8±0,2	4,6±0,3
Umbilicaria cylindrica	4,2±0,3	5,2±0,4
Umbilicaria proboscidea	4,0±0,3	5,0±0,4

Большее покрытие и большие размеры слоевищ лишайников на стабильных поверхностях останцов, находящихся в крайне неблагоприятных условиях увлажнения, где процессы выветривания сильно замедленны, свидетельствуют о том, что здесь сохраняются самые старые группировки лишайников, произрастающих в относительно стабильном состоянии. Суровые условия — низкие температуры, неравномерность и недостаточность увлажнения, иссушающее и эродирующее действие ветра, нивация — также сдерживают проникновение новых видов.

На пироксенитовых россыпях восточного склона Косьвинского Камня в лишайниковом покрове преобладает группировка *Umbilicaria proboscidea. Rhizocarpon geographicum — Lecidea pantherina* (рис. 4) с участием *Lecidea flavocoerulescens, Haematomma ventosum, Umbilicaria cylindrica, U. arctica, Lasallia pensylvanica, L. pustulata* (соответствующая четвертой сукцессионной стадии [5]).

До высоты 1100 м часто встречаются также группировки *Parmelia centrifuga — Haematomma ventosum — Rhizocarpon geographicum — Lecidea pantherina* с участием *Lasallia pustulara, L. pensylvanica, Cetraria hepatizon, Lecidea flavocoerulescens, Lecanora badia, Petrusaria lactea* (стадия 5) и *Parmelia centrifuga — Lecidea pantherina — Haematomma ventosum* с участием *Lasallia pustulata, L. pensylvanica, Cetraria hepatizon, Umbilicaria proboscidea, Parmelia stygia, Sphaerophorus fragilis, Alectoria ochroleuca* (стадия 6) как на поверхностях глыб восточной ориентации, так и в целом на восточном склоне (рис. 4). Ниже приводим данные об изменении соотношения

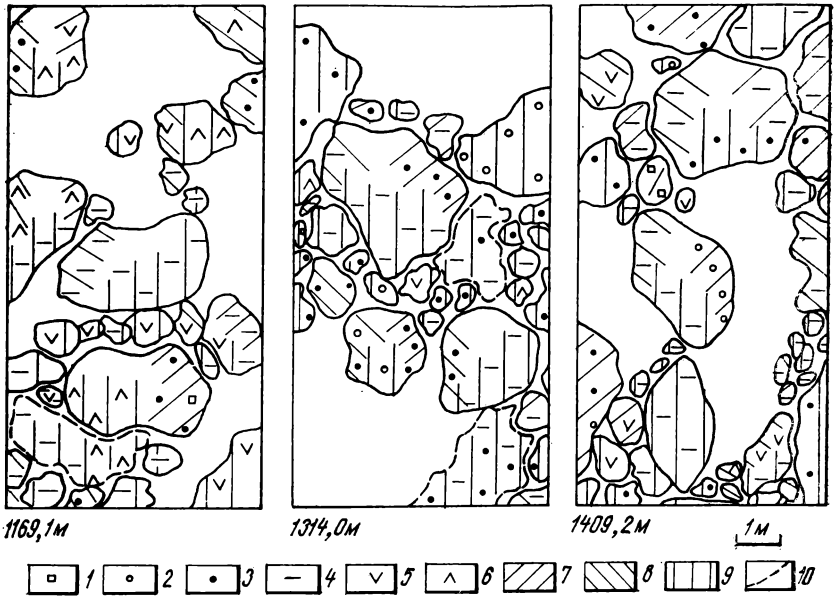


Рис. 4. Изменение структуры лишайникового покрова пироксенитовых россыпей с высотой над ур. м.

1—6 — лишайниковые группировки: *1* — *Lecanora polytropa* — *Rhizocarpon geographicum*, *2* — *Lecidea pantherina* — *Rhizocarpon geographicum*, *3* — *Lecidea flavocoerulescens* — *Lecidea pantherina* — *Rhizocarpon geographicum*, *4* — *Umbilicaria proboscidea* — *Rhizocarpon geographicum* — *Lecidea pantherina*, *5* — *Parmelia centrifuga* — *Haematomma ventosum* — *Rhizocarpon geographicum* — *Lecidea pantherina*, *6* — *Parmelia centrifuga* — *Lecidea pantherina* — *Haematomma ventosum*; *7—10* — ориентация поверхностей: *7* — северная, *8* — южная, *9* — восточная, *10* — контуры россыпей с кусками породы внемасштабного размера.

эпилитных группировок разных сукцессионных стадий в лишайниковом покрове на поверхностях восточной ориентации, %:

Высота над ур. м., м	Сукцессионные стадии 1	2	3	4	5	6
1100	3	0	10	34	25	28
1300	6	23	21	23	13	14
1500	3	26	32	28	3	8

Необходимо отметить, что на поверхностях глыб, обращенных на запад, к склону, лишайниковые группировки имеют особое строение. На их формирование оказывают влияние движущиеся сверху вода, снег, материал выветривания, а также затененность в связи с общей восточной ориентацией склона. Мы не включали эти группировки в анализ изменения лишайникового покрова с высотой.

С увеличением высоты до 1400 м над ур. м. и более происходит сокращение площадей более сукцессионно продвинутых группировок, увеличивается доля группировок, относящихся к начальным стадиям формирования лишайникового покрова.

Собственно инициальные группировки и в привершинной части редки. Как указывалось выше, специфика условий среды обусловила существование относительно стабильных, большого возраста, но достаточно ценотически оформленных группировок, которые, по нашему мнению, нельзя приравнивать к аналогичным по видовому составу пионерным группировкам лишайников на впервые ставшей доступной для заселения поверхности горной породы. В этих пионерных группировках, где основным фактором среды является степень выветрелости породы, не выявлено влияние высоты над уровнем моря. Нет существенных различий в составе и строении в зависимости от высоты и в группировках второй сукцессионной стадии. В группировках последующих стадий влияние высоты проявляется отчетливее, так как в них все большее значение играют листоватые и кустистые лишайники и значительно ослабляется роль субстрата как ограничивающего фактора [6]. На рис. 3 показано изменение состава и структуры лишайниковых группировок с высотой на породе одинаковой степени выветрелости. В эпигейных группировках каменистых и лишайниковых тундр влияние высоты в целом менее заметно, особенно до 1400 м.

Выводы

1. Высота над уровнем моря как экологический фактор оказывает существенное влияние на распределение лишайников в горных тундрах Северного Урала. Даже широко распространенные и встречающиеся на всех высотах лишайники в большинстве своем имеют четко выраженные высотные фитоценотические оптимумы.

2. Фитоценотические оптимумы бореальных, гипоаркто-монтанных, имеющих мультирегиональный характер распространения, а также многих аркто-альпийских лишайников приурочены к нижней части горно-тундрового пояса.

3. От высоты над уровнем моря зависит не только характер распространения видов, но также состав и строение лишайниковых группировок, особенно эпилитных. Видовое разнообразие, видовая насыщенность, покрытие лишайников в горных тундрах остаются примерно на одном уровне до высоты 1400 м. Затем видовое разнообразие и видовая насыщенность сокращаются, а покрытие увеличивается.

4. Резкое изменение в составе и строении лишайниковых группировок в привершинной части Косьвинского Камня помимо высоты связано с изменением условий выветривания и замедлением вследствие этого сукцессионного процесса.

5. С высотой меняется соотношение группировок в лишайниковом покрове. Установлено, что на россыпях горно-тундрового пояса Косьвинского Камня господствует группировка *Umbi-*

licaria proboscidea — Rhizocarpon geographicum — Lecidea pantherina. С увеличением высоты происходит сокращение в распространении наиболее сукцессионно продвинутых группировок и увеличение в лишайниковом покрове доли группировок первых сукцессионных стадий. В каменистых и лишайниковых тундрах с высотой преимущественное распространение приобретают представители рода *Cetraria.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Булатова И. К. Изменение сезонной ритмики и продуктивности растительности горных тундр в ходе сукцессий: Автореф. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1978. 27 с.
2. Волкова А. М. Флора лишайников Косьвинского Камня и смежных гор.— В кн.: Споровые растения Урала. Свердловск, 1970, с. 93—133.
3. Горчаковский П. Л. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975. 283 с.
4. Кувшинова К. В. Климат.— В кн.: Урал и Приуралье. М., 1968, с. 82—117.
5. Магомедова М. А. Сукцессии сообществ литофильных лишайников в высокогорьях Северного Урала.— Экология, 1979, № 3, с. 29—38.
6. Магомедова М. А. Изменение роли субстрата в ходе сукцессий сообществ литофильных лишайников.— В кн.: Экология и биология низших растений. Минск, 1982, с. 231—232.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭТАЛОННЫХ
И ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ 1986

В. П. КОРОБЕЙНИКОВА, Е. А. ШУРОВА

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СЕРПЕНТИНИТОВ ИЛЬМЕНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

Среди многообразия типов растительности Ильменского заповедника большой интерес с экологической и флористической точек зрения представляет растительность, формирующаяся на серпентинитах. По многочисленным данным, серпентинитовые субстраты — крайне неблагоприятная среда для растений из-за пониженной способности к выветриванию, сухости, низкого содержания таких жизненно важных элементов, как кальций, азот, калий, фосфор, и повышенного содержания токсичных тяжелых металлов — никеля, кобальта, магния, железа. Своеобразие серпентинитовых субстратов обусловливает формирование здесь уникальных растительных сообществ со значительной долей участия эндемичных, реликтовых и редких растений [4, 5, 6]. В Ильменском заповеднике серпентиниты встречаются в южной части, к западу от озера Б. Миассово. Участки горных степей с доминированием *Koeleria gracilis*, *Stipa capillata*, *Echinops ritro*, *Centaurea sibirica*, *Dianthus acicularis*, *Clausia aprica* и др., приуроченные к округлым серпентинитовым холмам (сопкам), были описаны здесь Е. В. Дорогостайской [3], относящей их к коренной растительности. Однако помимо горных степей, занимающих крутые склоны с примитивными скелетными почвами, на серпентинитовых горных породах с развитым почвенным покровом и достаточным увлажнением (в ложбинах между холмами, на выровненных вершинах и пологих склонах) встречаются участки лесной растительности и травянистые сообщества со значительной долей участия лесных и луговых видов.

