

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт экологии и географии
Кафедра географии

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Ю. Ямских
подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20 ____ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Анализ и динамика лесной растительности национального парка
«Шушенский Бор»

05.04.06 Экология и природопользование

05.04.06.03 Геоэкология

Руководитель	_____	<u>доц., канд. геол.-минер. наук</u>	<u>Н.В. Лебедева</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>А.В. Ершова</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия
Рецензент	_____	<u>зам. директора по научной</u>	<u>В. В. Шуркина</u>
	подпись, дата	<u>работе заповедника</u>	инициалы, фамилия
		<u>«Хакасский», канд. биол.</u>	
		<u>наук</u>	
		должность, ученая степень	
Нормоконтролер	_____		<u>В.О. Брунгардт</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Красноярск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Общие сведения о национальном парке "Шушенский бор".....	8
1.1 Физико – географическая характеристика национального парка «Шушенский Бор»	10
1.1.1 Физико-географическая характеристика Горного лесничества национального парка "Шушенский бор".....	13
1.1.2 Физико-географическая характеристика Перовского лесничества национального парка "Шушенский бор".....	16
2 Объект и методы исследования	19
2.1 Объект и предмет исследования.....	19
2.2 Методика работы.....	21
2.2.1 Лесотаксационный мониторинг	23
2.2.2 Лесопатологический мониторинг.....	28
3 Оценка видового разнообразия и структура лесной растительности.....	32
3.1 Структура лесной растительности Перовского лесничества национального парка "Шушенский бор"	Ошибка! Закладка не определена.
3.2 Структура лесной растительности Горного лесничества национального парка "Шушенский бор"	Ошибка! Закладка не определена.
4 Анализ состояния древостоя на территории национального парка "Шушенский бор" (на примере Горного лесничества).....	Ошибка! Закладка не определена.
5 Динамика лесной растительности национального парка "Шушенский бор" в период с 2007 по 2019 гг.	Ошибка! Закладка не определена.
6 Рекреационная нагрузка на территории национального парка «Шушенский бор».....	Ошибка! Закладка не определена.

Заключение	32
Приложение А Нормативы точности определения основных таксационных показателей в зависимости от способа таксации лесов (по I и II таксационным разрядам лесов) Ошибка! Закладка не определена.	
Приложение Б Нормативы точности определения основных таксационных показателей по III таксационному разряду лесов..... Ошибка! Закладка не определена.	
Приложение В Допустимые среднеквадратические и систематические ошибки определения таксационных показателей.....	43
Приложение Г Карта–схема распределения территории парка	Ошибка! Закладка не определена.
Приложение Д Карта–схема распределения лесов парка Ошибка! Закладка не определена.	
Приложение Е Карта–схема лесной растительности горной части парка	Ошибка! Закладка не определена.
Приложение Ж Расчетная лесосека (ежегодный допустимый объем изъятия древесины) при всех видах рубок Ошибка! Закладка не определена.	
Приложение З Сведения о выявленных нарушениях режима охраны и иных норм природоохранного законодательства за 2019 г.... Ошибка! Закладка не определена.	

ВВЕДЕНИЕ

Массовое уничтожение лесов является одной из острых экологических проблем в современном мире. Частые пожары лесных насаждений, загрязнение промышленными выбросами атмосферного воздуха, рубка леса на больших площадях, несут серьезную опасность для состояния лесных ресурсов [33]. Поэтому так важно создание особо охраняемых природных территорий (далее ООПТ) и проведение экологического мониторинга на данных территориях, а также за их пределами.

Растения – значимые объекты для характеристики состояния окружающей среды. Оценка состояния природных популяций растений особенно важна, так как именно растения являются основными продуцентами, влияющими на экосистему земли в целом. Растения очень чувствительны, они позволяют оценить весь комплекс воздействий, характерных для данной территории, поскольку они собирают вещества и подвержены воздействию из почвы и из воздуха. Так как растительность ведет прикрепленный образ жизни, состояние их организма характеризует состояние его местообитания [12].

Древесная растительность – уникальный и исключительно полезный ресурс нашей планеты. Продукты переработки древесины применяются во многих отраслях промышленности, в военном и гражданском строительстве, в быту.

Древесная растительность является основным источником строительных материалов, потребление которых неуклонно увеличивается в связи с дальнейшим развитием мировой экономики.

Красноярский край крупнейший регион в России по запасам лесных ресурсов. Территория краевого фонда леса составляет 158,7 млн. га. Лесом покрыто 69% всей территории. Общий запас насаждений насчитывает около 12 млрд м³, что составляет 34% запасов регионов Сибирского федерального округа и 14,2% от запаса леса Российской Федерации. Более 50% лесов представлено лиственницей, около 17% - елью и пихтой, 12% - сосной и более 9% кедром.

Лесные ресурсы региона преимущественно состоят из хвойных пород (88%) [37].

Анализ изменения современной структуры и динамики древесной растительности позволяет прогнозировать процесс развития лесистости территорий. Ежегодный рост антропогенного воздействия на лесные ресурсы отрицательно сказывается на устойчивости лесных экосистем. Создание особо охраняемых природных территорий способствует сохранению естественных насаждений леса, что является актуальным решением вопроса.

Вопросам мониторинга лесной растительности посвящено довольно много работ, но поскольку территория национального парка относится к особо охраняемым, ситуация остается малоизученной.

Целью данной работы является оценка изменения структуры и динамики лесной растительности на территории национального парка «Шушенский Бор».

Основные задачи исследования:

1. выполнить анализ архивных данных по структуре лесной растительности и оценке видового разнообразия на территории национального парка Шушенский бор;
2. проанализировать состояние древостоя на территории национального парка "Шушенский бор" (на примере Горного лесничества);
3. проследить динамику лесной растительности национального парка «Шушенский Бор» в период 2007-2019 гг.;
4. оценить влияние рекреационной нагрузки на территории национального парка «Шушенский бор».

Объект исследования – древесная растительность национального парка «Шушенский Бор».

Предмет исследования – изменение структуры и динамики лесной растительности на территории национального парка «Шушенский Бор».

Научная новизна и теоретическая значимость данной исследовательской работы заключается в получении и обработке автором материалов, которые позволяют дать объективную оценку существующего

мониторинга окружающей среды на территории национального парка «Шушенский Бор». Результаты и выводы исследовательской работы расширяют знания о современном состоянии лесной растительности на территории национального парка «Шушенский Бор».

Практическая значимость исследования определяется возможностью применения полученных результатов для оценки состояния лесной растительности территории национального парка «Шушенский Бор». Данные по мониторингу могут служить в качестве рекомендаций при проведении комплекса мероприятий, направленных для выявления критических моментов с целью корректировки мониторинга. Кроме того, данные исследования вошли в летопись природы национального парка "Шушенский бор" за 2019 год.

Исходные материалы и личный вклад автора. Работа выполнена на кафедре географии Института экологии и географии Сибирского Федерального университета под руководством к.г.-м.н. Лебедевой Натальи Владимировны. Автором проведены сбор, обработка, систематизация литературной информации по теме исследования.

В работе представлен материал, характеризующий лесную растительность на территории национального парка, такие как: данные характеристик заложенных пробных площадей, данные по видовому разнообразию растительности, по структуре растительности, по динамике и состоянию лесной растительности. Материалами послужили данные летописей природы за период с 2007 по 2018 год. Данные за 2019 год получены в ходе полевых работ во время научно-исследовательской практики-экспедиции на территории Горного лесничества совместно с научным отделом национального парка в полевой период с июня по август.

Апробация работы. По теме диссертации опубликовано 5 работ, материалы которых представлены на Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию конструктора М.Т. Калашникова и 100-летию профессора С. И. Широкова (г. Ижевск, 2019 г.), Заочной конференции Саяно-Шушенского биосферного заповедника "Мониторинг

состояния природных комплексов и многолетние исследования на особо охраняемых природных территориях" (г. Шушенское, 2019 г.), XXIII Международной научной школы-конференции студентов и молодых учёных "Экология Сибири и сопредельных территорий" (г. Абакан 2019 г.), Ежегодной Всероссийской научно-практической конференции с международным участием LXXIII Герценовские чтения "География: развитие науки и образования" (г. Санкт-Петербург, 2020г.), XV Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 140-летию со дня рождения геолога и краеведа В.П. Косованова "География и геоэкология на службе науки и инновационного образования" (г. Красноярск, 2020 г.)

1 Общие сведения о национальном парке "Шушенский бор"

Национальный парк «Шушенский бор» - особо охраняемая природная территория, где в целях охраны окружающей среды ограничена деятельность человека, находящаяся на территории Шушенского района Красноярского края России (рисунок 1) [16, 69].



