

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

Красноярский Государственный Педагогический Университет им. В. П. Астафьева
(КГПУ им. В. П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии.

Кафедра географии и методики обучения географии
Направление 021000.62 – География
Профиль «физическая география и ландшафтоведение»

Степень: бакалавр

Допускаю к защите

И.о. зав. кафедрой Лигаева Н.А

_____ 2015г.
« ____ » _____

Выпускная квалификационная работа

«Физико - географическая характеристика заповедника "Столбы", как основа ландшафтных исследований »

Выполнил студент:

Малов Роман Викторович _____

Дневная форма обучения

Научный руководитель:

К.г.-м.н., доцент, Ананьева Татьяна Алексеевна _____

Рецензент:

д.г.н., профессор _____

Дата защиты _____

Оценка _____

Красноярск 2015

Содержание

Введение..... 3

Глава 1. Физико-географическая характеристика.

1.1 Геология и рельеф государственного заповедника "Столбы"..... 4

1.2 Климатические условия государственного заповедника "Столбы" 17

1.3 Флора заповедника..... 25

1.4 Характеристика почв..... 33

Глава 2. Ландшафты территории государственного заповедника "Столбы".

2.1. Теоретические основы ландшафтоведения..... 46

2.2 Ландшафтная характеристика заповедника..... 53

Заключение.....

Литература.....

Введение.

Актуальностью работы определяются не достаточной изученностью природных компонентов государственного заповедника "Столбы".

Цель : Характеристика природных компонентов государственного заповедника "Столбы" как основы ландшафтных исследований.

Задачи : 1. Анализ литературных, фондовых и интернет-ресурсов по обозначенной цели.

2. Характеристика природных компонентов государственного заповедника "Столбы": геология, климат, рельеф , флора и т.д.

3. На основе характеристики природных компонентов дать описание ландшафта уровня местности

Методы: общие географические методы: картографический и сравнительный географический.

Частные географические методы :

Объект: Государственный заповедник "Столбы"

Предмет : Природные компоненты государственного заповедника "Столбы"

Глава 1. Физико-географическая характеристика.

1.1. Геологическое строение и рельеф.

Территория заповедника входит в Алтае -Саянскую складчатую систему и находится в зоне сочленения Восточного Саяна и Кузнецкого Алатау с Сибирской платформой. Данный участок характеризуется весьма сложным геологическим строением. Стратиграфический разрез

слагающих район горных пород представлен докембрийскими (расчлененными на рифейские и вендские) образованиями, карбонатными кембрийскими, осадочными и эффузивными толщами ордовика и девона. Все они прорваны разнообразными интрузиями и перекрыты рыхлыми кайнозойскими образованиями.

Уникальность геологии этого района заключается не только в наличии знаменитых сиенитовых останцев - «столбов». В долине р. Базаиха находится один из лучших в Сибири разрезов нижнего кембрия, а также представлены разрезы офиолитов с фрагментами мантийного вещества рифейской океанической коры.

Наиболее однородна в геологическом отношении центральная и южная часть территории. Она сложена в основном последовательно залегающими породами венда (объединенные отложения анастасьинской и овсянковской свит) и рифея (бахтинская, манская и урманская свиты), которые прорваны в междуречье ручьев Намурт и Малый Инжул крупным Абатакским интрузивным массивом площадью 5198 га. Отдельные локальные выходы интрузивных пород отмечены в верховьях ручьев Большой Инжул и Калтат (Шумихинский комплекс), а также в истоках р. Кривопохвальной (Беллыкский комплекс).

Таблица 1

Соотношение площадей геологических образований разных возрастных периодов на территории заповедника

Возрастной период	Свиты	Площадь			
		га	%	га	%
Рифей	Урманская	2408	5,1	21456	45,4
	Манская	7582	16,1		
	Бахтинская	11466	24,3		
	Офиолитовая ассоциация	474	1,0	1047	2,2
	Полимиктовый меланж	573	1,2		
Венд	Овсянковская свита	1552	3,3	12063	25,6
	Анастасьинская свита	537	1,1		
	Объединенные отложения	9974	21,1		
Кембрий	Унгутская и торгошинская	1775	3,8	1775	3,8

	объединенные				
Ордовик	Имирская свита	155	0,3	155	0,3
	Шумихинский интрузивный комплекс	9747	20,6	9870	20,9
	Беллыкский интрузивный комплекс	123	0,3		
Девон	Карымовская свита	482	1,0	482	1,0
Квартер	Среднее звено	64	0,1	370	0,8
	Верхнее звено	72	0,2		
	Голоцен	235	0,5		

Непосредственно на контакте с Абатакским интрузивным массивом вскрываются более древние породы нижнего рифея, которые к югу последовательно сменяются породами среднего и верхнего рифея, а на северо-западе и востоке перекрываются еще более молодыми породами венда. Кроме того, по восточной- юго восточной границе интрузии залегают нижнедевонские отложения карымовской свиты - единственное место дислокации пород девона на территории заповедника. Такое расположение горных пород разного возраста свидетельствует о неоднократном поднятии отдельных блоков на территории, сопровождавшемся сносом более молодых геологических отложений и выходом на дневную поверхность более древних пород.

Северная часть территории заповедника имеет более неоднородный характер (большое количество мелких контуров пород разного возраста). С юго-запада на северо-восток (от устья р. Вилистой до устья р. Моховой) неширокой полосой простирается геологический разлом, вскрывающий древнюю океаническую кору (офиолитовая ассоциация Акшепского комплекса). Протяженность его около 19 км. Южнее к нему примыкает Столбовский интрузивный массив площадью 4426 га. Интрузивные породы окружены вендскими отложениями, на которых залегают кембрийские осадки, и лишь на юго-западе они граничат с более древними рифейскими породами. Наибольшее распространение на территории заповедника имеют породы рифея (48%), венда (25%) и ордовика (21%). На прочие породы приходится около 6% территории (табл. 1).

Сложность геологического строения заповедника обусловлена историей развития территории. В позднепротерозойское время в районе шло осадконакопление в условиях морского режима (породы манской и урманской свит), которое сменилось обширными излияниями базальтов (бахтинская свита), происходивших преимущественно в океанических условиях.

В конце рифея на месте морского бассейна возникла горная страна. Мощная толща рифейских осадков была смята в сложные линейные складки и осложнена многочисленными разломами, в том числе надвигами, по которым на дневную поверхность были выведены фрагменты (пластины) существовавшей в рифее земной коры океанического типа, представленной преимущественно ультраосновными (мантийными) и основными породами акшепского комплекса. Затем горная система была разрушена и вендские морские отложения с размывом и угловым несогласием перекрыли рифейские толщи.

С наступлением кембрийского периода в районе сохранялся морской режим, осадконакопление происходило в условиях пассивной океанической окраины. В этот период сформировались рифовые постройки торгашинской свиты.

В середине-конце кембрия большая часть района была вновь охвачена горообразовательными процессами. В конце этапа (вплоть до начала ордовика) по мере нарастания горообразовательных (коллизийных) процессов произошло внедрение синорогенных гранитоидов беллыкского комплекса. В середине ордовика (400-410 млн. лет назад) после значительного перерыва в осадконакоплении и размыва, произошло заложение посткол-лизийных рифтовых структур – крупных глыбовых опусканий блоков земной коры. Это привело к появлению глыбовых гор и цепочек активно действующих вулканов. Вулканические очаги в большинстве случаев контролировались зонами разломов. После остывания эти очаги сформировали многочисленные интрузивные тела, включая сиенитовые массивы Абатак и Столбовский. После затухания вулканической деятельности наступил значительный по времени период интенсивного размыва и денудации территории.

К началу мезозойского периода большая часть горных пород, слагающих кровлю Столбовского и других массивов, была уничтожена в процессе разрушения и выравнивания горной страны. В итоге на дневную поверхность была выведена верхняя его часть. Вмещающие породы – известняки, сланцы и песчаники оказались менее устойчивыми перед суммарным воздействием воды, ветра и морозного выветривания. Постепенно район массива становится одним из наиболее приподнятых, занимая господствующие высоты и фиксируя останцы древней поверхности выравнивания наряду с другими интрузиями сиенитов и гранитов (г. Абатак и др.).

В пределах самого массива выветриванию, в первую очередь, подверглись ослабленные участки вдоль трещин отдельности, а также вдоль тектонических зон и контактов, даек сиенит-порфиоров, особенно в местах их пересечений. Выветренный, разрушенный материал под действием речек и ручьев, образовавшихся вдоль ослабленных зон и контактов, постепенно сносился вниз в виде песка, глины и гальки. В результате некогда единый массив был расчленен на ряд останцов выветривания – причудливых скал – «Столбов», представляющих отдельные, наиболее устойчивые к эрозии участки горных пород.

Формирование современного рельефа заповедника началось, по-видимому, в эпоху

плиоцена (9-10 млн. лет). К этому времени в пределах слабовсхолмленной равнины образовались основные долины современных рек. Несколько раньше, в конце миоцена начинается сводовое поднятие всего района в целом, которое продолжалось в течение всего четвертичного периода и привело к формированию Алтае-Саянской горной страны в современном виде. Восходящие движения были прерывистыми, об этом свидетельствуют террасовые площадки крупных рек. Вдоль зон разломов происходило поднятие отдельных блоков. В настоящее время поднятие Восточного Саяна, в том числе и района «Столбов», продолжается.

Чередование эпох поднятия местности и относительного покоя привело к формированию серии поверхностей выравнивания и террас Енисея, возраст которых отображает временные границы рельефообразования. Наиболее высокие вершины Столбовского массива (сиенитовые «столбы»), а также другие высоты заповедника (г. Абатак) представляют собой останцы наиболее древней из сохранившихся поверхностей выравнивания. Это типичный низкогорный эрозионно-тектонический рельеф, с отметками от 350-600 до 650-800м н.у.м. (два уровня). Сохранившиеся фрагменты поверхности выравнивания здесь иногда практически ровные, чаще слабоволнистые шириной от нескольких десятков до 700 метров. Углы склонов редко превышают $6-10^{\circ}$. Исключение составляют останцы более стойких к выветриванию пород (сиенитов), которые в виде изолированных скал или их групп встречаются на поверхности древнего пенеплена.

Нижний уровень поверхности выравнивания с высотами 350-600м характеризуется теми же чертами. Над реками Мана и Енисей она приподнята на 200-450м. Возраст конец плейстоцена (древнее 1,5-2,0 млн. лет). Именно такой возраст имеют покровные галечники и глины, залегающие на этой поверхности в районе г. Красноярска.

Речные террасы Маны свидетельствуют о пульсирующем, прерывистом поднятии района в новейшее время. Для IV и III надпойменных террас Маны, высотой 60-70м и 30-40м соответственно, установлен средне- четвертичный возраст. Верхнечетвертичные отложения слагают II надпойменную террасу Маны высотой около 20м, небольшие участки которой сохранились в районе устья р. Маслянка. Отложения пойменных террас рек и ручьев относятся к современному отделу четвертичного периода. Среди прочих четвертичных образований на территории заповедника распространены нерасчлененные элювиальные, делювиальные, пролювиальные и коллювиальные отложения. Наличие здесь покровных суглинков или глин не отмечено.

В геоморфологическом отношении территория заповедника «Столбы» представляет собой междуречье правых притоков Енисея: рек Базаихи, Маны и Большой Слизневой, которое является северо-западной оконечностью Куйсумского (Красноярского) хребта Восточного Саяна. Абсолютные отметки в пределах заповедника колеблются от 200 до 832м н.у.м., постепенно

нарастая при движении с севера на юг.

На данной территории выделяется 2 высотных пояса: нижний (до 500м) и верхний (500-800), занимающих 50,5 и 49,5% от общей площади соответственно. В нижнем поясе преобладают высоты от 300 до 500м (46,2%), участки ниже 300м занимают лишь 4,3% площади. В верхнем поясе высотные уровни 500-600 м и 600-700 м имеют примерно равные доли (26,1 и 21,2 % соответственно), высоты свыше 700 м встречаются ограничено (2,2%) и приурочены, в основном, к вершине г. Абатак и водоразделу Кайдынского хребта.



Рис.1 Абатакский хребет

Центральная часть территории наиболее приподнята, имеет слабую расчлененность рельефа, а среди форм рельефа преобладают покатые склоны, встречаются плакоры, представляющие собой фрагменты древнего пенеplена, сиенитовые останцы. Основной водораздел пересекает территорию заповедника с северо-запада на юго-восток и несколько смещен к долинам рек Мана и Б.Слизнева. В результате северо-восточный макросклон, обращенный в долину р. Базаихи, имеет большую протяженность и более пологий характер, нежели юго-западный макросклон, спускающийся в долину р. Мана.

Основной водораздел состоит из переходящих один в другой хребтов: Листвяжного, Центрального и Кайдынского. Самый южный из них – Кайдынский – простирается в юго-восточном направлении на 11 км. Его высоты превышают 700 м (наивысшая точка – 832 м н.у.м.). Этот хребет представляет собой типичный участок выровненной поверхности древнего пенеplена. Его северо-восточный склон начинается с тектонического (структурного) уступа, который как бы отделяет водораздельное пространство от покатых склонов, расчлененных на ряд второстепенных блоков, опускающихся к реке Базаихе. Южный макросклон хребта крут, сильно эродирован, изрезан узкими долинами многочисленных притоков р. Маны.

Севернее Кайдынского хребта лежит Центральный (Абатакский) хребет (Рис 1). Его слабо вытянутая к югу дуга простирается на 16 км с запада на восток через центральные районы заповедника. Высоты хребта колеблются от 600 до 700 м. На восточной его оконечности возвышается гора Абатак (803 м н.у.м.). Средняя часть хребта представлена обширными, плоскими, местами переувлажненными плато. На восточной оконечности он расчленен узкими долинами рек с крутыми склонами. Южная граница хребта от истоков р.Калтат до истоков р. Плетняжка представляет собой структурно-денудационный уступ.

Основной водораздел заканчивается на севере Листвяжным хребтом, протянувшимся к югу на 12 км. Его высоты не превышают 700 м, склоны значительно изрезаны многочисленными ручьями. На водораздельном пространстве часто встречаются скалы и узкие (до 1-2 м) гребешки, сложенные интрузивными породами. На окраинных его частях возвышаются крупнейшие скальные массивы, известные под названиями “Второй Столб”, “Крепость”, “Развалы”.

Особо выделяется рельеф заповедника столбы и отходящих от него узких грив: Каштачной, Такмаковской и хребта Откликного. Это район сиенитовой интрузии, высотой 600-700 м, сильно расчлененный ручьями и речками. Кроме того, рельеф усложнен повсеместными выходами древних сиенитовых скал.

По периферии рельеф заповедника имеет сильно расчлененный характер. Здесь преобладают такие формы рельефа, как гребневидные водоразделы второстепенных междуречий, эродированные крутые склоны, иногда с осыпями и выходами скал, узкие долины ручьев и рек. Одним из экзогенных процессов рельефообразования, получившим развитие на территории ГПЗ «Столбы», является карст.

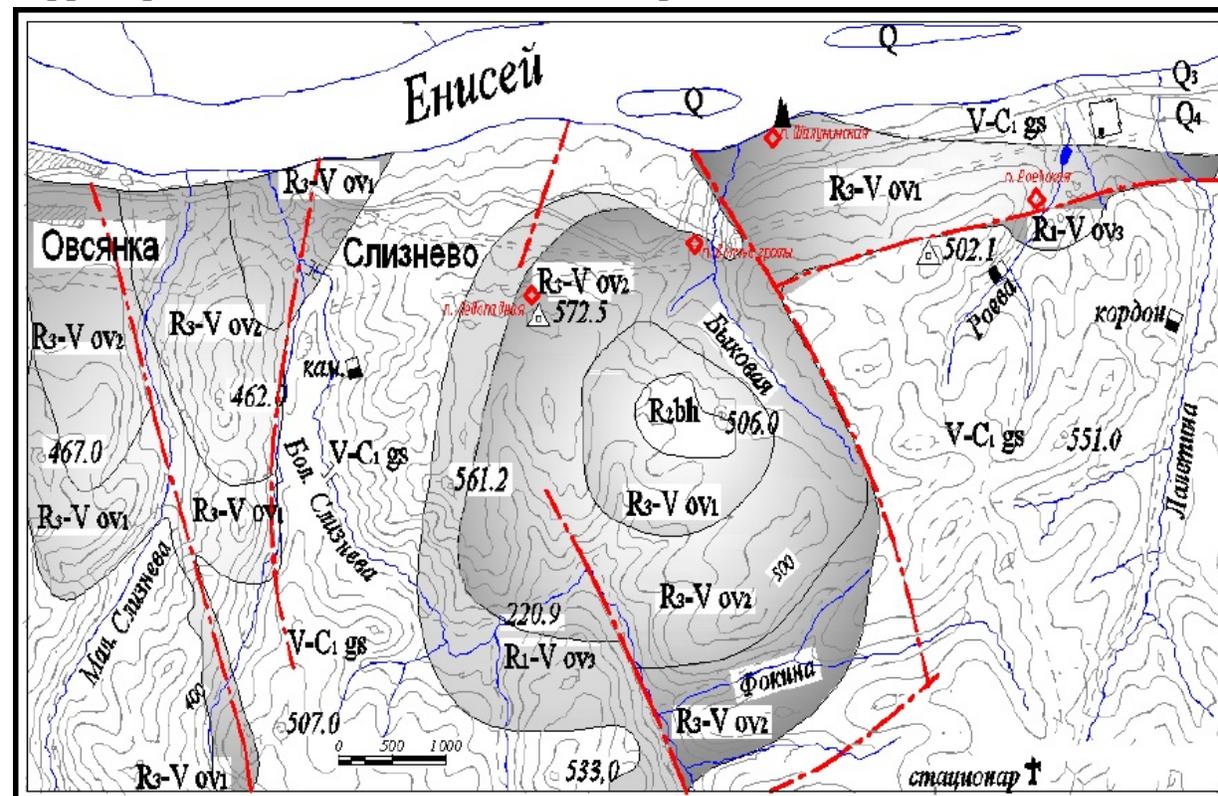


Рис. 2 Карта-схема Столбовского карстующегося участка (по В.В. Михееву).[22]

Заповедник расположен в карстовом районе Приенисейской складчато-блоковой зоны, входящего в состав карстовой области Восточного Саяна. Северная часть «Столбов» в бассейне рек Б. Слизнева, Быковая, Роева и Лалетина и прилегающая к ней охранная зона образуют Столбовский карстовый массив (Рис. 2), площадь которого составляет около 17 км². К карстующимся породам участка относятся известняки торгашинской и овсянковской свит.

