



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

**Изменение эколого-ценотической структуры
Челябинского городского бора под влиянием
антропогенных факторов**

**Выпускная квалификационная работа
по направлению 05.03.06 Экология и природопользование
Направленность программы бакалавриата
«Природопользование»**

Проверка на объём заимствований:
78,3 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«07» июня 2018 г.
зав. кафедрой Химии, экологии
и методики обучения химии
Су Сутягин А.А.

Выполнил:
Студентка группы ОФ-401/058-4-1
Пугина Елена Юрьевна

Научный руководитель:
к. п. н., доцент
Агапов Агапов Алексей Иванович

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОРОДСКОГО БОРА.....	5
1.1 Физико-географические условия района исследования.....	5
1.2 Челябинский городской бор в структуре островных боров Южного Урала.....	14
1.3 Методы эколого-ценотического описания Челябинского городского бора.....	19
ГЛАВА 2. ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОРОДСКОГО БОРА.....	28
2.1 Эколого-ценотическая структура на трех исследуемых участках.....	28
2.2 Изменение эколого-ценотической структуры в исследуемых участках Челябинского городского бор.....	31
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	56

ВВЕДЕНИЕ

В условиях интенсивного давления, урбанизации территории, ее техногенного освоения, остро встает вопрос сохранения лесных массивов крупных городов и их окрестностей, имеющих важное значение в регулировании газового состава атмосферы и обогащении ее кислородом, очищения от пыли и поллютантов.

Антропогенное воздействие на парковые насаждения в специфических условиях мегаполиса сопровождается обострением общих проблем экологии города. Челябинский городской бор играет важную роль в задержании пыли, поглощает углекислый газ, бор играет существенную роль в уменьшении шумового загрязнения окружающей среды и выполняет санитарно-гигиенические, оздоровительные, эстетические и защитные функции.

Челябинский городской бор-реликт, островной бор, поэтому является ботаническим памятником природы – особо охраняемой территорией, который получил статус особо охраняемого памятника природы 15 февраля 2007 года.

Изучение Челябинского бора длится на продолжительно долгом промежутке времени, антропогенные факторы продолжают воздействовать на Челябинский городской бор. Методологической основой для наших исследований служили положения лесной биогеоценологии и принципы мониторинга лесных экосистем описанные в работах Г.Ф.Морозова, В.Н. Сукачева, И.С. Мелихова, Г.Н. Высоцкого, Н.С. Николаевского, Е.Л. Воробейчика.

В результате хозяйственной деятельности человека происходит сокращение леса, уменьшается биоразнообразие и исчезают коренные леса. Исследуя воздействие антропогенных факторов можно отметить изменения яруса (травяно-кустарничкового) в основных для территории бора типах леса. Заметны изменения состава и структуры травяного покрова по мере усиления воздействия человека. Лесные растения произрастающие в зоне антропогенной нагрузки со временем начинают исчезать из травостоя в следствие чего начинают появляться нетипичные лесолуговые, неморальные, сорные, лесостепные растения.

Под влиянием антропогенных факторов значительно сокращаются ареалы естественных фитоценозов, образуются площади вторичных малоценных лесных сообществ. Происходит замена коренных микрогруппировок на производные в которых преобладают лесолуговые и лесостепные растения. Основные антропогенные факторы воздействующие на структуру это деятельность человека. Естественная растительность заменяется синантропными видами[1].

Антропогенное воздействие оказывает негативное влияние на природном комплексе бора, загрязняющие вещества накапливаются в почве и воде. Необходимо проведение мониторинга за состоянием бора, а так же контроль содержания вредных загрязняющих веществ находящихся в атмосфере, почве и водной среде. Провести экономическую оценку и выявить ущерб наносимый промышленными предприятиями природному комплексу челябинского городского бора.

Объект исследования – Челябинский городской бор.

Предмет исследования – изменение эколого-ценотической структуры челябинского городского бора в связи с антропогенным воздействием.

Цель исследования – изучение эколого-ценотической структуры Челябинского городского бора в связи с антропогенным воздействием.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть общую характеристику антропогенного воздействия на Челябинский городской бор
2. Рассмотреть эколого-ценотическую структуру Челябинского городского бора
3. Рассмотреть существующие методы исследования эколого-ценотической структуры Челябинского городского бора
4. Изучить влияние антропогенных факторов влияющих на изменение эколого-ценотической структуры

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОРОДСКОГО БОРА

1.1 Физико-географические условия района исследования

Челябинский городской бор – является одним из памятников природы, имеющий областное значение. Расположение города Челябинска на стыке Восточно-Уральского поднятия с Восточно-Уральским прогибом. Синклиналий состоит из вулканогенно-осадочных горных пород периода среднего и нижнего палеозоя, прилегающие к антиклиналию с востока по зоне разлома [6].

Челябинский городской бор находится в восточной Южно-Уральской части страны, на стыке Урала и Западно-Сибирской низменности. В западной части и на севере, Челябинский бор ограничен течением реки Миасс заканчивается на юге каменным карьером и примыкает к пригородному поселку. Примерно 1100 га в северо-восточной части это территория парка где отдыхают горожане и приезжие [3].

Над уровнем реки бор возвышается на 23-35 м, наивысшая точка бора в пределах 70м над уровнем реки Миасс и 270 м над уровнем моря.

Разделим территорию на три части: первая центральная(в большей степени испытывает рекреационную нагрузку), южная (незначительно нарушена) и северная(нагрузка средней интенсивности).

Лесорастительное районирование охарактеризуем как:

- лесостепная, район Западно-Сибирской низменности
- Зауральская предгорно-равнинная провинция

- Аргаяшский северо-лесостепной округ

В Северо–лесостепном округе, преобладают березовые леса и вторичные березняки, которые сменяют сосновые леса, под воздействием аazonального фактора. Расположение бора наблюдается гранитном массиве. Всклолмленный рельеф и местами сопки высотой 9–17 м (пологий склон). Высота над уровнем моря 160-200м. В бору имеются местами выходы гранита на поверхность, представленные каменными глыбами и гранитными плитами.