Рисунок 1 – Национальный парк «Шушенский бор» на карте России [69]

Национальный парк «Шушенский бор» расположен на юге Красноярского края на территории Шушенского административного района и представляет собой два обособленных участка.

Перовский участок примыкает непосредственно к административному центру района - п. Шушенское. Горный участок находится на расстоянии 70 км от п. Шушенское, ближайший населенный пункт к этому лесничеству – п. Черемушки.

Расстояние до краевого центра - города Красноярска – 480 км.

Ближайшие крупные городские поселения: г. Абакан находится на расстоянии 80 км от п. Шушенское, г. Минусинск – 55 км, г. Саяногорск – 70 км.

Южная часть границы территории национального парка проходит по акватории Саяно – Шушенского водохранилища и примыкает к самой мощной в мире Саяно- Шушенской гидроэлектростанции, которая своими размерами и мощностью привлекает много туристов [47].

Национальный парк «Шушенский бор» образован в соответствии с постановлением Правительства России от 03.11.1995 года № 1088 «О создании в Красноярском крае национального парка «Шушенский бор» на базе опытного лесхоза «Шушенский бор» и части Саяногорского лесничества Саяно-Шушенского лесхоза Комитета по лесу Красноярского края ФСЛХ РФ» [26].

Национальный парк – категория особо охраняемых природных территорий (ООПТ) федерального значения, осуществляющая научно-исследовательскую, природоохранную и эколого-просветительскую деятельности [43].

С 1927 года территория «Шушенского бора» была заказником, когда вблизи поселка городского типа Шушенский охотился В.И. Ленин. С 1940 года стала заповедником имени В.И. Ленина, а в 1956 г. расширила свои границы.

В 1968 «Шушенский бор» приобрел статус ландшафтного мемориального лесопарка, в 1970 – специального лесного хозяйства с целью организации и выполнения работ по строительству лесопарка, в 1987 – опытного лесхоза с площадью 4.4 тыс.га. для проведения ландшафтно-лесоводческих мероприятий в мемориальном лесопарке. В 1995 году «Шушенский бор» приобрел статус национального парка, с площадью 39,2 тыс. га. [43]

Организация национального парка на юге Красноярского края была вызвана необходимостью найти компромисс между охраной уникальной природы региона, хозяйственной деятельностью человека и рекреационным природопользованием [38].

1.1 Физико-географическая характеристика национального парка «Шушенский Бор»

Национальный парк «Шушенский бор» расположен в Шушенском районе, в южной части Красноярского края, практически в центре Азиатской части материка. Его географические координаты: 52°39' - 53°21' с.ш., 91°91' - 92°02' в.д.

«Шушенский бор» состоит из двух кластерных участков лесничеств - Перовского, представляющего собой лесостепную зону в Минусинской котловине, и Горного, находящегося на северном макросклоне горной системы Западного Саяна. Расстояние между участками составляет 72 км. Высшая точка составляет 2378 метров и находится на горе Пойлова в Горном лесничестве [47] (рисунок 2).



Рисунок 2 – Карта Национального парка «Шушенский бор» [47]

В территориальных границах национального парка «Шушенский бор» находятся два участка: равнинного и относительно небольшого по размерам, расположенного в Минусинской котловине, и горного на севере Западного Саяна (приложение Г).

Территория национального парка находится в пределах двух орографических регионов – горного хребта Западный Саян и Южно - Минусинской впадины. Граница между ними проходит по хорошо выраженному в рельефе уступу, который соответствует обновлённому Западно-Саянскому надвигу и достаточно четко прослеживается по всей линии сопряжения впадины и гор. Каждый из этих географических районов имеет свою историю геоморфологического развития, различную степень освоенности и изученности, поэтому их целесообразно рассматривать отдельно [69].

Территории расположения национального парка определяются её относительно южным расположением (53° с. ш.) почти в самом центре Азиатского материка, большим разнообразием форм рельефа и удалением от морей и океанов. Это обуславливает сравнительно высокие для Сибири температуры и одновременно придаёт климату черты очень большой континентальности: летом дневные температуры воздуха могут повышаться до +40°C, зимой - понижаться до минус 50°C.

Лето короткое тёплое, часто даже жаркое. Самый тёплый месяц – июль, со средней температурой +20°C, с абсолютным максимумом до +39°C. Зима продолжительная и холодная. Самый холодный месяц - январь, со средней температурой до -20°C, с абсолютным минимумом до -53°C. Действительная амплитуда температур составляет 92°, что характеризует климат как резко континентальный [18].

Количество выпадающих осадков, обусловленное резкой континентальностью климата, недостаточное и колеблется в широких пределах (от 300 до 475 мм в год) как по годам, так и по месяцам. За весь зимний период выпадает лишь 10 – 15 % годового количества осадков, а за один июль или август - до 18-20 %. В начале лета дожди носят ливневый характер.

Снежный покров устанавливается в конце первой – начале второй декады ноября, держится около 5 месяцев. Мощность снежного покрова от 140 до 200 мм.

Относительная влажность воздуха колеблется от 42% до 57%. Наименьшая влажность воздуха - в мае месяце, что объясняется почти полным отсутствием осадков и быстрым прогреванием воздуха. С июня относительная влажность увеличивается и продолжает увеличиваться в июле – августе, достигая максимума в сентябре – октябре.

Преобладающие ветры над территорией парка во все времена года – юго-западные и западные.

Солнечная радиация является важнейшим источником тепловой энергии для всех природных процессов, в том числе и для деятельности человека. Продолжительность солнечного сияния составляет 1716-2100 часов, что является благоприятным условием для организации отдыха и туризма, для роста и развития лесных насаждений, видового состава древесно-кустарниковых пород и напочвенного покрова (рисунок 3).



Рисунок 3 – Карта-схема распределения грунтов и растительности Красноярского края (составлено автором по материалам [<https://gis-lab.info/>])

Климатические условия района расположения национального парка вполне благоприятны для произрастания и развития древесных пород, а также благоприятны для рекреационного использования территории и позволяют использовать рекреационный потенциал парка в течение всего года, особенно в летне-осеннее время [47].

1.1.1 Физико-географическая характеристика Горного лесничества национального парка "Шушенский бор"

Южная часть национального парка (Горное участковое лесничество) представляет собой горную систему хребта Борус, входящего в систему Западного Саяна, и относится к горно-таёжному ландшафту с характерным горно-поясным спектром. Рельеф среднегорный, резко расчленённый, с высотой водоразделов 1300-1500 м и абсолютными отметками долин 400-800 м. Максимальная высота – 2318,7 м (г. Пойлова, или Большой Борус) [47] (рисунок 4).

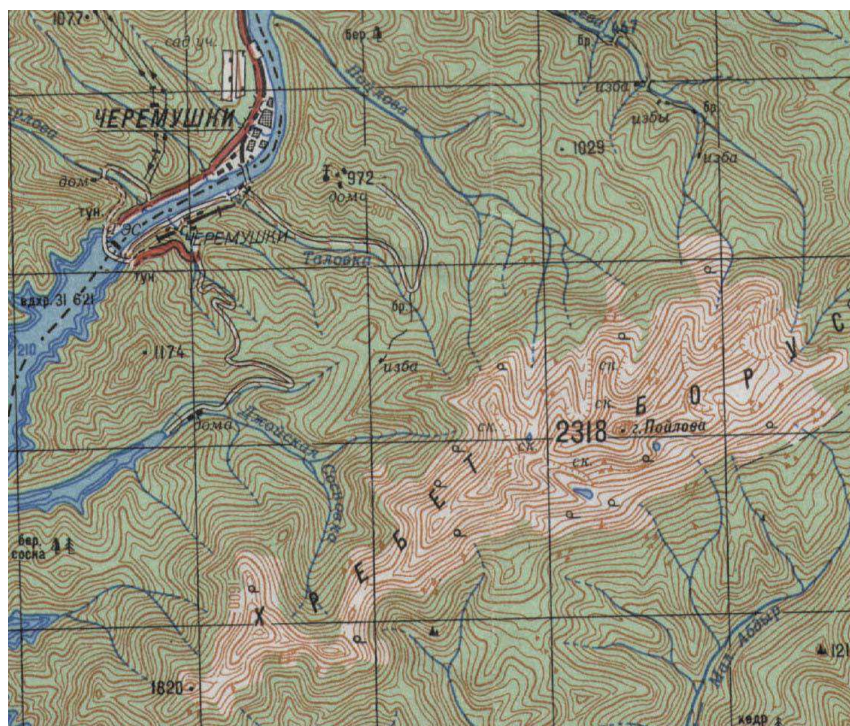


Рисунок 4 – Отрезок топографической карты территории Горного лесничества

На самом верхнем поясе гор (1800-2300 м) представлен высокогорный рельеф с очень интенсивным и глубоким ледниковым и нивационным (снежная эрозия, снежное выветривание) расчленением. Скульптурные формы рельефа, созданные процессами нивации, представлены карами, цирками, скалистыми гребнями. Ледниковой экзарацией (ледниковое выпаживание) созданы троговые долины. Процессы карообразования почти нацело уничтожили поверхности выравнивания и создали зубчатые, скалистые водоразделы. Днища каров обычно заняты озёрами.