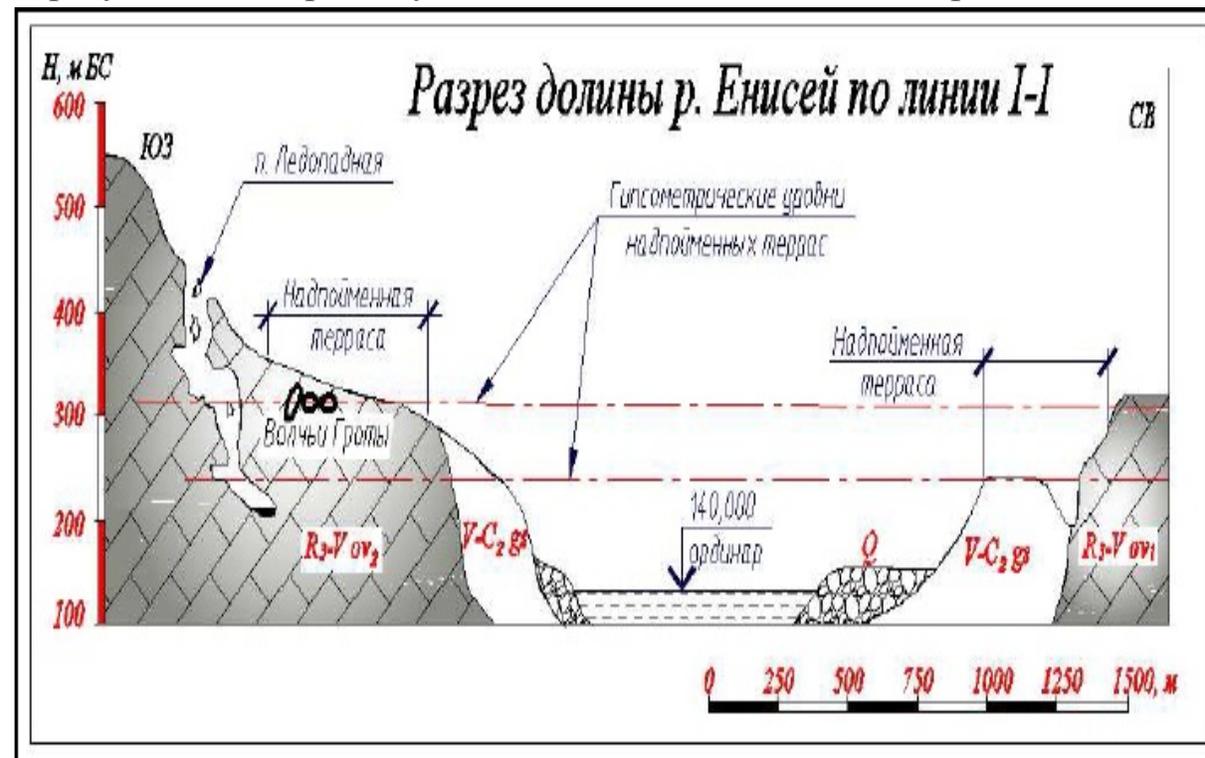


Рис. 3 Геологический разрез долины р. Енисей в створе п. Ледопадная (по В.В. Михееву) [22].

В целом, сведения о карстопроявлениях на территории Столбовского участка в пределах заповедника не систематизированы и носят фрагментарный характер. Карстовые явления на участке представлены пещерным внутренним типом (пещеры Ледопадная (Рис. 3), Ивановская 1, Камрадова) и поверхностными карстовыми формами, такими как провальные воронки, карстовые колодцы, карстовые останцы (голый карст).

Пещера Ледопадная (Рис. 4) является наиболее крупной из обнаруженных к настоящему времени пещер на территории заповедника. Вход в неё расположен в междуречье рек Быковая и Бол. Слизнева на северном склоне долины р. Енисей. Пещера имеет длину ходов более 600 м и достигает глубины 186 м, объём полости составляет около 15000 м³ (по А.С. Медведеву). Шахта приурочена к разрывному нарушению северо-западного направления. Пещера представляет собой типичную полость вертикальной нисходящей циркуляции карстовых вод и характеризуется чередованием вертикальных (с глубиной колодцев более 50 м) и наклонных участков («грот Полярный, грот Музей», придонная галерея). На дне грота Дивногорский расположено небольшое озеро. Наклонные участки пещеры находятся в диапазоне отметок 300—330 и 220—250 м, в общем, совпадающих с уровнями верхней правобережной и второй

левобережной надпойменных террас р. Енисей, отражающих положение древних базисов эрозии.

В диапазоне глубин 20-70 м стены колодцев и дно грота Полярный покрыты слоем многолетнего льда, наиболее значительные формы которого представлены в виде ственных покровов, сосул, ледяных сталагмитов. В конусе выноса с поверхности на участке «гр. Полярный — гр. Музей» обнаружены массовые скопления костного материала по всей его площади и глубине. Стационарных палеофаунистических исследований не проводилось.

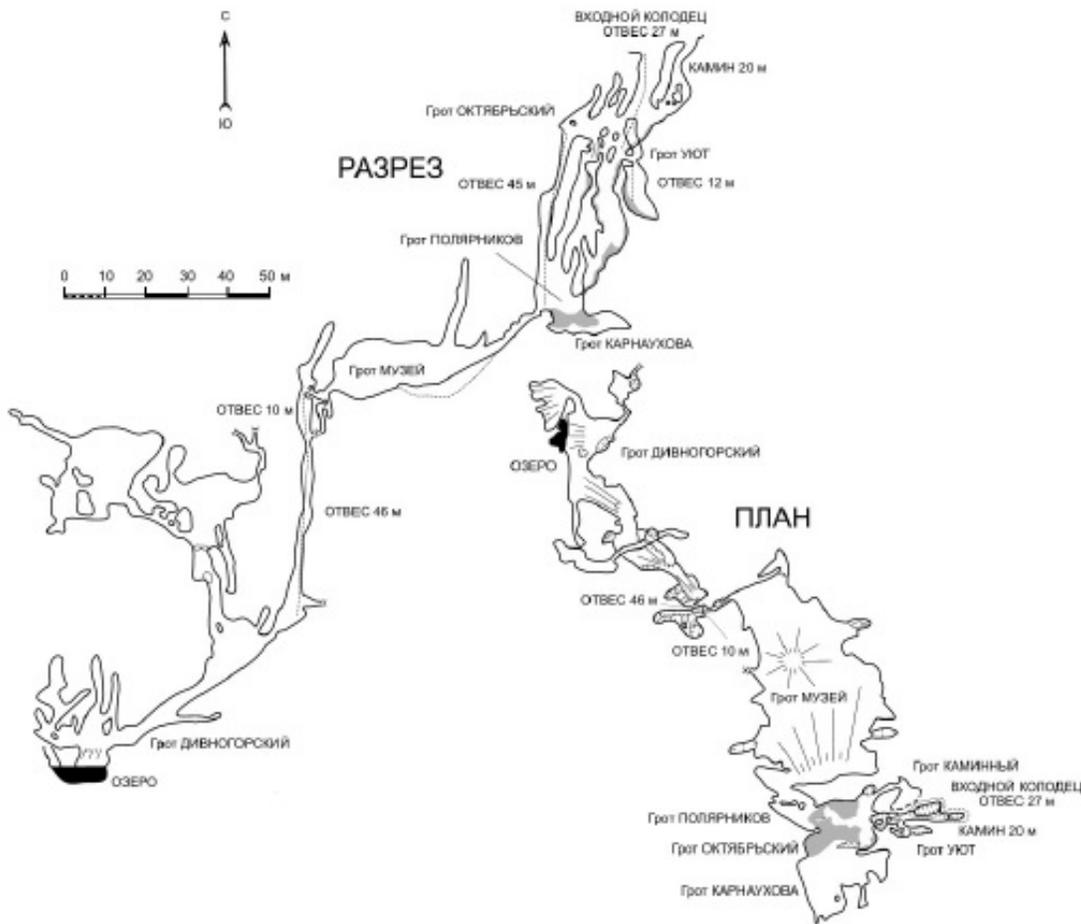


Рис. 4 План и разрез пещеры Ледопадная (по А.С. Медведеву)[22]

Пещера Ивановская 1 (Рис. 5) расположена на южном склоне долины реки Бол. Слизнева, на правом её берегу, в 7 км от устья и в 4-х км к югу от п. Ледопадная.

Вход в пещеру представляет собой провальный колодец, размерами 2'3 м, с глубины 7 м выводящий в потолок обширного грота с наклонным, покрытым глыбовыми отложениями полом. В нижней части грота прослеживается продолжение полости, проникновение в которую требует разборки завала.

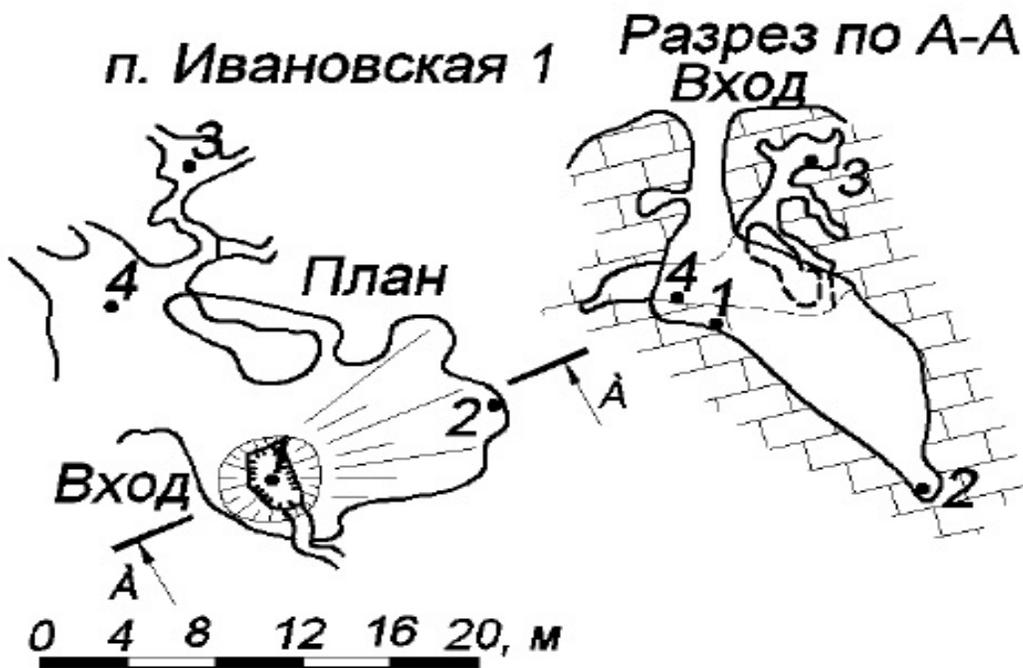


Рис.5 Пещера Ивановская-1. План и разрез (по В. Михееву) [22]

В северо-западной части грота рекогносцировочно обследованы горизонтальные и наклонные галереи и узкие извилистые проходы. Натёчные образования представлены единичными сталактитами, капельниками, фрагментами натёчной коры. Пещера исследована не полностью, хотя и перспективна в палеофаунистическом и спелеологическом отношении.



Рис. 6. Известковый останец

Карстовые (известковые) останцы (Рис. 6) в виде причудливых скал можно видеть в долинах ручьев Колокольня, Большой Индей, Намурт и рек Мана, Базаиха и Большая Слизнева. Кроме того, с карстовыми процессами связано полное или частичное поглощение поверхностного стока, приводящее к образованию суходолов. Широкое распространение на территории заповедника отложений, содержащих известняки, доломиты и мергели, указывает на возможность наличия других карстовых объектов и требует специальных исследований.

1.2. Климатические условия.

Район расположения заповедника находится в умеренной климатической зоне на стыке двух климатических провинций: Восточно - Сибирской, являющейся центром зимнего антициклона, и Западно - Сибирской, подверженной влиянию северо - атлантических зимних циклонов. Местоположение определяет его климат, значительно отличающийся от климата соседней Красноярской котловины.

Весьма сложный горный рельеф обуславливает значительную дифференциацию микроклимата заповедника. Климатическая характеристика дана для среднегорной части

заповедника с отметками над уровнем моря в пределах 500-800 метров, которая формирует основной водораздел между реками Базаиха и Мана. Для характеристики климата этого пояса использованы данные метеостанции «Столбы», расположенной непосредственно на территории заповедника на высоте 692 метра над уровнем моря.

По многолетним наблюдениям среднегодовая температура воздуха в заповеднике увеличивается. В 1968-1977 гг. и 1978-1987 гг. она была отрицательной (-0,86 и -0,03 °С соответственно), а в последующие десятилетия 1988-1997 и 1988-2007 гг. – уже положительной (0,69 и 0,52 °С соответственно) (Табл. 2).

Самым холодным месяцем в 1968-1977 гг. был декабрь (-43,4), в остальные десятилетия 1978-1987, 1988-1997, 1998-2007 гг. – январь месяц (-40, -37, -45 °С соответственно). Самым теплым месяцем в десятилетие 1968-1977 -был июнь (+40), в остальные десятилетия – июль (33,4; 32,6; 34,2 °С соответственно).

Таблица.2

Динамика среднегодовой температуры.

Месяцы	Средняя температура, °С			
	1967-1977	1978-1987	1988-1997	1998- 2007
Январь	16,43	15,56	14,24	16,22
Февраль	17,45	14,59	12,85	12,49
Март	9,60	8,14	6,32	7,56
Апрель	0,25	1,00	0,59	0,22
Май	6,15	7,13	8,15	9,42
Июнь	14,40	14,54	13,30	15,29
Июль	17,01	16,54	17,49	17,51
Август	13,43	13,67	14,15	14,49
Сентябрь	7,15	7,64	6,65	7,48
Октябрь	-1,52	-1,03	1,20	-0,48
Ноябрь	-8,33	-7,70	-8,55	-8,58
Декабрь	-14,47	-13,19	-13,01	-13,41
В среднем	-0,86	-0,03	0,69	0,52

В связи с климатическими изменениями, период с положительными температурами (переход через 0 °С) имеет наибольшую продолжительность в 1998-2007 гг. за счет более раннего начала и наименьшую продолжительность в 1968-1977 гг. – за счет более раннего окончания. Вегетационный период (переход через +5 °С) имеет наибольшую

продолжительность в десятилетие 1968-1977 гг. и наименьшую – в 1988-1997 гг.; период «интенсивного роста» (переход через +10 градусов) был более продолжителен в 1988-1997 гг., наименее – в 1968-1977 гг. (табл.3).

Таблица 3

Характеристики вегетационного периода с 1968 по 2007 гг.

Периоды	Переход температур							
	Через 0 °С	Через +5 °С	Через +10 °С					
			Весна	Осень	Продолжительность дней	Весна	Осень	Продолжительность дней
1968-1977	22.03	26.09	189	14.04	14.09	154	30.04	15.08
1978-1987	21.03	29.09	193	12.04	11.09	153	28.04	14.08
1988-1997	23.03	1.10	193	14.04	6.09	146	30.04	19.08
1998-2007	17.03	27.09	195	19.04	13.09	149	2.05	19.08

Последний заморозок в период интенсивной вегетации был 23.06 в 1974 году, а самый первый 30.08 в 1981 году. Продолжительность безморозного периода, если сравнить десятилетие 1968-1977 и 1998-2007 – увеличилась на 13 дней, а безморозного периода на 10 дней.

Количество осадков в среднем 670 мм с прослеживаемой тенденцией к увеличению в последние годы. В (таблице 4) дано распределение осадков по месяцам. Из таблицы видно, что наибольшее их количество приходится на июль и август, за теплое время года (апрель-сентябрь) выпадает более 60% годовых осадков.

Таблица 4

Среднемесячное количество осадков (мм) по данным метеостанции ГПЗ «Столбы»

Месяцы	Периоды, лет			
	1967-1977	1978-1987	1988-1997	1998- 2007
Январь	29,6	43,1	28,8	36,9
Февраль	30,4	20,3	27,0	26,3
Март	33,4	34,4	25,6	39,9
Апрель	38,8	59,5	43,8	50,3
Май	64,2	61,3	53,1	52,3
Июнь	67,9	54,4	78,7	76,6

Июль	74,1	96,1	92,5	90,7
Август	92,0	80,7	97,1	77,5
Сентябрь	54,4	58,2	64,8	74,2
Октябрь	50,5	73,1	54,9	63,4
Ноябрь	56,0	70,6	50,6	51,0
Декабрь	36,9	50,1	44,8	55,0
В среднем за год	627,9	701,6	661,6	694,5

Однако, как известно, одно и то же количество осадков при разных температурах имеет различное значение для растительности. Показателем, определяющим потребность во влаге, определенной растительной формации, является коэффициент увлажнения, т.е. количество влаги, приходящееся в течение вегетационного периода на каждые 0.1 градус средней температуры этого периода. Динамика коэффициента увлажнения за четыре десятилетия показана в Таблице 5.

Таблица 5

Изменение коэффициента увлажнения за период с 1968 по 2007 гг.

Периоды наблюдений	Среднемесячная температура вегетационного периода, °С	Сумма осадков за вегетационный период, мм	Коэффициент увлажнения
1968-1977	9,25	261,2	2,8
1978-1987	9,33	252,6	2,7
1988-1997	9,03	273,5	3,0
1998-2007	9,36	246,3	2,6

Из таблицы видно, что, несмотря, на тенденцию к общему увеличению осадков в последнее десятилетие, коэффициент увлажнения снижается по сравнению с предыдущими периодами наблюдений. Наибольшее увлажнение отмечается в период с 1988 по 1997 гг.

Относительная влажность воздуха на территории заповедника составляет 70%, достигая в отдельные годы 92%, в основном, в осенний период.

Снежный покров характеризуется значительной мощностью, малой плотностью, ранним залеганием и медленным таянием (таблица 6).