Долина реки Миасс, расположенная на границе бора, в определенных местах заходит глубоко в лесной массив, расстояние 200-500 и даже до 800 м от уреза воды, как правило болотистые и мохролуговые [12].

На территории бора остались старые каменоломни и несколько искусственно созданных водоемов.

Всю территорию пересекает река Чекинка, впадающая в реку Миасс.

Площадь составляет 1224га, из которых на долю лесной площади приходится 1101,6 га, лесопокрытая область 1034,7 га, не лесная территория составляет 118,4га.

Вся площадь бора по лесоустройству 1938–1939 г. разделена широкими просеками на квадратные кварталы, со сторонами около 500м. т. е. площадь одного квартала — 0,20 кв.км. На пересечении просек установлены квартальные столбы с номерами кварталов. Нумерация их идет с северо-запада на юго-восток по горизонтальным линиям. Кварталы эти имеют не только хозяйственное значение (территориальное расчленение лесного массива в целях лучшей ориентации), но просеки служат также противопожарным целям и целям удобства сообщения с любой частью бора [1].

На территории бора преобладают граниты: розовый, мелкозернистый в северо-западной части бора, светло-серые, гранито–порфириды с крупными

вкраплениями полевого шпата, а так же серые слюдяные, среднезернистые (южная часть бора).

Вулканогенно-осадочные горные породы нижнего и среднего палеозоя пронизаны интрузиями верхнего палеозоя с возрастом 270–240 лет. Гранитный массив распространяется на запад. Восточная часть города составляет Каштакский массив, здесь преобладают интрузивные образования гранитного и диоритного состава. Граниты относятся к интрузивным кислым породам [16].

На территории бора располагаются несколько значительно крупных карьеров: Изумрудный, Шершнеvский, Студенческий и Голубой . Мелкие карьеры наблюдаются в парке Гагарина (например, рядом с беседкой).

На территории бора есть естественное лесное озеро в районе квартала 42. Озеро имеет блюдцеобразную формы, частично заболоченное, оно интересно своеобразием болотной растительности и обитающими в нём в большом количестве тритонами.

В бору множество заболоченных территорий в основном по берегам реки Миасс и в понижениях рельефа.

Во многих местах бьют источники с холодной водой, содержащей радон.

В Челябинском бору многообразие грунтовых вод, которые по своим условиям залегания можно разделить на группы:

1. Грунтовые воды, пластовые воды рыхлых покровных отложений, они загрязнены и не пригодны для пищевых целей
2. Воды на территории дробления Челябинского и Шершнеvского разломов, уровень вод колеблется в пределах 7-28м, питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков(прямая связь с рекой Миасс)

3. Трещинные воды интрузивных пород (глубина залегания от 2 до 4м) имеют хорошие питьевые качества

Древостой бора разреженный, в большей части одноярусный. Деревья произрастающие в бору: сосна обыкновенная (лат. *Pinus sylvéstris*), береза повислая (лат. *Bétula péndula*), единично встречается береза пушистая (лат. *Bétula pubéscens*). Сосна составляет 90% бора. В составе древостоя представлены тополь бальзамический (*Populus balsamifera*), клен ясенелистный (*Ácer negúndo*), клен татарский (*Ácer tatáricum*), рябина обыкновенная (*Sórbus aucupária*), дуб черешчатый (*Quércus róbur*).

В увлажненной местности произрастают смешанные сосновые и березовые насаждения, в заболоченных районах - ольшаники. В глубине бора в местах подверженных пожарам встречаются участки березняка. Березы возобновляются быстрее чем сосны, что угрожает лесу как уникальному сосновому бору.

Под пологом сосны созданы все условия для произрастания подлеска: жимолость татарская (лат. *Lonícera tatárica*), кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus*), раkitник русский (лат. *Chamaecýtisis ruthénicus*), шиповник коричный (лат. *Rósa majális*), спирея городчатая (*Spiraea crenata*), вишня степная, боярышник кроваво-красный (лат. *Crataégus sanguínea*), рябина обыкновенная (лат. *Sórbus aucupária*), ива пепельная (лат. *Salix cinerea*), дрок красильный (лат. *Genīsta tinctōria*), малина (лат. *Rúbus idáeus*).

Травяной покров бора насчитывает 210 видов, относящихся к 46 семействам (материалы кафедры биологии и экологии ЧГПУ). Распространены семейство бобовых насчитывающие 18 видов, сложноцветных 31, злаковые 14 [11].

В глубине бора у основания сосен можно встретить кукушкин лен (лат. *Polýtrichum commúne*), зеленые мхи (лат. *Bryidae*). Кое-где сохранились

небольшие участки с напочвенным покровом из различных видов кустистых лишайников [3, с.29].

На чистых экологических участках встречаемость патологических митозов в клетках апикальной меристемы березы повислой было выявлено в 3, 8, 12 и 19 часов. Видно совпадение пиков митотической активности и встречаемости патологических митозов. На антропогенно загрязненных территориях в корневой меристеме проростков березы повислой происходило увеличение частоты и расширение спектра патологических митозов по сравнению с контролем на фоне высокой изменчивости исследуемого показателя в течение суток; обнаружен сдвиг пиков встречаемости патологических митозов в вечерние часы.

Челябинский бор насчитывает 70 видов птиц. К певчим птицам относятся : зяблик, чаечка, иволга, щегол, конек, пеночка, дрозд, скворец, можно встретить вороны, сороки, воробьи, дятлы, кукушки, хищные птицы: ястреб-перепелятник, черный коршун, малый канюк, пустельга, филин, сокол [8].

Фауна не сильно разнообразна, пресмыкающиеся и земноводные: змея-медянка, ящерицы прыткая и живородящая, лягушка остромордая, тритон. Много видов насекомых: чешуекрылые, комары, муравьи, стрекозы, жуки, шмели, осы, кузнечики, кокцинеллиды. Встречается непарный шелкопряд, наносящий большой вред листовным породам деревьев.

Из млекопитающих встречаются заяц-беляк, белка, лесные и летучие мыши.