В настоящей работе (исследования велись в 1977 и 1983 гг.) представлены результаты изучения наиболее характерных растительных сообществ на серпентинитах Ильменского заповедника. Сообщества, располагающиеся рядом, значительно отличались по внешнему облику и экологическим условиям.

В каждом растительном сообществе были заложены пробные площади (10×10 м), где учитывали видовой состав, про-

Список видов, встречающихся на серпентинитах в Ильменском государственном заповеднике

Вид	Пробная площадь		
	1	2	3
Achillea millefolium L.	—	sol.	sol.
Allium rubens Schrad.	sol.	—	—
* *Alexitoxicum stepposum* Pobed.	sol.	—	—
* *Alyssum tortuosum* Waldst. et Kit.	sp.	—	—
Aster amellus L.	—	—	sol.
Artemisia campestris L.	sp.	—	—
* *Artemisia frigida* Willd.	cop.$_2$	sp.	—
Brachypodium pinnatum (L.) P.B.	—	sol.	—
Calamagrostis arundinaceae (L.) Roth.	—	cop.$_1$	cop.$_1$—cop.$_2$
Campanula sibirica L.	sol.	sol.	—
Campanula wolgensis Smirn.	—	sol.	—
* *Centaurea sibirica* L.	cop.$_1$—sp.	sol.	sol.
* *Clausia aprica* Korn.-Tr.	—	—	sol.
* *Cytisus ruthenicus* Fisch.	—	sol.	cop.$_1$—sp.
* *Dianthus acicularis* Fisch.	cop.$_1$	—	—
* *Dianthus versicolor* Fisch.	—	sol.	sol.
Dracocephalum ruyschianum L.	—	sol.	—
* *Echinops rithro* L.	sol.	sol.	—
**Elytrigia strigosa* (Bieb.) Nevsky subsp. *reflexiaristata* (Nevsky) Tzvel.	sol.	—	—
Euphorbia sequieriana Neck.	sol.	sol.	—
Euphrasia tatarica Fisch.	—	—	sol.
* *Filipendula vulgaris* Moench.	—	sp.	sp.
Fragaria viridis Duch.	—	sol.	sol.
Galium boreale L.	—	sol.	sp.
Galium tinctorium (L.) Scop.	—	sol.	—
* *Galium verum* L.	sol.	—	—
* *Genista tinctoria* L.	sol.	sol.	sp.
* *Helictotrichon desertorum* (Less.) Pilg.	sol.	sol.	—
Hieracium echinoides N. P. Lum.	sol.	—	—
Hieracium umbellatum L.	—	sol.	—
Hypericum elegans Steph. ex. Willd.	—	—	sol.
* *Koeleria sclerophylla* P. Smirn.	—	—	sol.
Lathyrus pisiformis L.	—	—	sol.
* *Libanotis krylovii* V. Tichom.	—	sp.	sp.
Linaria vulgaris L.	—	—	sol.

Продолжение таблицы

Вид	Пробная площадь		
	1	2	3
Lychnis sibirica L. . . .	—	—	sol.
Medicago falcata L. . . .	sol.	—	sol.
* *Onosma simplicissimum* L.	sol.	sol.	sol.
* *Pedicularis uralensis* Vved.	—	sol.	—
* *Phleum phleoides* (L.) Karst.	sol.	—	—
Polygonatum odoratum (Mill.) Druce	—	—	sol.
Potentilla humifusa Willd.	sp.	—	—
Pulsatilla flawescens (Zucc.) Juz.	—	cop.$_1$—sp.	sol.—sp.
Rumex acetosa L. . . .	—	sol.	—
Sanguisorba officinalis L.	—	sp.	sp.
* *Scorzonera austriaca* Willd.	sp.	sol.	sol.
* *Seseli ledebourii* G. Don.	sol.	—	—
Silene rehens Patr. . . .	sol.	—	sol.
Solidago virgaurea L. . .	—	—	sp.
* *Stipa pennata* L. . . .	sol.	—	—
* *S. capillata* L.	sp.	—	—
* *Thalictrum foetidum* L. .	sol.	—	sp.
Thalictrum simplex L. . .	—	sol.	—
Thesium ebracteatum Hagne	sol.	sol.	—
Trifolium lupinaster L. .	—	sol.—sp.	sol.
Viola selkirkii Pursh. ex Goldie	—	sol.	—

* Эндемичный и реликтовый виды.

ективное покрытие почвы растениями, обилие (см. таблицу). Приведем краткое описание обследованных пробных площадей.

Пробная площадь 1 представляет собой участок горной степи, расположенной на крутом сухом склоне холма (35—40°). Почвенный покров не выражен, растения занимают участки мелкозема на серпентинитовой щебенке. Растительность скудная, проективное покрытие почвы растениями — 40—50 %. Первый ярус (h=40—50 см) образуют полынь полевая, мордовник обыкновенный, ковыль волосатик; во втором ярусе (10—15 см) доминируют полынь холодная, гвоздика иглистая, присутствуют василек сибирский, вероника колосистая и др.

Пробная площадь 2 является участком сосново-лиственничного леса. Занимает сглаженную вершину и пологий склон холма с почвенным слоем в 15—20 см, относительно сухим. Тра-

вянистая растительность хорошо развита, покрытие почвы растениями — 60—70 %. В первом ярусе (h=100—120 см) доминирует вейник тростниковидный, второй ярус (15—20 см) слагают прострел желтеющий, василистник простой, полынь холодная и др.

Пробная площадь 3 располагается в ложбине между холмами с сосновым подростом. Почвенный покров до 30 см, увлажнение достаточное. Травянистая растительность мощная (высота первого яруса до 100 см), проективное покрытие почвы растениями — 80—90 %. Преобладают вейник тростниковидный и дрок красильный, встречаются кровохлебка лекарственная, порезник сибирский, клевер люпиновый, клаусия солнцелюбивая и др.

Как видно из таблицы, по видовому составу изученные сообщества значительно отличаются, коэффициент видового сходства [7] между пробными площадями составил 36, 28 и 50 % (1 и 2, 1 и 3, 2 и 3 соответственно). Наибольшее число видов отмечено в третьем сообществе (32), наименьшее — в первом (25). В первом сообществе с особенно неблагоприятными условиями местообитания (повышенная сухость, отсутствие развитого почвенного покрова) преобладают ксерофильные степные и скально-горно-степные виды (более 80 %). В двух других сообществах, где воздействие серпентинитов нивелировано почвенным покровом и большей влажностью, развивается древесная растительность, а в травянистом ярусе преобладают лесные, луговые и лугово-лесные виды (около 60 %).

Следует отметить большую роль эндемичных, реликтовых и редких растений в видовом составе изученных сообществ. Так, на участке горных степей на их долю приходится более 50 %. В списке видов, приводимых Е. В. Дорогостайской [3] для всей территории Ильменского заповедника, выделяется 10 эндемичных видов [1, 2] и, как показали наши исследования, пять из них произрастают на серпентинитах: *Libanotis krylovii*, *Elytrigia strigosa*, subsp. *reflexiaristata*, *Pedicularis uralensis*, *Koeleria sclerophylla*, *Dianthus acicularis*, причем последний вид доминирует в горной степи.

Отмечается также концентрация на серпентинитах реликтовых и редких растений — более половины этих видов, произрастающих в заповеднике, сосредоточены на обследованных нами участках, где некоторые из них (*Centaurea sibirica*, *Artemisia frigida*) доминируют.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горчаковский П. Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала. Свердловск, 1969. 285 с.

2. Горчаковский П. Л., Шурова Е. А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. М.: Наука, 1982. 207 с.

3. Дорогостайская Е. В. Конспект флоры цветковых растений Ильменского заповедника.— В кн.: Флора и лесная растительность Ильменского государственного заповедника им. В. И. Ленина. Свердловск, 1961, с. 9—50.
4. Berazain I. R. Estudio preliminar de la flora serpentinicola de Cuba.— Ciencias, 1976, Ser. 10, N 12, p. 11—26.
5. Kruckeberg A. R. Plants that grow on serpentine.— A hard life «Davidsonia», 1979, vol. 10, N 2, p. 21—29.
6. Ritter-Studnicka H. Reakcija bilnog svijeta na podlogu serpentina kao najnepovoljnijem stanistu.— Poroc. vzhodnoalp.— dinar. dr. prenc. veget, 1978 (1979), vol. 14, p. 351—362.
7. Sorensen T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. 1948. K. danske vidensk Selsk., vol. 5 (4), p. 1—34.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭТАЛОННЫХ
И ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ · 1986

Н. Н. НИКОНОВА, Т. В. ФАМЕЛИС,
М. И. ШАРАФУТДИНОВ, Н. И. АНДРЕЯШКИНА, Е. А. ШУРОВА

ЗАПАС И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ В НЕКОТОРЫХ РАЙОНАХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Изучение ресурсов плодов и ягод дикорастущих растений, выявление их распространения имеет непосредственное отношение к решению Продовольственной программы. В Свердловской области практически не проводилось планомерной работы по изучению запасов и распространения дикорастущих плодово-ягодных растений. С этой целью лабораторией экологии растений и геоботаники ИЭРиЖ в 1981—1983 гг. было проведено обследование ряда районов по хозяйственному договору со Свердловским облпотребсоюзом.