Таблица 6

Максимальная высота снежного покрова (см) по периодам

Месяцы	Периоды			
	1967-1977	1978-1987	1988-1997	1998- 2007

Январь	90	91	86	91
Февраль	100	86	100	93
Март	110	100	101	125
Апрель	115	119	106	102
Май	93	67	67	71
Июнь	3			
Июль				
Август				
Сентябрь	30	5	1	22
Октябрь	55	41	22	27
Ноябрь	62	70	57	56
Декабрь	82	85	87	76
Абсолютный минимум	115	119	106	120
Средняя из максимальных	74,0	73,8	69,6	71,4

Из таблицы видно, что максимальная высота снежного покрова приходится на март-апрель. Максимум был отмечен в период 1998-2007 гг. в марте – 125 см. Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова имеет тенденцию к уменьшению, что связано с более поздним его залеганием (табл.7).

Таблица 7

Продолжительность устойчивого снежного покрова в ГПЗ «Столбы»

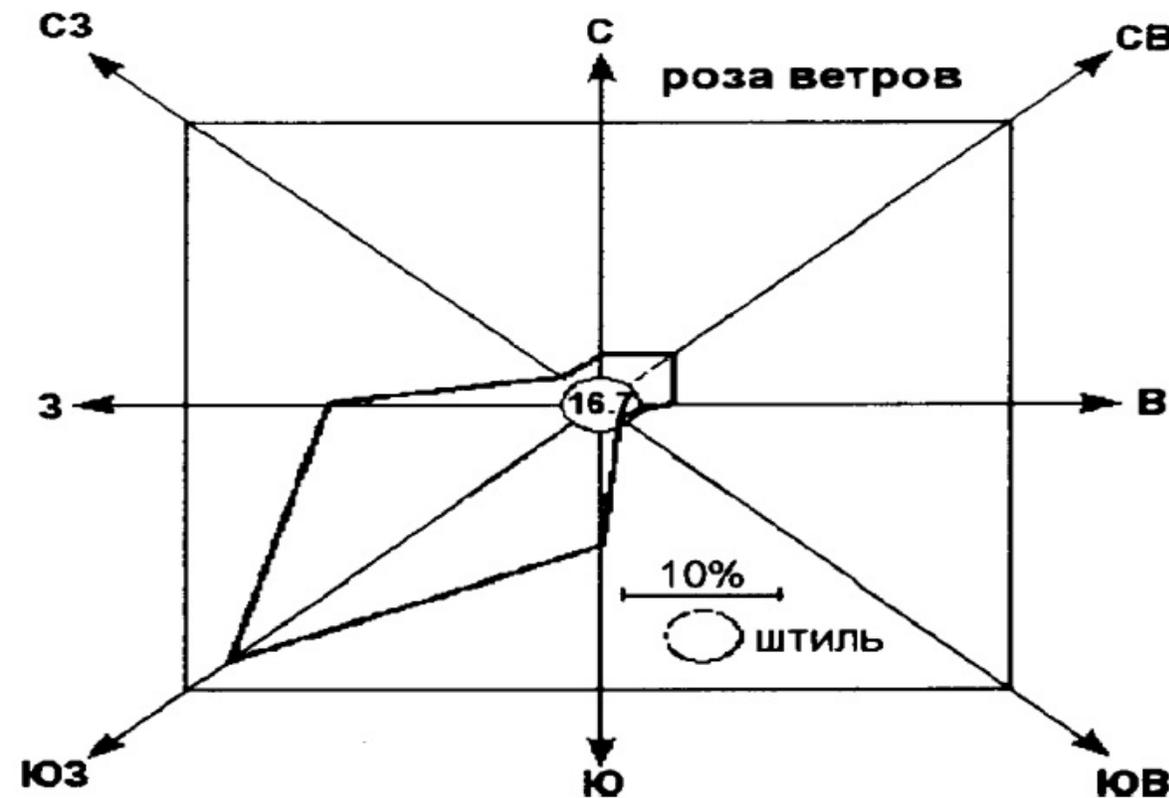
Периоды наблюдений	Образование устойчивого снежного покрова	Сход устойчивого снежного покрова	Продолжительность, дней
1968-1977	7.10	5.05	211
1978-1987	9.10	9.05	213
1988-1997	21.10	6.05	198
1998-2006	24.10	6.05	195
1978-2007	18.10	7.05	202

Сильно пересеченный рельеф заповедника определяет мозаичность залегания и таяния снежного покрова, что, в конечном итоге, имеет благоприятное воздействие на рост и развитие растительности. Так, глубокий снежный покров препятствует промерзанию почвы и тем самым оказывает благоприятное воздействие на растительность, а медленное его таяние весной снижает температуру воздуха и задерживает начало вегетационного периода.

Господствующими ветрами заповедника по данным метеостанции «Столбы» и метеостанции «Красноярск» за период 1966-1987 гг. являются ветры юго-западных направлений (Рис. 7).

В последние 13 лет продолжает проявляться процесс усиления переноса воздушных масс с западных направлений, что приводит к снижению континентальности климата.

Рис. 7. Роза ветров заповедника «Столбы» (по данным Р.А. Коловского)



Как положительный факт для экологии заповедника можно расценивать продолжающееся уменьшение состояния штиля (табл.8.) Как правило, при его длительной продолжительности в воздушном бассейне города накапливаются тысячи тонн смога, который летом частично

перетекает в заповедник. Зимой такой процесс редок. Поэтому к положительному моменту может быть отнесено как стабильное за истекший срок соотношение штилей между летними и зимними месяцами, так и сокращение их длительности.

Максимальная интенсивность силы ветра колеблется от 6 м/сек (в июне-июле) до 12-14 м/сек в холодное время года. Максимальные порывы ветра достигают 20 м/сек (в зимнее время). Особенно такими сильными ветрами был «богат» 1988 год (сила ветра доходила до 8-9 баллов). Зимние ветры вызывают сильные метели и снегопады. Сила ветра в значительной степени влияет на мощность снежного покрова и его плотность.

Таблица 8.

Повторяемость направлений ветра и штилей по данным метеостанции «Опытное поле», % [22]

Периоды наблюдением	Направление ветра(румбы)								
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
1966-1970	1,97	3,69	3,16	0,94	11,88	35,26	9,63	2,80	30,68
1971-1975	1,60	2,37	3,09	1,36	11,98	34,67	13,27	2,29	29,42

1976-1980	1,91	2,94	3,18	1,31	13,75	30,34	16,27	2,00	26,91
1981-1985	1,99	1,05	3,67	1,41	19,20	34,86	9,54	2,32	21,95
1986-1990	2,99	4,62	5,10	1,66	4,83	35,81	25,30	5,08	14,53
1991-1995	3,65	5,24	3,57	1,10	8,82	36,38	17,96	3,46	20,03
1996-2000	3,88	5,96	4,17	1,09	12,98	33,50	17,96	3,46	16,65

За весь 40-летний период наблюдения засуха на территории заповедника не отмечена.

Грозовые явления начинаются на территории заповедника в апреле и заканчиваются, как правило, в сентябре. Имеются некоторые исключения, когда последние грозы были в октябре месяце (1985, 1988 годы). В среднем отмечается 26 гроз в год, причем большее их количество приходится на июль месяц. В 1978 году за грозовой период прошло 36 гроз, причем почти половина пришлась на июль месяц.

Таким образом, в преобладающей средне - горной части заповедника климат отличается более низкими зимними температурами, но меньшей континентальностью: сравнительно мягкой зимой и прохладным летом, большим количеством осадков, особенно за вегетационный период, глубоким снежным покровом с продолжительным залеганием и медленным таянием, коротким вегетационным периодом.

1.3. ФЛОРА ЗАПОВЕДНИКА

Характеристика растительности и типологическая структура лесов

Исследования флоры территории, в настоящее время относящейся к заповеднику «Столбы» и его охранной зоне, начались еще в середине XIX века. Среди имен коллекторов, указанных на листах гербарных сборов, значатся Н.С. Турчанинов, А.П. Ермолаев, О.А. Гилевич, И.В. Кузнецов, В.С. Титов, А.Я. Тугаринов.

Первые систематические работы по инвентаризации сосудистых растений проводились в 1934-1939 гг. В.И. Верещагиным. Полевыми исследованиями были охвачены районы Центральных и Диких Столбов (территория заповедника площадью 3960 га) и долина ручья Лалетина. Результатом обработки собранных материалов, дополненных гербарием краеведов, стала монография "Инвентарь флоры заповедника «Столбы»" (1940), включившая 551 вид сосудистых растений.

Планомерное изучение растительности заповедника было начато Д.Д. Нащокиным (1939) и продолжены Т.Н. Буториной (1957, 1958, 1961, 1963, 1966), Кольцовой В.Г. (1980), Кашиной Л.И., Кнорре А.Ф. (1982), Штаркер В.В. (1988, 1995, 1998), Дутбаевой А.Т. (1988, 1995а,б), Андреевой Е.Б. и Штаркер В.В. (1996, 2003), Власенко В.И. (1997, 1999а,б, 2003).

В гербариях заповедника и Красноярского педагогического университета хранятся сборы, сделанные в отдельных районах заповедника в разное время с 1935 по 1980 годы Д.Д. Нащокиным, В.Д. Нащокиным, Т.Н. Буториной, Л.М. Черепниным, Ю.И. Запекиной- Дулькейт,

Т.И. Болтневой, Л.И. Кашиной, А.Ф. Кнорре, студентами Томского университета и Красноярского пединститута. Разрозненные сведения о находках некоторых видов на территории заповедника приводятся в ряде работ Ю.И.Запекиной-Дулькейт, Л.М. Черепнина. Большая часть гербарных сборов была обработана и проанализирована в 1979-1980 гг. Л.И. Кашиной и А.Ф. Кнорре. В опубликованной ими в 1982 г. статье «Флористические находки в госзаповеднике «Столбы»» приводится 60 видов, новых для заповедника.

Территория заповедника представляет собой довольно сложный комплекс растительных сообществ. Наиболее существенной природной границей на территории заповедника является граница водораздельных преимущественно темнохвойных формаций и склоновых преимущественно низкогорных светлохвойных формаций с травяными лесами подтаежного типа

По мере изменения абсолютных высот меняются климат, растительность и почвы. В низкогорье распространены подтаежные леса с фрагментами лугов, степных и лесостепных участков из сосны, лиственницы, березы и осины на горных серых лесных, дерново-подзолистых и черноземных почвах. В среднегорной части экологические условия определяют распространение таёжных темнохвойных, светлохвойных и мелколиственных лесов из пихты, кедра, ели, сосны, лиственницы, осины, берёзы на горных подзолистых почвах.[17]



Рис. 8 Кустарниково-разнотравная степь на манском макросклоне.

На территории заповедника по ландшафтно-биоклиматическим признакам выделяются два высотных лесорастительных пояса (ВПК - высотно-поясный комплекс.), выражающиеся в типологическом составе лесов, а также в сезонном функционировании экосистем:

- **ВПК(высотно-поясный комплекс) светлохвойной и мелколиственной низкогорной подтайги** с господством травяных типов леса (200–550, местами до 600 м);
- **ВПК(высотно-поясный комплекс) горной тайги** с господством пихтовых травяно-

зеленомошных лесов (500 – 750 м) и включениями сосновых интразональных лесов (до 800 м).

В классификации Т.Н. Буториной (1959, 1977 гг.), разработанной для лесоустройства 1977 г., они нашли отражение уже в 1950-х гг. под названиями "пояс низкогорий (подтайги)" и "пояс среднегорий (горной тайги)", под которыми понимались темнохвойные леса с преобладанием пихты и входящие в их пояс интразональные сосняки.

"Переходная зона" (экотон) между двумя поясами образует прерывистую полосу в интервале абсолютных высот 450-650 м, варьируя в разных частях территории в связи с изменением экспозиций макросклонов основного водораздела и мезорельефа (Рис. 8). При включении ее в пояс горной тайги площадь горно-таежного ВПК возрастает до 60-70%, а на долю низкогорной подтайги приходится около 30% общей территории. В связи с экспозиционными различиями (подтайга на световых, пихтовая тайга на теневых и вогнутых мезосклонах), линейные границы между ВПК (высотно-поясный комплекс) во многих местах отсутствуют, поэтому фрагментарное включение горной тайги в подтайгу (и наоборот) - неизбежно. Аналогично происходит проникновение горных степных фрагментов в подтайгу по южным склонам. Все они находят свое логическое отражение в классификации и таблице диагностических признаков типов леса.



Рис. 9

Интразональный пойменный ельник

Наряду с поясами, выделяются **интразональные комплексы** долин (на часто переувлажненных почвах) и водоразделов (сосняки на эродированных склонах, сложенных плотными породами гранитного интрузивного комплекса). Их следует разделять по факторам, определяющим их формирование, в две разные группы. Это не только разные, но и прямо противоположные типы условий местопроизрастания. В долинах – повышенное проточное увлажнение позволяет формироваться ельникам с лиственницей, пихтой, кедром, а на

маломощных хрящеватых почвах сиенитовых интрузий сказывается недостаток влаги, а иногда и бедность почвообразующих пород, не допускающие смены сосны на темнохвойные породы (Рис 9).

Поэтому здесь господствуют сосняки, даже в условиях увлажнения климата, оптимального для пихты и кедра. Более точное название этих сосняков – азональные, тогда как долинные ельники относятся к интразональным.

В подтаёжных ВПК к настоящему времени лесостепные сообщества составляют 8,6% площади. В травяных лесах абсолютно господствует (42%) разнотравно-осочковая серия. Распространены сосновые и лиственничные леса, производные после вырубок березняки и осинники, а так же на водоразделах выше 500 м западных экспозиции - пихтарники и луга. Общее число видов флоры для этой серии ассоциаций было зарегистрировано самым высоким - 94 вида [3]. На 66% площади в одинаковых пропорциях сочетаются серии типов леса и лугов: осочково-крупнотравные, разнотравно орляковые, кустарниковые крупнотравные.

38 лет назад (1977) в подтаёжных травяных лесах в приенисейской части и по долине р. Маны господствовали светлохвойно-мелколиственные разнотравные леса, занимающие склоны всех экспозиций и крутизны, за исключением северных и верхней части южных склонов, сформировавшиеся после вырубок светлохвойных лесов в 30-40-е годы.

В качестве производных насаждений остались осиновые и березовые леса. В травяном покрове мозаично господствовали злаки (*Calamagrostis arundinacea*, *Brachypodium pinnatum*), орляк (*Pteridium aquilinum*). Лесное разнотравье представлено подмаренником северным, купальницей азиатской, чиной Фроловой, башмачками и другими видами, а также осочкой большехвостой, лесным крупнотравьем, олиготрофным борovým разнотравьем.

За прошедшие годы осочка большехвостая явно усилила свои позиции, как мощный созидикатор. Поляны и сенокосы зарастают осиновым мелколесьем. Луговая растительность отмечена в приманском районе, где она приурочена к пойменным и низки надпойменным террасам Базаихи, Маны, Б.Индея и Саралы, а также по долинам и логам поднимается выше 300 м н.у.м. Она представлена преимущественно группами ассоциаций крупнотравно-осоковыми и кустарникововыми крупнотравно-вейниковыми.

В экотоне между подтаежными светлохвойными лесами и горной темнохвойной тайгой распространены затаежные мелкотравно-осочковые леса. К настоящему времени они встречаются в приманском районе, охватывая его центральную и западную части (от р.Выносной до р.Кандалак; на вершине горы возле Калтатской избы; на 2-ой надпойменной террасе р. Маны; по ручью Индей (Рис. 10); возле кордона Масленка). Древостой и подрост из пихты с примесью ели и кедра. Напочвенный покров мелкотравно-осочковый, внедряются таежные виды (*Maianthemum bifolium*, *Linnaea borealis*, *Oxalis acetosella* и др.). Общее число видов флоры для этой серии ассоциаций так же значительно – 85 видов.



Рис. 10. Луга в

долине руч. Индей

В горно-таёжных ВПК (высотно-поясный комплекс) к настоящему времени господствует зеленомошная серия ассоциаций. Общее число видов флоры этой серии достигает 85, как и в экотоне между подтаёжными лесами и горной тайгой. Широкое распространение получила темнохвойная и светлохвойная осочково-зеленомошная тайга, а также кустарничково-зеленомошная, мелкотравно-зеленомошная, крупнотравно-вейниковые темнохвойные и осиновые леса. На водоразделах Столбинского нагорья представлены злаково-крупнотравные луга (Рис 11), пихтарники и, частично, вырубленные лиственничники в 30-50-х гг., на месте которых сформировались производные осинники. По долинам и логам распространены темнохвойные леса хвощёво-вейниковые.

Как и 30 лет назад в темнохвойной тайге наибольшее распространение получили осочково-зеленомошная, кустарничково-зеленомошная и мелкотравно-зеленомошная серия ассоциаций.

На Столбинском нагорье, в верхней и средней части макросклона Кайдынского хребта широкое распространение получили зеленомошные лиственнично-сосновые боры осочково-чернично-зеленомошные, чернично-зеленомошные и бруснично-зеленомошные.



Рис. 11 Фрагмент

злаково - крупнотравного луга в районе кордона Нарым

Мхи образуют сплошной ковер. В травяно-кустарничковом ярусе господствуют брусника и черника с примесью борового и лесного разнотравья, осочки большехвостой. После пожаров эдификаторный ярус становится полидоминантным – с примесью березы и осины, в травяном покрове рассеянно и редко встречается крупнотравье.

По последним данным, во флоре заповедника «Столбы» насчитывается 780 видов сосудистых растений, относящихся к 362 родам и 88 семействам. По систематической структуре флора заповедника характеризуется как бореальная лесная с наличием степного элемента в своем составе, она является преимущественно аллохтонной и носит переходный характер, имея сходство как с горной флорой Саян, представленной в других заповедниках этого региона, так и с равнинной Красноярской лесостепью. Большое разнообразие споровых (41 вид) и орхидных (25 видов), представляющих древнее ядро флоры, подтверждает ее оригинальность и придает безусловную ценность заповеднику «Столбы» как особо охраняемой территории.

Основу флоры составляют виды с широкими ареалами (космополитные, голарктические, американо-азиатские, евроазиатские) – 72,0% от общего числа. Уровень эндемизма флоры «Столбов» – 3,1%. Значительное количество видов (10,9%), находится на границе ареала. Сложность географической структуры флоры заповедника «Столбы», в которой проявляется многообразие флористических связей, подчеркивает его положение на разнородной территории.