На поясе 1400-2000 м рельеф характеризуется массивностью, плавными округлыми очертаниями, наличием пенепленизированных поверхностей выравнивания, меньшим расчленением по сравнению с альпинотипным рельефом. Поверхности выравнивания сформированы процессами денудации в мезозое и палеогене, а в период кайнозойских тектонических движений были приподняты на различную высоту. Затем в результате морозно-солифлюкционных процессов образовались мезо- и микроформы рельефа: нагорные террасы, курумы, каменные многоугольники, морены.

Характерны осыпи твердых пород (каменисто-щебеночные, галечниковые) и повсеместно – каменные россыпи, скалы-останцы.

Высокогорья и крутосклонные поверхности среднегорья с плащом делювиально-колливиальных и суглинистых образований расположены на магматических интрузивных породах ультраосновного состава. Наклонные поверхности средней крутизны с плащом делювиальных суглинков с щебнем и глыбами расположены в основном на силикатных сильно дислоцированных скальных породах. Горы сложены кембрийскими и силурийскими породами, среди которых преобладают метаморфические сланцы, порфиритоиды, реже кварциты, алевролиты.

Территория горной части национального парка входит в зону сейсмичности от 7 до 8 баллов. Это зона проявления интенсивных неотектонических движений и кайнозойского вулканизма, свидетельствующих

о продолжающейся здесь повышенной активности неотектонических движений [47].

Резко континентальный характер климата с очень низкими зимними температурами способствует сохранению в течение длительного времени в почвенном профиле слоя сезонного промерзания с высокой льдистостью, в результате чего во всех почвенных разностях в нижних горизонтах наблюдается некоторая оглеенность. Выходов горных пород на поверхность нет [47].

Гидрографическая сеть горного участка национального парка (Горное) представляет разветвлённую систему горных рек и ручьев, стекающих с хребта Борус в северо-западном, юго-западном, южном и юго-восточном направлениях и впадающих в Саяно - Шушенское водохранилище. Основные притоки Енисея: Пойлово, Большой и Малый Абдыр, Голованская Сосновка, Джойская Сосновка, Большая и Малая Говорихи. После заполнения Саяно-Шушенского водохранилища нижние части рек превратились в заливы. Ширина рек до 16 м, глубина до 0,8 м, берега обрывистые, поймы практически нет. Источниками питания рек служат грунтовые воды и поверхностный сток. В поверхностном стоке доминирующими являются весенние паводковые воды, стекающие по неоттаявшим грунтам. Весенний сток, начиная с конца апреля и до середины июня, совпадая с активным таянием снега в горах и дождями. С конца июля по август наблюдается повышение уровней воды в реках за счет дождевых паводков.

Здесь имеется семь естественных высокогорных озёр с пресной водой – площадью от 0,1 до 5,4 га. Как правило, они располагаются на дне глубоких каров в ледниковых долинах и своим происхождением обязаны морено - подпрудным или тектоническим процессам.

Реки и озёра замерзают в конце октября, практически все промерзают до дна. Вскрываются реки в конце апреля [47].

1.1.2 Физико-географическая характеристика Перовского лесничества национального парка "Шушенский бор"

Территория Перовского участкового лесничества расположена на водораздельном пространстве между реками Енисей и Оя, сложенном аллювиальными супесчаными и песчаными отложениями. Рельеф участка представляет пологоволнистые поверхности с террасами крутизной менее 2°, холмами, грядами, кустами, дюнами. Их абсолютные высоты не превышают 320 м над уровнем моря (317,5 м – гора Шушенская, 307,5 м – гора Журавлёва). Яркой особенностью ландшафта является распространение сосновых и сосново-берёзовых лесов на перевейных песчаных почвах, чередующихся со старичными заболоченными понижениями междуречья рек Шуши и Ои, абсолютные высоты 270 – 280 м.

Основные формы мезорельефа образовались в конце плейстоцена, в условиях сухого и холодного климата, когда участки песчаной террасы, переходящие из аквального в субаквальное положение, подвергались интенсивной эоловой переработке, в результате чего сформировались песчаные гряды (их относительная высота до 30-45 м). Только в начале голоцена произошло окончательное облесение дюн. Старичные понижения в то время занимала система озер. Торфообразование по имеющимся палинологическим данным в этих озёрах началось около 9 тыс. лет назад, в результате хозяйственной деятельности этот процесс движется к концу. Болота в настоящее время находятся в стадии естественного зарастания. Из озёр на территории Шушенского бора сохранились Перово и Бутаково, находящиеся также в стадии зарастания.

В геологическом отношении Минусинская котловина сложена сравнительно молодыми породами среднепалеозойского возраста (карбон, пармокарбон, девон), перекрытыми четвертичными отложениями озёрно-речного и делювиального происхождения. Четвертичные отложения и являются почвообразующими породами: для них характерно наличие карбонатов. На

террасах реки Енисей древнеаллювиальные отложения представлены песчано-галечниковыми наносами, перекрытыми песками, супесями или лессовидными суглинками. Почвообразующими породами служат также озерно-речные пески, слагающие песчаные дюны, покрытые в настоящее время сосновым лесом. На пониженных формах рельефа почвообразующими породами служат делювиальные глины и тяжелые суглинки [47].

В пределах Шушенского равнинного лесо-лугово-степного физико-географического района выделены местности Казанцевская и «Шушенский бор», отличающиеся по особенностям литологии пород и преобладающим геоморфологическим процессам, а также типы урочищ, которые различаются по формам рельефа, степени увлажнения, растительному покрову и почвам. Небольшие различия в крутизне склонов, развитии эрозионных процессов, степени увлажнения могут определять дифференциацию урочищ.

Для юга Минусинской котловины почвообразующими породами являются четвертичные древнеаллювиальные отложения, представленные песчано-галечниковыми наносами, перекрытыми песками, супесями и лессовидными суглинками. Почвообразующими породами служат также озерно-речные пески, слагающие в северо-западной части района песчаные дюны, покрытые в настоящее время сосновым лесом. На пониженных формах рельефа почвообразующими породами служат делювиальные глины и тяжёлые суглинки.

Основной почвенный фон территории Перовского лесничества составляют дерново-слабоподзолистые почвы. В восточной части лесничества преобладают серые и тёмные лесные почвы. Для центральной и юго-восточной территории характерно наличие довольно крупных болот и сопутствующих им торфянистых типов почв.

Для всех почвенных разностей, включая торфяно-болотные, характерна карбонатность почвообразующих пород. Другой характерной особенностью местных почв является наличие одного или нескольких почвенных гумусовых горизонтов - от 40 до 120 см.

В горнотаёжной зоне территории парка распространены следующие типы почв: на высокогорьях (выше 1800 м) – острова примитивных почв среди скал и каменистых россыпей, местами подбуры тундровые; на среднегорье под таёжными лесами (1800-1000 м) по северному склону – подзолы иллювиально-железистые и иллювиально-гумусовые, в нижней части этого высотного пояса распространены дерново-таёжные кислые (дерново-бурозёмные) типы почв, по южному склону – буротаёжные (бурозёмы грубогумусовые) типы почв [25]. Почвы горнотаёжного района хорошо дренированы благодаря сильной расчленённости рельефа и преобладанию крутых склонов, на которых характерны выходы горных пород [47].

На территории равнинной части национального парка (Перовское) в настоящее время нет ни речной, ни ручейковой сети. К юго-западу от бора протекают р. Б. Шушь, впадающая в р. Енисей двумя протоками, и ее приток – р. Алтан. С севера течёт р. Оя. Однако еще в пятидесятые годы на территории бора наблюдалась значительная обводнённость и имелась обширная речная и ручейковая сеть [47].

Перовское участковое лесничество расположено на террасах Енисея и старичных понижениях между ними.

