

## ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАПОВЕДНИКА «СТОЛБЫ»

Заповедник «Столбы» является характерным ключевым участком горно-таежного и подтаежно-лесостепного высотно-растительных поясов Восточного Саяна, на котором антропогенное воздействие выражено минимально. По лесорастительному районированию (Типы лесов..., 1980) территория заповедника расположена в Манско-Канском округе Восточносаянской горной лесорастительной провинции кедровых лесов, включающем в себя сравнительно невысокие хребты - Манское, Канское, Койское, Кутурчинское, Тукшинское Белогорья. На юго-востоке округа встречаются участки с современным оледенением в районе горного узла Восточного Саяна - пик Грандиозный, гора Пирамида, пик Заоблачный.

Заповедник (общая площадь 47 154 га) был организован в 1925 г. Он расположен в 15 км южнее г. Красноярска на северо-западных отрогах Восточного Саяна, на Куйсумском хребте (один из хребтов Манского Белогорья), который вплотную подходит к правому берегу Енисея, гранича со Средне-Сибирским плоскогорьем (Буторина, 1961). Его географическое положение определяется координатами: 55°38' - 55°58' северной широты и 92°38' - 93°05' восточной долготы. Естественными границами заповедника являются правые притоки р. Енисей: на северо-востоке р. Базаиха, на юге и юго-западе - реки Мана и Большая Слизнева. Рельеф низкогорный и среднегорный, эрозионно-аккумулятивного происхождения, с абсолютными отметками от 200 до 800 м. Низкогорная часть (200-500 м) сложена рыхлыми осадочными породами: палеозойскими и докембрийскими известняками, песчаниками и глинистыми сланцами, элювием и другими покровными породами четвертичного возраста. В среднегорной части заповедника (500-800 м) на поверхность выходят сиенитовые скалы различной степени разрушения (насчитывается более 50 крупных скал) (Кузнецов, 1932).

Таблица 1.

### Климатические показатели заповедника «Столбы»\*

Высотно-растительные пояса	Средняя годовая температура, °С	Амплитуда температур, °С	Продолжительность вегетационного периода, дни			Среднее годовое количество осадков, мм
			t > 0 °С	t > 5 °С	t > 10 °С	
Горно-таежный	-1.2	33.8	168	129	92	530
Подтаежный**	-0.9	34.8	179	143	101	411
Лесостепной**	+0.3	37.3	189	153	110	380

\* По данным метеостанций: «Столбы» (горно-таежный пояс), Шало (подтаежный пояс), Красноярское опытное поле (лесостепной пояс).

\*\* До абсолютной высоты 500 м по склонам южных и западных экспозиций, как правило, распространены лесостепные биогеоценозы, а по северным и восточным - подтаежные, образуя подтаежно-лесостепной высотно-поясной комплекс типов леса.

В соответствии с изменением абсолютных высот и климата (табл. 1) меняются растительность и почвы заповедника. В низкогорье распространены подтаежные и лесостепные лиственно-светлохвойные леса на горных серых лесных почвах (8.1%),

в среднегорной части – светлохвойная и темнохвойная тайга на горных подзолистых почвах (91.9% территории заповедника) (Коляго, 1961).

Планомерное изучение растительности заповедника было начато Д. Д. Нащокиным (1939) и продолжено Т. Н. Буториной (1957, 1961, 1963, 1966), Т. Н. Буториной, Д. Д. Нащокиным (1958), В. Г. Кольцовой (1980), Л. И. Кашиной, А. Ф. Кнорре (1982), В. В. Штаркер (1988, 1995, 1998), А. Т. Дутбаевой, И. А. Коротковым (1988), А. Т. Дутбаевой (1995), В. И. Власенко, Т. М. Овчинниковой (1997, 1999), В. И. Власенко и др. (1999).

За основу карты растительного покрова мы взяли оригинал-макет карты лесорастительных условий заповедника, выполненный Т. Н. Буториной по материалам наземного лесоустройства 1977 г. В результате лесоустройства, проводимого по I и II разрядам, на территории заповедника было выделено около 2000 биогеоценозов. Картируемой единицей является тип биогеоценоза (тип леса) в понимании В. Н. Сукачева (1948). Биогеоценоз – элементарная хронологическая единица биосферы (биосферы), определяемая площадью одного фитоценоза. Фитоценоз (растительное сообщество) является индикатором экологических условий (микрোকлимата, гидрологического особенностей, почвы, литогенной основы). И в то же время это дом для специфического набора живых существ: микроорганизмов, бактерий, насекомых, беспозвоночных и позвоночных животных.

Под лесным биогеоценозом понимается участок леса, однородный на известном протяжении по составу, структуре и свойствам слагающих его компонентов и по взаимоотношениям между ними. Это участок земной поверхности, границы которого можно нанести на крупномасштабную карту.

При классификации растительного покрова заповедника биогеоценозы объединены нами в 70 групп типов леса, представляющих собой 21 серию ассоциаций, которые отражены в легенде карты (рис. 1). Четкая приуроченность контуров биогеоценозов к элементам рельефа в горных условиях практически исключает субъективную ошибку при нанесении выделов на планы лесонасаждений (м. 1:25 000). Погрешность может варьировать в пределах 2.5-5 м на 1 см (Поклад, 1988).

Как показали наши исследования (Власенко и др., 1999), в некоторых фитоценозах с эдификаторным ярусом из осины, под пологом которой сформировался второй подъярус и подрост из пихты, к 1997 г. произошла смена осины пихтой, что нашло отражение в легенде предлагаемой карты. Основное назначение карты – показ территориального размещения групп и серий типов биогеоценозов в основных структурных единицах – высотно-поясных комплексах (ВПК), эквивалентных высотнорастительным поясам. Для обозначения лесообразующих видов древесных растений использованы разные виды штриховок. На карте выделены формации кедровых, лиственничных, сосновых, пихтовых, еловых, березовых и осиновых лесов. В границах ВПК арабскими цифрами показаны группы типов биогеоценозов (типов леса), объединяемые по сходству доминантов напочвенного покрова в серии типов биогеоценозов (рис. 1).

В оригинал-макете Т. Н. Буториной основное внимание уделялось влажности и богатству почвы различных местообитаний (боры, субори, сугрудки, груды и пр.). Названия выделов (биогеоценозов) приводились на уровне серий ассоциаций без упоминания в них яруса кустарников и мхов. В модифицированной нами легенде к карте в названия групп и серий ассоциаций внесены изменения в соответствии с учетом всех компонентов растительных сообществ.