Флористическое богатство светлохвойно-лесной, пребореальной и лесостепной групп (46,5%) подтверждает гетерогенность флоры, несущей заметные признаки влияния базисного лесостепного пояса. Наличие антропохорных видов (11,8%) поддерживает аллохтонную тенденцию в формировании флоры.

Флора имеет, в целом, мезофильный облик (мезофиты – 43,5%), обусловленный лесным характером флоры и наличием антропохорных видов. Большая роль ксерофильных элементов (31,5%) по сравнению с гигрофильными (22,6%) свидетельствует о более явном влиянии лесостепи на формирование флоры. Флора заповедника «Столбы» составляет 38,4% всей флоры южной части Красноярского края, среди них 23 эндемичных вида Южной Сибири и Алтай-Саянского региона, 127 плиоценовых и плейстоценовых элементов разных флористических комплексов, 85 видов на границе ареала.

Из флоры высших растений 40 видов, отмеченных на территории заповедника и его охранной зоны, относятся к особо охраняемым видам Красноярского края, 9 из них включены в Красную книгу России (отмечены *): (Приложение 1)

1.4. Характеристика почв.

Согласно почвенно-географическому районированию Красноярского края [9] территория ГПЗ «Столбы» относится к Восточно-Саянской провинции вертикально и экспозиционно-дифференцированных мезокомбинаций дерново-подзолистых, дерново-кислых, серых лесных, дерново-карбонатных почв и подбуров таежных Алтайско-Саянской горно-таежной области дерново-таежных и буро-таежных почв.

Первые почвенные исследования на территории заповедника «Столбы» проводились в 50-х годах двадцатого века М. И. Орловой (1954, 1956) и С.А. Коляго (1957-1959). В 1961 студентами-дипломниками кафедры почвоведения Томского государственного университета Г.А. Васильевой, О.Я. Красавиной, А.Н. Кудрявцевой, Э.М. Мусиной, Л.И. Напалковой, В.Я. Радюшкиной и В.А. Синявским под руководством и редакцией С.А. Коляго составлена первая и единственная до настоящего времени почвенная карта заповедника (масштаб 1:100 000). Основные изыскательские работы этими авторами проводились в районе Столбинского нагорья. С.А. Коляго составлен систематический список почв, согласно которому на территории заповедника преобладают горно-подзолистые почвы с незначительным участием серых лесных почв и горных черноземов, а основными почвообразующими породами являются желто-бурые тяжелые суглинки и коричнево-бурые глины.

Современные изыскания показали, что почвенное разнообразие на данной территории гораздо выше, чем предполагалось первыми исследователями. Согласно общепринятой классификации [2] на территории заповедника к настоящему моменту выделено 12 типов и 21 подтип почв. Преобладающим почвообразовательным процессом является дерновый, в меньшей степени развиты процессы оподзоливания, оглеения и торфообразования. В составе почвенного покрова преобладают горные дерновые лесные, горные дерново-подзолистые и дерново-карбонатные почвы с незначительным участием серых лесных и интразональных почв (аллювиальных, болотных и луговых). Кроме того, в 2006-2007 гг. в ходе почвенно-инвентаризационных работ на территории ГПЗ «Столбы» впервые выявлены почвы, по

морфологическим характеристикам диагностируемые как бурые лесные (буроземы).

Сложное геологическое строение данного участка обуславливает большое разнообразие коренных горных пород. Основными почвообразующими породами служат элювиальные, элювиально-делювиальные и делювиальные отложения коренных пород, а также аллювиальные отложения, представленные суглинками, супесями и галечниками.

В пределах заповедника ведущими факторами, влияющими на направление процесса почвообразования, являются рельеф и связанный с ним режим увлажнения. Это характерно почти для всех горных территорий. Кроме того, на распределение почв по территории значительное влияние оказывает высота местности, вследствие чего почвенный покров среднегорного и низкогорного поясов несколько отличается.

Абсолютная высота местности определяет снижение континентальности климата среднегорного пояса по сравнению с низкогорьями и лесостепью. Климат верхнего пояса заповедника относится к влажному с умеренно-теплым летом и умеренно суровой зимой. Здесь выпадает значительно большее количество осадков летом, нежели в нижнем поясе, и это нивелирует влияние экспозиции склонов. Снежный покров формируется гораздо раньше, имеет большую мощность и сходит значительно позже, что обуславливает слабое промерзание почв среднегорий.

В результате почвенный покров среднегорного пояса менее контрастный, и представлен, в основном, слабо дифференцированными дерновыми почвами, в меньшей степени развиты дерново-подзолистые, дерново-карбонатные, горные примитивные (литоземы) и горно-луговые почвы. На плоских водораздельных пространствах среднегорного пояса часто складываются условия переувлажнения, что приводит к формированию оглеенных почв.

Слабое проявление подзолообразования также связано со спецификой почвообразующих пород. На высоких водораздельных пространствах довольно часто обнажаются основные и карбонатные горные породы, которые при малой мощности почвенной толщи успешно нейтрализуют органические кислоты, поступающие из подстилок. Кроме того, фактором, сдерживающим развитие почв подзолистого ряда, является характер напочвенного растительного покрова. Преобладающая часть среднегорных лесов заповедника имеет разнотравно-осочковый напочвенный покров, при разложении опада которого образуется сравнительно мало органических кислот.

Низкогорный пояс отличается значительным разнообразием почв и высокой контрастностью почвенного покрова. Ведущим фактором почвообразования здесь является рельеф - довольно сильно проявляется влияние экспозиции склонов на свойства почв. Особенно ярко это влияние проявляется на территории Манского лесничества. Здесь склоны северной, восточной и северо-восточной экспозиций, как правило, покрыты темнохвойными лесами, под пологом которых развиваются дерновые лесные, дерново-карбонатные и дерново-подзолистые

почвы. Южные, юго-западные и западные склоны, обращенные в долину р. Мана, имеют зачастую остепненный характер. Здесь распространены дерновые литогенные почвы и горные черноземовидные почвы.

Среди автоморфных почв низкогорной части большое распространение имеют дерново-подзолистые, серые лесные почвы, несколько меньше дерновые лесные и дерново-карбонатные почвы. В нижних частях склонов встречаются дерновые глееватые почвы. Общим для всех почв низкогорного пояса является более сильная дифференциация почвенной толщи на генетические горизонты, усиление проявления подзолистого процесса.

Весьма неоднородный и контрастный почвенный покров характерен для долин рек и ручьев. Чем полноводнее река и лучше выработана ее долина, тем более сложен почвенный покров и разнообразен состав почв. На территории заповедника наиболее сложный почвенный покров отмечен в долине р. Мана, в пределах которой встречаются такие типы почв как аллювиальные луговые, аллювиальные дерновые, аллювиальные дерново-глеевые и аллювиальные болотные. В пределах каждого из указанных типов встречается множество видов и разновидностей почв, отличающихся мощностью гумусовых горизонтов, гранулометрическим составом, степенью слоистости, глубиной развития глеевого, торфяного и др. процессов. Кроме аллювиальных почв, в долинах ручьев и рек развиты полугидроморфные аналоги дерновых почв, встречаются лугово-черноземные и болотные почвы.

Общим для всех почв исследуемой территории является незначительная мощность профиля, которая в среднем не превышает 50-60 см. Исключения составляют лишь почвы речных долин (1 м и более). Большинство почв характеризуется слабокислой и кислой реакцией почвенного раствора, почвы с нейтральной и слабощелочной реакцией встречаются значительно реже. Еще одной специфической особенностью почв заповедника является очень хорошая выраженность структуры гумусовых горизонтов и щебнистость большей части почвенного профиля. Ниже приводится краткая генетическая характеристика основных почвенных типов.

Горные примитивные почвы (Рис. 12) Горные примитивные неразвитые почвы (дерновые литогенные) встречаются широко на территории заповедника. Они расположены вблизи выходов на поверхность сиенитов и других плотных пород, на вершинах водоразделов, на крутых склонах. Почвы характеризуются маломощным сильнощебнистым легко- или среднесуглинистым профилем, который состоит из лесной подстилки, дернового горизонта, который подстилается горизонтом АС, переходный горизонт В отсутствует. Гумусово-аккумулятивный горизонт, как правило, плохо оструктурен и имеет мощность около 10 см. Содержание углерода в минеральной части почв высокое 4-8%, тип гумуса фульватно-гуматный. Сумма обменных оснований 21-34 мг-экв/100 г почвы, реакция почвенного раствора слабокислая или близкая к нейтральной (6,2-6,5).

Рис. 12 Горная примитивная почва

Подзолистые почвы (Рис. 13) на территории заповедника представлены одним подтипом- дерново-подзолистые. Это автоморфные почвы, которые формируются при достаточном атмосферном увлажнении и хорошем дренаже под темнохвойными лесами, занимают преимущественно пологие склоны разных экспозиций, плакорные понижения. Почвообразующими породами чаще всего являются элювиально - делювиальные образования. Процесс оподзоливания развит в незначительной степени, а ведущим почвообразовательным процессом является дерновый. В зависимости от высотного пояса степень элювиально-иллювиальной дифференциации профиля различна. В среднегорном поясе подзолистый процесс



проявляется в осветлении окраски при высыхании почвы, профиль слабо дифференцирован. В низкогорном поясе генетические горизонты дерново-подзолистых почв выражены четко. Вниз по профилю гранулометрический состав изменяется от легкого суглинка в элювиальной части до среднего и тяжелого в иллювиальной части профиля. Хорошо проявляется более светлая окраска оподзоленных горизонтов. Для данного подтипа почв характерно следующее строение профиля: $A_0+Ad+A_1A_2(A_2)+BC+C$. Дерново-подзолистые почвы характеризуются средним и высоким содержанием гумуса (4-7%), которое резко падает с глубиной. Тип гумуса гуматно-фульватный в дерновом горизонте и фульватный в нижележащей минеральной части. Сумма обменных оснований колеблется в различных горизонтах от 15,2 до 41,8 мг-экв/100 г почвы, реакция почвенного раствора слабокислая (рН сол. 5,3-5,9).

Рис. 13 Дерново-подзолистая почва



Серые лесные почвы (Рис. 14) встречаются на территории заповедника только в низкогорном поясе, их развитие связано с мелколиственно -светлохвойными лесами разнотравного ряда. Формируются они на хорошо прогреваемых элементах мезорельефа, где создаются оптимальные условия увлажнения. Обычно, это выположенные, нижние участки склонов или невысокие пологие водоразделы. На территории заповедника встречается два подтипа серых лесных почв: серые лесные и темно-серые лесные. *Серые лесные почвы* встречаются, в основном, на более возвышенных участках. Профиль их имеет серую, буровато-серую или коричневато-серую окраску; мощность составляет 40-50 см. Серые лесные почвы характеризуются более сильным проявлением подзолистого процесса, сильно щебнисты.

Рис. 14 Серая лесная почва

Темно-серые лесные почвы (Рис. 15).

На южных, юго-западных склонах низкогорного пояса развиты более гумусированные *темно-серые лесные почвы*. В развитии этого типа почв ведущим является дерновый процесс в сочетании с подстилко-образованием и слабым процессом оподзоливания. Главной особенностью, отличающей эти почвы от дерновых, является наличие в их профиле хорошо развитого гумусового горизонта А1 темно-серой или черной окраски, комковато-зернистой структуры. Реакция почвенного раствора слабокислая (рН вод. 6,2-6,5), сумма обменных оснований колеблется от 24 мг- экв/100 г почвы в нижних горизонтах до 40 мг- экв/100 г

почвы – в дерновом, в ППК преобладает Са. Почвы имеют высокое содержание гумуса (7-8%) в верхней части профиля, которое резко уменьшается с глубиной; тип гумуса гуматно- фульватный.

Рис. 15 Темно-серая лесная почва

Дерновые лесные почвы (Рис. 16)

широко распространены на территории заповедника. В средне- горном поясе они развиваются на водоразделах, на почвообразующих породах основного состава развита под разнотравными типами леса, в низкогорном поясе – под любыми типами леса и в остепененных ландшафтах, на водоразделах и верхних частях крутых склонов. Основной почвообразующий процесс – дерновый, почвы имеют достаточно развитый дерновый и гумусовый горизонты, постепенно переходящие в почвообразующую породу. Материнскими породами для дерновых лесных почв являются элювиальные и делювиальные образования. Строение почвенного профиля имеет вид: А0 + Ad + (А1) + АВ + В+ ВС + С. Почвы характеризуются средне-суглинистым составом, содержат меньше щебня, чем дерновые литогенные. Дерновый горизонт Ad, мощностью 5- 15 см, густо переплетен корнями растений, темно-серого цвета с буроватым оттенком, комковато-зернистой структуры, легко- или среднесуглинистый. Содержание гумуса в нем до 10% (гумус гуматно- фульватный), сумма обменных оснований около 30 мг- экв/100 г почвы, реакция почвенного раствора близкая к нейтральной. Гумусовый горизонт имеет более бурый цвет, несколько беднее гумусом (5-6%) и обменными основаниями (20-25 мг-экв/100 г почвы). Свойства горизонта В, как переходного к почвообразующей породе, напрямую связаны со свойствами почвообразующей породы (цвет, гранулометрический состав и



др.). Во многих случаях для него характерно наличие большого количества щебня.

Рис. 16 Дерновая лесная почва

Дерново-карбонатные почвы (Рис. 17) формируются на маломощном элювии известняков и доломитов практически под любой растительностью. На территории заповедника описаны типичные, выщелоченные и перегнойные их разновидности. Почвы хорошо оструктурены, имеют темноокрашенный гумусовый горизонт и слабо-дифференцированный профиль. Мощность почв варьирует от 25 см до 1 м. Профиль почвы имеет вид: A+A1+A1B+V+C. Как правило, дерново-карбонатные почвы имеют легкосуглинистый или среднесуглинистый пылеватый гранулометрический состав, встречаются ожелезненные разновидности. Реакция среды с поверхности слабокислая ближе к нейтральной (6,5-7), в нижней части профиля меняется на слабощелочную (в горизонте. В отчается вскипание от 10% HCl). Содержание гумуса в дерновом горизонте колеблется от 6,4% до 15%, емкость катионного обмена 40-50 мг-экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями 99-100%, в ППК преобладает Ca.



Рис. 17 Дерново-карбонатная примитивная почва

Черноземы выщелоченная почва (Рис.18) имеют крайне ограниченное распространение на территории заповедника. Формируются под луговой растительностью на нижних слабопокатых частях теплых склонов в низкогорном поясе на карбонатных суглинках. Имеют мощный гумусовый слой (A+AB) – 50-60 см, мелкозем не содержит растворимых карбонатов (вскипает только щебень в нижней части профиля). Физико-химическая характеристика этих почв отсутствует.

Рис. 18 Чернозем выщелоченный

Дерново-глеевые почвы (Рис. 19) представляют собой полугидроморфный ряд почвообразования. Генетическая сущность этого типа почв заключается в совместном действии дернового ЭПП (Элементарные почвообразовательные процессы) и процесса оглеения. Профиль имеет вид: A0+Ad+(A1)+V(Bg)+Cg. Формируются, как правило, в долинах ручьев под осоковыми, часто закочкареными типами леса, где создаются полугидроморфные условия за счет дополнительного притока влаги по склонам и высокого уровня грунтовых вод. В условиях избыточного увлажнения в нижней части профиля почв развивается процесс оглеения, выражающийся в появлении ржавых и охристых пятен в горизонтах AB, B и C и утяжелении гранулометрического состава до тяжелого суглинка или глины. При этом в верхней части профиля идут процессы, характерные для дерновых лесных



почв: формируется хорошо развитый дерновый горизонт.

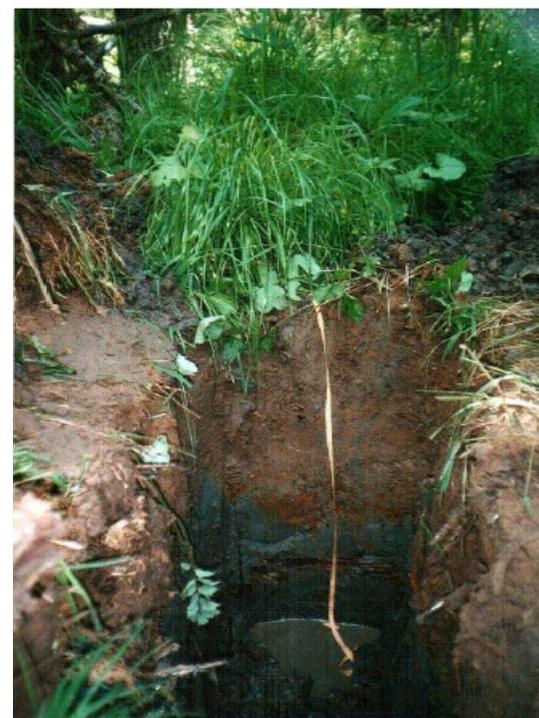


Рис. 19 Дерново-глеевая почва

Почвы имеют высокое содержание углерода в верхней части профиля (до 12-15%), что связано с оторфовыванием органического вещества лесной подстилки, тип гумуса сверху вниз меняется от гуматно-фульватного до фульватного. Реакция почвенного раствора кислая (рН 5,0-5,4), емкость обмена низкая –



12-28 мг-экв/100 г почвы. Большая часть долинных почв заповедника развивается в условиях повышенного грунтового

или поверхностного увлажнения, которое способствует развитию перегнойного, торфяного процессов и оглеения. Здесь встречаются аллювиальные, лугово-черноземные и болотные почвы.

Аллювиальные дерновые почвы (Рис. 20) формируются в узких долинах ручьев с быстрым течением, а также в прирусловой части пойм крупных рек. Они характеризуются наличием серого или светло-коричневого гумусового горизонта, зачастую с плохо диагностируемой слоистостью. Здесь практически полностью отсутствует процесс оглеения, лишь иногда в горизонтах В и ВС наблюдаются слабые его признаки. На поверхности, как правило, развита дернина. Мощность профиля составляет от 30 см (у слоистых примитивных) до 1 м и более. Меньшее распространение в долинах рек имеют аллювиальные темно-гумусовые, аллювиальные дерново-глеевые и аллювиальные перегнойно-глеевые почвы.

Рис. 20 Аллювиальная дерновая почва

Аллювиальные темногумусовые почвы встречаются преимущественно в центральной и притеррасной части пойм крупных рек под луговой разнотравной растительностью. Характеризуются наличием хорошо оструктуренного гумусового горизонта темной окраски (от темно-коричневой до темно-серой). В нижней части профиля часто встречаются погребенные горизонты реликтовых почв, возможно развитие грунтового оглеения.