По природным условиям исследуемые районы были сгруппированы следующим образом: Предуралье (лесостепная зона и подтаежная подзона), Зауралье (подзоны южной тайги и сосново-березовых предлесостепных лесов), горная и холмисто-предгорная часть (подзона средней и южной тайги). Обследовано около 47 000 км^2, что составляет четвертую часть площади области. Ниже приводится краткая характеристика растительности.

Предуралье (обследовано четыре административных района). Наибольшую площадь здесь занимает красноуфимская лесостепь, которая вклинивается в бореально-лесную зону, отграничиваясь с западной и восточной стороны широколиственно-темнохвойными лесами подтаежной подзоны. В лесостепной зоне естественная растительность в настоящее время сохранилась фрагментарно. Преобладающие в прошлом луговые степи и остепненные луга теперь распаханы. Оставшиеся небольшие участки естественных лугов затронуты в разной степени антропогенными воздействиями. Об освоенности данной территории свидетельствует следующее соотношение площадей: леса — 14 %, луга — 10 %, степи — 1 %, сельскохозяйственные земли — 75 %. Наибольшее значение для заготовки плодов и ягод имеют лесные сообщества. На повышенных элементах рельефа, южных

склонах холмов произрастают березово-сосновые и березовые леса злаково-разнотравные с элементами остепнения; к выровненным местоположениям и покатым склонам приурочены березово-сосновые и березовые ягодниковые и травяно-зеленомошные леса.

Подтаежная подзона (широколиственно-хвойные леса) в Предуралье разделена лесостепью на западную и восточную части. Западную часть занимает Уфимское плато, которое представляет собой горные кряжи и холмы, ориентированные в разных направлениях. Типологический состав лесов представлен преимущественно сложными елово-пихтовыми и пихтово-еловыми с липой, единично березой, иногда с кленом и ильмом, пихтово-липовыми и березово-липовыми травяными лесами и производными сообществами на их месте. Реже встречаются сосновые и елово-сосновые с березой и осиной ягодниковые леса.

Восточная часть исследуемого района приурочена к Сабарской возвышенности и Бардымскому хребту, характеризуется, наряду с широким произрастанием смешанных пихтово-еловых с липой, значительным по сравнению с западной частью распространением сосновых лесов.

Темнохвойные представлены еловыми с пихтой, единично березой, осиной, липой, липняковыми, кислично-разнотравными, крупнотравными, травяными ассоциациями. Из светлохвойных преобладают сосновые с елью, единично березой и липой, липняково-осочковые, травяно-зеленомошные, ягодниковые.

Зауралье (обследовано четыре административных района). В пределах данной территории широко представлены сосновые леса. В западной части они приурочены к холмисто-увалистой полосе и наибольшее распространение имеют сосновые брусничные, черничные, ягодниковые, травяные леса. В равнинно-болотной восточной части основное распространение получают заболоченные сосновые осоково-сфагновые, травяно-хвощевые, сфагново-хвощевые леса.

Значительно уступают по площади темнохвойные леса, расположенные в северо-восточной части района, среди которых преобладают пихтово-еловые с примесью березы и осины травяно-зеленомошные, елово-кедровые высокотравные, еловые с примесью сосны, березы, кедра сфагново-травяные. Здесь же значительные пространства заняты верховыми, переходными и низинными болотами.

Юго-восточная часть Зауралья Свердловской области расположена в подзоне сосново-березовых предлесостепных лесов и характеризуется распространением березово-сосновых и березовых с примесью осины, единично ели, травяных лесов. В результате перевода более плодородных лесных земель под сельскохозяйственные угодья большие площади предлесостепных лесов заняты пашнями.

Горная и холмисто-предгорная часть (обследовано три адми-

нистративных района). В западной горной части района распространены темнохвойные леса, преимущественно еловые, с примесью пихты, кедра, березы разнотравно-зеленомошные, кисличные, крупнопапоротниковые, липняковые; на более низких местоположениях — еловые с примесью пихты, кедра, березы мшистые и хвощево-мшистые.

Восточная часть изучаемой территории характеризуется распространением смешанных елово-сосновых зеленомошно-ягодниковых, ягодниковых, травяных лесов.

В северо-восточной заболоченной части значительные территории заняты сосновыми с примесью березы, ели, кедра сфагново-хвощевыми и березовыми долгомошными, осоково-долгомошными и болотно-травяными лесами. Для этой части района также характерно широкое распространение болот (низинных, переходных, верховых).

Методика исследований и обсуждение результатов

При составлении карт распространения плодово-ягодных растений использовались крупномасштабные геоботанические карты отдельных ключевых участков, лесоустроительные материалы (планы лесонасаждений, таксационные описания), литературные источники. Эти данные сводились в таблицы, в которых указывались номера кварталов, типы леса, виды растений, типы произрастания, площади выделов. Учитывая, что будут производиться промышленные заготовки плодов и ягод, во внимание принимались площадь выдела более 5 га и тип произрастания — средний или густой. При сопоставлении планов лесонасаждений с геоботаническими картами отмечали точки произрастания плодово-ягодных растений, которые объединяли в единый контур с учетом их разброса. Площади для каждого изучаемого вида вычисляли по таксационным описаниям, с учетом типа их произрастания: в случае «густого» — 20—25 %, «среднего» — 5—10 % от площади выдела.

При полевых исследованиях всю территорию охватывали сетью маршрутов, пересекающих ее в разных направлениях. При этом делали геоботанические описания, уточняли и корректировали легенду карты, закладывали пробные площади для определения урожайности плодов и ягод у исследуемых растений. В число изучаемых вошли следующие виды: рябина и черемуха обыкновенные, жимолость алтайская, шиповник коричный и иглистый, малина, брусника, черника, клюква четырехлепестная.

При определении урожайности черемухи, рябины, жимолости производили учет общей численности плодоносящих особей на площади 1 га. В качестве учетной единицы принимали генеративные стволы и стволики на 1 га, подсчитывали количество кистей на стволике, число ягод в кисти и вес ягоды [1, 2].

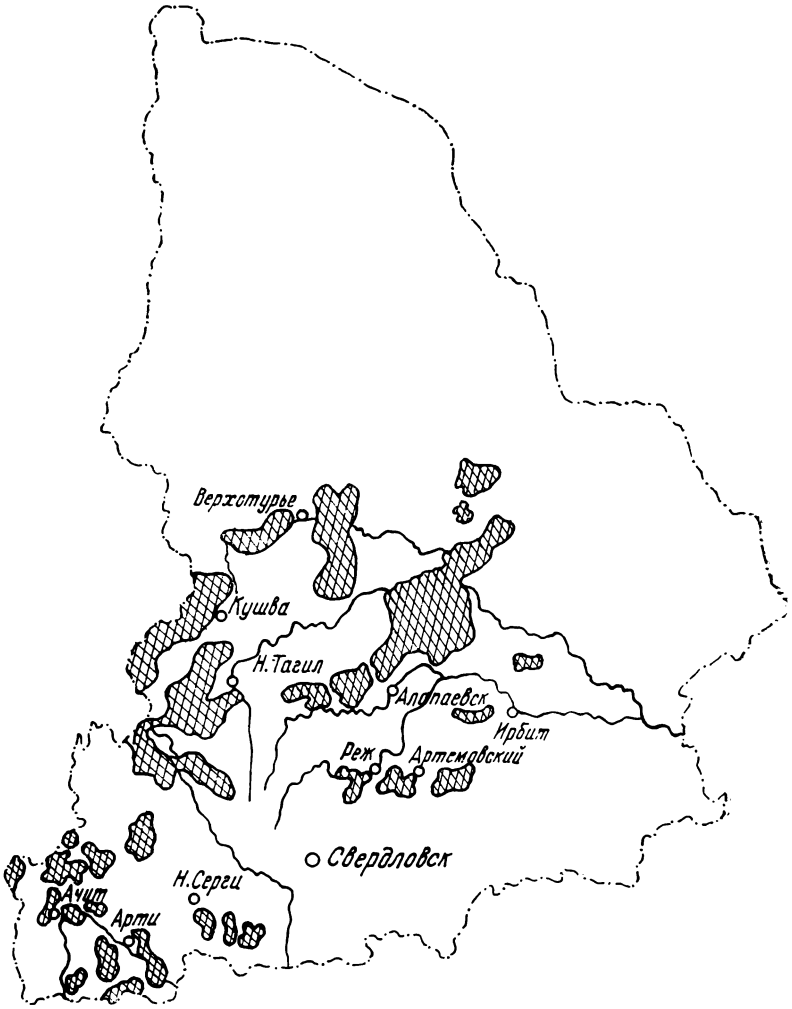


Рис. 1. Распространение шиповника в изучаемых районах Свердловской обл.