В 1999–2000 гг. на основе топографической карты м. 1: 25 000, карты лесорастительных условий (м. 1:25 000), преобразованной нами в карту растительного покрова заповедника, М. Г. Еруновой и И. С. Щербининой создан электронный вариант на базе Межвузовского центра информационной технологии в экологическом образовании, лаборатории 5.1 ИВМ СО РАН, ООО «Экос». Для данного проекта были

использованы инструментальные средства ГИС GeoDraw и GeoGraph (ЦГИ ИГ РАН, Москва) и программы ГеоФит. Так как оцифровка по сканированному изображению карт велась вручную, новой погрешности не внесено.

Флора сосудистых растений заповедника насчитывает 657 видов (Штаркер, 1988, 1998). По видовому богатству ведущих семейств она с максимальной для столь малой площади полнотой представляет флору южной части Красноярского края.

На территории заповедника формационный состав лесообразующих древесных видов следующий: сосновые леса составляют 41%, пихтовые – 28, лиственничные – 9, осиновые – 9, еловые – 7, березовые – 4, кедровые – 2%. Подавляющая часть (79.5%) площади сосняков и лиственничников приходится на спелые и перестойные древостои, достигающие в отдельных случаях очень высокого возраста (до 300 лет). На месте вывалов и прежних вырубок этих пород возобновлялись береза, осина и пихта (Проект..., 1977-1978 гг.). За 53 года заповедного режима вырубки лесов сведены до минимума. К 1977 году молодняки из березы и осины практически отсутствовали. В настоящее время в горно-таежном и подтаежном высотном-растительных поясах под пологом сосняков, лиственничников, березняков и осинников активно возобновляется пихта. К 40-60 годам в этих насаждениях она образует второй ярус, а к 70-80 годам, когда береза и осина начинают вываливаться из-за старости и болезней, образуются насаждения с преобладанием пихты.

Общее состояние лесов удовлетворительное. В подтайге и горной тайге заповедника во всех типах леса, за исключением боровых сосняков, в подросте древесных пород безусловно преобладает пихта (Власенко и др., 1999).

**В горно-таежном поясе** на водораздельном пространстве главного междуречья, захватывая водосборный бассейн р. Большой Слизневой, господствуют пихтарники с примесью ели и кедра (рис. 1). На притеррасной части широких пойм рек Маны, Большого и Малого Индея, Саралы, по днищам долин ручьев в эдификаторном ярусе среди темнохвойных древесных видов преобладает ель.

В темнохвойной тайге наибольшее распространение получили зеленомошная и осочковая серии ассоциаций. На слабо дренированных пологих склонах всех экспозиций, кроме южной, фон образуют пихтарники кислично-зеленомошные (рис. 1, № 24). Древостой этих насаждений, как правило, смешанный: к пихте значительно примешиваются ель и кедр (до 4 единиц состава), лиственница (от 2 единиц до единичных деревьев), возможна небольшая примесь сосны. В коренном типе живого напочвенного покрова господствуют зеленые мхи (*Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*), таежные травы, кустарнички и полукустарнички (*Oxalis acetosella*<sup>1</sup>, *Gymnocarpium dryopteris*, *Allium victorialis*, *Linnaea borealis*, *Pyrola minor*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis obtusata*). При изреживании древесного полога значительную роль начинает играть лесное крупнотравье (*Heracleum dissectum*, *Crepis sibirica*, *C. lyrata*, *Senecio nemorensis*, *Bupleurum longifolium*, *Caecalia hastata*, *Anthriscus sylvestris*, *Angelica sylvestris*, *Aconitum septentrionale* и др.)

На более крутых склонах и повышениях мезорельефа распространены пихтарники кислично-осочково-зеленомошные (рис. 1, № 7). В травяно-кустарничковом покрове содоминируют кислица (*Oxalis acetosella*) и осочка большехвостая (*Carex macroura*). Зеленомошный покров не превышает 30-50%.

На днищах хорошо разработанных плоских долин, притеррасных частях пойм в приманском районе и верховьях р. Большой Слизневой формируется елово-пихтовая крупнотравно-вейниковая серия ассоциаций (рис. 1, № 29, 30). Древостой этих насаждений характеризуется полидоминантным составом. Значительную примесь к темнохвойным составляют лиственница, осина и береза. В живом напочвенном покрове

<sup>1</sup> Латинские названия растений даны по Черепанов, 1995

ярко выражена мозаичность: чередуются синузии из крупных кочек-дернин *Calamagrostis obtusata*, мелкотравно-зеленомошная (*Hylocomium splendens* + *Pleurozium schreberi* – *Carex disperma*, *C. macroura*, *C. globularis* + *Linnaea borealis*, *Maianthemum bifolium*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Pyrola incarnata*, *Oxalis acetosella*) и крупнотравная (*Veratrum lobelianum* + *Aconitum septentrionale* + *Cacalia hastata*).

Приручейные горно-таежные ценозы представлены чаще всего полидоминантными приручейно-крупнотравными и кустарниковыми приручейными (рис. 1, № 61-68) лесами из ели, кедра, пихты, лиственницы с примесью березы и осины. По долинам рек они спускаются в подтаежно-лесостепной пояс на 100-200 м ниже, чем на склонах восточной и западной экспозиций. В нижнем течении ручьев и речек и на низких пойменных и надпойменных террасах рек Маны и Базаихи, в прирусловой полосе, как правило, хорошо развит кустарниковый ярус из зарослей ивы (*Salix caprea*, *S. pseudopentandra*, *S. phylicifolia*, *S. rorida*, *S. taraikensis*, *S. pyrolifolia*, *S. viminialis*), черемухи (*Padus avium*), смородины (*Ribes nigrum*, *R. atropurpureum*), ольхи (*Duschekia fruticosa*), свиды (*Cornus tatarica*), спиреи (*Spiraea chamaedrifolia*, *S. salicifolia*). Злаково-крупнотравный подъярус полидоминантный из *Filipendula ulmaria*, *Aconitum septentrionale*, *A. baicalense*, *Angelica decurrens*, *Veratrum lobelianum*, *Athyrium filix-femina*, *Matteuccia struthiopteris* и *Calamagrostis langsdorffii*. Во втором подъярусе очень типична, хотя и незначительна, примесь приручейного низкотравья из *Saxifraga punctata*, *Cardamine macrophylla*, *Caltha palustris*. По повышениям нанорельефа на зеленом ковре мхов встречаются таежные травы.

На Столбинском нагорье и в приманской части вблизи выходов сиенитовых интрузий в тех же высотных пределах, что и темнохвойная тайга, очень широкое распространение получили зеленомошные лиственнично-сосновые боры. Коренные ассоциации – лиственничники и сосняки осочково-чернично-зеленомошные, чернично-зеленомошные и бруснично-зеленомошные (рис. 1, № 1, 2, 4, 14). В травяно-кустарничковом ярусе господствуют брусника и черника с примесью борового и лесного разнотравья, осочки большехвостой. Мхи образуют сплошной ковер (100% проективного покрытия). На месте чернично-зеленомошных сосняков после многочисленных низовых пожаров возникли производные лиственничники и сосняки разнотравно-черничные, коротконожковые, разнотравно-коротконожковые, коротконожково-черничные, разнотравные (№ 39, 46, 47).