Аллювиальные дерново-глеевые почвы формируются, как правило, в нешироких долинах ручьев с медленным течением. В нижней части профиля этих почв активно развивается процесс оглеения, который выражается в образовании ржавых, охристых и сизых пятен,

тяжелосуглинистом или глинистом гранулометрическом составе, наличии железистых ортштейнов. Как правило, зеркало грунтовых вод находится в пределах почвенного профиля.

Аллювиальные перегнойно - глеевые почвы формируются в условиях избыточного увлажнения: застойного (микропонижения) или проточного (прирусловая часть поймы) типа. Напочвенный покров представлен осоковыми или осочково-камышовыми ассоциациями. Отличаются от прочих аллювиальных почв наличием мощного перегнойного горизонта черной окраски, мажущей консистенции и творожистой или неяснозернистой структуры. Перегнойный горизонт отличается от дернового высоким содержанием органического

слабоминерализованного вещества (20-30%).

На надпойменных террасах р. Мана под лесной растительностью встречаются различные подтипы серых лесных почв, под луговой – черноземы оподзоленные.

Лугово-черноземные почвы (Рис. 21) встречаются в широких долинах рек и ручьев заповедника, развиваются под разнотравными лугами при избыточном увлажнении и хорошем дренаже. Для них характерно совместное развитие процессов гумусообразования, гумусонакопления и олуговения.

Рис. 21 Лугово-черноземная почва

Они характеризуются мощным гумусовым горизонтом (60-94см), тяжелым гранулометрическим составом, который изменяется вниз по профилю от тяжелого суглинка до глины, зернистой структурой гумусового горизонта.

Болотные почвы (Рис.22) формируются в понижениях мезорельефа, где складываются условия замедленного водообмена. Это приводит к развитию процесса торфообразования и оглеения, при этом образуется торфяной горизонт. На территории заповедника описано два типа болотных почв – торфяные олиготрофные и торфяно-глеевые эутрофные. Физико-химическая характеристика этих почв отсутствует.



Рис. 22 Торфяно-глеевая эутрофная почва

2.1. Теоретические основы ландшафтоведения.

Понятие ландшафт.

Ландшафт (нем. Landschaft, вид местности, от Land — земля и schaft — суффикс, выражающий взаимосвязь, взаимозависимость). Дословно может быть переведен как "образ края" - конкретная территория, однородная по своему происхождению, истории развития и не делимая по зональным и а зональным признакам. Ландшафт в научном понимании, это генетически однородный территориальный комплекс, сложившийся только в ему свойственных условиях, которые включают в себя: единую материнскую основу, геологический фундамент, рельеф, гидрографические

особенности, почвенный покров, климатические условия и единый биоценоз.

Компоненты ландшафта. Ландшафт состоит из компонентов, каждый из которых является "представителем" отдельных частных геосфер, входящих к географическую оболочку. В системе организации вещества Земли географические компоненты занимают промежуточное положение между простыми дискретными телами (минералами, горными породами, газами и газовыми смесями, отдельными организмами) и геосистемами. По отношению к геосистемам они являются структурными частями первого порядка, частями их вертикальной (радиальной, ярусной) структуры, поскольку им присуще упорядоченное ярусное расположение внутри геосистемы.

Основная часть современных ландшафтов Земли состоит из сочетания абиотических и биотических компонентов. Абиотические компоненты в известном смысле выступают как первичные по отношению к биоте. Это не только потому, что они возникли раньше в ходе эволюции Земли, но и вследствие того, что они составляют первичный материальный субстрат геосистемы, за счет которого организмы создают живое вещество, кроме того, теоретически можно представить себе геосистемы, построенные только из абиотических компонентов (ледниковые). Без жизни и почвы такие ландшафты можно рассматривать как неполноразвитые или как протоландшафты. Однако после возникновения жизни как высшей формы организации вещества географической оболочки состав и строение всех абиотических сфер претерпел существенную трансформацию, живое вещество стало важным ландшафтообразующим фактором, биологический круговорот привел к коренному преобразованию атмосферы, гидросферы и литосферы. Согласно В.И. Вернадскому кислород, азот и углекислый газ, основные составляющие той части атмосферы, которая входит в географическую оболочку,



имеют биогенное происхождение. Вся толща осадочных пород образовалась при участии организмов, они же играют важнейшую роль при формировании газового и ионного состава природных вод, формируют почвы.

В современных ландшафтах биота служит наиболее активным компонентом, вещество литосферы, наоборот, отличается наибольшей косностью, и только благодаря постоянной циркуляции воды, проникновению кислорода, углекислоты и воздействию организмов это вещество вовлекается в круговорот. Абиотическими компонентами ландшафта являются геологический фундамент и рельеф.

Однородный геологический фундамент. Основными показателями твердого фундамента служат петрографический состав поверхностных горных пород, условия их залегания, режим новейших и современных тектонических движений. Характеристике литогенной основы ландшафта наиболее отвечает понятие о геологической формации как совокупности горных пород близких по генезису, вещественному составу (например, флишевая формация, состоящая из чередующихся слоев песчаников, глин, мергелей; галогенная формация, красноцветная и т.д.). Это соответствие полностью реализуется на равнинах, где геологическая колонка дочетвертичных отложений завершается породами одной формации. В горах, где на поверхность выходит складчатое основание, фундамент одного ландшафта может быть образован комплексом пород, разных по возрасту и составу, но связанных с самостоятельным структурным элементом земной коры (синклинальной или антиклинальной структурой, чередованием мелких складок, интрузией или эффузивным покровом).

Рельеф земной поверхности. Ландшафт приурочен к самостоятельной морфоструктуре и характеризуется сочетанием различных морфоскульптур - т.е. ему соответствует определенный геоморфологический комплекс, который связан с однородным геологическим фундаментом и однотипным характером экзогенных геоморфологических процессов.

Климат. Ландшафтные границы в тропосфере отличаются крайней изменчивостью и неопределенностью. Обычно компонентом ландшафта называют определенную совокупность свойств и процессов атмосферы - т.е. климат. В климатологии принято подразделять проявления климатических процессов по территориальному масштабу следующим образом: макроклимат, собственно климат, местный климат (мезоклимат) и микроклимат. Рангу ландшафта в такой классификации соответствует собственно климат. Климат урочища, представляющий собой локальную вариацию климата ландшафта определяется как местный климат, климат фации как микроклимат. Под макроклиматом подразумевают всю совокупность климатических черт данной географической области или зоны, т.е. высших региональных комплексов.

Полное представление о климате ландшафта складывается из двух составляющих:

1) фонового климата (макроклимата), отражающего общие региональные черты климата, определяемые положением ландшафта в системе региональной дифференциации, т.е. определяемые величиной получаемой инсоляции, атмосферной циркуляцией, гипсометрическим и барьерным положением.

2) совокупности локальных (мезо и микро) климатов, присущих различным фациям и урочищам, хотя климат ландшафта ни в коей мере не сводится к простой сумме локальных климатов.

Все климатические показатели в пределах отдельного ландшафта испытывают небольшие колебания и поэтому требуют интервала значений. Но допустимых пределов колебаний климатических характеристик для ландшафта не установлено, они в общем виде установлены для зон и по этой причине климатические показатели не используются при определении границ ландшафтов.

Гидросфера. Гидросфера представлена в ландшафте разнообразными формами воды, находящейся в непрерывном круговороте. Вода в ландшафте может находиться в газообразной, жидкой и твердой форме; иметь разную концентрацию солей (пресные, соленые, рассольные воды) разного химического состава (гидрокарбонатные, сульфатные хлоридные) и образовывать характерные озера, реки, болота.

В каждом ландшафте наблюдается свой набор водных скоплений и все их свойства - режим, интенсивность круговорота, минерализация, химический состав - зависят от соотношения зональных и аazonальных условий и от внутреннего состояния самого ландшафта.

Органический мир представлен в ландшафте комплексом биоценозов. В отличие от фации, ландшафт невозможно охарактеризовать одним растительным сообществом или типом сообществ - ассоциацией, формацией. В одном и том же ландшафте встречаются сообщества, относящиеся к разным типам растительности. Например, в каждом ландшафте таежной зоны существует растительность лесного, болотного, лугового, а иногда тундрового и других типов.

Одна и та же растительная формация или ассоциация может встречаться в разных ландшафтах. Следовательно, каждый ландшафт может быть охарактеризован лишь закономерным сочетанием различных растительных сообществ, образующих в его пределах характерные топо-экологические ряды, связанные со сменой местообитаний по урочищам и фациям. Эти же топо-экологические ряды, отражающие упорядоченность размещения сообществ в конкретных ландшафтных условиях, кладутся геоботаниками в основу выделения геоботанических районов. Практически из этого следует, что ландшафту территориально соответствует самостоятельный геоботанический район. Вопрос о животном мире как

компоненте ландшафта разработан еще недостаточно. Некоторые виды животных более жестко приурочены к определенным местообитаниям и соответствующим фациям, другие мигрирует, но пределы миграции большей частью определяются ландшафтными рубежами.

Между почвами и ландшафтом существуют такие же соотношения как между ландшафтом и биоценозом. В ландшафте присутствуют почвы различных типов и они образуют более или менее сложные территориальные комбинации, подчинённые морфологическому строению ландшафта. Всякий ландшафт охватывает закономерное территориальное сочетание различных почвенных типов, видов и разновидностей, которое соответствует одному почвенному району.

Морфология ландшафта.

Морфологическое строение ландшафта многочленно, однако число ступеней может быть различным и соответственно ландшафты разнообразны по степени сложности внутреннего территориального устройства.

Фация - предельная категория геосистемной иерархии, характеризуемая однородными условиями местоположения и местообитания и одним биоценозом. Фация служит первичной функциональной ячейкой ландшафта, подобно клетке в живом организме. По существу на фациальном уровне ведется исследование вертикальных связей в ландшафте, а также многих аспектов его динамики.

Отличительные особенности фации как элементарной геосистемы - динамичность, относительная неустойчивость и недолговечность. Эти свойства вытекают из незамкнутости фации, ее зависимости от потоков вещества и энергии, поступающих из смежных фаций и уходящих в другие фации. В рамках фации воздействие биоты на абиотическую среду проявляется значительно ощутимее, чем в масштабах целого ландшафта. Подвижность и относительная недолговечность фации означает, что связи между ее компонентами подвержены постоянным нарушениям.

При классификации фаций необходимо, очевидно, исходить из таких критериев, которые имеют определяющее значение в формировании фаций и универсальный характер, т.е. применимы если не ко всем, то к подавляющему большинству ландшафтов, притом это должны быть некоторые устойчивые признаки фации. Этим условиям отвечает местоположение как элемент орографического профиля. Как известно, важнейшие различия между фациями обусловлены их положением в ряду сопряженных местоположений. Фации закономерно сменяют друг друга по профилю рельефа на общем зонально-азональном фоне данного ландшафта. Поэтому важно установить основные типы месторождений, которым в условиях

каждого конкретного ландшафта должны соответствовать определенные типы фаций.

Урочища и другие морфологические единицы ландшафта. Урочищем называется сопряженная система фаций, объединяемых общей направленностью физико-географических процессов и приуроченных к одной мезоформе рельефа на однородном субстрате. Наиболее отчетливо они выражены в условиях расчлененного рельефа с чередованием выпуклых ("положительных") и вогнутых ("отрицательных") форм мезорельефа - холмов и котловин, гряд и ложбин, межовражных плакоров и оврагов и т.п.

Урочище - важная промежуточная ступень в геосистемной иерархии между фацией и ландшафтом. Оно обычно служит основным объектом полевой ландшафтной съемки. По своему значению в морфологии ландшафта урочища могут быть фоновыми, или доминантными, субдоминантными и подчиненными (второстепенными). Урочища достаточно разнообразны по своему внутреннему (фациальному) строению, и поэтому возникла необходимость различать несколько категорий урочищ по степени их сложности. Наряду с типичными, или простыми урочищами, которые отвечают приведенному выше определению и связаны с четко обособленной формой мезорельефа или участком водораздельной равнины на однородном субстрате с однородными условиями дренажа, выделяются подурочища и сложные урочища. Подурочище - промежуточная единица, группа фаций, выделяемая в пределах одного урочища на склонах разных экспозиций, если экспозиционные контрасты создают разные варианты фациального ряда.

Классификация урочищ разрабатывается на конкретном региональном материале в процессе составления крупно- и средне-масштабных ландшафтных карт. Как правило, за исходное начало принимается систематика форм мезорельефа с учетом их генезиса, морфографического типа и положения в системе местного стока. Таким образом, рельеф учитывается в тесной связи с естественным дренажем и увлажнением.

2.2. Ландшафтная характеристика заповедника.

Лесорастительное и ландшафтное районирование территории. Согласно лесорастительному районированию (Типы леса гор Южной Сибири, 1980) [24], заповедник расположен в Восточно-Саянской лесорастительной провинции в Манско-Канском округе горных темнохвойных лесов со свойственным ему спектром поясности и особенностями типологического состава лесов. Для Приенисейской части округа характерно влияние долины р. Енисей на типологическую структуру лесов. Здесь сильно проявляются "краевые природные эффекты", связанные с контактом трех крупных природных лесорастительных областей - Западносибирской, Среднесибирской и Алтае-Саянской горной области. Именно здесь элементы флоры, фауны и целые биотические комплексы, свойственные западносибирским и

среднесибирским лесостепным предгорным ландшафтам, проникают в низкогорный подтаежный высотный пояс. Примером могут быть комплексы растительных формаций остепненных южных склонов в приенисейской части и в бассейне р. Маны. Поэтому приенисейская часть, куда входит территория заповедника, рядом исследователей выделяется в самостоятельный Приенисейский округ [25].

Сложное геологическое строение поверхности, контрастные сочетания кислых интрузивных и осадочных (часто карбонатных) пород, также усложняют структуру растительного покрова. Наконец, сказывается и разнообразие сукцессионных стадий и возрастных состояний насаждений, особенно в низкогорной части. Все эти факторы приводят к высокому фитоценоотическому разнообразию растительности заповедника.

С другой стороны, проявление высотной поясности и типология лесов на основной территории заповедника репрезентативны для Манско-Канского лесорастительного округа. Есть общие черты, сближающие территорию заповедника и с южной частью Енисейского кряжа, где также распространены пихтовые леса на водоразделах. Поэтому природные особенности его сочетают в себе свойства, как уникальности, так и репрезентативности отдельных экосистем и ландшафтов Саян.

Поскольку в лесостепи лежит нижняя ступень высотно-поясного спектра данного округа, а в ближайшем окружении заповедника находится зональная Красноярская лесостепь, то вся приенисейская часть Восточного и Западного Саян относится, [18], к горным семигумидным ландшафтам со свойственной им структурой высотной поясности. Для лесостепного пояса этих ландшафтов свойственно сочетание леса и степи при показателях относительного увлажнения около 1.0 и потенциальной эвапотранспирации ППЭ 0,8 - 1,2. По условиям увлажнения низкогорного светлохвойного и верхнего темнохвойного поясов климат их относится уже к более влажному - гумидному (подтайга) и даже к пергумидному (пихтовая тайга), с ППЭ 0,3 - 0,8. Коэффициент увлажнения Мезенцева значительно превышает 1.0, а в среднегорье достигает 2,0-2,5 и даже более, о чем можно судить по господству пихты как основного лесообразователя верхней части водоразделов. Годовые суммы осадков на границе горной тайги составляют 686 мм, выше в среднегорье возрастают до 800 мм и более, тогда как в лесостепи они составляют около 450-470 мм. Суммы активных температур (выше 10^0 C) в среднегорье составляют не более 1500^0 (с учетом экспозиции склонов), а в лесостепи - $1700-1900^0$. Коэффициент континентальности, напротив, закономерно снижается и в среднегорье составляет менее 50, по сравнению с лесостепью (55,6). Приведенные данные по климату среднегорья получены расчетным путем и методами экстраполяции (Поликарпов и др., 1986). Прямые наблюдения имеются лишь для метеостанции "Столбы", характеризующей нижнюю границу среднегорной

Сравнительные данные по климату ВПК

Показатели климата	Красноярск (лесостепь, граница с подтайгой)	Столбы(нижняя граница пихтовой тайги, 536 м н.у.м.)
Сумма $t > 5^0$ С	2092	1713
Сумма $t > 10^0$ С	1790	1376
Сумма $t > 15^0$ С	1196	853
Осадки за год, мм	485	686

Средние многолетние данные за период до 1996 г.

Ландшафтная структура и методы ее выявления. В соответствии с геоморфологическими критериями (высоты менее 700-800 м) для территории заповедника характерен преимущественно низкогорный рельеф. Однако с точки зрения ландшафтной дифференциации, при выраженной поясности растительности и наличии высот водораздельных хребтов 600-800 м, этот ландшафт имеет все признаки среднегорного. В нем хорошо выражены два ландшафтных пояса, которые получили отражение на картах обзорного масштаба А.Г. Исаченко [18] и Г.С.Самойловой[23].

На карте А.Г.Исаченко пояс светлохвойных и мелколиственных лесов (контур 61, низкогорье), сменяется выше поясом горной темнохвойной тайги (контур 83).

Согласно "Ландшафтной карте Алтае-Саянского экорегиона" (2001), территория заповедника относится к лесным эрозионно-денудационным низкогорным ландшафтам с крутосклонными, сильно и средне расчлененными низкогорьями, с маломощным суглинисто-щебнистым покровом. Возвышенные водораздельные пространства характеризуются кедрово-елово-пихтовыми лесами на горно-лесных бурых, иногда оподзоленных горных перегнойных почвах, остальная территория обозначается как лиственнично-сосновые, сосново-лиственничные леса на горных дерновых оподзоленных почвах [23].

Как уже отмечалось выше, в заповеднике четко выделяются два высотных пояса, которые могут рассматриваться как структурные части одного горного ландшафтного округа. Они различаются, прежде всего, по биоклиматическим показателям (климату, растительности, почвам). Вместе с тем, и по литологии это две разные видовые группы ландшафтов, хотя и довольно сходные между собой.

Наряду с высотной поясностью, как всеобщей закономерностью структуры горных ландшафтов, специфику ландшафтной структуры заповедника определяет геологическое строение. Оно выступает и главным критерием разграничения видов местностей между собой в тех случаях, когда они находятся в пределах одного ВПК.