К антропогенным факторам оказывающие негативное влияние на деградацию Челябинского городского бора можно отнести:

- сокращение лесопокрытых площадей бора и открытых территорий на границах массива;

- фрагментацию лесного массива и нарушение связей с природными и ландшафтными комплексами;
- захламление территории отходами потребления и в меньшей степени отходами производства;
- рекреационная нагрузка;

Насаждения бора гибнут в результате ряда факторов:

- первое место занимают лесные пожары, от которых гибнет 2037 тысяч га.леса;
- неблагоприятные климатические условия- 262 га территории;
- болезни леса –156га;
- антропогенные факторы–3га;
- вредные насекомые–1 га;

Для восстановления и охраны Челябинского бора необходим комплекс лесовосстановительных, эколого–просветительских, организационных, инженерно-технических и иных мероприятий. Первостепенными представляются такие мероприятия как: закрепление в едином документе режима охраны и хозяйствования в Челябинском бору; меры по контролю за соблюдением режима охраны, упорядочение дорожно–тропиночной сети, более равномерное распределение рекреационной нагрузки, посадка саженцев сосны обыкновенной, посев лесных трав.

Чрезмерная рекреационная нагрузка вызывает дигрессионные смены экосистемы Челябинского городского бора. Происходит резкое ослабление жизни устойчивости, связанное в основном, с массовой рекреацией и угнетением почв. Следствием этого является суховершинность. Сосны страдают суховершинностью, что связано с воздействием ряда антропогенных факторов. Хвоя часто поражена хлорозами. Молодые сосны поражены насекомыми и

вредителями. Очень малое количество подроста. На одной из площадок отмечены 5 особей сосны моложе 15 лет. Таким образом, естественное семенное возобновление сосны на некоторых участках прекратилось. Подрост вытаптывается, что ухудшает затрудненное возобновление сосны.

Много сосен 25–35 лет по своим размерам напоминают порост, что говорит о сильном угнетении роста молодых сосен, чьи корневые системы не могут в условиях сильного переутомления почвы. Среди причин хлороза загрязнение атмосферы.

К болезням леса относятся: грибные заболевания сосны древостоев Челябинского городского бора, смоляной рак сосны, биаторелловый рак сосны.

На некоторых деревьях обнаружено изъязвления коры, вызванные смоляным раком(поражено до 70 см вдоль ствола).

Значительный ущерб деревьям бора наносят стволовые вредители к которым относятся усачи и короеды [9].

Необходимо отметить такие повреждения деревьев (сосны) Челябинского городского бора как суховершинность, дехромация хвои, что вызвано антропогенными факторами. Наблюдаются различные механические повреждения сосны, которые могут усугублять друг друга. В местах механических повреждений антропогенного происхождения легко развиваются разнообразные грибные заболевания.

Радиационная обстановка Челябинского городского бора.

Бор приурочен к местам выхода гранита, что является определяющим фактором естественного радиационного фона. По данным пешеходной гамма съемки территории с использованием дозиметра Белла выявлено что радиационный фон колеблется от 9 мкР/ч (под пологим лесом) до 24-26 мкР/ч (районы выхода гранитной плиты). Средний фон на большинстве участков

имеет показатели 17-19 мкР/ч, вблизи троп и гранитных обнажений. В центре леса естественный радиационный фон меньше от 10 до 14 мкР/ч. Максимальное значение радиационного фона зафиксировано в районах несанкционированных свалок мусора, уровень радиационного фона свыше 27 мкР/ч, а вокруг свалки фон не более 7 мкР/ч.

Почвы Челябинского городского бора [19].

В 1992 г. Проводились почвенная геохимическая и гидрохимическая съемки. Площадь съемки 700 км². Результаты анализов показали, что повышенное содержание пыли охватывает значительную часть бора. При спектральном анализе выявлено содержание 27 химических элементов. Бор разделен на три части по степени загрязнения. Первая занимает центральную часть территории и вытянута в северо-восточном направлении. Основными загрязнителями здесь являются кадмий, медь, цинк, свинец, реже молибден, мышьяк, сурьма, висмут. Вторая зона приурочена к западной части акватории

Основные загрязняющие вещества это: медь, кадмий, свинец, цинк, висмут, олово. Третья зона охватывает центральную и восточную часть бора. Элементы-загрязнители: медь, кадмий, свинец, молибден, цинк, мышьяк.

Наиболее химически загрязненные участки снега выявлены в центральной части территории южнее озера Шершни [7, с. 22].

Повышенно загрязненные почвы в районе поселков и к западу от них. Загрязняющие вещества : кадмий, железо, алюминий, свинец, цинк, кобальт, никель.

Главным источником сернистых соединений и их кислот, выбрасываемых в атмосферу района, является Metallургический комбинат, Цинковый завод основной фактор загрязнения окружающей среды элементами медь, цинк, свинец, кадмий, кобальт. Проблема антропогенного воздействия уже сегодня

отразилась на природном комплексе Челябинского городского бора, и загрязнители продолжают накапливаться в почве, воде.

Увеличение плотности почвы (как объективный показатель величины рекреационной нагрузки) сопровождается резким уменьшением ее влажности и смещением соотношения Fe(II)/ Fe(III) в пользу железа (II), что косвенно свидетельствует об уменьшении аэрированности почвы [7, с. 15].

1.2 Челябинский городской бор в структуре островных боров Южного Урала

В Челябинской области находится множество островных боров, которые являются памятниками природы: Чебаркульский, Карагайский, Васильевский, Ларинский, Санарский, Каратубайский, Еткульский, Каштакский, Черный (Чесменский район), Челябинский городской бор (получил статус особо охраняемого памятника природы 15 февраля 2007 г). Островные (ленточные) боры расположены в восточной части Челябинской области и частично в Западно-Сибирской низменности. Островные боры располагаются в основном в местах выхода или вблизи залегания каменистых почв. В борах данного типа хозяйственная деятельность осуществляется по особому режиму, так как островные боры выполняют аккумуляторную и регуляторную функцию стока влаги (для степи и лесостепи это важно), смягчают континентальный климат, выступают в роли полезащитных насаждений.