В верхней и средней частях макросклона Кайдынского хребта в напочвенном покрове чернично-зеленомошной группы типов леса заметное участие принимают виды таежного мелкотравья – кислица, линнея, грушанки, мелкие папоротники. После пожаров эдификаторный ярус становится полидоминантным – с примесью березы и осины, в травяном покрове рассеянно и редко встречается крупнотравье.

Сосняки бруснично-зеленомошные распространены в верхней части южных склонов. Производными ассоциациями, возникшими в результате неоднократных пожаров, являются сосняки разнотравно-брусничные, березняки (осинники) бруснично-зеленомошные, березняки (осинники) разнотравно-брусничные.

По вершинам грив и между выходами скал в междуречье Большая Слизнева – Быковая – Роева представлены на небольших площадях интразональные сосняки с кедром лишайниково-моховые и сосняки брусничные (рис. 1, № 69, 70). Подлесок здесь редкий, представлен одиночными кустами кизильника, угнетенной желтой акации. Живой напочвенный покров скудный, разреженный, мозаичный. Для него характерна смесь брусники и борового низкотравья (*Lathyrus humilis*, *Antennaria dioica*, *Campanula rotundifolia*) с борово-лесостепными видами (*Bupleurum multinerve*, *Pulsatilla flavescens*, *Saussurea controversa*) и степными петрофитами (*Aster alpinus*, *Dianthus versicolor* и др.). Моховой покров маломощный, фрагментарный.

**В подтаежно-лесостепном высотном-поясном комплексе в приенисейской части и по долине р. Маны господствуют светлохвойно-лиственничные разнотравные леса**

(рис. 1, № 41-44), занимающие склоны всех экспозиций и крутизны, за исключением северных и верхней части южных склонов. Коренными типами древостоев этих насаждений являются лиственничники с примесью сосны, березы, осины. В 30–40-е годы лиственницы были вырублены. В настоящее время они представлены главным образом сосняками, осинниками и березняками разнотравными, разнотравно-осочковыми, коротконожково-разнотравными, вейниково-разнотравными, орляково-разнотравными, коротконожковыми, вейниковыми, орляковыми. Травянистый покров этих групп ассоциаций носит хорошо выраженный мезофитный и мезотрофный характер. Господствующей экологической группой является лесное разнотравье (*Galium boreale*, *Trollius asiaticus*, *Iris ruthenica*, *Lathyrus frolovii*, *Cypripedium guttatum*, *C. macranthon*, *C. calceolus* и др.), к которому присоединяется осочка (*Carex macroura*), мегатрофное лесное крупнотравье (*Bupleurum longifolium*, *Thalictrum minus*, *Lathyrus gmelinii*, *Pleurospermum uralense*, *Heracleum dissectum*) и олиготрофное боровое разнотравье (*Lathyrus humilis*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Hieraceum umbellatum*, *H. virosum*, *Solidago virgaurea*). В производных послепожарных насаждениях господствуют *Calamagrostis arundinacea*, *Brachypodium pinnatum*, *Pteridium aquilinum*.

На северных склонах коренным типом леса является лиственничник крупнотравный (рис. 1, № 53), который после выборочных рубок в 30–40-е годы сменился к 60–70-м годам осинником крупнотравным (рис. 1, № 54), а к концу 90-х годов стал пихтарником редкопокровным (Власенко и др., 1999). В 60–70-е годы древостой полидоминантный, с преобладанием осины и единичными старовозрастными лиственницами в первом подъярусе. Второй подъярус и подрост сформирован пихтой. Травянистый покров густой, 1–1,5 м высоты, образован экологической группой высоко-травья, вытесняющей все остальные (*Crepis sibirica*, *C. lyrata*, *Senecio nemorensis*, *Bupleurum longifolium*, *Cacalia hastata*, *Anthriscus sylvestris*, *Angelica sylvestris*, *Aconitum septentrionale* и др.). На более увлажненных участках заметна примесь приручейного крупнотравья (*Angelica decurrens*, *Filipendula ulmaria*, *Delphinium elatum* и др.) и *Calamagrostis langsdorffii* (Летопись природы, 1967, 1974).

На этой же территории и по долине р. Маны в средней части южных и верхней части юго-западных и юго-восточных склонов встречаются небольшие участки кустарниковых остепненных и разнотравно-остепненных лиственнично-сосновых лесов (рис. 1, № 33-38). Для них характерен густой, хорошо развитый подлесок из *Cotoneaster melanocarpus*, *Caragana arborescens*, *Rosa majalis*, *R. acicularis*, *Spiraea media*, *S. chamaedryfolia*. В густом, хорошо развитом травяно-кустарничковом покрове господствует группа лесостепных трав (*Artemisia sericea*, *Adenophora lilifolia*, *Phlomis tuberosa*, *Pulsatilla patens*, *Phleum phleoides*, *Calamagrostis epigeios*, *Galium verum* и др.) с большей или меньшей примесью лесного разнотравья (*Iris ruthenica*, *Vicia unijuga*, *V. multicaulus*, *Geranium sylvaticum* и др.) и чисто степных видов (*Scorzonera radiata*, *S. austriaca*, *Bupleurum multinerve*, *Galatella hauptii*, *Dianthus versicolor* и др.).

В подтаежно-лесостепном высотно-поясном комплексе небольшими островками вкраплены степные участки, приуроченные к средним и верхним частям склонов южных румбов. Их площадь составляет не более 1% от общей площади. По своей сути это последние языки степей Красноярской котловины, представленные петрофитными вариантами ассоциаций дерновинных (*Carex pediformis*, *Helictotrichon desertorum*, *Elymus sibiricus*, *Agropyron cristatum*, *Oxytropis pilosa*, *O. uralensis*, *Patrinia rupestris*, *P. sibirica*, *Iris humilis*, *Koeleria cristata*, *Goniolimon speciosum*, *Stipa capillata*, *S. pennata*, *S. sibirica*), луговых (*Hemerocallis lilio-asphodelus*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Hypericum perforatum*, *Galium verum*, *Pulsatilla patens*, *P. turczaninovi*, *Elytrigia geniculata*, *Scabiosa ochroleuca*, *Crepis tenuifolia*, *Silene jennisensis*, *S. chamarensis*, *Phleum phleoides*, *Festuca ovina*), кустарниково-полинных (*Cotoneaster*

*melanocarpus*, *Caragana arborescens*, *Rosa acicularis*, *Spiraea media* – *Artemisia laciniata*, *A. sericea*, *A. commutata*, *A. frigida*, *A. scoparia*, *A. sacrorum*, *Serratula marginata*, *Thalictrum foetidum*) и кустарниково-разнотравных (*Cotoneaster melanocarpus*, *Caragana arborescens*, *Rosa acicularis*, *Spiraea media* – *Lathyrus humilis*, *Veratrum nigrum*, *Saussurea controversa*, *Crepis praemorsa*, *Serratula coronata*, *Galium boreale*, *G. verum*, *Trommsdorffia maculata*, *Carex enervis*, *Allium tenuissimum*, *A. strictum*, *A. stellerianum*) ценозов.