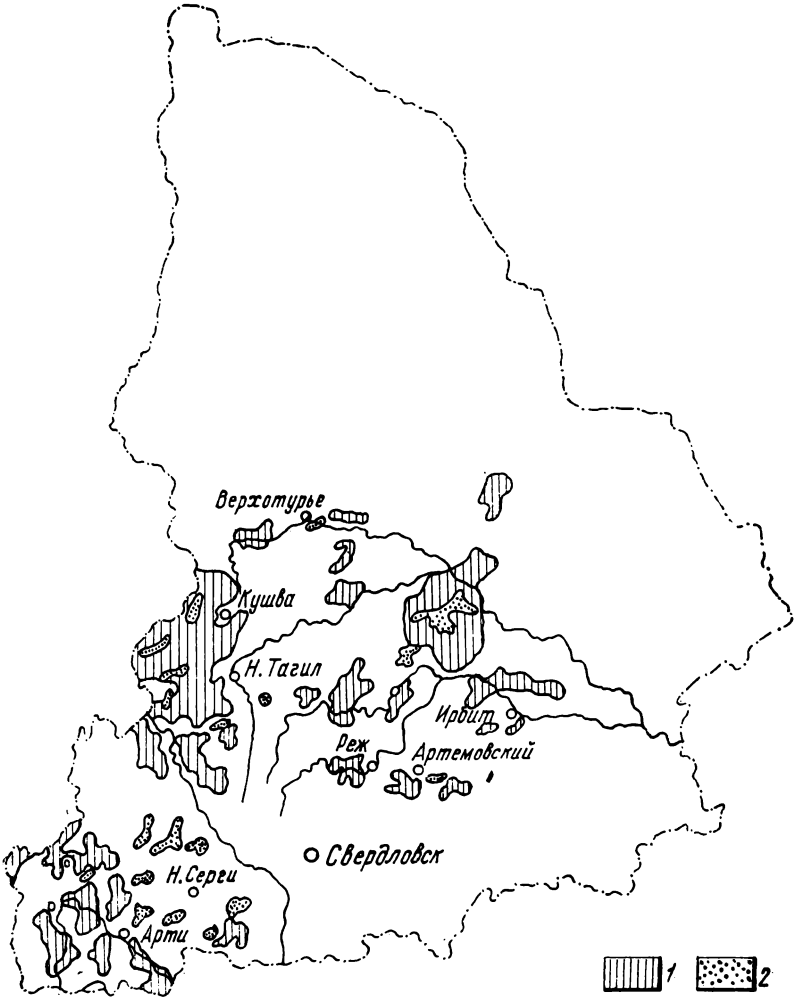


Рис. 2. Распространение рябины (*1*) и черемухи (*2*) в изучаемых районах.

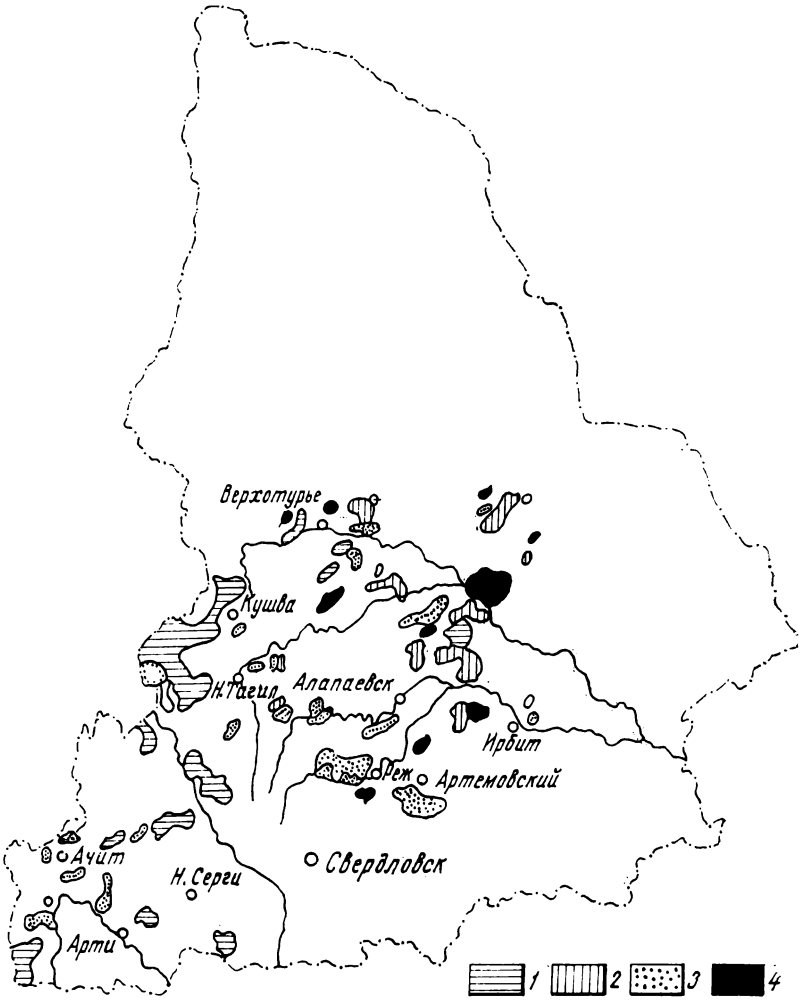


Рис. 3. Распространение малины (*1*), брусники (*2*), черники (*3*), клюквы (*4*) в изучаемых районах Свердловской обл.

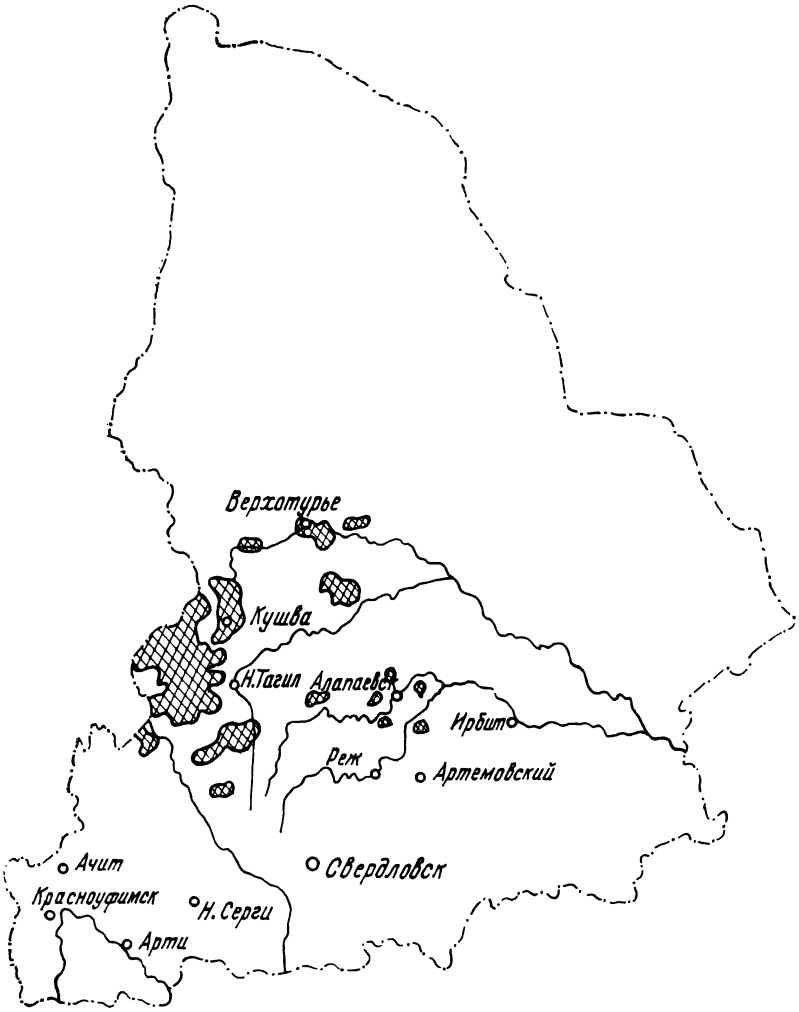


Рис. 4. Распространение жимолости алтайской в изучаемых районах Свердловской обл.

Для определения урожайности малины, шиповника в десятикратной повторности случайным методом закладывали учетные площадки в пределах типа леса с различными таксационными характеристиками верхнего полога и степенью покрытия вида. Размер площадок: 2×2 м в плотных зарослях и 5×5 м — в разреженных. На каждой учетной площадке было выявлено общее число плодоносящих побегов, а на них — число плодов, как зрелых, так и несозревших. Вес одного плода получали из средней навески 100 спелых плодов.

Для учета урожайности черники, брусники, клюквы закладывали учетные площадки 10×10 м, внутри которых по диагонали брали по 10 площадок размером 1×1 м — с них собирали все ягоды и взвешивали их в сыром состоянии [3, 4, 5, 6, 7]. Заключительным этапом работы было выявление биологических запасов плодов и ягод дикорастущих растений по исследуемым районам Свердловской области. Получены следующие данные по среднегодовым запасам сырья, т:

Вид	Предуралье	Зауралье	Горная и холмисто-предгорная части
* Рябина	72	171	523
* Черемуха	56	17	98
* Шиповник	302	167	530
Малина	129	11	131
Жимолость	—	—	114
Брусника	—	37	42
Черника	9	35	35
Клюква	—	45	60

* Приведен воздушно-сухой вес.

Наибольший запас плодов и ягод у самых распространенных по области кустарников — шиповника и рябины. Необходимо планировать сбор черемухи и малины — в Предуралье, брусники, черники и клюквы — в Зауралье, жимолости — в горной части. Горная и холмистопредгорная части наиболее богаты ресурсами плодово-ягодных растений как по видовому разнообразию, так и в количественном отношении. Следует помнить, что биологический урожай бывает максимальным не ежегодно, а в среднем раз в три года. В связи с этим данные по биологическому запасу следует считать предварительными. Урожайность дикорастущих видов на Урале во многом зависит от погодных условий весенне-летнего периода, поэтому для выявления реальных запасов необходимы многолетние наблюдения.

Распространение шиповника, рябины, черемухи, малины, брусники, черники, клюквы, жимолости в изучаемых районах представлено на рис. 1, 2, 3 и 4.