Более 80 % стока ручьёв приходится на весну и начало лета, что составляет лишь 5 % от величины поступающих осадков. В меженные периоды сток в большинстве водотоков полностью прекращается, в том числе и из-за устройства прудов на ручьях Берёзовский и Корниловский. Основной элемент питания озёрно-болотной системы – осадки и подземный сток.

Кроме озёр естественного происхождения Перово и Бутаково на территории Перовского участкового лесничества имеется 3 искусственных пруда, требующих проведения мероприятий по их реконструкции и благоустройству [47].

2 Объект и методы исследования

2.1 Объект и предмет исследования

Сбор архивного материала и анализ данных проводился на основе летописей природы в период с 2008 по 2018 год.

Сбор фактического материала производился в полевой период с июня по август 2019 года совместно с экспедицией научного отдела национального парка «Шушенский бор».

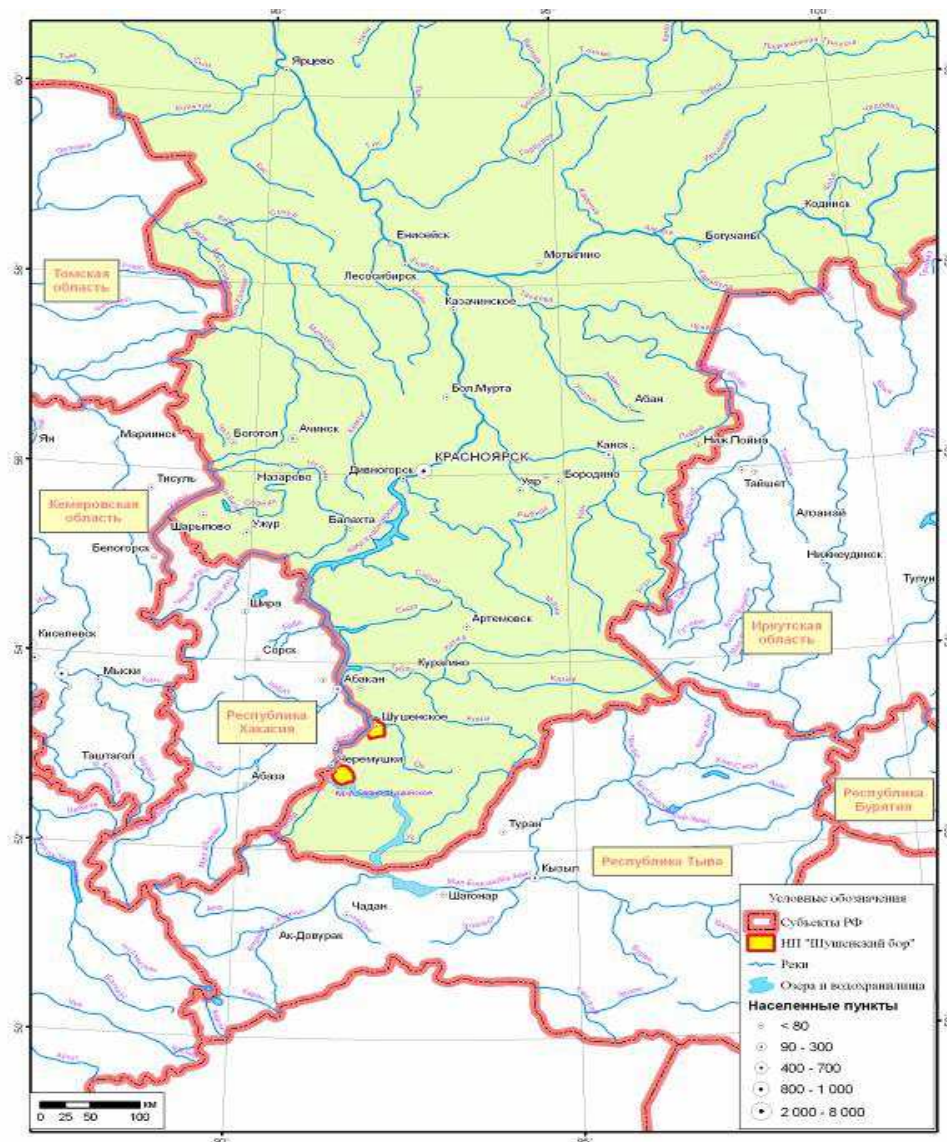


Рисунок 5 – Схематическая карта Красноярского края с выделением территории национального парка [47]

Объект исследования – древесная растительность национального парка «Шушенский Бор» (рисунок 5).

Предмет исследования – изменение структуры и динамики лесной растительности на территории национального парка «Шушенский Бор».

В работе используются данные о состоянии древесной растительности на территории национального парка «Шушенский бор» в период с 2008 по 2018 гг (рукопись, архив НП «Шушенский бор»). В период полевых работ на территории Горного лесничества методом закладки пробных площадей было заложено 6 проб. Исследования проводились на ранее заложенных (постоянных) пробных площадях, с использованием необходимого оборудования (буссоль, возрастной бурав, мерная вилка, высотомер, дальномер, реласкоп полнотомер Биттерлиха).

Для проведения лесотаксационного и лесопатологического мониторингов в горном кластере было выбрано 6 участков (рисунок 6), описание которых представлено в таблице 1.



Рисунок 6 – Участки исследования [35]

[Таблица №1 изъята]

В Перовском лесничестве работы проводились на 5 пробных площадях, отражающих типичные участки соснового леса на высоких дюнах парка и в заболоченном смешанном лесу сформировавшегося на междюнных понижениях. В ходе работ использована традиционная методика при выполнении геоботанических описаний растительного покрова (Воронов, 1973). На заложенных пробных площадях размером 10 x10 м выявлялся видовой состав сосудистых растений, средняя высота (Воронов, 1973) (Таблица 2).

[Таблица №2 изъята]

2.2 Методика работы

В процессе освоения лесных ресурсов человечество столкнулось с рядом негативных последствий добычи и транспортировки леса. Необходимо было оценить как природное влияние на исчезновение лесов, такие как болезни древесного яруса растительности, и погодные условия, так и влияние антропогенного воздействия, а именно вырубок и пожаров, на состояние окружающей среды [32].

Термин «мониторинг» впервые появился в рекомендациях специальной комиссии СКОПЕ (научный комитет по проблемам окружающей среды) при ЮНЕСКО в 1971 г., а затем вопросы проведения экологического мониторинга рассматривались на проходившей в 1972 г. в Стокгольме конференции Организации объединённых наций по проблемам окружающей среды. Однако этому событию предшествовало в 1970 г. обсуждение предстоящей программы конференции.

Экологический мониторинг (мониторинг окружающей среды) — комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды.

По природным компонентам выделяется геологический, атмосферный, гидрологический, геофизический, почвенный, лесной, биологический, геоботанический, зоологический.

Для оценки экологической обстановки и воздействия на лесную растительность необходимо осуществлять постоянное наблюдение и контроль за их состоянием, для чего проводится комплексный экологический мониторинг, который в соответствии с экологическим законодательством подразделяется на государственный и производственный.

Самый распространенный способ мониторинга лесов в мире — это космический мониторинг [73]. Практически все актуальные проблемы лесного сектора (развитие арендных отношений, сертификация, охрана старовозрастных лесов, борьба с незаконными рубками, пожарами) требуют для своего решения самой актуальной и объективной информации о лесах. Источников такой информации — крайне мало. Топографические карты обновляются реже, чем раз в 10 лет, и почти не содержат информации о лесах, причём детальные карты масштаба 1:100 000 и крупнее до сих пор «закрыты» из-за секретности. В сложившихся обстоятельствах космическая съёмка оказалась самым доступным и востребованным видом информации.

Переход к регулярной космической съёмке лесов со средним и высоким разрешением позволит на новом уровне решать многие из задач лесного хозяйства.

Среди них:

- контроль за процессами лесозаготовок (включая контроль нелегальных рубок);
- оценка последствий лесных пожаров;

- лесопатологический мониторинг;
- инвентаризация лесного фонда, сертификация лесных участков;
- оценка лесовозобновления;
- оценка последствий деятельности сибирского шелкопряда.

В лесах, расположенных на особо охраняемых природных территориях, лесоустройство осуществляется с учетом функционального зонирования и правового режима особо охраняемых природных территорий.

В национальном парке "Шушенский бор" с момента его образования с 1998 года проводятся полевые исследования и камеральные обработки данных, которые помогают объективно оценить изменения и дать экспертную оценку процессов, происходящих в биогеоценозах и природных комплексах национального парка. Кроме того, полученные данные представляют собой базу данных по учету биоразнообразия флоры и фауны предгорий Западного Саяна и Минусинской котловины.