Приручейные ценозы представлены чаще всего полидоминантными приручейно-крупнотравными и приручейными кустарниковыми (рис. 1, № 61, 67, 68) лесами из осины и березы. Как и в горно-таежном поясе, в прирусловой полосе, как правило, хорошо развит кустарниковый ярус из зарослей ив, черемухи, смородины, ольхи, свиды, спиреи (*Spiraea chamaedryfolia*). Кроме того, здесь встречаются *Crataegus sanguinea*, *Viburnum opulus*, их обвивает *Humulus lupulus*. Злаково-крупнотравный подъярус – из *Filipendula ulmaria*, *Aconitum septentrionale*, *A. baicalense*, *Veratrum lobelianum*, *Delphinium elatum*, *Athyrium filix-femina*, *Angelica decurrens*, *Matteuccia struthiopteris* и *Calamagrostis langsdorffii*. Очень типична, хотя и незначительна, примесь приручейного низкотравья из *Saxifraga punctata*, *Cardamine macrophylla*, *Caltha palustris*.

В экотоне между горной темнохвойной тайгой и подтаежно-лесостепными светлохвойными лесами к настоящему времени сформировались темнохвойно-светлохвойные насаждения, наибольшего развития достигающие в приманском районе, охватывая его центральную и западную части (от р. Выносной до р. Кандалак). Для древостоев этих насаждений характерно формирование второго подъяруса из пихты с примесью ели и кедра, безусловное преобладание в подросте пихты. Живой напочвенный покров темнохвойно-светлохвойных ценозов отличается от такового светлохвойных лесов внедрением таежных видов (*Maianthemum bifolium*, *Linnaea borealis*, *Oxalis acetosella* и др.). Примером могут служить таежные мелкотравно-осочковые леса на вершине горы возле Калтатской избы – пихтарник с сосной, лиственницей, елью, кедром мелкотравно-осочковый; около Калтатской избы – сосняк с лиственницей спирейно-осочковый; на 2-й надпойменной террасе р. Маны – смешанный лес хвощово-зеленомошно-осочковый; возле мостика через ручей Индей – пихтарник с лиственницей, сосной, березой, елью, осинкой мелкотравно-осочковый; возле кордона Масленка – смешанный лес зеленомошно-осочковый.

Луговая растительность (288 видов) отмечена в приманском районе, где она приурочена к пойменным и низким надпойменным террасам рек Базаихи, Маны, Большая Индея и Саралы. Представлена эта растительность злаково-разнотравными, крупнотравно-осоковыми и крупнотравно-злаковыми группами ассоциаций.

Водная растительность (15 видов) является самой бедной из всех типов. К ней относятся *Typha latifolia*, *Sparganium emersum*, *S. minimum*; *Potamogeton lucens*, *P. obtusifolius*, *P. pectinatus*, *P. praelongus*; *Triglochin palustre*, *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Batrachium eradicatum*, *Rorippa amphibia*, *Callitriche palustris* и *C. cophocarpa*.

Сорная растительность (83 вида) распространена в местах наибольшего антропогенного воздействия – в окрестностях кордонов, расположенных по границе заповедника, по дорогам и тропам, связывающим их, на пойменных и низких надпойменных террасах долины рек Маны и Базаихи.

**Горно-таежный ВПК:** кустарничково-зеленомошная (*Pinus sylvestris*, *Betula pendula* – *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus* – *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*) [1-4]; осочково-зеленомошная (*Pinus sibirica*, *Picea obovata*, *Abies sibirica*, *Populus tremula*, *Betula pendula* – *Carex macroura* – *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*) [5-9]; чернично-мелкотравно-зеленомошная (*Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Abies sibirica*, *Populus tremula* – *Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, *Linnaea borealis*, *Trientalis europaea* – *Vaccinium myrtillus* – *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum sp.*) [10-14]; крупнотравно-осочковая (*Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Populus tremula* – *Cacalia hastata*, *Crepis sibirica*, *Heracleum dissectum*, *Angelica sylvestris*, *Aconitum septentrionale* – *Carex macroura*) [15-19]; крупнотравно-кислично-зеленомошная (*Pinus sylvestris*, *P. sibirica*, *Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Abies sibirica*, *Populus tremula*, *Betula pendula* – *Cacalia hastata*, *Crepis sibirica*, *Heracleum dissectum*, *Angelica sylvestris*, *Aconitum septentrionale* – *Oxalis acetosella* – *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum sp.*) [20-26]; крупнотравно-вейниковая (*Pinus sibirica*, *Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Abies sibirica*, *Populus tremula*, *Betula pendula* – *Cacalia hastata*, *Crepis sibirica*, *Heracleum dissectum*, *Angelica sylvestris*, *Aconitum septentrionale* + *Calamagrostis obtusata*) [27-32].