Количественная оценка запасов и карты размещения плодово-ягодных растений позволяют более рационально спланировать

объем заготовок, правильно определить затраты на заготовки и в целом повысить их рентабельность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов М. Д. Учет и прогнозирование урожая плодов рябины обыкновенной в Среднем Поволжье.— Раст. ресурсы, 1972, т. 8, вып. 2, с. 208—216.

2. Инструкция по обследованию массивов дикорастущих плодово-ягодных растений. Уфа: Изд. Башк. научно-исслед. ин-та, 1934.

3. Кайсин А. А. Урожайность дикорастущих ягодников в Слободском и Белохолуницком районах Кировской области.— Раст. ресурсы, 1967, т. 3, вып. 2, с. 198—202.

4. Козьяков С. Н. Методика и техника определения запасов ягодниковых кустарников (малина, голубика, смородина).— В кн.: Биологические проблемы Севера. Петрозаводск, 1976, с. 117—119.

5. Колупаева К. Г. Природные запасы клюквы и брусники в Кировской области.— Раст. ресурсы, 1975, т. 6, вып. 1, с. 23—29.

6. Миронов К. А. Некоторые особенности плодоношения дикорастущих видов сем. брусничных в Горьковской обл.— Раст. ресурсы, 1981, т. 17, вып. 3, с. 338—345.

7. Харитонова П. Н., Макарова Л. С., Сапко В. Я. Урожай плодов черники, малины и шиповника в некоторых районах Удмуртской АССР.— Раст. ресурсы, 1971, т. 7, вып. 1, с. 95—98.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР · УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭТАЛОННЫХ
И ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ · 1986

И. М. СКУЛКИН

СОСТАВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОСНОВНЫХ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ НИЗОВЬЕВ ОБИ

В 1983—1984 гг. нами начаты работы по изучению структуры, продуктивности и закономерностей пространственного распределения луговых сообществ поймы низовьев Оби в пределах Ямало-Ненецкого автономного округа. В данной статье приводятся результаты обследований пойменных лугов в окрестностях г. Лабытнанги (протоки Шомапосл, Вылпосл) и с. Шурышкары (протоки Малая Обь и Нартыгорт).

Методика

В наиболее типичных местах закладывали профили перпендикулярно урезу воды (всего заложено семь профилей протяженностью 0,5—1,5 км), затем их расчленяли на отрезки с относительно однородной растительностью. В пределах каждого отрезка закладывали пробные площади размером 10×10 м, на которых производили описание растительности. Учет надземной фитомассы проводили в период наибольшего развития травостоя на 25—50 круглых площадках по 0,1 м^2 в каждом сообществе. Травостой срезали на уровне почвы; укосы разбирали по видам; отдельно собирали ветошь. Всю фитомассу высушивали в помещении до воздушно-сухого состояния и взвешивали. Количество и размер учетных площадок были достаточными для получения данных с ошибкой не более 15 %.

Круглые площадки небольших размеров более удобны, так как значительно сокращается время на разбор укосов. Заложенные в разных частях пробной площади, они полнее отражают ее особенности и позволяют проводить статистическую обработку материала [3—5]. Удобство площадок заключается и в том, что они одновременно используются для определения коэффициента встречаемости видов (R %).

В монодоминантных сообществах, кроме того, определяли плотность стеблестоя (численность побегов на 1 м^2).

Результаты

В обследованных нами районах нижнеобской поймы наибольшие площади занимают осоковые луга (*Carex acuta*, *C. aquatilis*) и растительность так называемых «соров» (*Alopecurus aequalis*, *Eleocharis palustris*, *Ranunculus* Gmelinii, *R. reptans* и др.). Гривы и приуроченные к ним вейниковые, осоково-вейниковые и двукисточниково-вейниковые сообщества занимают значительно меньшую площадь, чем в южных районах поймы.

Поскольку ведущий фактор формирования пойменной растительности — режим поемности, определяемый высотой местообитания, все луговые сообщества, согласно работам М. К. Барышникова [1, 2], были разделены на три группы: поймы высокого, среднего и низкого уровня. Местообитания поймы высокого уровня имеют высоту свыше 4 м над средним меженным уровнем реки, среднего уровня — 3/3,5 м, низкого — менее 2—2,5 м. Однако очень многие виды-эдификаторы обладают значительной экологической пластичностью, что позволяет им произрастать на местообитаниях двух уровней поймы. В этих случаях при отнесении сообщества к той или иной группе сравнивали площади занимаемых местообитаний двух типов. Нередко чистые одновидовые сообщества занимают один уровень, а смешанные, где доминантом остается тот же вид, переходят на другой уровень поймы.

Луговые сообщества поймы высокого уровня

По занимаемой площади сообщества поймы высокого уровня занимают последнее место среди всех типов лугов нижней Оби (по данным М. К. Барышникова, 5,4 % от всей площади поймы). В обследованных нами районах их площадь и разнообразие невелики. Это луга из вейника Лангсдорфа с разнотравьем или полидоминантные злаковые луга.

Описание 20. 1.08.1984 г. Вероникoво-вейниковый луг. Высокая прибрежная грива (5—6 м над меженным уровнем) у впадения р. Тоупугол в протоку Вылпосл, в 12 км к северо-востоку от г. Лабытнанги.

Поверхность ровная, уклон к востоку. Почва — легкая светло-коричневая супесь. Общее проективное покрытие (ОПП) — 90—100 %. Травостой в основном состоит из вейника Лангсдорфа, только кое-где вклиниваются участки с вероникой длиннолистной.

I ярус (высота 130 см) — *Calamagrostis langsdorffii* (cop.$_2$, R=96 %); II ярус (70 см) — *Veronica longifolia* (sp. gr., 24 %); III ярус (10—30 см) — *Rubus arcticus* (sp., 48 %), *Stellaria graminea* (sp., 20 %).

Запас надземной биомассы — 445 г/м^2, ветоши — 325 г/м^2.

Описание 12. 30.07.1984 г. Разнотравно-злаковый луг. Высокая грива (4 м) на берегу протоки Вылпосл в 3 км к северо-востоку от г. Лабытнанги.

Поверхность ровная. Почва — средний суглинок. Травостой: ОПП 70—75 %; I ярус (80 см) — *Calamagrostis neglecta* (sp., 40 %), *Beckmannia eruciformis* (sp., 28 %), *Arctophila fulva* (sp., 20 %), *Poa pratensis* (sp., 20 %); II ярус (30—40 см) — *Agrostis stolonifera* (sp., 36 %), *Ptarmica cartilaginea* (sp., 20 %), *Myosotis palustris* (sol., 8 %); III ярус (10—20 см) — *Viola palustris* (sp., 16 %).

Всего в травостое 11 видов. Запас надземной биомассы — 335 г/м², ветоши — 122 г/м².

Описание 10. 25.07.1984 г. Пушицево-злаковый луг. Высокая, практически не заливаемая грива высотой около 6 м. Ручей, впадающий в протоку Вылпосл на территории г. Лабытнанги. Почва — тяжелый суглинок. Поверхность ровная. Травостой: ОПП — 80 %; I ярус (60 см) — *Beckmannia eruciformis* (sp., 40 %), *Poa pratensis* (sp., 28 %), *Arctophila fulva* (sp., 20 %), *Calamagrostis neglecta* (sp., 16 %); II ярус (30—40 см) — *Eriophorum vaginatum* (sp., 32 %), *Carex bigelowii* (sol.— sp., 8 %), *Polygonum viviparum* (sp., 20 %); III ярус (10—20 см) — *Galium aparine* (sp., 24 %), *Rubus arcticus* (sp., 36 %), *Ranunculus repens* (sp., 16 %).

Всего видов — 24. Запас надземной биомассы — 256 г/м², ветоши — 85 г/м².

Данный луг представляет особый интерес, так как неежегодное затопление, периодическое выкашивание и относительно большая рекреационная нагрузка привели к снижению продуктивности, возрастанию видового разнообразия и появлению некоторых признаков отундровения.

Луговые сообщества поймы среднего уровня

По данным Барышникова [2], сообщества поймы среднего уровня занимают 25,9 % площади всей поймы нижней Оби. Их местообитания, как правило, отделены от русел и проток прирусловыми валами; реже участки растительности среднего уровня непосредственно соприкасаются с речным руслом. Минеральный состав почв здесь почти всегда однороден: это тяжелые илистые суглинки со значительным оглеением [1, 2].

Описание 16. 20.08.1984 г. Хвощово-осоковый луг. Середина острова Карантинский в 11 км к востоку от г. Лабытнанги. Ровная поверхность с незначительными кочками. До 40 % поверхности занимает слежавшаяся ветошь осоки, через которую молодые побеги пробиваются с большим трудом.

Травостой: ОПП — 60 %; I ярус (90 см) — *Carex aquatilis* (sp., 92 %), *Equisetum fluviatile* (sp., 44 %), *Rumex confertus*

(sol., 8 %); II ярус (50 см) — *Ptarmica cartilaginea* (sp., 48 %), *Caltha palustris* (sp., 16 %), *Cardamine pratensis* (sol.— sp., 12 %); III ярус (20 см) — *Stellaria graminea* (sp., 24 %).

Всего видов — 9. Запас надземной биомассы 430 г/м², ветоши — 360 г/м².

Описание 19. 4.08.1984 г. Осоковый луг. Берег протоки Вылпосл у о. Выянгди. Высота — 2,5—3 м. Значительная закочкаренность. Между кочками — голая почва, в пониженной прибрежной части покрытая водой. Ветоши значительно меньше, чем в предыдущем случае.