На основе данных по динамике природных явлений и процессов в природных комплексах кластерных участков национального парка – Горного и Перовского лесничеств составляется летопись природы национального парка «Шушенский бор». Летопись выполняется в соответствии с техническим заданием и на основе методических указаний «Летопись природы в заповедниках СССР» [35].

2.2.1 Лесотаксационный мониторинг

Лесотаксационный мониторинг представляет собой инвентаризацию лесных сообществ, осуществляемую комплексом маршрутных исследований и постоянных пробных площадей. Это локальный уровень мониторинга, на котором информация включает наиболее детальные сведения о состоянии компонентов лесных экосистем, о процессах, происходящих в них, и об основных факторах, вызывающих трансформацию леса. При этом оценке подвергается соответствие видового состава, пространственной структуры и

продуктивности сообществ лесорастительным условиям. Кроме того, определяются степень нарушенности пожарами, фитофагами, рубками, техногенными воздействиями, направление лесовосстановления, темпы стабилизации и другое [46].

Таксация лесов проводится методом классов возраста. Метод классов возраста заключается в образовании хозяйств (хвойное, твердолиственное, мягколиственное), хозяйственных секций, состоящих из совокупностей однородных по породному составу и продуктивности лесных насаждений, территориально хотя и разобщенных, но объединяемых единым возрастом. Первичной учетной единицей таксации лесов по методу класса возраста является лесотаксационный выдел, а первичной расчетной единицей - хозяйственная секция.

Продолжительность интервала классов возраста устанавливается для кедра, ели восточной и пихты кавказской 40 лет, для других хвойных пород и твердолиственных пород семенного происхождения - 20 лет, для мягколиственных и твердолиственных пород порослевого происхождения - 10 лет, для быстрорастущих пород - 5 лет, для кустарников - 1 год.

Таксация лесов осуществляется по первому, второму или третьему таксационным разрядам. В зависимости от таксационного разряда лесов устанавливаются минимальные площади лесотаксационных выделов [46].

Таксация лесов осуществляется способами, обеспечивающими нормативную точность определения таксационных показателей лесных насаждений (приложение А).

Допускаются четыре основных способа таксации леса: глазомерный, глазомерно-измерительный, дешифровочный и актуализации.

Глазомерный способ заключается в определении таксационных показателей лесов глазомерно (визуально) с использованием элементов измерительной таксации в целях корректировки отдельных показателей.

Для обеспечения нормативной точности глазомерной таксации лесов в пунктах таксации могут производиться 1 - 2 замера сумм площадей сечения стволов деревьев и измерения высоты и диаметра ствола средних деревьев.

Таксация лесотаксационных выделов глазомерным способом осуществляется с просек, визиров и других таксационных ходовых линий (дорог, трасс линий электропередачи, трасс трубопроводов и так далее), которые пересекают лесотаксационные выделы и к которым они примыкают. Общая таксационная характеристика лесотаксационного выдела составляется после завершения его полного осмотра с учетом анализа изображения на аэроснимке (космическом снимке).

Количество пунктов глазомерной таксации лесов, схема размещения и количество круговых реласкопических или перечетных площадок постоянного радиуса должны быть заранее спланированы на основе дешифрирования аэроснимков и космических снимков. По снимкам определяют степень однородности или неоднородности лесного насаждения лесотаксационного выдела, приуроченность к элементам рельефа местности, группу возраста и группу полноты. Исходя из этих данных, а также из приблизительно определенной или взятой по данным прошлого лесоустройства площади таксационного выдела определяют количество и размещение пунктов таксации.

Таксационная характеристика лесотаксационного выдела дается на основе средних таксационных показателей, вычисленных исходя из данных, полученных на всех пунктах таксации выдела [46].

Глазомерно-измерительный способ таксации лесов основан на сочетании глазомерной таксации с выборочной измерительной и перечислительной таксацией, данные которой являются основой для составления таксационной характеристики лесотаксационного выдела.

При таксации леса с применением глазомерно-измерительного метода в зависимости от просматриваемости насаждения (наличие или отсутствие подроста и (или) подлеска, ограничивающих зону видимости) закладываются

реласкопические площадки или круговые перечетные площадки постоянного радиуса в количестве, соответствующем нормативам.

Средняя высота и средний диаметр древостоя определяются как среднеарифметические значения их замеров у средних деревьев элемента леса.

Дешифровочный способ таксации лесов основан на аналитико-измерительном дешифрировании качественных характеристик лесных насаждений по их изображению на аэроснимках и космических снимках. Обязательным условием применения дешифровочного способа таксации лесов является наличие материалов аэросъемки или космической съемки [46].

Аналитико-измерительное дешифрирование выполняется с использованием программно-аппаратных комплексов или на стереоскопических приборах. При дешифрировании аэроснимков или космических снимков должны быть определены с заданной нормативной точностью контуры лесотаксационных выделов, породный состав лесных насаждений, класс возраста, средняя высота и диаметр древостоя, группа типов леса, класс бонитета, полнота и запас древесины лесных насаждений, категории и состояние не покрытых лесной растительностью земель, лесных и нелесных площадей. Полученные характеристики сопоставляются с материалами предыдущего лесоустройства с тем, чтобы не допустить необоснованных изменений контуров таксационных выделов, проанализировать преемственность ранее установленных таксационных характеристик таксационных выделов, причины выявленных расхождений. При необходимости производится корректировка данных. Результаты дешифрирования записываются в карточку таксации по форме.

Дешифрирование аэроснимков или космических снимков, получаемых в цифровом виде или преобразованных в цифровой вид, производится с использованием специализированных программ и автоматизированных (интерактивных) методов и ГИС-технологий, обеспечивающих как выполнение традиционного аналитико-измерительного дешифрирования в интерактивном режиме, так и автоматизированную классификацию изображений, совместную

обработку разновременных снимков и карт и выявление по ним изменений, произошедших в результате рубок, пожаров и других природных и антропогенных воздействий, приведших к трансформации покрытых лесной растительностью земель в не покрытые лесом и нелесные земли. Результаты классификации должны быть использованы для уточнения разделения территории лесов на лесотаксационные выделы [46].

Таксация лесов способом актуализации основана на использовании материалов предыдущего лесоустройства. Актуализация таксационных показателей производится путем внесения изменений, отражающих естественный рост лесных насаждений, а также изменений, произошедших в результате хозяйственной деятельности и стихийных факторов. Для актуализации таксационных описаний предыдущего лесоустройства составляются, подбираются из имеющихся (без корректировки или с последующей корректировкой) экстраполяционно-прогнозные модели актуализации. Собираются данные о составе изменений, произошедших в лесах со времени последнего лесоустройства или последней актуализации.

Все данные таксации лесов, независимо от применяемого способа, заносятся в карточки таксации, которые вместе с абрисами на снимках являются основными полевыми документами. На их основе формируются все картографические и лесотаксационные материалы объекта таксации лесов.

Технической основой таксационных работ являются материалы фотографических или цифровых (сканерных) аэросъемок или космических съемок [46].

Во время камерального сбора данных и полевых работ на каждой пробной площади, указываются ее номер, магнитное склонение (в градусах) и географические координаты.

Определяются точки привязки: тип точки, расстояние от центра пробной площади (в метрах), азимут с центра пробной площади (в градусах).

В паспорт пробной площади заносятся следующие показатели: атрибуты, определяемые в камеральных условиях: идентификационный номер пробной

площади; координаты центра пробной площади (широта, долгота); наименование субъекта Российской Федерации; наименование муниципального образования; лесорастительная зона; лесной район; категория земель в соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации; форма собственности; вид права пользования лесными участками; наименование лесничества; наименование участкового лесничества, урочища, лесной дачи; номер лесного квартала; номер лесотаксационного выдела; площадь лесотаксационного выдела; номер страты; вид целевого назначения лесов; категория защитных лесов; вид особо защитных участков лесов; зона радиоактивного загрязнения; категория лесных земель.

Вторая часть описательных характеристик пробной площади определяется при полевых работах после закладки пробной площади: способ закладки пробной площади; рельеф местности; элементы мезорельефа; элементы микрорельефа; экспозиция склона; крутизна склона; высота над уровнем моря; страта; наличие эрозии почвы; тип эрозии; степень эрозии; тип почвы; механический состав почвы; влажность почвы; наличие гумусового горизонта; толщина гумусового горизонта; тип гумуса; наличие коммунальных отходов; происхождение насаждения; степень разновозрастности; количество ярусов; тип сомкнутости полога; устойчивость насаждения; стадия деградации лесной среды; проведенное хозяйственное мероприятие; обоснованность назначения и проведения хозяйственного мероприятия; тип лесорастительных условий; время подхода к пробной площади; время работы на пробной площади; время действия неблагоприятных погодных условий; организация-исполнитель; дата проведения работ; ответственный исполнитель [46].