**Подтаежно-лесостепной ВПК:** кустарниковая остепненная (*Pinus sylvestris*, *Larix sibirica* – *Cotoneaster melanocarpus*, *Caragana arborescens*, *Rosa acicularis*, *Spiraea media* – *Aster altaicus*, *Thymus serpyllum*, *Conium maculatum*, *Adenophora liliifolia*, *Alyssum lenense*, *Thalictrum foetidum*, *Calamagrostis epigeios*, *Veronica incana*, *Bupleurum multinerve*, *B. scorzonifolium*, *Elymus sibiricus*, *Galatella punctata*, *Dianthus versicolor*, *Kitagawia baicalensis*, *Agropyron cristatum*, *Dracocephalum ruyschiana*, *D. sibiricum*, *Phlomis tuberosa*, *Iris humilis*, *Koeleria gracilis*, *Goniolimon speciosum*, *Stipa capillata*, *S. pennata*, *Achnatherum sibiricum*, *Scorzonera austriaca*, *Campanula cervicaria*, *Hedysarum gmelinii*, *Potentilla acaulis*, *P. tanacetifolia*, *P. nivea*, *P. sericea*, *Lilium pumilum*, *Erigeron acris*, *Eritrichium pectinatum*, *Helictotrichon desertorum*, *Carex rhizina*, *C. pediformis*, *Oxytropis pilosa*, *O. uralensis*, *Patrinia rupestris*, *P. sibirica*, *Galium verum*, *Artemisia frigida*, *A. scoparia*, *A. sacrorum*, *A. sericea*, *A. laciniata*, *Pulsatilla patens*, *P. turczaninowii*, *Elytrogia geniculata*, *Scabiosa ochroleuca*, *Crepis tenuifolia*, *Silene jenseensis*, *S. chamarensis*, *Phleum phleoides*, *Festuca ovina*) [33-34]; кустарниково-разнотравно-остепненная (*Pinus sylvestris*, *Larix sibirica*, *Populus tremula*, *Betula pendula* – *Cotoneaster melanocarpus*, *Caragana arborescens*, *Rosa acicularis*, *Spiraea media* – *Lathyrus humilis*, *Veratrum nigrum*, *Saussurea controversa*, *Crepis praemorsa*, *Serratula coronata*, *S. marginata*, *Veratrum nigrum*, *Artemisia laciniata*, *A. sericea*, *A. commutata*, *Galium boreale*, *G. verum*, *Trommsdorffia maculata*, *Carex enervis*, *Allium tenuissimum*, *A. strictum*, *A. stellerianum*, *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Hypericum perforatum*) [35-38]; осочково-черничная (*Pinus sylvestris*, *Populus tremula* – *Vaccinium myrtillus* – *Carex macroura*) [39-40]; осочково-разнотравная (*Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Betula pendula* – *Cypripedium macranthum*, *C. guttatum*, *Thalictrum minus*, *Veronica chamaedrys*, *Anemonoides altaica*, *Dianthus superbus*, *Geranium albiflorum*, *G. sylvaticum*, *Vicia cracca*, *V. unijuga*, *Rubus saxatilis* – *Carex macroura*) [41-43]; разнотравно-орляковая (*Pinus sylvestris* + *Betula pendula* – *Geranium albiflorum*, *G. sylvaticum*, *Vicia cracca*, *V. unijuga*, *Thalictrum minus*, *Bupleurum longifolium*, *Solidago virgaurea* + *Pteridium aquilinum*) [44]; вейниково-разнотравная (*Larix sibirica* –

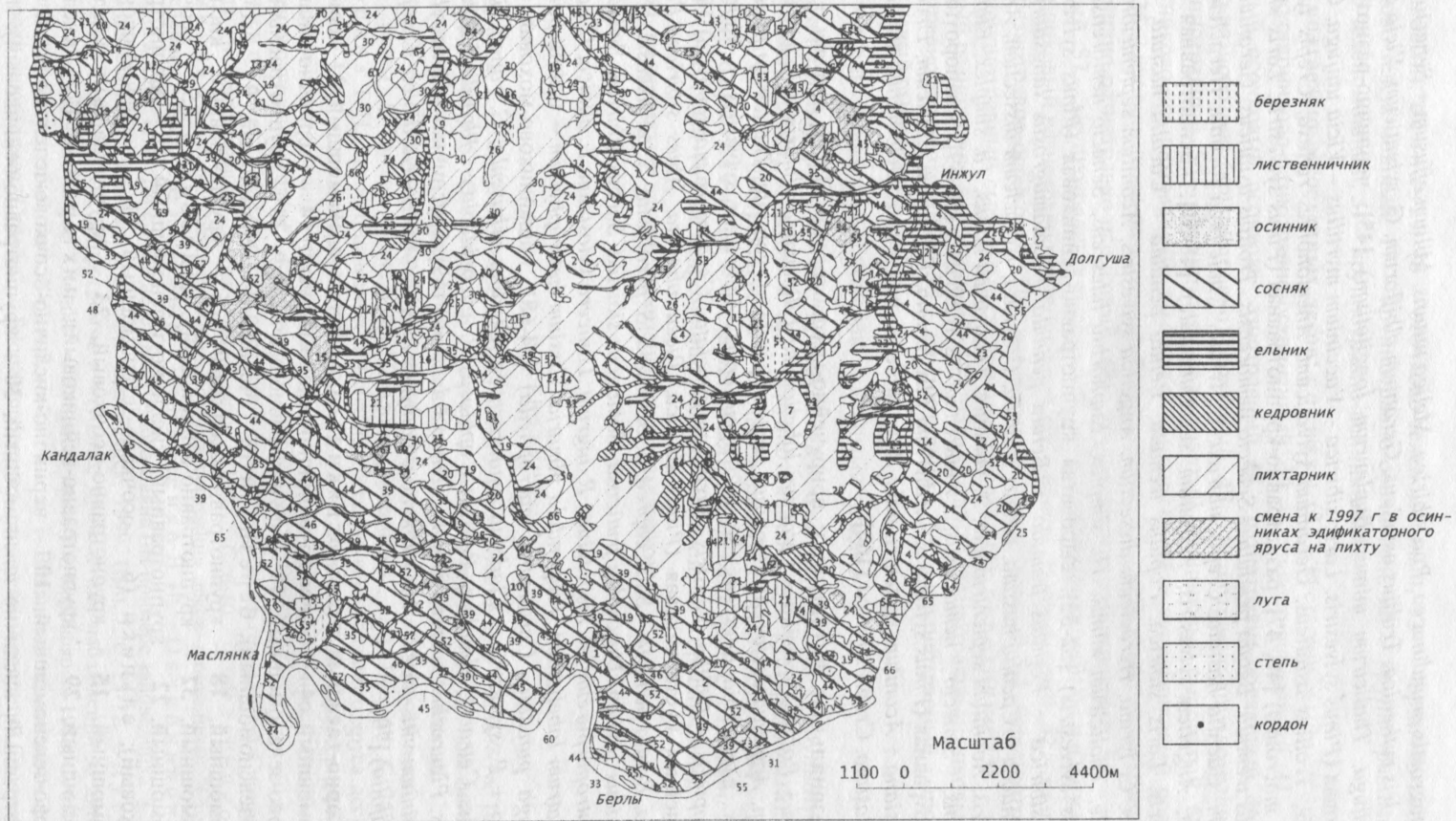


Рис.1. фрагмент карты растительного покрова заповедника "Столбы" по материалам лесоустройства 1977 г. легенда к карте приведена в тексте.