ОПП — 100 %, травостой представлен практически одной *Carex aquatilis* (cop.$_3$, 100 %, высота 90—100 см). Другие виды [4] — в угнетенном состоянии: *Cardamine pratensis* (sp., 20 %), *Equisetum fluviatile* (sp., 12 %), *Ptarmica cartilaginea* (sp., 12 %), *Rorippa amphibia* (sol., 4 %).

Запас надземной биомассы 505 г/м², ветоши — 240 г/м², плотность стеблестоя осоки — 360 побегов на 1 м².

Это описание наиболее типично для всех осочников изученных районов. Общими признаками их являются большие площади массивов, кочковатость, исключительная бедность видового состава. По данным Н. В. Пешковой [6], для водноосочников характерна незначительная погодичная изменчивость запасов надземной биомассы и плотности стеблестоя.

Описание 31. 12.08.1984 г. Бекманиево-полевицевый луг. Берег протоки Рынгим в 10 км к юго-востоку от с. Шурышкары. Высота участка около 3 м над меженным уровнем воды. Поверхность абсолютно ровная.

Травостой: ОПП — 80—90 %; I ярус (90—100 см) — *Beckmannia eruciformis* (cop.$_2$, 88 %), *Agrostis stolonifera* (sp.— cop.$_1$, 78 %), *Calamagrostis neglecta* (sp., 44 %), *Carex aquatilis* (sp., 20 %); II ярус (50 см) — *Tripleurospermum phaeocephalum* (sp.— sol., 12 %), *Stellaria graminea* (sp., 36 %).

Запас надземной биомассы — 355 г/м², ветоши — 120 г/м². Плотность стеблестоя бекмании 300 побегов на 1 м².

Описание 22. 20.08.1984 г. Бекманиево-арктофиловый луг. Безымянный островок на протоке Вылпосл в 0,5 км к северу от г. Лабытнанги. Высота 2—3 м над меженным уровнем. Поверхность почти ровная. Почва — легкая супесь.

Травостой: ОПП — 80—90 %; I ярус (100—110 см) — *Arctophila fulva* (cop.$_1$, 92 %), *Beckmannia eruciformis* (sp., 28 %), *Equisetum fluviatile* (sp., 12 %), *Calamagrostis neglecta* (sol., 4 %); II ярус (40—50 см) — *Agrostis stolonifera* (sp., 36 %), *Equisetum arvense* (sp., 36 %); III ярус (10—15 см) — *Rorippa palustris* (sp., 20 %), *Ranunculus Gmelinii* (sp., 24 %).

Всего 11 видов. Запас надземной биомассы — 464 г/м², ветоши — 90 г/м².

Возникновение бекманиево-арктофиловых сообществ следует, по-видимому, рассматривать как результат внедрения бекмании

в чистые арктофиловые сообщества на более повышенных участках. Чистые заросли арктофилы относятся преимущественно к сообществам низкого уровня. Эти сообщества приурочены к наиболее молодым аллювиям и большую часть вегетационного периода затоплены водой. В результате после схода воды они состоят в основном из плагиотропных побегов. Арктофиловые сообщества на повышенных местообитаниях сохраняются реже, в этом случае они состоят только из ортотропных побегов и продуктивность их значительно выше.

Описание 34. 27.08.1984 г. Арктофиловый луг. Берег сора на протоке Шомапосл в 2 км к востоку от г. Лабытнанги. Ровная поверхность с заметным уклоном в восточном направлении. Высота участка с ортотропными побегами 2,5—3 м над меженным уровнем.

ОПП травостоя — 100 %. Практически чистое сообщество Arctophila fulva (cop.$_{1-3}$, 100 %), 370 побегов на 1 м^2. В угнетенном состоянии *Rorippa palustris* (sp., 16 %), *Galium uliginosum* (sp., 12 %).

Запас надземной биомассы 700 г/м^2, ветоши — 20 г/м^2.

Описание 7. 22.07.1984 г. Вейниковый луг. Южный берег о. Карантинский. Ровная площадка в окружении ивняка (*Salix dasyclados*). Высота над меженным уровнем — 3,5—4 м.

Мощный травостой образован вейником Лангсдорфа (высота 150—160 см, 1240 побегов на 1 м^2, ОПП — 100 %) с незначительной примесью *Equisetum fluviatile* (sp., 24 %), *Tripleurospermum phaeocephalum* (sp., 8 %), *Agrostis stolonifera* (sp., 12 %), *Mulgedium sibiricum* (sol., 4 %), *Ranunculus repens* (sp., 8 %), *Juncus bufonius* (sp., 32 %).

Запас надземной биомассы 622 г/м^2, ветоши — 325 г/м^2.

Вейниковые луга в нижнеобской пойме встречаются часто, но, как правило, не образуют больших массивов, занимая лишь невысокие гривы. Почти всегда приурочены к зарослям ивняков. В сообщества вейника Лангсдорфа в южной части обследованного района включается двукисточник, а в северной — осока острая.

Описание 25а. 29.07.1984 г. Двукисточниково-вейниковый луг. Берег протоки у бывшего пос. Нартыгорт. Довольно высокая прирусловая грива (3,5—4 м). Поверхность слабокочковатая. Заметный уклон к северу. В понижении эта ассоциация постепенно заменяется остросочником.

ОПП — 90—100 %; I ярус (110—160 см) — *Calamagrostis langsdorfii* (cop.$_2$, 100 %), *Phalarioides arundinacea* (sp. gr., 48 %); II ярус (50—80 см) — *Ptarmica cartilaginea* (sp., 28 %), *Carex acuta* (sp., 40 %), *Thalictrum simplex* (sp., 16 %), *Agrostis stolonifera* (sol., 8 %); III ярус (10—40 см) — *Equisetum arvense* (sp., 44 %), *Poa compressa* (sol., 4 %), *Stellaria* sp., (sp., 12 %).

Всего 11 видов. Запас надземной биомассы 620 г/м^2, вето-

ши — 186 г/м². Число побегов на 1 м² вейника — 575, двукисточника — 177.

Описание 27а. 30.07.1984 г. Птармиково-осоковый луг. О. Сохынг — Ас — Пугор на протоке Малая Обь. Большой, практически ровный массив.

ОПП — 90 %; I ярус (100 см) — *Carex aquatilis* (sp.— cop.$_1$, 100 %) *Ptarmica cartillaginea* (sp.— cop.$_1$, 96 %), *Rumex* sp. (sol., 8 %), *Stachys palustris* (sol.— sp., 8 %), *Calamagrostis neglecta* (sp., 36 %); II ярус (50 см) — *Veronica longifolia* (sp., 12 %), *Comarum palustre* (sol., 4 %); III ярус (20—30 см) — *Galium boreale* (sp., 48 %), *Stellaria* sp. (sp., 12 %).

Всего видов — 16. Запас надземной биомассы 430,4 г/м², ветоши — 210 г/м². Побегов на 1 м² осоки 236, птармики — 109.

Луговые сообщества поймы низкого уровня

К этой группе относятся растительность соров и чистые заросли арктофилы, занимающие участки молодого аллювия. По данным Барышникова [2], растительность соров занимает 25 % от всей площади поймы нижней Оби, но если учесть, что площадь соров вниз по течению значительно увеличивается, и отнести к этой же категории лугов арктофиловые сообщества, данная цифра будет заниженной.

Соры, как правило, имеют выровненную поверхность и очень вязкую илистую почву, на глубине — с интенсивным оглеением. Их растительный покров находится в наиболее тесной зависимости от гидрологического режима; в некоторые годы они остаются залитыми водой в течение всего вегетационного периода (1941, 1947, 1979 гг.).

Описание 29а. 4.08.1984 г. Лютиково-лисохвостовый луг. Берег протоки оз. Кум-Лор в 12 км к юго-востоку от с. Шурышкары. Илистое дно сора высотой около 1 м над меженным уровнем реки. ОПП — 20—30 %; высота травостоя — до 20 см; число видов восемь: *Alopecurus aequalis* (cop.$_1$ — sp., 100 %), *Rorippa palustris* (sp., 16 %), *Eleocharis palustris* (sp., 20 %), *Ranunculus reptans* (sp., 44 %), *Potamogeton* sp. (sol., 8 %), *Agrostis stolonifera* (sp., 48 %), *Beckmannia eruciformis* (sp., 68 %).

Запас надземной биомассы — 90 г/м², ветоши практически нет.

Описание 28е. 1.08.1984 г. Арктофиловый луг (арктофила с плагиотропными побегами). Берег оз. Кум-Лор в 12 км к юго-востоку от с. Шурышкары. Над поверхностью почвы слой воды 5—20 см. ОПП 15—20 %. В сообществе всего два вида: *Arctophila fulva* (sp.— cop.$_1$, 96 %); 242 побега на 1 м² и *Hippurus vulgaris* (sp., 36 %).

Запас надземной биомассы 240,5 г/м², ветоши нет.

Выводы.

1. По высоте местоположения луга нижней Оби можно разделить на луга поймы высокого, среднего и низкого уровней. Последние два типа явно преобладают (свыше 95 % площади всех лугов).

2. Общими чертами естественных пойменных лугов низовьев Оби являются бедность видового состава (3—12 видов в сообществе), относительно небольшое разнообразие растительных группировок и простота их строения.

3. Большинство эдификаторов имеют широкую экологическую амплитуду, затрудняющую классификацию лугов по высоте местоположения (особенно *Arctophila*, *Beckmania*).

4. Наибольшая продуктивность отмечена у арктофиловых лугов среднего уровня (700 г/м^2), чистых двукисточниковых (646 г/м^2) и вейниковых (622 г/м^2) лугов, а также двукисточниково-вейниковых и вейниково-осоковых лугов (610—636 г/м^2). Наименьший запас надземной биомассы — у соровых группировок из лисохвоста равного, хвоща топяного и ситняга болотного (85—182 г/м^2).