Островные (ленточные) боры выполняют оздоровительные функции, чистый от микробов, озонированный воздух является целебным. В борах обитают промысловые животные и птицы, встречаются целебные (лекарственные) травы, грибы и плодово-ягодные растения.

Практическое значение островных боров играет сосна, являющаяся основной породой полезащитных насаждений в песчаных почво–грунтах. Древесина сосны является строительным материалом.

Ленточные боры челябинской области постепенно сокращаются, так к 1942 году зафиксировано свыше шестидесяти к 1970 году численность сократилась до 22. Исчезновение островных боров в первую очередь связано с отрицательной деятельностью человека(в основном хозяйственная и реже бесхозяйственная деятельность). Человек наносит прямое негативное (вырубка леса, разработка месторождений полезных ископаемых) и косвенное воздействие. Так, например размеры Кичигинского бора сократились в результате открытой разработке песков. Косвенное воздействие возникает в результате выпаса скота, сенокошение, огромная проходимость людей и многочисленные пожары [27].

По данным главного управления лесами Челябинской области на территории Челябинского городского бора в период с 1953 по 1967 год зарегистрировано 76 крупных пожаров. В летний период 1978 года от пожара пострадало 3 гектара Джабык–Карагайского бора. Наибольшее число пожаров в 1978 году зафиксировано в Уйском и Еткульском ленточных борах.

Отрицательное, негативное последствие оказывают так же отдыхающие туристы, которые создают несанкционированные свалки, оставляют горы мусора.

Выпас на территории бора домашних питомцев ведет к нарушению лесной подстилки, почвенного покрова и уничтожению подроста. Ощущает негативное воздействие подрост сосны [26].

Структура ленточных боров Южного Урала зависит от определенных факторов. Основным фактором является низовой пожар. Низовые пожары как отмечает Крашенников – необходимый фактор естественного возобновления в

борах Южного Урала. А.И. Левит считает иначе и утверждает, что не всегда в местах пожара происходит самовосстановление сосны и происходит смена реликтовых сосновых древостоев на березовые с примесью осины.

Лесные пожары- одна из существующих проблем Челябинского бора. Один из наиболее неблагоприятных годов по лесопожарной обстановке для Челябинского бора был 1995 год, насчитывается 287 возгораний, от которых пострадало более 100 га леса.

Пожары возникают в следствии неосторожного обращения с огнем при разведении костров(что запрещено на территории памятника природы), не потушенные окурки, а так же природные условия, так в жаркую погоду сухой опад подвергается распространению низовых пожаров.

Для сохранения ленточных боров от последствий пожара, вырубки, загрязнения территории необходимо принимать определенные меры:

- улучшение противопожарной охраны (в пожароопасные периоды), принятие противопожарных мер;
- регулирование и контроль количества отдыхающих(туристов);
- принятие мер по защите леса от вредителей и предотвращение заболеваний деревьев;
- запрет на выпас скота и сенокошение;
- борьба с браконьерством, введение системы штрафов и уголовной ответственности в зависимости от размеров пострадавшей территории;
- проведение бесед с жителями на тему охраны леса;
- проведение природоохранных мероприятий (субботники, создание санкционированных свалок);

На территории Южного Урала так же распространены сосновые боры: Карагайский, Челябинский(Шершневикий) ,сосновый бор возле берега озера Еловое и другие.

По данным Челябинского облисполкома от 21.01.1969 года к памятникам природы были объявлены 17 островных боров: Челябинский городской бор(территория лесопарка), Каштакский, Санарский, Троицкий, Хомутиненский, Чебаркульский,Ужовский, Еткульский, Кичигинский, Джабык-Карагайский, Карагайский, Брединский боры и Черноборская дача.

Челябинский городской бор – является островным, ленточным бором. Сходства боров Южного Урала заключается в своеобразии происхождения, в основном это реликты перигляциальной лесостепи. Реликтовость боров Челябинской области придает их экосистемам особую ценность и является азональным фактором(распространение бора в несвойственной для них природной лесостепной зоне). Следовательно устойчивость экосистем Челябинского бора может стать сниженной [11].

Ленточный(сосновый) бор как правило выглядит в виде лент, отдельных групп деревьев располагаемых в основном вдоль рек, отмечаются в местах выхода гранита. Островная форма ленточных боров выражается их приуроченностью к выходам горных пород на поверхность или к осадочным песчаным первогрунтам. Такие леса являются лесами первой группы и носят характер особо ценных лесных массивов.

Челябинский городской бор расположен в местах выхода залегания гранитов и продуктов их разрушения или вблизи залегания гранитов (бор целиком расположен на массиве серых среднезернистых гранитов).

Изучением Челябинского городского бора занимались такие ученые как: И.М. Крашеников, который изучал и описывал растительность бора, выпустил статью « сосновые боры Челябинского уезда»,где он разделил боры на три

категории. В своей классификации Челябинский городской бор он отнес к лесам первой категории, что характерно расположению по берегам рек и встречаемостью обнажений на поверхности земли (Шершни, Каштак и др.), на территории произрастают лишайники и мхи(район Шерни), встречаются грушанки (Баландина) [19].

В книге И.М. Крашенникова «Дикорастущие лекарственные и ароматические растения» 1904 года, представлен перечень растений Челябинского городского бора с указанием обилия видов (23 вида цветковых растений).

Подробнее растительность Челябинского бора изучал профессор Челябинского педагогического института А.Д.Сысоев, который опубликовал свои статьи и книги «Челябинский бор» 1968 год, в которой он занимается вопросами состояния и охраны бора. Совместно с В.П.Самариным, более подробно описали бор и разработали рекомендации по его сохранению.

Стоит отметить, что изучением Челябинского городского бора занимались сотрудники и студенты ЧГПУ и ЮУрГУ: Рязанова Л.В., Строкова Н.П., Мейлах Э.В. и др [17].