2.2.2 Лесопатологический мониторинг

Лесопатологический мониторинг – это система оперативного и постоянного слежения за лесопатологическим и санитарным состоянием лесов,

их повреждением вредными насекомыми, болезнями, другими негативными природными или антропогенными факторами и за динамикой этих процессов.

Целью лесопатологического мониторинга является своевременное обнаружение неблагополучного состояния лесов, оценка и прогноз развития лесопатологической ситуации для своевременного принятия решений о проведении эффективных лесозащитных мероприятий.

Главными задачами лесопатологического мониторинга являются: постоянное слежение за динамикой состояния и устойчивости лесных насаждений, изменением развития болезней, численности и состоянием популяции вредных насекомых, появлением иных повреждений лесов [44].

При ведении лесопатологического мониторинга используются все современные методы и средства, обеспечивающие необходимую надежность и точность получаемой лесопатологической информации, ее надежное хранение и обработку при минимально возможных и оправданных затратах труда и финансов.

Ведение лесопатологического мониторинга осуществляется выборочными методами с применением наземных и дистанционных средств; их сочетание определяется условиями ведения мониторинга, материальными и иными возможностями.

При наземном мониторинге, являющемся ведущим в системе лесопатологического мониторинга, детальный контроль за состоянием лесов осуществляется с помощью сети постоянных пунктов наблюдения в виде постоянных пробных площадей, участков постоянных наблюдений, либо постоянных маршрутных ходов с закладкой в необходимых случаях временных пробных площадей [44].

Применение постоянных пунктов наблюдения необходимо для долговременных наблюдений за санитарным состоянием и общей устойчивостью лесных насаждений, детального надзора за развитием болезней, динамикой популяций вредных лесных насекомых и пр. Постоянным пунктом наблюдений является часть предварительно выбранного типичного для страты

таксационного выдела площадью не менее 1 га. постоянный пункт наблюдения представляет собой размерную круговую пробную площадь с индивидуальным описанием и маркировкой деревьев основного полога (включая 1, 2 и 3 яруса, если они есть). Данные пункты располагают в выбранных при стратификации выделах с учетом их доступности и не ближе 50 м от края таксационного выдела. Центром пунктов выбирается любое дерево первого яруса.

Вокруг центрального дерева располагается размерная круговая пробная площадь. Размеры пробной площади определяются конкретными параметрами древостоя, в котором располагается постоянный пункт наблюдения, исходя из минимально необходимого количества деревьев. Минимальное количество живых деревьев главной породы первого яруса составляет 30 штук. Нумерация деревьев на пункте постоянного наблюдения осуществляется по часовой стрелке, начиная от первого дерева. Нумеруются только живые деревья (1 - 4 категории состояния), но при первом перечете сухой фиксируется в учетной карточке. Центральное дерево не нумеруется. Первым номером обозначается дерево, ближайшее в северо-восточном румбе к линии визирования на север от центрального дерева в постоянном пункте наблюдения. В случае расположения двух и более деревьев на такой линии визирования первым номером обозначается дерево, ближайшее к центру [44].

На каждом учетном дереве на высоте 1,3 м на стороне, обращенной к центральному дереву, белой краской на коре наносится кружок диаметром 5 см, на котором черным простым карандашом или краской наносится порядковый номер. Маркировка может осуществляться любым другим доступным способом, обеспечивающим надежную идентификацию в течение не менее пяти лет и не оказывающим влияние на состояние дерева. Центральное дерево маркируется следующим образом: ЛПМ, ППН N **, ЦЗЛ ** области (края, Республики). Для центрального дерева с помощью спутниковой навигации определяются абсолютные географические координаты в системе WGS-84. Нумерация постоянного пункта наблюдения осуществляется исходя из удобства организации лесопатологического мониторинга.

Применение участков постоянных наблюдений целесообразно при рекогносцировочном надзоре за болезнями и вредителями леса, а также при феромонном надзоре.

Маршрутный метод в сочетании с временными пробными площадями дополняет предыдущие или применяется в качестве самостоятельного.

Конкретные условия, способы закладки и оформления постоянных пробных площадей, участков постоянных наблюдений, постоянных маршрутных ходов, временных пробных площадей, их типы, размеры и количество зависят от специфики объектов мониторинга.

Наземные регулярные наблюдения за состоянием объектов лесопатологического мониторинга.

Основной целью наземных регулярных наблюдений на основе стратификации участков лесного фонда является своевременное обнаружение опасных отклонений в санитарном и лесопатологическом состоянии лесов. Наземные регулярные наблюдения осуществляются на сети постоянных пунктов наблюдения, размещенных с учетом выделенных страт (однородных групп насаждений, сходных по основным таксационным показателям) [44].

[Глава 3 изъята]

[Глава 4 изъята]

[Глава 5 изъята]

[Глава 6 изъята]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ архивных данных по структуре лесной растительности на территории национального парка «Шушенский бор» установил, что площади произрастания лесов не изменяются на протяжении периода наблюдения (2007-2018 гг.), основными лесообразующими породами являются хвойные виды: *Pinus sibirica* (24,4 %), *Pinus sylvestris* (27,2 %) и *Abies sibirica* (23,5 %). Наблюдаются незначительные колебания в фенологическом состоянии некоторых видов растительности, что связано с природными и климатическими условиями, в целом изменения в видовом составе на территории парка отсутствуют.

2. На территории национального парка «Шушенский бор» состояние древостоя является стабильным. При оценке жизненного состояния лесных насаждений произрастают преимущественно ослабленные деревья, что свидетельствует о высокой антропогенной нагрузке, доминирование здоровых деревьев фиксируется на удаленных территориях, не имеющих мест отдыха для стоянок посетителей.

3. В лесных насаждениях национального парка «Шушенский бор» доминируют хвойные породы - 72,8 % покрытой лесом площади. В период 2007-2011 гг. их площадь произрастания составляла 23592 га. С 2012 года площадь увеличилась на 60 га. Площадь произрастания мягколиственных пород уменьшилась в 2012 году на 134 га., что обусловлено изменениями общей площади национального парка (с 39170 га до 39200 га).

4. Рекреационная нагрузка на территории национального парка «Шушенский бор» является высокой. Антропогенное воздействие человека на состояние лесных насаждений парка - значительным. На 2019 год пришелся пик

посетителей парка (62,35 тыс. чел.). Однако рекреационная ёмкость территории парка обладает значительным потенциалом, поскольку деятельность парка по созданию условий для организации регулируемого туризма является приоритетной и обусловлена востребованностью этого направления местным сообществом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеев, В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / В. А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51 – 57.
2. Алексеев, В. А. Древесные растения лесов России. Список видов и государственный учет биоразнообразия лесных ресурсов / В. А. Алексеев, О. А. Связева. – Красноярск : ИЛ СО РАН, 2009. – 182 с.
3. Багинский, В. Ф. Опыт определения возраста древостоя при проведении лесоводственных исследований / В. Ф. Багинский // Проблемы лесоведения и лесоводства. – Нац. Академия наук Белоруссии : Ин-т леса, 2002. – Вып. 55. – С. 161 – 168.
4. Белов, А. В. Темнохвойные, светлохвойные и мелколиственные леса и редколесья // Методические указания по картам для высших учебных заведений. Растительность СССР. М.1:4000000. – Москва : издательство МГУ, 1989. – С. 22 – 25.
5. Бузыкин, А. И. Лесообразование в системе динамики лесных биогеоценозов / А. И. Бузыкин, Т. М. Овчинникова, Л. С. Пшеничникова, В. Г. Суховольский // Эколого-географические аспекты лесообразовательного процесса. – Красноярск, 2009. – С. 42 – 45.
6. Бузыкин, А. И. Ресурсно-экологический потенциал лесов Красноярского края / А. И. Бузыкин, Л. С. Пшеничникова // Хвойные бореальной зоны. – 2008. – № 3 / 4 – С. 327 – 332.
7. Бузыкин, А. И. Формирование сосново – лиственных молодняков / А. И. Бузыкин, Л. С. Пшеничникова. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1980. – 175 с.
8. Буряк, Л. В. Лесообразовательный процесс в нарушенных пожарами светлохвойных насаждений юга Сибири: автореф. дис... д-ра с.-х. наук: 06.03.02 / Людмила Викторовна Буряк. – Красноярск, 2015. – 37 с.