5. При регулярном сенокошении возрастает количество видов в сообществах (до 20 и более), снижается продуктивность лугов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барышников М. К. Луга Оби и Иртыша Тобольского Севера. М.: Изд-во Госземобъединения, 1933. 95 с.

2. Барышников М. К. Луга низовьев р. Оби, их характеристика и перспективы использования.— Тр. НИИ с.-х. Крайнего Севера. Норильск, 1961, т. 10, с. 115—158.

3. Браун Д. Методы исследования и учета растительности. М.; Л., 1957. 316 с.

4. Гашева А. Ф. Запасы фитомассы некоторых сообществ стационара «Харп».— В кн.: Биомасса и динамика растительного покрова и животного населения в лесотундре. Свердловск, 1974, с. 106—107.

5. Максимов А. А. Структура и динамика биоценозов речных долин. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1974. 260 с.

6. Пешкова Н. В. Влияние ценотических и погодных условий на разногодичную изменчивость травянистых сообществ поймы р. Хадыты (Южный Ямал) — В кн.: Информационные материалы Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР. Свердловск, 1978, с. 22—23.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР · УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭТАЛОННЫХ
И ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ · 1986

Н. И. ИГОШЕВА

ПРОДУКТИВНОСТЬ КРИОФИЛЬНЫХ ЛУГОВ ПОЛЯРНОГО УРАЛА

В настоящее время большое внимание уделяется всестороннему изучению растительности как компонента биогеоценоза. Продуктивность растительных сообществ тесно связана со всеми внутренними и внешними факторами биогеоценоза, она наиболее полно отражает происходящие в нем процессы. Поэтому знание продуктивности разных типов сообществ необходимо для решения проблем хозяйственного освоения территории, а также охраны и рационального использования растительных ресурсов.

Благодаря исследованиям Б. Н. Городкова [3], А. М. Овеснова [7], П. Л. Горчаковского [5, 6] в горах Урала выявлено довольно широкое распространение лугов, представленных тремя основными группами: мезофильные, вторичные психрофильные и криофильные.

Объектами нашего исследования были избраны четыре, наиболее распространенные на Полярном Урале, ассоциации криофильных лугов (горлецово-вейниковая, гераниевая, лаготисово-разнотравная и фиалково-разнотравная), расположенные в горно-тундровом поясе по западинам рельефа и в ложбинах, где накапливаются мощные сугробы снега.

Климатические условия района исследований характеризуются продолжительной холодной зимой с сильными ветрами, коротким прохладным летом с резкими колебаниями температуры воздуха, круглосуточным освещением в весенне-летний период, преобладанием числа облачных дней в году. Характерные для криофильных лугов местообитания обладают особенными, только им присущими экологическими условиями. Во-первых, мощный снежный покров, сохраняющийся чаще всего до июля, подавляет развитие кустарничков и споровых. Из кустарничков сохраняются только приземистые или распластанные экземпляры *Larix reticulata*, *Vaccinium vitis — idaea*, *V. uliginosum*, *Cassiope hypnoides*. Во-вторых, позднее стаивание снега приводит к сильному сокращению вегетационного периода (50—70 дней) и быстрому развитию растений криофильных лугов. Циклы их вегетации, бутонизации и цветения значительно

короче, чем у растений мезофильных и психрофильных лугов подгольцового пояса и даже горных тундр. В-третьих, снежные скопления являются хорошей защитой зимой от сурового климата. В-четвертых, корневые системы растений, благодаря хорошему дренажу почвы при избыточном увлажнении проточной снеговой водой, имеют благоприятные условия для глубокого проникновения в почву. Криофильные околоснежные луга в высокогорьях Урала аналогичны «приземистым альпийским лужайкам», весьма распространенным на Алтае и Саянах немного выше границы леса [4].

Для определения запасов надземной фитомассы применен метод пробных укосов [1, 8, 10]. Сущность его заключается в скашивании травостоя с учетных площадок заданного размера в повторностях, число которых определяли статистически. Растения срезали на уровне поверхности почвы в течение всего сезона роста, подстилку собирали вручную. При сборе материала были использованы круглые площадки, размещенные случайным образом внутри пробной площади. По сравнению с квадратной круглая форма площадки имела меньший краевой эффект. Это уменьшило неизбежную при сборе материала ошибку. В полученной надземной фитомассе выделяли следующие фракции: мох, живая и мертвая (доминанты — по видам, остальные — по группам: разнотравье, злаки, осоки и кустарнички) растительная масса. Взвешивание производили в воздушно-сухом состоянии. Полученные данные перечисляли на всю пробную площадь [2]. Запасы подземной фитомассы были определены в период максимального развития травостоя (первая декада августа) методом монолитов [11], суть которого состоит в выемке образцов по почвенным горизонтам и последующей их обработке. Площадки размером 25×25 см закладывали в типичном для фитоценоза месте. Прежде всего снимали растительный покров с учетной площадки на уровне почвы и удаляли подстилку, затем брали почвенный монолит. Подземные органы растений отделяли от почвы путем отмыва на сите с диаметром ячеек 0,25 мм. Отмытые образцы подземной фитомассы высушивали до воздушно-сухого состояния и взвешивали. Поскольку полное расчленение подземной фитомассы на живую и мертвую затруднительно, разделение проводили путем расчетов, исходя из положения, что ежегодно отмирает приблизительно 1/3 корней и корневищ [9]. Ошибки средних значений при 10-кратной повторности не превышали 15 %.

Средние отношения надземной биомассы к подземной (1 : 4, 1 : 4, 1 : 5, 1 : 8), вероятно, отражают особенности местообитаний; подземная часть фитоценоза наиболее развита в почвах с меньшей относительной влажностью и наименее — в самых увлажненных почвах (табл. 1).

Сравнительный фитоценотический анализ луговых сообществ показал, что они близки по составу, но отличаются друг от

Таблица 1

Запас биомассы в луговых сообществах, г/м² (данные 1982 г.)

Ассоциация	Надземная часть	Подземная часть	Общий
Горлецово-вейниковая . .	193,4±12,0	778,6±76,0	972,0
Гераниевая	103,8±5,0	445,8±40,1	559,0
Лаготисово-разнотравная .	87,4±4,5	408,6±36,8	549,6
Фиалково-разнотравная . .	79,0±4,2	609,0±42,6	688,0

Таблица 2

Структура запасов надземной биомассы криофильных лугов (данные 1982 г.)

Вид	Горлецово-вейниковый		Гераниевый	
	г/м²	%	г/м²	%
Горец змеиный	72,0±6,4	37	—	—
Вейник Лангсдорфа . .	67,4±6,7	35	—	—
Герань белоцветковая .	—	—	48,3±4,3	46
Фиалка двухцветковая	—	—	—	—
Лаготис уральский . .	—	—	—	—
Разнотравье	41,6±3,8	22	20,0±1,9	20
Злаки	2,7±0,6	1	35,5±2,6	34
Осоки	6,2±1,9	3	—	—
Кустарнички	3,5±1,4	2	—	—
Общий запас .	193,4±12,0	100	103,8±5,0	100

Вид	Лаготисово-разнотравный		Фиалково-разнотравный	
	г/м²	%	г/м²	%
Горец змеиный	—	—	—	—
Вейник Лангсдорфа . .	—	—	—	—
Герань белоцветковая . .	—	—	—	—
Фиалка двухцветковая .	—	—	16,6±1,1	21
Лаготис уральский . . .	27,4±2,4	31	—	—
Разнотравье	37,6±3,1	43	38,3±2,6	48
Злаки	15,2±1,3	18	13,4±2,1	17
Осоки	1,8±0,6	2	7,7±0,9	10
Кустарнички	5,4±0,8	6	3,0±0,6	4
Общий запас	87,4±4,5	100	79,0±4,2	100

друга по ряду показателей. Условия увлажнения и связанные с ними различия в тепловом и воздушном режимах определили разницу в структуре и соотношении компонентов. Видовая насыщенность сообществ невелика (от 15 до 20 видов высших сосудистых растений). Ведущую роль в формировании структуры травостоев играют доминантные виды. В горлецово-вейниковой ассоциации на долю двух доминантов (вейника Лангсдорфа и горлеца змеиного) приходится 72 % запаса надземной биомассы (табл. 2). На гераниевом лугу наибольшее значение в структуре биомассы цветковых имеет доля герани белоцветковой (46 %). Разнотравье с лаготисом в лаготисово-разнотравной и с фиалкой в фиалково-разнотравной ассоциациях составляют основную часть растительной массы (74 и 69 %). Участие мхов в биомассе криофильных лугов невелико (не более 15 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков Б. А. Геоботаника. Алма-Ата, 1953. 458 с.
2. Василевич В. И. Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1969. 232 с.
3. Городков Б. Н. Растительность тундровой зоны СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936.
4. Городков Б. Н. Растительность Арктики и горных тундр СССР.— В кн.: Растительность СССР. Л., 1938, т. I, с. 297—354.
5. Горчаковский П. Л. Луга высокогорных районов Урала. Свердловск, 1955. 145 с.
6. Горчаковский П. Л. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975. 283 с.
7. Овеснов А. М. Типы горных лугов Урала, их распространение, продуктивность и использование.— В кн.: Доклады Четвертого Всеуральского совещания по физико-географическому и экономико-географическому районированию. Пермь, 1958, с. 1—3.
8. Понятовская В. Н. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах.— В кн.: Полевая геоботаника. М.; Л., 1964, т. 3, с. 209—299.
9. Родин Л. Е., Базилевич Н. И. Динамика органического вещества и биологический круговорот зональных элементов и азота в основных типах растительности земного шара. М.; Л.: Наука, 1965. 253 с.
10. Семенова-Тян-Шанская А. Н. Накопление и роль подстилки в травяных сообществах. Л.: Наука, 1977. 191 с.
11. Шалыт М. С. Изучение подземных компонентов растительных сообществ.— В кн.: Полевая геоботаника. М.; Л., 1960, т. 2, с. 369—473.