Подробное описание бора провел профессор педагогического института А.Д.Сысоев, он отметил уменьшение площади бора в 40-е и 60-е годы, к сороковому году длина бора составила менее 7км, южная граница располагалась в 0,5 км севернее Митрофановского совхоза. Общая площадь массива оценена в 1500га. Существенно заметно сокращение территории к 50-му году. Расширяется территория каменного карьера на южной территории бора(сокращение до 5,5км). В 1967 году закончилась постройка платины, Шершневское водохранилище меняется в ширине уменьшением до 2,5км. За 240 лет территория бора уменьшилась в три раза, что обусловлено ростом

города, увеличением численности населения. Из 62 кварталов к 66 году осталось 48 [18].

1.3 Методы эколого-ценотического описания Челябинского городского бора

Методы исследований — способы изучения экологических явлений. Совокупность определенных приемов исследования представляет собой методику исследования. В зависимости от объектов экологии и целей исследования используют те или другие методы. Главными из них, как в любом естественно- научном исследовании, являются методы: описание, наблюдение и эксперимент.

Одним из методических подходов к изучению устойчивости экосистем к определенному фактору является изучение сукцессионной динамики импактных экосистем, а также обратные сукцессионные смены после снятия нагрузки.

Многообразие связей, формирующихся на уровне разных по сложности систем, обуславливает большое разнообразие методов экологических исследований, выявляющих количественное участие особей, видов и их качественную оценку состояния в условиях обитания. Реализуются они в большом разнообразии приемов полевых и лабораторных исследований экологических свойств природы.

Фитоценоз – это растительное сообщество, существующее в пределах одного биотопа. Для фитоценоза характерна относительная однородность видового состава, определенная структура и система взаимоотношений растений как с друг другом, так и с внешней средой.

В первую очередь происходит процесс изучения лесных сообществ(фитоценозов) так-так они имеют более сложную структуру.

Методика изучения лесных фитоценозов.

При изучении растительных сообществ фитоценозов первым делом выбирают пробные площадки, на которых в процессе изучения составляют описание видов. Пробная площадка должна располагаться в типичном для данного фитоценоза месте, желательно в удалении от дорог, просек которые нарушают среду обитания растительности. (но иногда специально изучают нарушенную растительность). Запрещено намечать пробную площадку на границах сообществ. Рельеф участка пробной площадки должен быть однородным. Размеры пробной площадки должны соответствовать территории выявления фитоценоза – участка, на котором выявляются основные черты сообщества. Для лесных культур и молодняков достаточна пробная площадка в 300-500 м², для средневозрастных лесов - 0,20 га, а для спелых -0,60 га. На пробной площадке должно насчитываться не менее 150 деревьев главной породы. Самая удобная форма пробной площадки квадратная или прямоугольник с мало отличающимися по длине сторонами. Контур пробной площадки выделяют вешками. После наметки контура пробной площадки идет процесс изучения всех основных компоненто фитоценозов. Заносятся такие данные как: номер пробной площадки, площадь изучаемой территории, дата проведения описания, географическое положение, название ассоциации данного сообщества. Характеристика окружения пробной площадки: отмечают соседство с другими сообществами со всех сторон, вырубки, просеки, дороги, выгоны, жилье, указывается расстояние до них. Обращается внимание на расположение пробной площадки относительно ближайшего водоема (водораздел, пойма, надпойменная терраса). Затем описывается рельеф местности: макрорельеф - горизонтальное простираение от 300 м до 20 км и

вертикальное - десятки или сотни метров (например, горный хребет, водораздел между двумя смежными речками); мезорельеф - поперечник несколько десятков или немногие сотни метров, разность высот - несколько метров (террасы, гривы и лощины поймы, песчаные гряды, дюны и т.п.); микрорельеф - поперечник 2-30 м, высота не более 2 м (западины, песчаные невысокие холмы и т.п.). Если пробная площадка расположена на склоне, то указывается экспозиция склона. Почвы изучают делая почвенный разрез. При менее детальных исследованиях достаточно сделать раскопку глубиной до 60 см. Затем идет изучение и описание растительности по ярусам. Описание древесного яруса предполагает выделения подъярусов с изучением каждого из них в такой последовательности:

Выявление сомкнутости крон с целью составления характеристики густоты сообщества. Определяется обычно глазомерно и выражается в долях единицы. За 1,0 принимается такая сомкнутость, при которой внешние контуры крон деревьев расположены настолько плотно, что почти не оставляют просветов (просветы внутри крон не учитываются). Если сомкнутость крон не столь высока, то определяют, какая часть общей поверхности приходится на долю её проекции. Например, если на долю крон приходится 0,8, а на долю просветов 0,5 всей поверхности, то степень сомкнутости крон равна 0,9. Сомкнутость крон подъярусов в сумме может составлять больше 1,0.

Составление формулы состава древостоя в зависимости от количества стволов каждой породы от общего числа всех его стволов. Количество всех стволов на пробной площади условно принимается за 10. Деревья в формулах обозначаются первыми буквами их русского названия: С – сосна, Е – ель, Д – дуб, Я – ясень, Б – береза, Л – лиственница, П – пихта. Если первые буквы названий нескольких пород совпадают, то другие породы обозначают двумя буквами: Лп – липа, Кл – клен, Ос – осина, Ол – ольха, Вз – вяз. Ил – ильм и т.д.

Установление возраста древостоя. Возраст деревьев устанавливают методом подсчета годовых колец на свежих пнях. Возраст хвойных пород можно определить по мутовкам ветвей. Возраст нижней части ствола, где мутовки не сохранились, можно приблизительно установить по возрасту молодых экземпляров соответствующей высоты. В естественных лесах возраст деревьев часто неодинаков, поэтому в практике лесоводства пользуются классами возраста. Для хвойных и широколиственных пород класс возраста составляет 20 лет, для мелколиственных – 10 лет. Например, при возрасте 58 лет дуб относится к III классу, а осина в том же возрасте - к VI классу. Возраст древостоя в лесном хозяйстве характеризуется также следующими категориями: молодняки, жердняки, средневозрастные, припевающие, спелые и перестойные.