Таким образом, в пределах ВПК обычно представлены несколько местностей, и в то же время, в пределах одной местности могут находиться место фрагменты соседних ВПК, как проявление экстразональности в ландшафтах. Кроме мозаичного включения фрагментов ВПК на территории горных ландшафтов могут получать развитие и экотонные переходы по типу спектра (т.е. плавные и постепенные). Однако и для них приходится находить критерии проведения условных границ.

При выделении ландшафтов во внимание принимаются следующие основные свойства географического ландшафта как природно-территориального комплекса (ПТК) регионального ранга:

- 1) Генетическое единство всех выделяемых морфологических элементов ландшафта, независимо от их ранга;
- 2) Тесная сопряженность всех компонентов ландшафта в пределах природного комплекса;
- 3) Пространственная обособленность природных комплексов;
- 4) Наличие закономерностей генетической и пространственной сопряженности ПТК;

В качестве основных источников ландшафтного картографирования территории заповедника "Столбы" использовались:

- материалы дистанционного зондирования территории (космические снимки (КФС) и их увеличенные копии; мелкомасштабные аэрофотоснимки черно-белые и цветные);
- топографические карты среднего масштаба (М 1:100 000, 1:50 000).
- тематические карты (геологические, геоморфологические, почвенные, геоботанические)
- литературные и фондовые источники

При исследовании ландшафтной структуры в качестве основного метода принят дедуктивный метод, предполагающий путь от общего к частному, от высших единиц к низшим. Этот метод не исключает индуктивный подход к анализу ландшафтной структуры, но при работе в среднем масштабе первый путь предпочтителен. Он позволяет выделение диагностических признаков ПТК среднего ранга на аэрокосмических материалах. На космических и аэроснимках и их увеличенных отпечатках хорошо читается ландшафтная морфологическая структура территории, которая определяется: внутренней структурой выделяемых местностей; формой и

рисунком речной сети в соответствующих ПТК; признаками растительного покрова. Было установлено, что лучшим индикатором морфологической структуры ландшафта в заповеднике являются рельеф и растительность, отражающие изменение в пространстве всех остальных компонентов природной дифференциации.

Ландшафтное картографирование осуществлялось на трех уровнях - обзорном (мелкомасштабные карты), региональном (средний масштаб) и топологическом (внутриландшафтное картографирование). По ним проведена идентификация трех категорий - светлохвойно- мелколиственной подтайги, горной темнохвойной тайги и фрагментов остепненных склонов (лесостепных комплексов на склонах к Енисею и его притокам). Этот шаг позволил встроить эти категории в общую систему ландшафтной легенды обзорного масштаба (Самойлова, Исаченко). Последующий этап был связан с уже имеющимися тематическими картами среднего и крупного масштаба. Они использовались для получения конкретных характеристик-индикаторов местностей на всей исследуемой территории.

По тематическому характеру индикаторы подразделяются на гео-, лито-, почво-, био-, гидро-индикаторы, среди которых рельеф и его элементы являются основополагающими во внутреннем строении геосистемы и базой для ее детальной «сегментации». Границы геокомплексов, выявленных при предварительном ландшафтном дешифрировании, являются, как правило, достаточно условными и субъективными. Поэтому следующим этапом создания контурной ландшафтной основы явился ряд операций по послойному наложению тематических (компонентных) картографических материалов с их контурной структурой на предварительную ландшафтную основу, полученную при дешифрировании дистанционных материалов. Порядок наложения был выбран следующий:

- геологические карты и картосхемы различных типов (тектонические, литологические, стратиграфические, поверхностных отложений и др.);
- геоморфологические карты и картосхемы;
- картосхемы рельефа, составленные на основе топографических карт и отражающие «пластику» рельефа (формы макро- и мезорельефа, высоту, крутизну и экспозицию склоновых поверхностей) или его комплексы;
- почвенные карты различных типов;
- картосхемы растительного покрова, составленные на основе разновременных геоботанических карт.
- фондовые картографические материалы, особенно картосхемы, входящие в состав лесоустроительных проектов за последние два-три ревизионных периода;
- литературные (с тематическими картосхемами, топоэкологическими профилями и

описаниями, составленными специалистами различного профиля).

В результате вышеизложенных приемов и технологических операций по созданию ландшафтной контурной основы была составлена карта ландшафтных местностей и дано их краткое описание. [22]

Описание местностей.

Ниже приводится описание местностей и результаты сравнительного анализа. Количественные соотношения лесных формаций, определяемые по преобладанию в составе по запасу одной древесной породы, соотношения групп формаций, групп и серий типов леса, приведены по данным последней инвентаризации 2007 г. (Рис. 23)

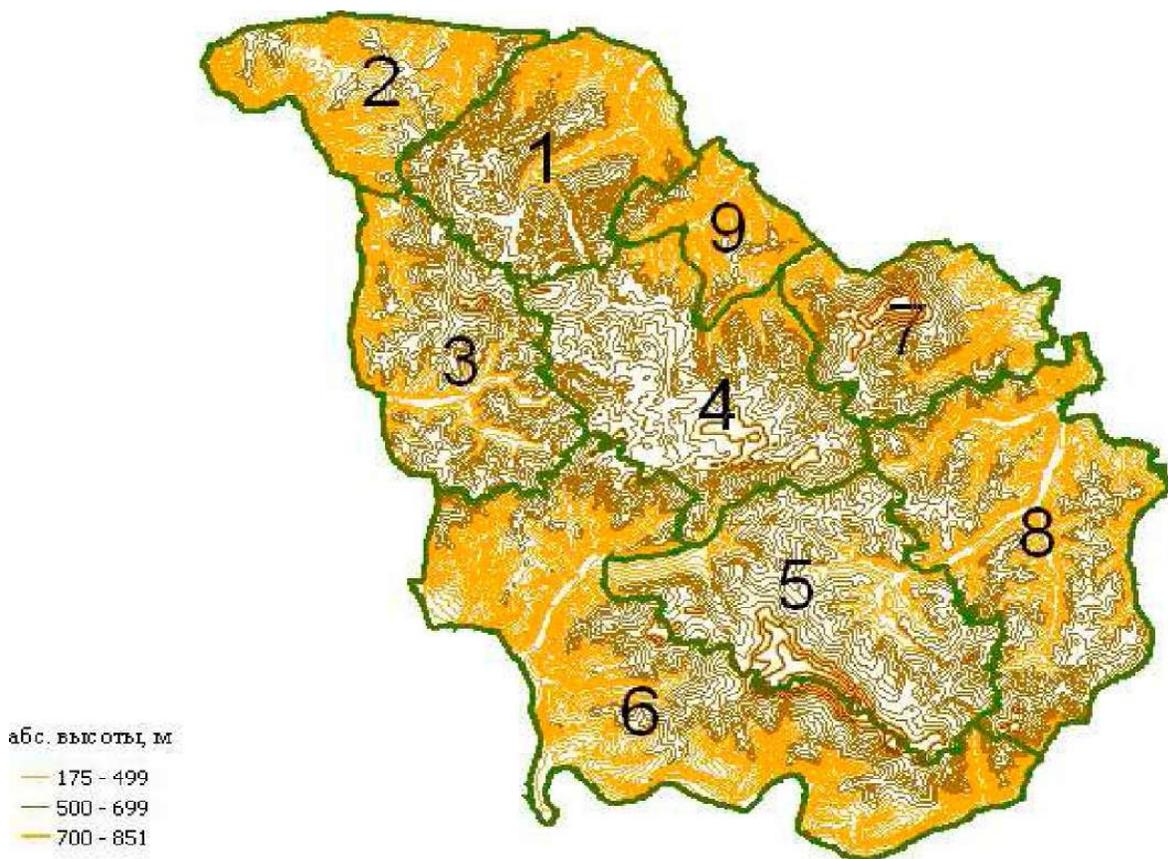


Рис. 23 Карта-схема выделения местностей на территории заповедника.

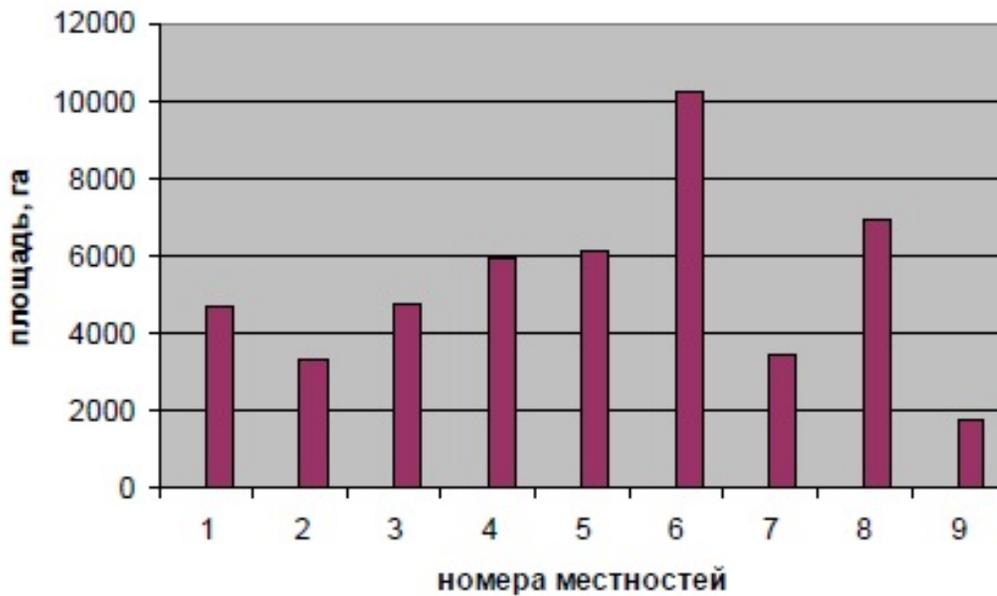
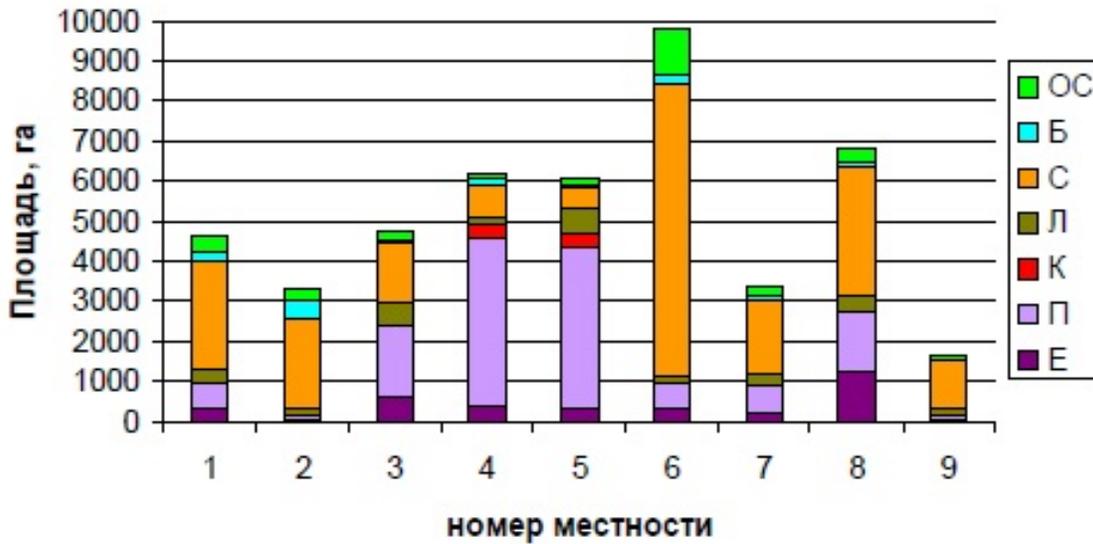
Рис. 24 Распределение местностей по площади

Рис. 25

Легенда к рисунку 25. ОС- осина, Б- береза, С-сосна, Л- лиственница, К- кедр, П- пихта, Е- ель.

Местность №1 «Столбинская». Столбинское нагорье с прилегающими низкогорьями приенисейской части заповедника, обилием сиенитовых скал, с господством подтаежных светлохвойных травяных лесов и участием интразональных сосняков и темнохвойной

Соотношение площадей основных формаций по ландшафтным местностям



тайги.

Границы проходят по орографическим рубежам, охватывая все выходы скал в один общий контур местности. Северо-западная окраина является границей между водосборным бассейном собственно Енисея (р. Лалетина) и бассейном р. Базаихи (р. Моховая).

Территория охватывает все Столбинское нагорье, хр. Откликной, Кашгачную и Такмаковскую гривы, полностью включая Столбинский сиенитовый массив.

Абсолютная высота водоразделов 600 - 700 м. Относительные превышения над

долинами 250-400 м, эрозионное расчленение выражено в максимальной степени по сравнению с другими местностями.

Долины речек Лалетина (верховья), Моховая, Калтат (нижнее течение) и их мелких притоков как правило узкие, с крутыми залесенными склонами, при средней крутизне 160-200, местами до 30° и более.

Уникальность и живописность ландшафтов данной местности создали известность заповеднику "Столбы" в России и за ее пределами. На фоне горных лесов резко возвышаются сиенитовые останцы - «столбы»: Такмак, Китайская стенка, 1-й Столб, 2-й Столб, Манская стенка, Грифы, Воробушки, Крепость. В пределах данной местности расположен ТЭР. Степень антропогенной нарушенности в целом оценивается как умеренная.

В пределах местности выражены два биоклиматических пояса, граница между которыми определяется по нижнему пределу распространения пихты в южной ее части (около 500 м н.у.м.). В приенисейской части она сдвинута заметно вверх (до 700 м) и нарушена пожарами.

Подтайга абсолютно господствует по площади (более 70%) и представлена светлохвойными и мелколиственными мезофильно-травяными лесами смешанного состава с господством сосны. Большая часть из них относится к условно-коренным, остальная - к производным группам фаций. Как и всюду, группы фаций подразделяются на склоновые, водораздельные и долинные.

Основные склоновые группы фаций составляют сосняки с лиственницей разнотравно-осочковые, спирейно-осочковые, сосняки и осинники осочково-крупнотравные, разнотравно-орляковые, занимающие разные по экспозиции и крутизне склоны. Приуроченность к мезорельефу нечеткая. Менее распространены склоновые и приводораздельные группы фаций лиственничных лесов со сходным травяным покровом и березняки, производные на месте сосняков и лиственничников. В долинах господствуют производные мелколиственные, реже коренные осиновые и еловые группы фаций с повышенным увлажнением (крупнотравные, приручейные и др., без признаков заболачивания.) Разнообразно представлен комплекс интразональных боровых сосняков на элюводелювии сиенитов и гранито-сиенитов - сосновых "боров" и "суборей" (бруснично-разнотравных, чернично-осочковых, кустарничково-зеленомошных и др.). Боровые фации - один из характерных признаков ландшафтной структуры данной местности.

Горная тайга получает развитие только вблизи южной границы местности с 450–500 м. Пихтарники осочково-зеленомошные, мелкотравно- и крупнотравно-зеленомошные на теневых отрогах хребтов образуют сочетания с интразональными сосновыми борами. Их общая площадь менее 30% от всей площади местности. Господствуют таежные склоновые и приводораздельные зеленомошные группы пихтовых и сосновых (с лиственницей) фаций, с кустарничковым и осочковым покровом. Здесь же встречаются приручейные еловые с пихтой и лиственницей группы фаций по логом и узким долинам ручьев (5% общей площади).

Все леса данной территории проходят стадии восстановительной и возрастной динамики. Под пологом светлохвойных и мелколиственных насаждений активнее других хвойных возобновляется пихта, в долинах ель. При нарушениях в долинных комплексах и на склонах появляются осина, береза. Пожары на современном этапе уже практически не сказываются на динамике лесов, прошедших стадию восстановления и развивающихся по типу возрастных смен на фоне циклических колебаний климата. Продуктивность коренных и условно-коренных фаций сильно варьирует (I-IV классы бонитета).

Местность №2 «Приенисейская». Пониженные водоразделы (до 500-550 м) и склоны низкогорий со светлохвойными (лиственнично-сосновыми) и мелколиственными подтаежными лесами, преимущественно на карбонатных породах.

Занимает северо-западную окраину заповедника, примыкающую к местности 1. Спецификой его является широкое распространение известняков кембрийского возраста и развитие карста (карстовые пещеры). В направлении от водоразделов к долинам крутизна склонов меняется: от 10-15⁰ в верхней части склонов до 25-40⁰ - вблизи русел рек.

На фоне преобладания подтаежных склоновых и водораздельных групп фаций на крутых южных склонах характерны частые включения остепненных кустарниково - травяных и петрофитных лесостепных фаций. В отличие от соседних местностей, здесь практически нет темнохвойных массивов на водоразделах. Это наиболее типично выраженная светлохвойная подтайга (с преобладанием разнотравных, крупнотравных, разно- травно-орляковых, кустарниково-разнотравных склоновых и долинных групп фаций) и фрагментарная горная лесостепь. Ей свойственен весь комплекс особенностей растительности и животного мира, характерных только для приенисейской части Восточного Саяна. Долинные комплексы фаций представлены березняками, лугами, кустарниками. Ельников, типичных для большинства долин заповедника, сравнительно мало, тогда как березняков, производных на месте сосново-лиственничных коренных лесов, больше, чем во всех остальных местностях. Сказывается большая относительная нарушенность приенисейской части.

В ходе восстановительных смен после пожаров и антропогенных влияний сосна в последние века постепенно вытесняет лиственницу и расширяет сферу своего господства. Продуктивность коренных лесов оценивается II-III классами бонитета.

Местность №3 «Слизневская». Западная часть основного водораздела (хр. Листвяжный) с преобладанием пихтовой горной тайги на осадочных породах рифея и венда.

Включает краевую часть водораздела и весь остальной бассейн р. Слизневой- Рассохи, кроме верховьев (местность 4). На севере граничит по основному хребту с местностью 2, на юге, по водоразделу с р. Бол. Индей, проходит граница с местностью 6.

Абсолютные высоты возрастают от 300-400 м в долинах до 600 м на водоразделах, что позволяет проявиться высотной поясности. На водоразделах местами сохранились участки древнего пенеplена с крутизной около 5⁰, степень расчленения слабая, но заболоченность отсутствует. Крутизна склонов вблизи рек достигает 20-30°.