*Calamagrostis arundinacea, Poa sibirica, Melica nutans, Miliium effusum + Senecio nemorensis, Iris ruthenica, Trollius asiaticus, Geranium albiflorum, G. sylvaticum, Vicia cracca, V. unijuga, Thalictrum minus, Bupleurum longifolium*) [45]; чернично-разнотравно-осочковая (*Pinus sylvestris, Larix sibirica – Vaccinium myrtillus – Vicia unijuga, Galium boreale, Trollius asiaticus, Geranium sylvaticum, Anemonoides reflexa, Crepis lyrata – Carex macroura*) [46, 47]; разнотравно-крупнотравная (*Pinus sylvestris, Larix sibirica, Populus tremula, Betula pendula – Senecio nemorensis, Trollius asiaticus, Geranium sylvaticum, Cacalia hastata, Crepis sibirica, C. lyrata, Cimicifuga foetida, Heracleum dissectum, Angelica sylvestris, Aconitum septentrionale*) [48-51]; крупнотравная (*Pinus sylvestris, Larix sibirica, Populus tremula, Betula pendula – Cacalia hastata, Crepis sibirica, C. lyrata, Heracleum dissectum, Angelica sylvestris, Aconitum septentrionale, A. volubile, Thalictrum minus, Th. simplex, Euphorbia lutescens, Senecio nemorensis, Anthriscus sylvestris*) [52-55]; сыроватая крупнотравно-вейниковая (*Pinus sylvestris + Larix sibirica + Populus tremula + Betula pendula – Calamagrostis langsdorffii, C. arundinacea + Cacalia hastata, Crepis sibirica, C. lyrata, Heracleum dissectum, Angelica sylvestris, Aconitum septentrionale, A. volubile, Thalictrum minus, Th. simplex, Euphorbia lutescens, Senecio nemorensis, Anthriscus sylvestris*) [56-59]; папоротниково-крупнотравная (*Pinus sylvestris – Athyrium filix-femina, Diplasium sibiricum, Dryopteris carthusiana + Aconitum septentrionale, A. volubile, A. baicalense, Delphinium elatum, Cacalia hastata, Crepis sibirica*) [60].

**Интразональные фитоценозы:** приручейно-крупнотравная (*Picea obovata + Abies sibirica + Populus tremula – Veratrum lobelianum, Filipendula ulmaria, Cirsium heterophyllum, Angelica decurrens, Aconitum septentrionale, A. volubile, Thalictrum minus, Th. simplex, Euphorbia lutescens, Senecio nemorensis, Anthriscus sylvestris + Matteuccia struthiopteris – Caltha palustris, Saxifraga punctata, Cardamine macrophylla*) [61-63]; приручейная кустарниковая (*Pinus sibirica, Picea obovata, Abies sibirica, Populus tremula, Betula pendula + Salix caprea, S. hebbiana, S. pyrolifolia, S. taraiensis, S. triandra, Padus avium, Duschekia fruticosa, Sambucus sibirica, Sorbus sibirica, Swida alba, Ribes atropurpureum, R. hispidulum, R. nigrum, Lonicera xylosteum, L. altaica, L. pallasii*) – *Veratrum lobelianum, Filipendula ulmaria, Cirsium heterophyllum – Caltha palustris, Saxifraga punctata, Cardamine macrophylla*) [64-68]; лишайниково-моховая (*Pinus sibirica + P. sylvestris – Cladonia amaurocraea, Cladina arbuscula, C. rangiferina, C. stellaris, Cetraria islandica, Peltigera aptosa, P. eucophlebia + Rhytidiadelphus triquetrus, Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens*) [69]; брусничная (*Pinus sylvestris – Vaccinium vitis-idaea + Iris ruthenica, Lathyrus humilis, Antennaria dioica, Campanula rotundifolia*) [70].

**ВПК горно-таежных лесов:** сосняки (1 – бруснично-зеленомошный, 2 – чернично-зеленомошный, 4 – осочково-чернично-зеленомошный, 14 – чернично-кислично-осочково-зеленомошный, 19 – крупнотравно-осочковый, 20 – крупнотравный, кислично-зеленомошный); березняки (3 – чернично-зеленомошный, 9 – осочково-зеленомошный, 18 – крупнотравно-осочковый, 26 – крупнотравный, кислично-зеленомошный, 32 – крупнотравно-вейниковый); кедровники (5 – осочково-зеленомошный, 22 – крупнотравный, кислично-зеленомошный, 28 – крупнотравно-вейниковый); ельники (6 – осочково-зеленомошный, 11 – чернично-осочково-зеленомошный, 15 – крупнотравно-осочковый, 23 – крупнотравный, кислично-зеленомошный, 29 – крупнотравно-вейниковый); пихтарники (7 – кислично-осочково-зеленомошный, 10 – чернично-кислично-осочково-зеленомошный, 24 – крупнотравный, кислично-зеленомошный, 30 – крупнотравно-вейниковый); лиственничники (12 – чернично-кислично-осочково-зеленомошный, 16 – крупнотравно-осочковый, 21 – крупнотравный, кислично-зеленомошный, 27 – крупнотравно-

вейниковый); осинники (8 – осочково-зеленомошный, 13 – чернично-кислично-осочково-зеленомошный, 17 – крупнотравно-осочковый, 25 – крупнотравный, кислично-зеленомошный, 31 – крупнотравно-вейниковый).

**ВПК подтаежно-лесостепных лесов:** сосняки (33 – кустарниковый остепненный, 35 – кустарниково-разнотравно-остепненный, 39 – осочково-черничный, 41 – разнотравный, осочковый, осочково-разнотравный, 44 – разнотравно-орляковый, 46 – чернично-разнотравно (крупнотравно)-осочковый, 48 – разнотравно-крупнотравный, 52 – крупнотравный, 56 – крупнотравный сыроватый, вейниковый сыроватый, 60 – папоротниково-крупнотравный); лиственничники (34 – кустарниковый остепненный, 36 – кустарниково-разнотравно-остепненный, 45 – вейниково-разнотравный, 47 – чернично-разнотравно-осочковый, 49 – крупнотравно-разнотравный, 53 – крупнотравный, 57 – крупнотравный сыроватый, вейниково-сыроватый); осинники (37 – кустарниковый разнотравно-остепненный, 40 – осочково-черничный, 42 – разнотравный, разнотравно-осочковый, 50 – разнотравно-крупнотравный, 54 – крупнотравный, 58 – крупнотравный сыроватый, вейниково-сыроватый); березняки (38 – кустарниковый разнотравно-остепненный, 43 – разнотравный, разнотравно-осочковый, 51 – разнотравно-крупнотравный, 55 – крупнотравный, 59 – крупнотравный сыроватый, вейниковый сыроватый).

**Луга и степи:** показаны без номеров, условными знаками.

**Интразональные фитоценозы:** *приручейные* – осинники (61 – крупнотравный, 67 – кустарниковый); ельники (62 – крупнотравный, 65 – кустарниковый); пихтарники (63 – крупнотравный, 66 – кустарниковый); кедровники (64 – кустарниковый); березняки (68 – кустарниковый); *на гребнях грив с выходами горных пород* – сосняки (69 – с кедром лишайниково-моховой, 70 – брусничный).