Указывают класс бонитета. Этот показатель характеризует соотношение между средней высотой и возрастом древостоя в конкретных условиях, т.е. в конечном счете отражает условия произрастания леса. Действительно, в одинаковом возрасте высота деревьев одной породы в различных условиях существенно отличается. Принято выделять пять классов бонитета, которые обозначают римскими цифрами. I класс (наиболее высокий) соответствует лучшим условиям произрастания, V – наихудшим. Иногда выделяют дополнительно ещё два класса: Ia, Va. Класс бонитета определяют, исходя из возраста и средней высоты древостоя по таблице (приложение 1) или бонитировочной шкале. Шкала бонитетов является общей для всех древесных пород.

Изучение подлеска, ярусы подлеска- это кустарники, древесные породы, которые при свойственных данной растительной ассоциации условиях не могут достигнуть высоты яруса древостоя, но в то же время способны к

самовозобновлению (в сосновом лесу липа может расти в виде кустов). Изучение подлеска проводится в последовательности : общая сомкнутость крон (как и для древостоя), видовой состав образующих его пород, их средняя высота, жизненность, обилие (см. ниже). Можно также проводить количественный учет особей кустарников на тех же площадках (или трансектах) на которых учитывается возобновление. Полученные результаты пересчитывают на 1 га. Делается общее заключение относительно всего яруса подлеска (характер распределения видов, происхождение его - семенное или порослевое, возобновляемость и т.п.).

При установлении подъярусов имеются в виду различия видов по высоте, свойственные им вообще, т.е. связанные с их эколого-биологическими особенностями. Выбрав подъярусы, идет описание общей характеристики: указывают высоту каждого подъяруса и 2 – 4 основных вида, слагающих каждый из них.

Видовой состав - составляют список видов травяного покрова, т.е. перечисляют все виды трав и кустарничков, замеченные на ПП. Список должен быть по возможности полным: в нем указывают не только хорошо развитые виды, но и находящиеся в вегетативном или угнетенном состоянии, а также в состоянии всходов. Если при этом встречаются неизвестные растения, их в списке обозначают условным названием с соответствующим номером (например, Сагех-2) и под тем же номером (или условным названием) гербаризируют для последующего определения. В окончательном списке после определения всех видов надо обязательно указывать полные названия. При составлении списка против названия каждого вида в соответствующей графе отмечают подъярус, в состав которого входят особи данного вида.

Жизненность – степень развитости (или подавленности) особей вида в данном фитоценозе. Служит важным показателем стойкости вида в сообществе.

В лесоводстве для характеристики жизненности древесных пород традиционно используется шкала Крафта, а для определения жизненности травянистых растений и кустарников применяется шкала, предложенная Д.Г.Вороновым (1973). При проведении полевых исследований, не имеющих целью изучение исключительно уровня жизненности, используют трехбалльную шкалу: Н – нормальная жизненность – особи находятся в хорошем состоянии, имеют нормальное развитие для данного возрастного состояния; ПН – пониженная жизненность – наблюдается некоторая ущербность в жизненном состоянии, очевиден некоторый сбой нормального онтогенеза; НЗ – низкая или сублетальная жизненность – особи находятся в сильно угнетенном состоянии и имеется большая вероятность их гибели. Однако при однократном описании не всегда можно правильно установить степень жизненности вида. Например, растение в момент описания может находиться в вегетативном состоянии, поскольку не наступило время цветения или же условия для него неблагоприятны. Правильные выводы в таких случаях можно сделать только при многократных наблюдениях.

Степень участия каждого вида в сложении травяного покрова. Нередко две ассоциации, заметно отличающиеся по ряду признаков, могут иметь сходный видовой состав травостоя, но степень участия различных видов в нем может быть очень различна. Участие видов в травостое характеризуют: обилием, проективным покрытием, встречаемостью и массой особей каждого вида. Общие - визуальная оценка числа экземпляров (побегов) данного вида. Наиболее распространены шкалы обилия О.Друде и Й.Браун-Бланке. Шведский ботаник О. Друде предложил шестибальную шкалу глазомерной оценки обилия видов, которая широко используется ботаниками. По шкале Друде обилие вида выражается с помощью «словесных символов», а по шкале Хульта обилие

обозначают цифрами по пятибалльной системе: 5 — очень обильно, 4 — обильно, 3 — необильно, 2 — мало, 1 — очень мало.

Проективное покрытие — процент площади, занятой проекциями надземных частей растений (за вычетом просветов между листьями и ветвями) к общей площади, на которой оно определяется. Покрытие отдельных видов и всего травостоя определяют, закладывая в пределах пробной площадки серию учетных площадок (1x1 м или 0,5x0,5 м), которые носят название раункеровских — по имени автора этого метода — швейцарского ботаника Раункиера. На них определяют покрытие в % отдельными видами, встреченными на них, и общее покрытие травостоя. Причем общее покрытие не есть сумма покрытий отдельных видов, поскольку подъярусы и отдельные растения несколько перекрывают друг друга. За 100% принимается вся поверхность площадки. Определение проективного покрытие нередко производят глазомерно, но более точные результаты (особенно для начинающих) дает применение сеточки Л.Г. Раменского.

Выводы по первой главе

1. Челябинский городской бор относится к островным, ленточным борам Южного Урала, является памятником природы.

2. Челябинский городской бор как и многие другие островные боры Южного Урала приурочен к местам выхода гранитов, что является одним из факторов определяющих уровень естественного радиационного фона.

3. Древостой бора разреженный, в большей части одноярусный. Преобладает сосна обыкновенная, береза повислая.

4. Антропогенная нагрузка заключается в уплотнении почвенного покрова, сокращении лесопокрытых площадей бора и открытых территорий на границах массива, фрагментацию лесного массива и нарушение связей с природными и ландшафтными комплексами, захламливание территории отходами потребления и в меньшей степени отходами производства, рекреационная нагрузка.