СОДЕРЖАНИЕ

П. Л. Горчаковский, Н. Т. Лалаян. Флора Баянаульских низкогорий (Центральный Казахстан) 3
Е. А. Нефедова. Флора лесных сообществ Каркаралинского лесного массива 32
В. В. Сконникова. Антропогенные изменения растительности степной зоны Челябинской области 43
Н. П. Салмина, О. Н. Минеева. Высотное распределение высших сосудистых растений и жизненных форм на горе Косьвинский Камень (Северный Урал) 59
В. П. Коробейникова, Н. П. Салмина. Синантропная растительность горно-лесного пояса горы Косьвинский Камень 78
О. Н. Минеева. Анатомо-морфологические особенности лаготиса уральского на Северном Урале 95
М. А. Магомедова. Высотное распределение лишайников на горе Косьвинский Камень 103
В. П. Коробейникова, Е. А. Шурова. Растительность серпентинитов Ильменского заповедника (Южный Урал) 119
Н. Н. Никонова, Т. В. Фамелис, М. И. Шарафутдинов, Н. И. Андреяшкина, Е. А. Шурова. Запас и распространение дикорастущих плодово-ягодных растений в некоторых районах Свердловской области . . 124
И. М. Скулкин. Состав и продуктивность основных луговых сообществ низовьев Оби 133
Н. И. Игошева. Продуктивность криофильных лугов Полярного Урала 140

УДК 581.9(574)+630*182

Флора Баянаульских низкогорий (Центральный Казахстан). Горчаковский П. Л., Лалаян Н. Т.— В кн.: Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.

Охарактеризован систематический состав флоры Баянаульских низкогорий — уникального горно-лесного массива в Центральном Казахстане, находящегося в подзоне сухих степей, в значительном удалении от области сплошного распространения сосновых лесов. Приведен систематический список сосудистых растений с указанием условий произрастания отдельных видов. В результате выполненных авторами исследований выявлен ряд новых для данного района видов, в том числе значительно дополнен список бореальных реликтов. Указана встречаемость ряда редких, а также полезных (декоративных, пищевых, лекарственных) растений.

Библиогр. 29 назв.

УДК 581.9(574)+630*182

Флора лесных сообществ Каркаралинского лесного массива. **Нефедова Е. А.**— В кн.: Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.

Приведены спектр жизненных форм, систематический, экологический и фитоценотический анализы флоры реликтовых сосновых лесов Каркаралинского лесного массива в сравнении с флорой всего Казахстана. Отмечена научно-историческая, водоохранная, эстетическая и хозяйственная ценность описываемых сообществ. Даны списки эндемичных и реликтовых, лесных, декоративных, пищевых и промышленных, а также синантропных видов.

Табл. 6. Библиогр. 17 назв.

УДК 581.524.34

Антропогенные изменения растительности степной зоны Челябинской области. Сконникова В. В.— В кн.: Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.

Приведена подробная характеристика (флористический состав, обилие видов, ярусность, высота вегетативных и генеративных побегов, проективное покрытие, фенофаза и т. д.) наиболее распространенных в районе исследования растительных формаций. По комплексу признаков оценена степень сохранности фитоценозов.

Библиогр. 6 назв.

УДК 581.9:581.4

Высотное распределение высших сосудистых растений и жизненных форм на горе Косьвинский Камень (Северный Урал). Салмина Н. П., Минеева О. Н.— В кн.: Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.

Приведены данные о видовом составе обследованного горного массива, высотном распределении видов и их жизненных форм. Отмечено присутствие во флоре редких, эндемичных и реликтовых видов.

Табл. 3. Ил. 1. Библиогр. 13 назв.

УДК 581.524.34

Синантропная растительность горно-лесного пояса горы Косьвинский Камень. Коробейникова В. П., Салмина Н. П. — В кн.: Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.

Описана растительность наиболее измененного деятельностью человека участка в горно-лесном поясе (заброшенный поселок). Отмечены синантропные виды с подразделением на антропохоры (заносные), апофиты (местные). Приведены характеристика этих видов и их распространение в высокогорьях Урала.

Табл. 2. Библиогр. 11 назв.

УДК 581.8:581.4:582.951.6

Анатомо-морфологические особенности лаготиса уральского на Северном Урале. Минеева О. Н.— В кн.: Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.

Изучены анатомо-морфологические особенности уральского высокогорного эндемика лаготиса уральского в связи с его произрастанием в разных экологических условиях, что позволяет полнее охарактеризовать его экобиоморфу и уточнить приспособительные особенности вида на структурном уровне.

Библиогр. 3 назв.

УДК 582.29

Высотное распределение лишайников на горе Косьвинский Камень. Магомедова М. А.— В кн.: Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.

Рассмотрены высотное распределение лишайников, изменения в составе и строении лишайниковых группировок, их соотношение в лишайниковом покрове горных тундр Кытлымского массива на Северном Урале в зависимости от высоты над уровнем моря. Закономерности высотного распределения лишайников связаны с особенностями процесса формирования лишайникового покрова в исследуемом районе.

Табл. 9. Ил. 4. Библиогр. 6 назв.

УДК 581.527.4

Растительность серпентинитов Ильменского заповедника (Южный Урал). Коробейникова В. П., Шурова Е. А.— В кн.: Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.

Приведены данные о растительности и видовом составе уникальных с ботанической и экологической точки зрения серпентинитовых местообитаний Ильменского заповедника. Отмечена концентрация на серпентинитах реликтовых и эндемичных видов.

Табл. 1. Библиогр. 7 назв.

УДК 634.7:58.08

Запас и распространение дикорастущих плодово-ягодных растений в некоторых районах Свердловской области. Никонова Н. Н., Фамелис Т. В., Шарафутдинов М. И. и др.—

В кн.: Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.

В статье приведены данные по запасу и распространению дикорастущих плодово-ягодных растений для 11 административных районов Свердловской обл., выявленные на основе геоботанического обследования этой территории в 1981—1983 гг.

Ил. 4. Библиогр. 7 назв.

УДК 574.45+581.526.45

Состав и продуктивность основных луговых сообществ низовьев Оби. Скулкин И. М.— В кн.: Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.

В статье даны характеристики наиболее типичных луговых сообществ низовьев Оби, указаны запасы надземной биомассы и ветоши в этих сообществах, встречаемость видов в пределах пробной площади и плотность стеблестоя видов-доминантов.

Библиогр. 7 назв.

УДК 574.4.45

Продуктивность криофильных лугов Полярного Урала. Игошева Н. И.— В кн.: Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986.

В статье охарактеризованы экологические условия местообитания криофильных лугов, встречающихся на Полярном Урале. Приведены данные по запасам надземной и подземной биомассы в четырех наиболее распространенных ассоциациях. Подробно рассмотрена структура запаса надземной биомассы.

Табл. 2. Библиогр. 11 назв.

ВЫХОДИТ ИЗ ПЕЧАТИ

сборник научных статей сотрудников
Института экологии растений и животных
УНЦ АН СССР

Новые декоративные растения в культуре на Среднем Урале. 8 л. Цена 1 р. 20 к.

Сборник содержит материалы по интродукции и акклиматизации новых декоративных растений в Ботаническом саду УНЦ АН СССР. Освещены вопросы изменчивости при интродукции декоративных растений. Дана характеристика новых перспективных для озеленения видов древесных, сортов цветочных растений открытого грунта, водных, а также дикорастущих растений, вводимых в культуру на Среднем Урале. Из оранжерейных растений, впервые используемых на Урале, подробно описана культура цикламена неаполитанского и приведены сведения об использовании растений семейств госнериевых и бромелиевых в комнатном цветоводстве.

Сборник представляет интерес для ботаников-интродукторов, селекционеров, специалистов по зеленому строительству, учителей биологии, цветоводов-любителей.

Заявки присылать по адресу:

620169, Свердловск, ГСП-169, Первомайская, 91.
РИСО УНЦ АН СССР

ГОТОВИТСЯ К ПЕЧАТИ

сборник научных статей сотрудников
Института экологии растений и животных
УНЦ АН СССР

Научные основы использования и воспроизводства таежных лесов Среднего Урала. 10 л. Цена 1 р. 50 к.

В статьях сборника дана всесторонняя оценка южнотаежных низкогорных лесов Среднего Урала, приуроченных к территории Билимбаевского опытно-показательного лесхоза Свердловской области. Приведена классификация и пространственная дифференциация типов лесов, характеристика лесорастительных микрорайонов, особенностей почвенного покрова и гидрологии территории.

По архивным материалам и данным современного устройства лесов показаны особенности динамики лесного фонда и рациональные предпосылки последующего лесопользования в массиве.

Дан анализ результатов и перспектив проведения на территории лесхоза искусственного лесовосстановления, потенциальная эффективность применения несплошных рубок, возможностей формирования хвойных молодняков, выделения эталонных участков и другие аспекты хозяйственной деятельности. Приведены количественные показатели численности и продуктивности видов хозяйственно-полезной флоры для оценки ее ресурсов, необходимых при комплексном использовании лесных богатств.

Сборник рассчитан на научных и практических работников лесоводов, лесоустроителей, ботаников, почвоведов, географов.

Заявки присылать по адресу:

620169, Свердловск, ГСП-169, Первомайская, 91.
РИСО УНЦ АН СССР