Речная сеть, образованная системой притоков реки Слизнева-Рассоха, имеет направление «юг - север», и только основная широкая долина реки открыта на запад. Как следствие, преобладают склоны западной и восточной экспозиции.

Более 50% лесов с преобладанием пихты и 20% - лиственничников с участием пихты. Пихтарники начинаются на отрогах и водоразделах уже с высоты 500 м, образуя высотный пояс. Группы фаций водораздельных плакорных поверхностей представлены коренными пихтово-еловыми травяно-зеленомошными (крупнотравными, осочковыми и др.) лесами, склоновых и приводораздельных среднегорных - пихтарниками осочково-зеленомошными, крупнотравными, лиственничниками и пихтарниками травяно-зеленомошными, северных склонов - крупнотравно-кисличными, осочково-зеленомошными пихтарниками.

Подтаежные сосняки и лиственничники тяготеют к более низким участкам и южным склонам, поднимаясь здесь до 600 м. Склоновые фации подтаежных лиственничных кустарничково-крупнотравных (наиболее влажных) и сосновых разнотравно-осочковых, спирейно-осочковых (наиболее мезофильных) лесов занимают южные склоны Листвяжного хребта.

Смешанные темнохвойно-светлохвойные леса приурочены к бассейну р. Слизнева-Рассоха, образуя широкий экотон как на северном, так и на южном склоне к ее долине. Распространены влажные темнохвойно-сосновые и лиственничные склоновые фации, которые имеют характер переходный к таежному (присутствие крупного пихтового подроста, осочково-, мелкотравно- и кустарничково-зеленомошный покров). По долинам и по вогнутым склонам широко распространены ельники крупнотравно-вейниковые с лиственницей и пихтой, они поднимаются от устьев до самых верхних частей водоразделов (550–600 м н.у.м), составляя еще одну особенность данной водораздельной местности.

Горно-таежные пихтарники водораздельных фаций имеют в составе примесь ели, лиственницы либо сосны и преобладают на высотах 500 -700 м. Лиственничники и сосняки выше 500 м также являются горнотаежными (кустарничково-, мелкотравно- и осочково-зеленомошные группы фаций наиболее характерны для всей данной местности). Из мелколиственных фаций на невысоких водоразделах встречаются спелые осинники крупнотравной серии, почти чистые по составу, имеющие длительно-производный характер.

Степень рекреационной и пожарной нарушенности лесов незначительная, но резко возрастает вблизи долин основных рек. Производительность оценивается II-III классом бонитета (Бонитет почвы — свойства почвы и уровень урожайности возделываемых на ней культур как суммарный показатель плодородия).

Местность №4 «Калтатская». Пенепленезированные водораздельные пространства Центрального хребта с общим преобладанием темнохвойных травяно-зеленомошных лесов и включениями таежных и интразональных сосняков, на сиенитах и осадочных породах.

Занимает центральную часть заповедника. Геологический фундамент составляют преимущественно сиениты Абатакского интрузивного массива и прорванные им породы рифея-венда. Плакорные поверхности водораздельного пространства высотой до 650 м на севере и до 700 м на юге обеспечивают преобладание пояса горной пихтовой тайги. Степень расчленения наименьшая по сравнению с другими местностями, лишь по окраинам, вдоль границ она увеличивается. Соответственно, возрастают и уклоны: с $2-10^0$ в приводораздельных и средних частях склонов, до $16-25^0$ - в нижних частях.

Основная река местности - Калтат, верховья ее протекают по слабо расчлененной поверхности водораздела. В непосредственной близости к Калтату лежат верховья Слизневой-Рассохи, Большого Индея, Сынжула, Намурта. Пологий характер рельефа в сочетании с высокой обводненностью ведет к формированию переувлажненных почвенно-растительных комплексов.

В ландшафтной структуре характерны горно-таежные темнохвойные группы фаций слабо дренированных вогнутых участков: пихтарники с елью хвоцево-вейниковые, крупнотравные, на дренированных участках - приводораздельные мелкотравно-зеленомошные, в долинах приручейно-крупнотравные и зеленомошные ельники с пихтой. Среди сосняков доминируют чернично-, кустарничково- и осочково-зеленомошные склоновые фации. Участие их по южной окраине данной местности - вызвано геологическим строением, близостью интрузивных кислых пород, и особенностями рельефа. В отличие от всех ранее описанных местностей, очень мало сосняков разнотравных.

Леса достигли стадии зрелости по возрасту и перешли в состояние условно-коренных, близких к климаксу. Это коренные и мнимо-коренные фации. Восстановление их после пожаров может идти как со сменой на березу, так и без смены пород. Производительность оценивается III-IV классом бонитета, доходя до V в наиболее заболоченных местообитаниях. Степень нарушенности вырубками и пожарами минимальная.

Местность №5 «Кайдынская». Повышенные плакорные поверхности Кайдынского хр. и прилегающие склоновые расчлененные поверхности с темнохвойной (пихтовой) тайгой на рифейских толщах.

Граница с местностями №3 (склон к Мане) и №8 (бассейн Б. и М. Инжула) определена по доминированию темнохвойной (пихтовой) тайги, с местностью №4 - по тектоническому

разлому, к которому приурочены долины р. М. Инжул и Колокольня. Здесь господствуют основные вулканические и осадочные (часто карбонатные) породы рифея. Еще один структурно-денудационный уступ на западной окраине выражен в рельефе в виде границы сильно расчлененного бассейна р. Б. Индей.

По сравнению с предыдущим (хр. Центральный), обширное пространство водораздела Кайдынского хребта занимает более высокий гипсометрический уровень, располагаясь на высотах от 600 до 832 м н.у.м. Крутизна склонов на уровне 600-750 м не превышает $5-10^0$, и лишь по окраинам местности уклоны составляют более 10^0 . Наименьшая расчлененность рельефа характерна для верхней ступени водораздела с крутизной менее 5^0 . Кайдынский хребет имеет явно асимметричный профиль: юго-западная (манская) его часть короткая, слабо рассеченная, а северо-восточная (базайская) имеет сильно рассеченный характер и включает веерообразную структуру приводораздельных водосборов верховий Б. Инжула. Они имеют характерную вогнутую чашевидную форму, с чем связано переувлажнение почв и приуроченность к ним ели и кедра.

В горно-таежном поясе, единственном в данной местности, типологический состав фаций повторяет описанный в предыдущей местности. Господствуют типичные таежные плакорные пихтарники травяно-зеленомошные, с вейником тупоколосковым, крупнотравьем, местами папоротниками (небольшие участки). На выпуклых дренированных склонах и отрогах - пихтарники мелкотравно-зеленомошные, чернично-осочково-зеленомошные, на вогнутых склонах с повышенным проточным увлажнением и в долинах - крупнотравно-вейниковые, хвощево-вейниковые, приручейные травяно-зеленомошные. В этих группах фаций пихта содоминирует с елью, а местами и с кедром.

Часть пихтарников и ельников имеет в составе примесь кедра, а также лиственных пород. Примесь светлохвойных пород менее заметна, чем во всех ранее описанных местностях. Производительность лесов оценивается III-IV классом бонитета, реже II или V классами.

Кратковременная смена после верховых пожаров возможна как на осину, так и на березу, но успешное возобновление пихты и ели говорит о прочных позициях этих пород. Кедр почти нигде не является господствующей по запасу породой, но в данной местности его больше, чем в других на водоразделе.

Местность №6 «Манская». Юго-западный крутой макросклон к р. Мане, с подтаежными и таежными светлохвойными (лиственнично-сосновыми) лесами и петрофитными сообществами скал на преимущественно на рифейских породах.

Эродированные крутосклонные поверхности манского макросклона главного водораздела

имеют юго-западную и южную экспозиции, что определяет общие особенности почвенно-растительного покрова. Здесь также же расположены участки фрагментарно представленной долины р. Маны вдоль границы заповедника.

Граница с водораздельной частью Кайдынского хребта четкая, выделяется по структурному уступу и перегибу склона, за которым начинается полное господство пихтовой тайги. Юго-восточная граница, отделяющая бассейны рек Мана и Базаиха, проведена по р. Берлы и имеет нечеткий характер, т.к. пихтарники по отрогам водораздела здесь спускаются близко к Мане.

Макросклон к р. Мана слагается преимущественно вулканитами, хлоритовыми и кремнистыми сланцами, а также известняками бахтинской свиты (рифей); меньшую долю составляют осадочные породы верхнего рифея и венда. Весь макросклон имеет большую крутизну ($20-35^{\circ}$), а отроги хребтов с высотами до 650-700 м близко подходят к берегу, обрываясь в реку скальными уступами и осыпями. Местами встречаются безлесные участки склонов со скальными обнажениями и петрофитными фациями на примитивных дерновых и черноземовидных почвах.

Подтаежные сосняки и лиственничники с сосной в комплексе с интразональными сосняками повсеместно господствуют на склонах и отрогах хребтов до высоты 650-700 м. Группы фаций подтаежного пояса - лиственнично-сосновые световых склонов разнотравно-осочковые и разнотравно-орляковые, на выпуклых участках склонов спирейно-осочковые, приводораздельные кустарниково-злаковые, на вогнутых - осочково-крупнотравные лиственничники. Присутствие пихты и ели в них минимальное (в виде подроста и единичных деревьев). Это отличительный признак состава лесов данной местности. В долинах Большого и Малого Индея ограниченное распространение имеют условно-коренные фации ельников, шире представлены производные фации березняков, кустарников, лугов антропогенного происхождения. В веерообразных верховьях ручьев отчетливо фиксируются фации осинников крупнотравных - это второй диагностический признак низкогорной манской подтайги. Третьим можно считать лиственничники спирейно- и злаково-разнотравные (крупнотравные), приуроченные к уступу водораздела Кайдынского хр. Они маркируют часть границы между местностями 5 и 6.

Выше 560 м сосняки повсеместно имеют уже характер горно-таежных (с зелеными мхами, осочкой, брусникой, черникой) и связаны с выходами кислых коренных пород. Они аналогичны фациям интразонального комплекса, встречающимся в предыдущих местностях (1, 4), однако пихты здесь мало даже на высотах более 560 м.

Долинный комплекс р. Мана выделяется фрагментарно в виде элементов ландшафтной

структуры данной местности. Они образуют самостоятельную группу урочищ части аллювиальной аккумулятивной долины р. Маны со светлехвойными подтаежными и темнохвойно-мелколиственными травяными лесами, кустарниками и лугами, имеющей распространение за пределами заповедника.

Местность №7 «Абатакская». Гора Абатак и прилегающие отроги Центрального хребта на интрузивном геологическом основании с господством подтаежных мезофильно-травяных лесов и интразональных сосняков.

Границы местности близки к границам Абатакского сиенитового массива и лежат по орографическим рубежам: водораздел с р. М. Индей на юге и долины ручьев Плетняжка и Намурт - на северо-востоке. При общей приподнятости над окружающими местностями, (абсолютные высоты водораздела 650-700 м, максимальная отметка г. Абатак - 803 м), расчленение рельефа относительно слабое, преобладают склоны крутизной 11-20⁰, с возрастанием крутизны от вершины горы к долинам рек. Преобладание в составе почвообразующих пород кислых вулканитов определило господство сосновых лесов на высотах до 800 м при ограниченном участии пихтовой тайги.

Местность характеризуется сочетанием подтаежных разнотравных (осочковых, орляковых) и горнотаежных (кустарничково-зеленомошных, осочково- и мелкотравно-зеленомошных) сосновых и смешанных лесов на продуктах выветривания интрузивных пород (граниты, щелочные граниты, гранито-сиениты, гранито-диориты). Относительно высока доля производных склоновых групп фаций (березняки, осинники тех же серий, что и коренные хвойные, в т.ч. крупнотравно-осочковые, кустарничково-осочковые на светлых суховатых склонах). В седловинах и ложбинах смешанные с пихтой и елью крупнотравно-вейниковые фации, обязанные своим распространением повышенному почвенному увлажнению.

Ход восстановительной динамики определен низкой долей участия пихты, в силу литологических особенностей, что позволяет доминировать соснякам интразональной природы.

Местность №8 «Инжульская». Северо-восточный макросклон к р. Базаиха с низкогорной подтайгой и смешанной тайгой, с развитым комплексом долинных лиственнично-пихтово-еловых лесов на осадочных породах рифея-венда.

Включает весь восточный макросклон Кайдынского хр. к долине р. Базаиха от ручья Малый Инжул до ручья Веселый. Границы определены по орографическим рубежам и отделяют местность от соседних, с преобладанием пихтовых водораздельных фаций.

Второстепенные водоразделы, примыкающие к Кайдынскому хребту, вытянуты в восточном направлении и имеют высоты 500-600 м н.у.м., абсолютные высоты долин - более 250

м. Крутизна склонов в среднем $11-20^{\circ}$, и лишь местами (вблизи русел рек) доходит до 30° . В геологическом фундаменте преобладают осадочные породы венда и рифея, продукты выветривания которых разнообразны и служат почвообразующими породами.

Территория сильно расчленена системой рек Бол. и Мал. Инжур. В нижнем течении долины их разработаны и имеют корытообразный профиль. В верховьях с веерообразным рисунком водосборов чаще всего встречаются осинники и ельники. Состав коренных и условно-коренных фаций наиболее сложный, в силу обычного присутствия второго яруса и подроста пихты и ели. Господство до 600 м сохраняется за сосняками, в которых обычна примесь темнохвойных, березы и лиственницы. По всей территории местности долины заняты ельниками с пихтой. Наличие в долинных еловых фациях лиственницы и сосны можно рассматривать как реликт последнего этапа четвертичного времени.

На световых склонах отмечено преобладание подтаежных сосняков осочково-разнотравных, на теневых - осочково-, кустарничково-, и мелкотравно-зеленомошных смешанных темнохвойно-сосновых и лиственничных фаций. На водоразделах и в седловинах господствуют горнотаежные лиственничники и пихтарники с участием сосны и березы осочково-зеленомошные, крупнотравные, мелкотравно-зеленомошные.

Нарушенность пожарами сказывается в заметной примеси березы. Восстановительные сукцессии направлены в сторону смены сосны и лиственницы пихтой, возобновление которой протекает активно почти во всех фациях. Производительность сосняков оценивается II-IV классами бонитета, пихтарников и ельников в основном III-V.

Местность №9 «Сынжульская». Пониженные водоразделы (до 500-550 м) и склоны низкогорий со светлохвойными (лиственнично-сосновыми) и мелколиственными подтаежными лесами, преимущественно на карбонатных породах.

Примыкает к юго-восточной границе местности 1 и включает междуречье ручьев Сынжур и Намурт. Границы местности определены по абсолютному господству светлохвойной подтайги. Геологический фундамент представлен преимущественно осадочными породами венда, с широким распространением известняков и мергелей.

Подтаежные сосняки и производные мелколиственные склоновые группы фаций абсолютно доминируют. Примесь пихты и ели вблизи долин и участие ельников вдоль русел ручьев придает им характер переходный к таежным. Распространены мезофильные фации разнотравной и крупнотравной групп.

Исходя из описаний местностей, можно видеть, что местности как ландшафтные категории обладают единством фациальной структуры, литолого-геоморфологического

основания, общими внутренними закономерностями распределения растительности по рельефу. В связи с расчлененным рельефом они имеют разнообразный набор коренных групп фаций, совпадающих по объему и принципам выделения с коренными группами и сериями типов леса. Между близкими по экологии группами фаций нет четких различий по экспозиции и абсолютной высоте, но более четкие различия по положению в мезорельефе (водораздельные, склоновые, долинные), причем, выпуклая или вогнутая форма склона часто определяет группу фаций.

Большая часть местностей принадлежит преимущественно одному из двух высотных поясов - подтаежному или горно-таежному, но включает фрагменты второго высотного пояса (ВПК). Экотонный переход в виде мозаики смешанных по составу темнохвойно-светлохвойных и светлохвойных сосново-лиственничных групп фаций наиболее выражен в местностях 3, 7 и 8. Для других местностей границы высотных поясов более отчетливы, хотя и варьируют от 450-500 м на большей части территории до 550-650 м на юго-западном склоне к Мане (местность 6) и в приенисейской части.

Общий вывод по ландшафтной характеристике

Общими для всей территории заповедника являются закономерности высотной поясности: приуроченность пихты к верхнему (горно-таежному) поясу и господство сосны и лиственницы в нижнем (подтаежном). Повсеместной является и приуроченность к долинам ельников и пихтово-еловых лесов.

Специфику подтаежного и горно-таежного поясов составляют интразональные сосняки на выходах кислых интрузивных пород - гранитов, сиенитов, но они отличаются от подтаежных сосняков и по типологическому составу, и по присутствию жизнеспособного крупного подроста темнохвойных пород, поэтому в классификации относятся к разным ВПК. Из сравнения выделенных местностей видно, что они могут быть естественным образом сгруппированы в четыре группы.

Две местности (2,9) сходны по преобладанию светлохвойной подтайги и наименьшей по сравнению с другими частями заповедника доле участия пихтовых водораздельных фаций (только вблизи границ с основными водораздельными местностями). Долинных еловых фаций также меньше, чем в других местностях. Господствуют склоновые светлохвойные группы фаций в связи с относительно сниженным уровнем водоразделов.

Всеми вышеперечисленными качествами обладает и местность 1, имеющая вместе с тем уникальный характер ландшафта, благодаря контрастному сочетанию разнотравных сосняков с участками степной и лесостепной растительности, с горной темнохвойной тайгой, сосновыми

борами на интрузивных породах и многочисленными скалами. Две местности (7,8) восточного (базайского) макросклона основного водораздела сходны по преобладанию смешанной светлохвойной подтайги при заметном участии горной тайги. Положения пихты в ходе лесовосстановительных и возрастных сукцессий здесь намного сильнее, чем в первых двух.