5. Сосняки островных боров Южного Урала, испытывают различные уровни рекреационной нагрузки и различаются по состоянию древостоя

6. Изучением челябинского городского бора занимались такие ученые как: Рязанцева Л.А., Басова С.В., Спесивцев В.И., они отмечают что главной причиной падения жизнеспособности и ускоренного старения а также падения продуктивности сосновых древостоев, подвергаемых техногенному воздействию является фотосинтетической и дыхательной активности хвои, замедление роста побегов, повреждение ассимилирующих органов. Михайлова Т.А., Бережная Н.С., Мейлах Э. изучали динамику состояния сосновых лесов при изменениях эмиссионной нагрузки, обобщив данные за несколько десятилетий и другие.

ГЛАВА 2. ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОРОДСКОГО БОРА

2.1 Эколого-ценотическая структура на трех исследуемых участках

Челябинский городской бор – памятник природы имеющий областное значение. Бор важен для жителей Челябинской области и других субъектов Российской Федерации, относится к одному из островных боров Южного Урала.

На западе ограничен памятником природы, Шершневское водохранилище и рекой Миасс. На севере и северо–востоке граничит с парком культуры и отдыха. Восточная граница Памятника природы проходит вдоль улицы Лесопарковой, улицы Татьянической, территорий областной клинической больницы, детской областной больницы, областного госпиталя ветеранов, поселка Уфимский каменный карьер и далее вдоль улицы Блюхера. С южной стороны Памятник природы ограничен территорией областной психоневрологической больницы, улицами Кузнецова и Калининградской, карьером «Изумрудный».

Для изучения эколого-ценотической структуры Челябинского городского бора были взяты три участка: Парк Гагарина, Каменный(Студенческий) карьер и Шершневское водохранилище.

Челябинский городской бор продолжает оставаться основным рекреационным ресурсом для большинства жителей города. В целом бор как рекреационный ресурс имеет первостепенное значение для Челябинска- города

со значительным техногенным загрязнением атмосферы, население которого составляет 1,2 миллиона человек.

Выбранная первая точка это жемчужина бора – Каменный карьер. Рядом с карьером расположен небольшой поселок с одноименным названием. «Каменный» карьер находится недалеко от дамбы Шершневого водохранилища. Непосредственно рядом с карьером, не так давно, проложена асфальтированная велосипедная дорожка, которая соединила район дамбы с проспектом Ленина в непосредственной близости от Южно-Уральского государственного университета. Видимо, поэтому в последние годы карьер также называют «студенческий».

Карьер довольно глубокий, берега высокие и крутые, вода для купания относительно чистая. Оборудованного пляжа нет.

«Шершнево море» или водохранилище. Днем рождения этого моря следует считать 1 октября 1962 года, Двухкилометровой длины мощная плотина – дамба остановила воды Миасса и направила их по новому искусственному руслу протяженностью более километра, идущему в направлении от начала плотины у правого берега на северо-запад. Площадь водохранилища, когда оно все заполнено водой, составляет около 36 квадратных километров. Объем воды – 176 миллионов кубических метров.

Грунт вдоль берега на 2 метра от уреза воды представляет собой суглинок практически на всем протяжении берега. В воде наблюдаются илистые наносы, местами – песок, камни. Место впадения реки Серазак отделено искусственной насыпью из валуна, гравия, гальки и песка.

Растительность прибрежной полосы представлена в основном различными видами ив, березой, кленом, тополем. Кустарники наиболее разнообразно и обильно представлены в районе восточного берега (местами плотно - шиповник, ива, бузина черная и акация – разбросано).

Шершневого водохранилище активно используется людьми, хозяйственные постройки, пастбища, сады и огороды зачастую доходят до уреза воды. Вдоль берегов водохранилища расположено в общей сложности 8 коллективных садов.

Вокруг водохранилища на расстоянии от 50 до 200м проложена местами асфальтированная, но в основном, грунтовая дорога. На берегах водохранилища ведется застройка индивидуальных жилых домов, зачастую без центральной канализации и индивидуальной системы очистки (кроме реки Серзак обнаружено 15 локальных несанкционированных мест сбросов стоков различного происхождения).

Точка 3 Центральный парк культуры и отдыха имени Гагарина который также относится к памятникам природы и основан в 1936 году, занимает площадь 1200га.

В 2008 г. парку им. Ю. А. Гагарина присвоен статус «Особо охраняемая природная территория». В наши дни большой, красивый, ухоженный парк имени Гагарина никогда не пустует. Зона отдыха парка занимает территорию 80га. На ней 20 водоемов, 8га цветников и клумб, фонтан, работает малая детская Южно-Уральская железная дорога протяженностью 5км.

Нарезанные дорожки, первые аттракционы, танцплощадки сразу пришли по душе горожанам. Поэтому, когда в 1949 году власти решили на месте городского леса построить авиазавод, на защиту парка поднялась общественность.

В 2002 г. было принято решение о реконструкции парка. Первоначально очистили водоемы и сосновый бор от мусора, благоустроили территорию, проложили новые аллеи

2.2 Изменение эколого-ценотической структуры в исследуемых участках Челябинского городского бора

Растительность бора типична для сухих боров. Особенности растительного покрова бора на гранитах обуславливаются некоторой сухостью почвенного покрова, недостаточностью и малой мощностью гумуса, выходом материнских пород на поверхность. Всё это способствует развитию ксерофитных (засухоустойчивых) видов растений.

Основной лесообразующей породой является сосна обыкновенная. Состав древесных пород и количественное их соотношение в бору представлены в следующих цифрах: сосна занимает 90 % и является господствующей породой, берёза – 5,2 %, тополь – 1,6 %, клён – 1,5 %, ольха – 0,2 %, карагач – 0,1 %.

Площадь сохранившихся коренных растительных сообществ сокращается из-за вытаптывания. Под прессом антропогенного воздействия коренную растительность вытесняют синантропные виды, как более приспособленные к изменившимся условиям.

Значительное уменьшение размеров бора, рекреационная перегрузка привели к тому, что резко сократилось видовое разнообразие и численность животного мира. Из млекопитающих постоянными обитателями бора являются лишь белка, лесные и летучие мыши, полевки. Зимой можно встретить зайца-беляка. Иногда в бор заходит лисица, лоси.