**Скалы, каменистые осыпи:** показаны условным знаком.

## ЛИТЕРАТУРА

- Буторина Т. Н. Типы лесов среднего и нижнего поясов Восточного Саяна // Тр. Томского гос. ун-та. Томск. 1957. С. 140-148. – Буторина Т. Н., Нащокин Д. Д. Липа сибирская в заповеднике "Столбы" // Тр. гос. заповедника "Столбы". Красноярск. 1958. Вып. II. С. 152-167. – Буторина Т. Н. К характеристике лесорастительных условий государственного заповедника "Столбы" // Тр. гос. заповедника "Столбы". Красноярск. 1961. Вып. III. С. 247-282. – Буторина Т. Н. Эколого-ценотический анализ кустарничково-травяного яруса лесных ассоциаций // Типы лесов Сибири. М. 1963. С. 30-51. – Буторина Т. Н. Характеристика лесообразующих пород и экологический анализ живого покрова лесов заповедника "Столбы". // Тр. гос. заповедника "Столбы". Красноярск. 1966. Вып. V. С. 571. – Власенко В. И., Овчинникова Т. М. Гомеостаз сосняков в заповедных лесах гор Южной Сибири // Гомеостаз и окружающая среда. Красноярск. 1997. С. 6-10. – Власенко В. И., Овчинникова Т. М. Результаты мониторинга состояния лесов заповедника "Столбы" // Лесоведение, 1999. № 3. С. 73-78. – Власенко В. И., Овчинникова Т. М., Панюшкина И. П. Динамика лесов Восточного Саяна (на примере заповедника "Столбы") // Ботанические исследования в Сибири. Красноярск. 1999. Вып. 7. С. 23-72. – Дутбаева А. Т., Коротков И. А. О программе и методике многолетних наблюдений за динамикой растительности в заповеднике "Столбы". // Вопросы экологии. Красноярск. 1988. С. 87-99. (Тр. гос. заповедника "Столбы". Вып. XV). – Дутбаева А. Т. Влияние антропогенных факторов на природу заповедника "Столбы". // Биоразнообразие и редкие виды растений Средней Сибири. Тез. докл. Красноярск. 1995. С. 28-29. – Дутбаева А. Т. Флуктуации растительных сообществ в заповеднике "Столбы". // Биоразнообразие и редкие виды растений Средней Сибири. Тез. докл. Красноярск. 1995. С. 29-30. – Кашина Л. И., Кнорре А. Ф. Флористиче-

ские находки в заповеднике "Столбы". // Тр. гос. заповедника "Столбы". Красноярск. 1982. Вып. XIII. С. 73-78. – К о л ь ц о в а В. Г. История лесной растительности заповедника "Столбы" в голоцене. [Автореф. дисс.... канд. биол. наук]. Красноярск. 1980. 21 с. – К у з н е ц о в Ю. А. Геология района г. Красноярска. // Изв. Зап.-Сиб. геол.-развед. треста. Томск. 1932. Т. XII, вып. 2. С. 13-28. – Л е т о п и с ь природы государственного природного заповедника "Столбы". Красноярск. 1967. 1974. – Н а ш о к и н Д. Д. Отчет о работе по геоботаническому обследованию территории госзаповедника "Столбы". Красноярск. 1939. (Рукопись). – П о к л а д Г. Г. Геодезия. М.: Недра. 1988. 304 с. – О т н ю к о в а Е. Н. Использование эпифитных лишайников для мониторинга экологического состояния территории госзаповедника "Столбы" и пригородной зоны // Проблемы заповедного дела Сибири. Шушенское. 1996. С. 107-110 (Матер. Межрегион. науч.-прак. конф.). – П р о е к т организации и ведения хозяйства гос. заповедника "Столбы". Т. I. // Всесоюз. объединение "Леспроект". Вост.-Сиб. лесоустройт. предприятие. Красноярск. 1959-1960 гг. 298 с. - П р о е к т организации и ведения хозяйства гос. заповедника «Столбы». Т. I. // Всесоюз. объединение "Леспроект". Вост.-Сиб. лесоустройт. предприятие. Красноярск. 1977-1978 гг. 304 с. – С у к а ч е в В. Н. Фитоценология, биогеоценология и география // Тр. II Всесоюз. географ. съезда. М., 1948. Т. I. С. 186-201. – Т и п ы лесов гор Южной Сибири. Новосибирск: Наука. 1980. 336 с. - Ч е р е п а н о в С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С-Петербург: Мир и семья. 1995. 990 с. – Ш т а р к е р В. В. Флора южного и юго-западного макросклонов главного междуречья заповедника "Столбы" // Вопросы экологии. Красноярск. 1988. С. 3-87. (Тр. гос. заповедника "Столбы". Вып. XV). – Ш т а р к е р В. В. О структуре флоры заповедника "Столбы" // Био-разнообразии и редкие виды растений Средней Сибири: Тез. докл. Красноярск. 1995. С. 137-139. – Ш т а р к е р В. В. Особенности флоры сосудистых растений заповедника "Столбы" // Проблемы ботаники на рубеже XX-XXI веков: Тез. докл. II (X) съезда РБО. С-Петербург. 1998. Т. 2. С. 210-211.

## SUMMARY

*V. I. VLASENKO, M. G. ERUNOVA, I. S. SCERBININA*

### GEOBOTANICAL MAPPING OF VEGETATION IN "STOLBY" RESERVE

The reserve "Stolby" is characteristic key plot of the mountain-taiga and subtaiga-forest steppe altitudinal belts in the East Sayan Mountains, where anthropogenic influence is the least pronounced. It was founded in 1925, in 15 km southward of Krasnoyarsk city, on north-west spurs of the Western Sayan Mountains which adjoin closely to right bank of the Yenisei River bordering upon the Middle Siberian Plateau.

Reserve's physiography is characterized by low mountain and middle mountain erosion-accumulation relief with absolute heights of 200-800 m. Low mountain part (200-500 m) is composed of loose sedimentary rocks. In the middle mountain part of the reserve (500-800 m) there are outcrops of sienite rocks of various stages of destruction.

Vegetation and soils of the reserve change in agreement with absolute heights and climate. In low mountains spread the subtaiga and forest-steppe leaved-light needle forests on mountain grey forest soils (8,1 % of reserve territory); the middle mountain part is occupied by the light needle and dark needle taiga forests on mountain podzol soils (91, 9 % of the area).

As the basement for vegetation map we took the map of forest environments of reserve by T. N. Butorina compiled according to materials of land forest management of 1977 year.

As the result of forest management near 2000 biogeocoenoses were distinguished. The type of biogeocoenosis, according to V. N. Sukachev, is selected as mapping unit.