Местность 6 (манский склон водораздела), в отличие от местностей 7 и 8 (базайский склон), характеризуется наиболее устойчивыми положениями сосны и лиственницы, тогда как темнохвойные лесобразователи неустойчивы. Несмотря на наличие подроста и второго яруса из пихты и ели в ряде групп фаций, процесс смены на пихту не идет до конца. Этому препятствует высокая природная пожарная опасность, слабое развитие и каменистость почв на крутых склонах. Поэтому граница темнохвойной тайги поднимается до абсолютных высот 600-680 м, а сосновые склоновые и водораздельные фации подтаежного и переходного к таежному типа господствуют повсеместно. Местности 3 (южная часть Листвяжного хр), 4 (Центральный хр.) и 5 (Кайдынский хр.) - это повышенные водораздельные пространства и прилегающие склоны с господством темнохвойной тайги. Геоморфология их одинакова - это складчато-глыбовые среднегогорья на герцинских и каледонских структурах, сложенные сцементированными и метаморфизованными осадочными, эффузивными и интрузивными породами. По биоклиматическим условиям местности 3, 4 и 5 (главный водораздел) имеют явные отличия от соседних (склоны к Енисею, Мане и Базаихе), что было показано ранее при характеристике высотных лесорастительных поясов. Их отличие в климате выражается в более мощном снежном покрове в горной тайге, и более поздних сроках его таяния, в больших суммах летних осадков и, что наиболее значимо для всех компонентов биоты, - в большем относительном увлажнении за счет сочетания избыточного увлажнения с умеренными температурами лета. Соответственно, природная пожарная опасность в темнохвойной тайге минимальна. Сроки начала вегетации сдвинуты почти на 2 недели по сравнению с низкогорьями, а сроки конца вегетации опережают те же сроки в низкогорной подтайге на 5-12 дней. Таким образом, ритмы природы в группе водораздельных местностей существенно отличаются от других. Во всех остальных местностях они могут считаться довольно близкими.

Заключение.

Литература

1. Буторина Т.Н. К характеристике лесорастительных условий Государственного заповедника "Столбы". // Труды Государственного заповедника "Столбы". Выпуск III. - Красноярское книжное издательство, 1966. С. 248-282.
2. Бажкова Е.В. Почвы. - Летопись природы, 2001. - С. 16-24
3. Власенко В.И. Структура растительного покрова заповедника "Столбы" // ГИС в

научных исследованиях заповедников Сибири: Труды международной научной конференции, посвященной 75-летию государственного заповедника «Столбы». Красноярск: ЦОП «Принтрэйд», 2001. С. 67-89.

4. Горбачев В.Н. Почвы Восточного Саяна. – М.: Наука, 1978. – 199 с.

5. Гусева Н.И. Устойчивость почв низкогорий Восточного Саяна// Молодежь и наука – третье тысячелетие: Сб. материалов межрегионального научного фестиваля. – Красноярск, 2002. - С. 285-286.

6. Гусева Н.И. Классификация почв Государственного природного заповедника “Столбы”// Молодежь Сибири – науке России: Сб. материалов межрегиональной научно-практической конференции. – Красноярск, 2003. – Часть. I. – С. 156-158.

7. Ерунова М.Г., Щербинина И.С. Создание геоформационной базы данных природных ресурсов красноярского заповедника "Столбы" // Картографическое и геоинформационное обеспечение управления региональным развитием/Материалы научной конференции тематической картографии (Иркутск, 20-22 ноября 2002г.). - Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2002. С. 89-92.

8. Ерунова М.Г. Геоинформационный анализ и оценка состояния природных ресурсов Красноярского заповедника "Столбы" // автореф. канд. дис. Красноярск, изд-во ИВМ СО РАН, 2003. 22 с.

9. Ершов Ю.И. Основы теории почвообразования. – Красноярск: КГПУ, 1999. – 384 с.

10. Ершов Ю.И. Почвы и земельные ресурсы Красноярского края. – Красноярск: Ин-т леса Со РАН, 2000. – 81 с.

11. Картоведение. Уч. пособие для ВУЗов (Под ред. А. М. Берлянта. - М: Аспект Пресс.2003.

12. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 223 с.

13. Классификация почв России. – М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 1997. – 229с.

14. Коваленко О.В. Роль рельефа в формировании свойств почв в условиях низкогорий Восточного Саяна// Молодежь и наука – третье тысячелетие: Сб. материалов межрегионального научного фестиваля. – Красноярск, 2002. - С. 287-289.

15. Коваленко О.В. Гумусное состояние лесных почв заповедника “Столбы”// Исследования компонентов лесных экосистем Сибири. – Красноярск: Ин-т леса Со РАН, 2003. – С. 34-37.

16. Коваленко О.В. Почвы лесных экосистем рекреационной территории заповедника “Столбы”// Почвы Сибири: особенности функционирования и использования. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2006. – С. 8-13.

17. Коляго С.А. Почвы Государственного заповедника “Столбы”// Труды государственного заповедника “Столбы”.
18. Ландшафтная карта СССР М-б 1:4000 000. (А.Г. Исаченко , А.А. Шляпников, О.Д. Робозерова и др. М: ГУГК, 1988.
19. Ландшафтно-интерпретационное картографирование (Т.И. Коновалова, Е.П. Бессолицына, И.Н. Владимиров и др.) Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 2005.
20. Поликарпов Н.П., Чебакова Н.М., Назимова Д.И. Климат и горные леса Южной Сибири. Новосибирск: Наука, Сиб.отд. 1986.
21. Пономарев Е.И, Дробушевская О.В., Назимова Д.И. Данные съемки TERRA/Modis в анализе структуры и динамики лесного покрова горных территорий. Материалы Международной конференции по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды: ENVIRONMENTIS-04 2004. С.109.
22. Проект организации и ведения лесного хозяйства. Государственный природный заповедник "Столбы". Красноярск - 2007г.
23. Самойлова Г.С. Ландшафтная карта Алтае-Саянского экорегиона. М-б 1:200 000. М: ИГЕМ РАН, 2001.
24. Типы лесов гор Южной Сибири (отв. ред. В.Н.Смагин). Новосибирск: Наука, Сиб. отд. 1980.
25. Чередникова Ю.С. , Молокова Н.И., Перевозникова В.Д. Типы леса Приенисейской части Саян. География и природные рес. 2001 № С...)

Приложение.

Приложение 1.

Aspleniaceae

1. *Camptosorus sibiricus* – Неморальный реликт. По-видимому, исчезнувший в заповеднике. Отмечался в 1936-1940 годах в окрестностях избы Музейка на сиенитовых скалах.

Asteraceae

2. *Hieracium krylovii* – Реликт третичной неморальной флоры. Гемизндемик Южной Сибири. В заповеднике отмечено 2 местонахождения: в хвойном чернично-зеленомошном лесу и на крупнотравной поляне.

3. *Hieracium tuvanicum* – Плейстоценовый реликт. Алтае-саянский эндемик. В заповеднике встречается на Столбинском нагорье и в долине р.Базаихи в хвойных и смешанных зеленомошно-мелкотравных, зеленомошно-черничных, вейниково-зеленомошных и осочковых

лесах. Отмечено 8 местонахождений.

Athyriaceae

4. *Cystopteris sudetica* – Реликт третичной неморальной флоры. В заповеднике встречается чаще всего на скальных выходах, каменисто-зеленомошных склонах, а также в темнохвойной мелкотравно-осочковой, крупнотравно-злаковой и вейниковой тайге, в кислично-осочковом с элементами крупнотравья осиннике, отмечено всего 15 местонахождений.

Botrychiaceae

5. *Botrychium multifidum* – Реликт третичной неморальной флоры. В заповеднике отмечено всего 4 местонахождения: На Столбинском нагорье в зеленомошном сосняке на курумнике под Вторым Столбом (единственный спороносящий экземпляр); на Листвяжном хребте под скалой в разнотравье на месте старой стоянки “Олимп”; в долине Большого Инжула на пойменном покосном лугу, на поляне у стоянки «Ленивые».

6. *Botrychium virginianum* – Плиоценовый реликт. В заповеднике отмечен на лесной лужайке в долине руч. Лалетиной, в долине р. Базаихи на покосном лугу выше устья р. Калтат (Беянинские пашни) и на разнотравном лугу выше кордона Сынжул – всего 3 местонахождения.

Dryopteridaceae

7. *Dryopteris filix-mas* – Реликт третичной неморальной флоры. Распространен в темнохвойных, смешанных, реже светлохвойных зеленомошно-черничных, злаково крупнотравных лесах. В заповеднике отмечено около 30 местонахождений.

8. *Polystichum braunii* – Реликт третичной неморальной флоры. В заповеднике отмечено всего 2 местонахождения в кустарниковой пойме долины р. Маны.

Iridaceae

9. *Iris humilis* – Вид на северной границе ареала. В заповеднике отмечено 8 местонахождений на остепненных, щебнисто-каменитых склонах, нахождение двух ценопопуляций зафиксировано в охранной зоне.

Liliaceae

10. *Gagea altaica* – Алтае-саянский эндемик. В заповеднике отмечено всего 2 местонахождения на остепненных склонах в окрестностях скалы Такмак.

11. *Gagea fedtschenkoana* – Вид, находящийся на восточной границе ареала. В заповеднике встречается на остепненных склонах, отмечено 4 местонахождения (2 – в охранной зоне).

12. *Gagea longiscapa* – Редкий в Красноярском крае вид. В заповеднике отмечен на остепненных и каменистых склонах, всего 6 местонахождений (2 – в охранной зоне).

13. *Heimerocallis minor* – В заповеднике отмечено более 90 местонахождений, частично в охранной зоне. Встречается преимущественно на остепненных склонах, встречается в разнотравно-злаково-осочковых сосняках и березняках, на полянах.

14. *Lilium pumilum* – Плиоценовый реликт, находящийся у западной границы ареала. Растет на

открытых каменистых и остепненных участках, мелколиственных осочково-разнотравных и осочково-злаковых лесах, полянах. В заповеднике отмечено более 30 местонахождений.

Onagraceae

15. *Epilobium montanum* – Реликт третичной неморальной флоры. В заповеднике обнаружен в пойме ручья Сарала в осиннике папоротниково-крупнотравном и на надпойменной террасе ручья Столбовский Калтат в темнохвойном крупнотравно-вейниковом лесу.

Orchidaceae

16. **Calypso bulbosa* – Уязвимый вид. Места обитания: темнохвойные и сосново-темнохвойные зеленомошные леса в бассейне р. Маны и в долинах ручьев Большой Инжул, Медвежка и р. Базаихи. В заповеднике отмечено 25 местонахождений.

17. *Corallorhiza trifida* – В Красноярском крае редкий вид. В заповеднике отмечено 15 местонахождений в хвойных зеленомошных, зеленомошно-осочковых, мелкотравно-зеленомошно-осочковых, мелколиственных орляково осочковых, смешанных крупнотравно-осочково-злаковых лесах, единично на злаково-разнотравных полянах и сырых лужайках.

18. **Cypripedium calceolus* – Уязвимый вид, сокращающий численность в Красноярском крае. Сосновые и лиственные леса низкогорного пояса. В заповеднике отмечено более 50 местонахождений.

19. *Cypripedium guttatum* – Уязвимый вид, сокращающий численность в Красноярском крае. В заповеднике – обычный вид в негустых лесах низкогорного пояса, на осыпях, полянах.

20. **Cypripedium macranthon* – Уязвимый вид, сокращающий численность в Красноярском крае. Открытые травянистые склоны, остепненные и разнотравные сосняки, березняки, единично на покосах, преимущественно в низкогорном поясе. В заповеднике отмечено более 70 местонахождений.

21. **Dactylorhiza longifolia* – Уязвимый вид с дизъюнктивным ареалом, сокращающий численность в Красноярском крае. Луга в долине р. Маны у к. Масленка, по ручья Б. Индею; ельник в пойме р. Базаихи у кордона Сынжул; долина р. Б. Слизневой. В заповеднике отмечено 4 местонахождения.

22. **Dactylorhiza russowii* (Klinge) Holub. – Уязвимый вид. В заповеднике отмечено 3 местонахождения: луг у кордона Масленка; болотистый луг в устье руч. Ломового; заболоченный чернично-зеленомошный пойменный ельник в верховьях руч. Большой Инжул.

23. *Epipactis helleborine* – Редкий для Красноярского края вид. В заповеднике отмечено более 30 местонахождений преимущественно в светлохвойных бруснично- и чернично-зеленомошных лесах, изредка в темнохвойных, лиственных и смешанных хвоцево-осочковых и разнотравных лесах, на полянах и остепненных склонах..

24. **Epipogium aphyllum* (F.W.Schmidt) Sw. – Уязвимый вид, редкий на всем протяжении ареала, сокращает число местонахождений. Единственное местонахождение на

территории заповедника "Столбы" в пойме руч. Нелидовка на валежине.

25. *Listera ovata* – Редкий вид. Неморальный плиоценовый реликт. В заповеднике отмечено 10 местонахождений в сосняках чернично-зеленомошных, вейниково-осочковый, в лиственничнике осочково-кисличном, в березово-яблонево-синузии в пределах сосняка крупнотравно-злаково-осочкового, на покосах.

26. **Neottianthe cucullata* (L.) Schlecht. – Редкий для Красноярского края вид. В заповеднике отмечено более 20 местонахождений в сосняках чернично-зеленомошных, осочково-разнотравных, реже в лиственных лесах, на остепненных и антропогенно нарушенных участках.

27. **Orchis militaris* L. – Уязвимый вид. Отмечался В.И.Верещагиным на лесных лужайках в бассейне руч. Лалетина в конце 30-х годов XX века.. По-видимому, исчезнувший в заповеднике.

28. *Tulotia fuscescens* – Редкий вид. В заповеднике отмечено 1 местонахождение в смешанном сосново-березовом лесу разнотравно-орляковом в урочище Каптак.

Papaveraceae

29. *Papaver chakassicum* – Эндемик Южной Сибири. В заповеднике отмечено 2 места нахождения на остепненных склонах (1 – в охранной зоне).

Poaceae

30. *Melica altissima* – Редкий для Красноярского края вид на северной границе ареала. В заповеднике отмечено 11 местонахождений на осыпях и в зарослях кустарников на сухих каменистых склонах в низкогорном поясе.

31. *Melica transsilvanica* – Редкий для Красноярского края вид на северной границе ареала. В заповеднике отмечено 12 местонахождений на скальных обнажениях и остепненно-кустарниковых участках.

32. *Poa remota* – Редкий для Красноярского края вид. Неморальный реликт. В заповеднике отмечено около 80 местонахождений в сырых темнохвойных и лиственных лесах, приручейных зарослях кустарников и прибрежной растительности, на лугах и заболоченных участках пойм и сырых полянах.

33. **Stipa pennata* L. – Редкий для Красноярского края вид. В заповеднике отмечено 10 местонахождений на остепненных склонах низкогорного пояса.

Polemoniaceae

34. *Phlox sibirica* – Уязвимый вид. Реликт плиоценового степного комплекса. В заповеднике отмечено 6 местонахождений (3 – в охранной зоне) на каменистых степных склонах и в остепненных сосняках.

Pyrolaceae

35. *Chimaphila umbellata* – Редкий вид. В заповеднике отмечено 5 местонахождений в чернично-и бруснично-зеленомошных сосняках.

Scrophulariaceae

36. Scrophularia multicaulis – Уязвимый вид. Перигляциальный реликт. Эндемик приенисейских степей. Отмечено 1 местонахождение в охранной зоне на остепненном склоне левобережья р. Базаихи (Голубая горка).

Saxifragaceae

37. Chrysosplenium sedakowii – Уязвимый вид. Неморальный реликт. Южносибирский эндемик. В заповеднике отмечено 5 местонахождений на скалах.

Tiliaceae

38. Tilia nasczokinii – Неморальный реликт. Алтае-саянский эндемик. В заповеднике отмечено 4 местонахождения (1 – в охранной зоне).

Violaceae

39. Viola dissecta – Редкий вид, на северной границе ареала. В заповеднике отмечено 3 местонахождения (1 – в охранной зоне) на остепненных участках.

Woodsiaceae

40. Woodsia pinnatifida – Редкий вид. Реликт третичного возраста. В заповеднике отмечено 2 местонахождения на каменисто-зеленомошном склоне и на скальном откосе между террасами.

Кроме перечисленных выше, в заповеднике «Столбы» охраняются:

Эндемики Южной Сибири

– **Anemonoides jensseensis** – неморальный реликт, обычный в низкогорном поясе всех районов заповедника, приуроченный к зарослям приречных кустарников и влажных лиственных лесов пойм;

– **Hieracium czamyjashense** – редкий вид, отмеченный на замшелой осыпи, каменистых и травяных склонах – всего известно три местонахождения.

– **Hieracium schischkinii** – редкий вид, обнаружен дважды в нарушенных местообитаниях;

– **Hieracium tunguscanum** – изредка встречается в сосняках, преимущественно чернично-зеленомошных;

– **Leibnitzia anandria** – редкий вид, зафиксированный только для долины руч. Лалетина;

– **Oxytropis campanulata** – известный только по двум гербарным сборам с остепненных склонов.

– **Ranunculus propinquus** – изредка встречается в луговых сообществах низкогорного пояса;

– **Silene chamarensis** – гляциальный реликт, приуроченный к выходам сиенитов на Столбинском нагорье (типичный петрофит с невысоким обилием).

Эндемики Алтае-Саянской горной страны:

Corydalis solida subsp. subremota – обычный вид в поймах ручьев и речек низкогорного пояса.

Elytrigia geniculata – степные каменистые склоны низкогорного пояса

Eritrichium jensseense – изредка встречается на скалах в долине р.Базаихи и остепненных склонах долины руч. Лалетина.

Hedysarum turczaninovii – редкий вид, зафиксированный только на степных склонах

приенисейской части заповедника.

Hieracium veresczaginii – изредка встречается по долинам ручьев Большого Индея, Князевой (БМ), Базаихи, Калтата в хвойных чернично-зеленомошных лесах, на крупнотравно- злаковых полянах, в местах отдыха.

Koeleria thonii – очень редкий вид, встречавшийся на дюнах при устьях и по долинам руч. Лалетина и р. Базаиха.

Lathyrus frolovii. – обычный вид хвойных разнотравных и зеленомошных лесов и их производных, полян, покосов.

Pilosella sabinopsis – редкий вид, найденный только в бассейне руч. Каштак, на степном каменистом склоне и в охранной зоне на правом берегу р. Базаихи.

Pilosella tjumentzevii – изредка встречается на остепненных склонах в нижнем течении руч. Калтата и бассейне руч. Каштак.

Poa krylovii Reverd. – изредка встречается на скалах и степных каменистых склонах. В целом, за исключением видов с единичными местонахождениями, состояние популяций в пределах территории заповедника не внушает опасений. Однако, ряд видов, отмеченных в охранной зоне, требуют особого внимания к сохранению их местообитаний.