9. Буряк, Л. В. Последствия пожаров в ленточных борах юга Сибири / Л. В. Буряк, А. И. Сухинин, О. П. Каленская, Е. И. Пономарев // Сибирский экологический журнал. – 2011. – № 3. – С. 135 – 140 .

10. Ваганов, Е. А. Система мониторинга лесов как основа их рационального использования и устойчивого развития / Е. А. Ваганов, Ф. И. Плешиков // Сибирский экологический журнал. – 1998. – № 1. – С. 3 – 8.

11. Валендик, Э. Н. Пожары как постоянно действующий природный фактор в бореальных лесах Евразии / Э. Н. Валендик // Пожары в лесных экосистемах Сибири. – Красноярск : СО РАН, 2008. – С. 15 – 18.

12. Гавриков, В. Л. Закономерности смены поколений в зеленомошных пихтарниках : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Владимир Леонидович Гавриков. – Красноярск, 1986. – 19 с.

13. Грибов, А. И. Методические подходы при проведении экологических исследований в рекреационных лесах Сибири / А. И. Грибов, В. В. Анюшин // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. – 2006. – № 10. – С. 63 – 64.

14. Грибов, А. И. Средообразующая роль лесных экосистем юга Средней Сибири / А. И. Грибов, В. В. Анюшин // Структурно – функциональная организация и динамика лесов. – Красноярск, 2004. – С. 142 – 144.

15. Ермаков, Н. Б. Моделирование пространственной организации лесного покрова южной части Западного Саяна / Н. Б. Ермаков, К. С. Алсынбаев // Сиб. экологический журнал. – 2004. – № 5. – С. 687-702.

16. Ершова, А. В. Влияние антропогенных факторов на природу национального парка "Шушенский бор" / А. В. Ершова // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. – Абакан, 2019. – 71 с.

17. Ершова, А. В. Современное состояние и динамика лесной растительности на территории Горного лесничества национального парка "Шушенский бор" / А. В. Ершова // Проблемы региональной экологии и географии. – Ижевск, 2019. – С. 194 – 197.

18. Ершова, А. В. Состояние древесной растительности на территории

Горного лесничества национального парка "Шушенский бор" / А. В. Ершова, Н. В. Лебедева // Мониторинг состояния природных комплексов и многолетние исследования на особо охраняемых природных территориях. – Шушенское, 2019. – С. 43 – 47.

19. Ершова, А. В. Динамика лесной (древесной) растительности на территории национального парка "Шушенский бор" / А. В. Ершова, Н. В. Лебедева // География: развитие науки и образования. Том I. Коллективная монография по материалам ежегодной международной научно-практической конференции LXXIII Герценовские чтения, Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена, 22-25 апреля 2020 года / Отв. ред. С.И. Богданов, Д.А. Субетто, А.Н. Паранина. – Санкт-Петербург : Астерион, Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2020. – 109-113 с.

20. Ершова, А. В. Растительность природных зон горной части национального парка "Шушенский бор" / А. В. Ершова, Н. В. Лебедева // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы XV Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 140-летию со дня рождения геолога и краеведа В.П. Косованова. Красноярск, 24 апреля 2020 г. / отв. ред. М.В. Прохорчук; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2020. – Вып. 15.

21. Захарова, О. Л. Макроморфологические особенности почв береговой зоны Саяно-Шушенского заповедника (в пределах территории ФГБУ «ГПБЗ» «Саяно-Шушенский») / О. Л. Захарова, А. Е. Сонникова, И. Р. Исхакова // Науч. Журн. Вестник Хакасского Государственного университета им. Н.Ф. Катанова. – Абакан, 2013. – С. 124 – 128.

22. Заугольнова, Л. Б. Типология и классификация лесов Европейской России: методические подходы и возможности их реализации / Л. Б. Заугольнова, О. В. Морозова // Лесоведение. – 2006. – № 1. – С. 34 – 48.

23. Зяткова, Л. К. Структурная геоморфология Западной Сибири / Л. К. Зяткова. – Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1979. – 200 с.

24. Иванов, В. А. Методологические основы классификации лесов Средней Сибири по степени пожарной опасности от гроз : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Валерий Александрович Иванов. – Красноярск, 2006. – 42 с.

25. Иванов, В. А. Пожары от гроз в лесах Сибири / В. А. Иванов, Г. А. Иванова. – Новосибирск : Наука, 2010. – 164 с.

26. Каленекая, О. П. Влияние низовых пожаров на состояние сосновых насаждений в равнинной части национального парка «Шушенский бор»: монография / О. П. Каленекая, Л. В. Буряк, А. В. Толмачев. – Красноярск : СибГТУ, 2010. – 132 с.

27. Коновалова, М. Е. Восстановительные сукцессии в низкогорной подтайге Саян / М. Е. Коновалова, Г. Б. Кофман, Д. И. Назимова // Структурно-функциональная организация и динамика лесов. – Красноярск, 2004. – С. 316 – 318.

28. Кофман, Г. Б. Взаимосвязь динамики формы и размеров древесных стволов / Г. Б. Кофман, А. В. Попова, Т. В. Сведва // Сибирский экологический журнал. – 2002, Т. 9. – №1. – С. 71 – 81.

29. Кузнецова, Т. С. Фитоценотическая структура кедровников Западного Саяна : автореф. дис. ... кандидата биологических наук / Т. С. Кузнецова. – Красноярск, 1966. – 24 с .

30. Куминова, А. В. Растительность и растительные ресурсы Шушенского района Красноярского края / А. В. Куминова // Известия СО АН СССР. Серия Биологическая. –1970. – Вып. 2, №10. – С. 3-14.

31. Куликова, Г. Г. Основные геоботанические методы изучения растительности / Г. Г. Куликова. – Москва : Изд. каф. высш. раст. биол. ф-та МГУ, 2006. – 152 с.

32. Лесной кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 04.12.2006 г. № 200-ФЗ) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

33. Лесная энциклопедия. – Москва : Советская энциклопедия. – Т.1. – 1985. – 563 с.

34. Лесная энциклопедия. – Москва : Советская энциклопедия. – Т.2. – 1986. – 531 с.
35. Летописи природы национального парка «Шушенский бор», 2008 – 2018 гг. (рукопись, архив НП «Шушенский бор»). п. Шушенское.
36. Магда, В. Н. Радиальный прирост сосны как индикатор атмосферного увлажнения в Минусинской котловине / В. Н. Магда, А. В. Зеленова // Известия Русского географического общества. – 2002. – Т. 134, Вып. 1. – С. 73-79.
37. Меняйло, О. В. Влияние древесных пород на образование и потребление N₂O / О. В. Меняйло // Известия РАН. Серия биологическая. – 2006. – № 5. – С. 606 – 612.
38. Об особо охраняемых природных территориях [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
39. О Красной книге Красноярского края [Электронный ресурс] : постановление администрации Красноярского края от 09.12.1996 г. № 742-п // Красноярский край. Официальный портал. – Режим доступа : <http://www.zakon.krskstate.ru>.
40. Об утверждении состава лесохозяйственных регламентов, порядка их разработки, сроков их действия и порядка внесения в них изменений [Электронный ресурс] : приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 19.04.2007 г. № 106 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
41. Об утверждении правил пожарной безопасности в лесах [Электронный ресурс] : постановление Правительства Российской Федерации от 30.06.2007 г. № 417 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
42. Об обеспечении освоения лесов в государственных природных заповедниках и национальных парках [Электронный ресурс] : приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 03.12.2007 г.

№ 489 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

43. Об образовании охранной зоны национального парка "Шушенский бор" [Электронный ресурс] : постановление Правительства Красноярского края от 17.11.2009 № 575-п // Красноярский край. Официальный портал. – Режим доступа : <http://www.zakon.krskstate.ru>.

44. Об утверждении Порядка осуществления государственного лесопатологического мониторинга [Электронный ресурс] : приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 156 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

45. О Правилах санитарной безопасности в лесах [Электронный ресурс] : постановление Правительства Российской Федерации от 20.05.2017 г. № 607 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

46. Об утверждении Лесоустроительной инструкции [Электронный ресурс] : приказ Министерства природных ресурсов от 29. 03 2018 г. № 122 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

47. Об утверждении лесохозяйственного регламента Саяно-Шушенского лесничества [Электронный ресурс] : приказ Министерства лесного хозяйства Красноярского края от 21. 09. 2018 г. № 1383-од // Красноярский край. Официальный портал. – Режим доступа : <http://www.zakon.krskstate.ru>.