Biogeocoenoses were united into 70 groups of forest types, representing 21 series of associations which are reflected in the map legend (Fig. 1). The main goal of map is to show the territorial distribution of groups and series of types of biogeocoenoses in the main structural units – altitudinal belt complexes (БПК) which are equivalents of altitudinal vegetation belts. For designation of forest tree species various kinds of hatches were used. Formations of Siberian pine, larch, pine, fir, spruce, birch and aspen forests are shown on the map. Within the БПК arabic numerals show the groups of types of biogeocoenoses (forest types), united into series according to similarity of dominants in ground layer. The mountain-taiga БПК includes the following series and groups of types of biogeocoenoses: dwarf-shrub-moss (1-4); sedge-moss (5-9); bilberry-low herb-moss (10-14); tall herb-sedge (15-19); tall herb-wood sour-moss (20-26); tall herb-small reed (27-32). The subtaiga-forest steppe БПК embraces: shrub steppificated (33-34); shrub-forb steppificated (35-38); sedge-bilberry (39-40); sedge-forb (41-43); bracken (44); small reed-forb (45); bilberry-forb-sedge (46, 47); forb-tall herb (48-51); tall herb (52-55); wet tall herb-small reed (56-59); fern-tall herb (60). Intrazonal phytocoenoses: brook tall herb (61-63); brook shrub (64-68); lichen-moss (69); cowberry (70).

In 1999-2000 on the base of topographic map in a scale 1 : 25 000, map of forest environments, transformed by us into vegetation map of the reserve, M. J. Erunova and I. S. Scerbinina worked out an electronic variant. For this project the instrumental facilities of GIS, GeoDraw and GeoGraph (CGI IG RAS, Moscow) and programs of Geophyt were used.

## ЛИТЕРАТУРА

- Буторина Т. Н. Типы лесов среднего и нижнего поясов Восточного Саяна // Тр. Томского гос. ун-та. Томск, 1957. С. 140–148.
- Буторина Т. Н., Нацокин Д. Д. Липа сибирская в заповеднике "Столбы" // Тр. гос. заповедника "Столбы". Красноярск, 1958. Вып. II. С. 152–167.
- Буторина Т. Н. К характеристике лесорастительных условий государственного заповедника "Столбы" // Гр. гос. заповедника "Столбы". Красноярск, 1961. Вып. III. С. 247–282.
- Буторина Т. Н. Эколого-ценотический анализ кустарничково-травяного яруса лесных ассоциаций // Типы лесов Сибири. М., 1963. С. 30–51.
- Буторина Т. Н. Характеристика лесообразующих пород и экологический анализ живого покрова лесов заповедника "Столбы". // Тр. гос. заповедника "Столбы". Красноярск, 1966. Вып. V. С. 571.
- Власенко В. И., Овчинникова Т. М. Гомеостаз сосняков в заповедных лесах гор Южной Сибири // Гомеостаз и окружающая среда. Красноярск, 1997. С. 6–10.
- Власенко В. И., Овчинникова Т. М. Результаты мониторинга состояния лесов заповедника "Столбы" // Лесоведение, 1999. №3. С. 73–78.
- Власенко В. И., Овчинникова Т. М., Панюшкина И. П. Динамика лесов Восточного Саяна (на примере заповедника "Столбы") // Ботанические исследования в Сибири. Красноярск, 1999. Вып. 7. С. 23–72.
- Дутбаева А. Т., Коротков И. А. О программе и методике многолетних наблюдений за динамикой растительности в заповеднике "Столбы". // Вопросы экологии. Красноярск, 1988. С. 87–99. (Тр. гос. заповедника "Столбы". Вып. XV).
- Дутбаева А. Т. Влияние антропогенных факторов на природу заповедника "Столбы". // Биоразнообразие и редкие виды растений Средней Сибири. Тез. докл. Красноярск, 1995. С. 28–29.
- Дутбаева А. Т. Флуктуации растительных сообществ в заповеднике "Столбы". // Биоразнообразие и редкие виды растений Средней Сибири. Тез. докл. Красноярск, 1995. С. 29–30.
- Кашина Л. И., Кнорре А. Ф. Флористические находки в заповеднике "Столбы". // Тр. гос. заповедника "Столбы". Красноярск, 1982. Вып. XIII. С. 73–78.
- Кольцова В. Г. История лесной растительности заповедника "Столбы" в голоцене. [Автореф. дисс. ... канд. биол. наук]. Красноярск, 1980. 21с.
- Кузнецов Ю. А. Геология района г. Красноярска. // Изв. Зап.-Сиб. геол.-развед. треста. Томск, 1932. Т. XII, вып. 2. С. 13–28.
- Летопись природы государственного природного заповедника "Столбы". Красноярск, 1967. 1974.
- Нацокин Д. Д. Отчет о работе по геоботаническому обследованию территории госзаповедника "Столбы". Красноярск, 1939. (Рукопись).
- Поклад Г. Г. Геодезия. М.: Недра. 1988. 304 с.
- Отнюкова Е. Н. Использование эпифитных лишайников для мониторинга экологического состояния территории госзаповедника "Столбы" и пригородной зоны // Проблемы заповедного дела Сибири. Шушенское. 1996. С. 107–110 (Матер. Межрегион. науч.-прак. конф.).
- Проект организации и ведения хозяйства гос. заповедника "Столбы". Т. I. // Всесоюз. объединение "Леспроект". Вост.-Сиб. лесоустроит. предприятие. Красноярск, 1959–1960 гг. 298 с.
- Проект организации и ведения хозяйства гос. заповедника «Столбы». Т. I. // Всесоюз. объединение "Леспроект". Вост.-Сиб. лесоустроит. предприятие. Красноярск, 1977–1978 гг. 304 с.
- Сукачев В. Н. Фитоценология, биогеоценология и география // Тр. II Всесоюз. географ. съезда. М., 1948. Т. I. С. 186–201.
- Типы лесов гор Южной Сибири. Новосибирск: Наука. 1980. 336 с.
- Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С-Петербург: Мир и семья. 1995. 990 с.
- Штаркер В. В. Флора южного и юго-западного макросклонов главного междуречья заповедника "Столбы" // Вопросы экологии. Красноярск, 1988. С. 3–87. (Тр. гос. заповедника "Столбы". Вып. XV).
- Штаркер В. В. О структуре флоры заповедника "Столбы" // Биоразнообразие и редкие виды растений Средней Сибири: Тез. докл. Красноярск, 1995. С. 137–139.
- Штаркер В. В. Особенности флоры сосудистых растений заповедника "Столбы" // Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI веков: Тез. докл. II (X) съезда РБО. С-Петербург, 1998. Т. 2. С. 210–211.