48. Онучин, А. А. Проблемы обеспеченности древесным сырьем инвестиционных проектов Красноярского края с учетом эколого-экономической доступности лесов / А. А. Онучин [и др.]. // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 3. – С. 131 –135.

49. Положение о Государственном учреждении «Национальный парк "Шушенский бор" [Электронный ресурс] : приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 12. 03. 2001 г. № 1 (в редакции приказа

МПР России от 17.03.2005 № 66) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

50. Почвенная карта РСФСР [Карты], масштаб 1:2 500 000 / ВАСХНИЛ; Почвен. ин-т им. В.В.Докучаева; Госагропром РСФСР; гл. ред. В.М. Фридланд – Москва : ГУГК, 1988 г. – 16 л.

51. Пшеничникова, Л. С. Лесовосстановление на гарях в пихтовых лесах Восточного Саяна / Л. С. Пшеничникова, С. М. Лесников // Пожары в лесных экосистемах Сибири: сб.ст. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 2008. – С. 172- 175.

52. Санников, С. Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной / С. Н. Санников, С. Н. Санникова. – Москва : Наука, 1992. – 264 с.

53. Седых, В. Н. Лесообразовательный процесс / В. Н. Седых. – Новосибирск : Наука, 2009. – 164 с.

54. Смагин, В. Н. Основные закономерности развития и смены лесных биогеоценозов Сибири / В. Н. Смагин. – Новосибирск : Наука, 1980. – С. 6–28.

55. Смолоногов, Е. П. Лесообразовательный процесс и его особенности / Е. П. Смолоногов // Экология. – 1994. – № 1. – С. 3–9.

56. Соколов, В. А. Возобновление в лесах Восточной Сибири / В. А. Соколов, С. К. Фарбер. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2006. – 219 с.

57. Соколов, В. А. О стратегии развития лесного комплекса Красноярского края / В. А. Соколов, А. А. Онучин, О. П. Втюрина, Н. В. Соколова, А. А. Кучмистов // Лесная таксация и лесоустройство. – 2011. – № 1 – 2 (45–46). – С. 143 – 152.

58. Сонникова, А. Е. Редкие виды растений ООПТ Шушенского и Ермаковского районов / А. Е. Сонникова // Мат. научно-практ. конф., посв. 25-летию Саяно-Шушенского биосферного заповедника (Шушенское, 17-19 апреля 2001 г.). – Шушенское, 2002. – С. 76 – 84.

59. Сонникова, А. Е. Дикорастущие родичи культурных растений национального парка «Шушенский бор». Труды российско-монгольской научной

конференции молодых ученых и студентов / А. Е. Сонникова. – Бийск : ФГБОУ ВПО «АГАО», 2012. – С. 101 – 105.

60. Сонникова, А. Е. Сосудистые растения национального парка «Шушенский бор» / А. Е. Сонникова. – Абакан : Изд-во СО РАН, 2012. – 338 с.

61. Сонникова, А. Е. Состояние флоры сосудистых растений в Саяно-Шушенском заповеднике и смежных территориях долины водохранилища Саяно-Шушенской ГЭС (2012 г) / А. Е. Сонникова // Сб. Самарская Лука : проблемы региональной и глобальной экологии. – Т. 22. – № 4. – 2013. – С. 50 –68.

62. Софронов, М. А. Пожары в горных лесах / М. А. Софронов, А. В. Волокитина, Т. М. Софронова. – Красноярск, 2008. – 387 с.

63. Стахеев, В. А. Программа ведения летописи природы национального парка «Шушенский бор» / В. А. Стахеев. – Шушенское, 1997. – 25 с.

64. Сторожев, В. П. Антропогенные факторы национального парка «Шушенский бор» / В. П. Сторожев, А. Е. Сонникова // Труды российско-монгольской научной конференции молодых ученых и студентов. – Бийск, ФГБОУ ВПО «АГАО», 2012. – С. 162 – 169.

65. Сукачев, В. Н. Динамика лесных биогеоценозов // Основы лесной биогеоценологии / В. Н. Сукачев. – Москва : Наука, 1964. – 574 с.

66. Типы лесов гор южной Сибири / В. Н. Смагин, Д. И. Назимова, Ю. С. Чередникова ; Отв. ред. В. Н. Смагин. – Новосибирск : Наука Сиб. отд-ние, 1980. – 334 с.

67. Толмачев, А. В. Лесовозобновление в хвойных насаждениях и на гарях горной части национального парка «Шушенский бор»: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.03.03 / Андрей Васильевич Толмачев. – Красноярск, 2011. – 20 с.

68. Управление Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва [Электронный ресурс] // Официальный портал. – Режим доступа : <http://www.krasstat.gks.ru>.

69. Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный парк "Шушенский бор". Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.old.shushbor.ru/index.php?id=11>.

70. Филонов, К. П. Летопись природы в заповедниках СССР. Методическое пособие / К. П. Филонов, Ю. Д. Нухимовская. – Москва : Наука, 1990. – 142 с.

71. Фролов, М. А. Национальные парки как стратегический ресурс России // Вестник Московского государственного Университета леса. Лесной вестник / М. А. Фролов. – Москва : Московский Государственный Университет леса, 2002. – С. 119 – 128.

72. Фуряев, В. В. Методы оценки последствий пожаров по материалам аэрокосмической съемки. Горение и пожары в лесу. Часть 3: Лесные пожары и их последствия / В. В. Фуряев. – Красноярск, 1979. – С. 33 – 66.

73. Фуряев, В. В. Роль пожаров в процессе лесообразования / В. В. Фуряев. – Новосибирск : Наука, 1996. – 252 с.

74. Чебакова, Н. М. Возможная трансформация растительного покрова Сибири при различных сценариях изменения климата / Н. М. Чебакова. – Красноярск, 2006. – 60 с.

75. Шешуков, М. А. Концептуально-методические основы организации охраны лесов от пожаров на территории заповедников и других особо охраняемых природных территориях / М. А. Шешуков, Д. Ф. Ефремов, С. А. Громыко // Охрана лесов от пожаров в современных условиях: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Хабаровск, 27-29 марта 2002г.). – Хабаровск, 2002. – С. 47 – 50.

76. Шутов, И. В. Лесная политика в условиях изменяющегося климата / И. В. Шутов, Б. Н. Рябинин // Лесное хозяйство. – 2009. – № 2. – С. 4 – 9.

77. Babushkina, E. Divergent growth trends and climatic response of *Picea obovata* along elevational gradient in Western Sayan mountains, Siberia. / E. Babushkina, L. Belokopytova, D. Zhirnova, A. Varabantsova, E. Vaganov. – Journal of Mountain Science. – 2018 – №15(11). – P. 2378-2397.

78. Furyaev, V.V. Effects of Fire and Climate on Successions and Structural Changes in The Siberian Boreal Forest / V. V. Furyaev, E. A. Vaganov, N. M. Tchebakova, E. N. Valendik // Eurasian J. For. Res. – 2001. – №2. – P.1-15.

79. IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (eds. Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley). – Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press. – 1535 p.

80. Kukavskaya, E. A. Influence of logging on the effects of wildfire in Siberia / E. A. Kukavskaya, G. A. Ivanova, L. V. Buryak, O. P. Kalenskaya, A.V. Bogorodskaya, S.V. Zhila, D. J. McRae, S. G. Conard // Geophysical Research Abstracts. – Vol. 15. – P. 34-45.

81. Soja, A. J. Satellite-derived mean fire return intervals as indicators of change in Siberia (1995-2002) / A.J. Soja, H.H. Shugart, A. Sukhinin, S. Conard, P.W. Stachhouse // Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change. – 2006. – Vol. 11. – P. 75-96.

[ПРИЛОЖЕНИЯ А-З изъяты]

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт экологии и географии
Кафедра географии

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой



Г.Ю. Ямских

подпись

инициалы, фамилия

«1» июля 20 20 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Анализ и динамика лесной растительности национального парка
«Шушенский Бор»

05.04.06 Экология и природопользование

05.04.06.03 Геоэкология

Руководитель



1.07.2020

подпись, дата

доц., канд. геол.-минер.
наук должность, ученая степень

Н.В. Лебедева
инициалы, фамилия

Выпускник



1.07.2020

подпись, дата

А.В. Ершова
инициалы, фамилия

Рецензент



1.07.2020

подпись, дата

зам. директора по научной
работе заповедника
«Хакасский», канд. биол.
наук

должность, ученая степень

В. В. Шуркина
инициалы, фамилия

Нормоконтролер



подпись, дата

В.О. Брунгардт
инициалы, фамилия

Красноярск 2020