Рис.1 Карта-схема пробных площадок исследования, на территории Челябинского городского бора

Для изучения лесных сообществ (лесных фитоценозов) одним из методов был выбран метод описания фитоценозов на пробных площадках. Обилие видов оценивалось глазомерно. Исследовались 18 площадок (отображены на рисунке 1), на основании исследований был составлен список лесных сообществ на пробных площадках.

Площадка 1. *Pinus sylvestris* L., *Sorbus aucuparia* L., *Urtica dioica* L.

Площадка 2. *Pinus sylvestris* L., *Sorbus aucuparia* L., *Bromus arvensis* L.

Площадка 3. *Pinus sylvestris* L., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Plantago major* L

Площадка 4. *Pinus sylvestris* L., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Bromus arvensis* L.

Площадка 5. *Pinus sylvestris* L., *Plantago major* L

Площадка 6. *Pinus sylvestris* L., *Sorbus aucuparia* L., *Poa pratensis* L.

Площадка 7. *Pinus sylvestris* L., *Sorbus aucuparia* L., *Carduus crispus* L

Площадка 8. *Pinus sylvestris* L., *Sorbus aucuparia* L., *Urtica dioica* L.

Площадка 9. *Pinus sylvestris* L., *Sorbus aucuparia* L. , *Artemisia absinthium* L

Площадка 10. *Pinus sylvestris* L., *Arctium tomentosum* Mill

Площадка 11. *Pinus sylvestris* L., *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg

Площадка 12. *Pinus sylvestris* L., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt .,
Urtica dioica L

Площадка 13. *Pinus sylvestris* L., *Arctium lappa* L

Площадка 14. *Pinus sylvestris* L., *Crataegus sanguinea* Pall. , *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg

Площадка 15. *Pinus sylvestris* L. , *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt.,
Poa annua L

Площадка 16. *Pinus sylvestris* L., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt.,
Artemisia absinthium L

Площадка 17. *Pinus sylvestris* L., *Artemisia absinthium* L

Площадка 18. *Pinus sylvestris* L., *Sorbus aucuparia* L., *Plantago major* L.

Список растений произрастающих на пробных площадках

Площадка 1. Деревья- сосна обыкновенная., кустарники- рябина обыкновенная., травянистый покров- крапива двудомная.

Площадка 2. Деревья - сосна обыкновенная., кустарники- рябина обыкновенная., травянистый покров (луговая площадка)-костер полевой.

Площадка 3. Деревья - сосна обыкновенная., кустарники- кизильник черноплодный., травянистый покров-подорожник большой.

Площадка 4. Деревья - сосна обыкновенная., кустарники- кизильник черноплодный., травянистый покров(луговая площадка)-костер полевой.

Площадка 5. Деревья- сосна обыкновенная., травянисты покров-подорожник большой.

Площадка 6. Деревья- сосна обыкновенная., кустарники- рябина обыкновенная., травянистый покров(луговая площадка)- мятлик луговой.

Площадка 7. Деревья - сосна обыкновенная., кустарники- рябина обыкновенная., травянистый покров- чертополох курчавый.

Площадка 8. Деревья - сосна обыкновенная., кустарники- рябина обыкновенная., травянистый покров- крапива двудомная.

Площадка 9. Деревья - сосна обыкновенная., кустарники- рябина обыкновенная., травянистый покров- полынь горькая.

Площадка 10 Деревья - сосна обыкновенная., кустарники- лопух войлочный.

Площадка 11 Деревья - сосна обыкновенная., кустарники- одуванчик аптечный.

Площадка 12 Деревья - сосна обыкновенная., кустарники- кизильник черноплодный., травянистый покров- крапива двудомная.

Площадка 13. Деревья - сосна обыкновенная., травянистый покров-лопух большой.

Площадка 14. Деревья - сосна обыкновенная., кустарники- боярышник кроваво красный., травянистый покров- одуванчик аптечный.

Площадка 15. Деревья - сосна обыкновенная., кустарники- кизильник черноплодный., травянистый покров(луговой участок)- мятлик однолетний.

Площадка 16. Деревья - сосна обыкновенная., кустарники- кизильник черноплодный., травянистый покров-полынь горькая.

Площадка 17. Деревья- сосна обыкновенная., травянистый покров-полынь горькая.

Площадка 18. Деревья - сосна обыкновенная., кустарники- рябина обыкновенная., травянистый покров-подорожник большой.

Изучив 18 пробных площадок был составлен список растений произрастающих в Челябинском городском бору(70 видов).

Деревья:

1. Сосна обыкновенная (лат. *Pínus sylvéstris*)
- 2.Тополь бальзамический (*Populus balsamifera*)
- 3.Осина обыкновенная (лат. *Pópulus trémula*)
- 4.Береза пушистая (лат. *Bétula pubéscens*)
- 5.Береза бородавчатая (лат. *Bétula péndula*)
- 6.Клен татарский (лат. *Ácer tatáricum*)
- 7.Клен ясенелистный (лат. *Ácer negúndo*)
- 8.Клен остролистый (*Acer platanoides*)
- 9.Лиственница (лат. *Lárix*)
- 10.Дуб обыкновенный (лат. *Quércus róbur*)

Кустарники:

- 1.Жимолость татарская (лат. *Lonícera tatárica*)
- 2.Рябина обыкновенная (лат. *Sórbus aucupária*)
- 3.Кизильник черноплодный (лат. *Cotoneáster*)
- 4.Дрок красильный (лат. *Genīsta tinctōria*)
- 5.Спирея городчатая (лат. *Spiraea*)
- 6.Малина обыкновенная (лат. *Rúbus idáeus*)
- 7.Боярышник кроваво-красный (лат. *Crataégus sanguínea*)

Травянистый покров:

- 1.Василек луговой (лат. *Centaurea jascéa*)
- 2.Полынь горькая (лат. *Artemisia absínthium*)
- 3.Пастушья сумка обыкновенная (лат. *Capsélla búrsa-pastóris*)

4. Чертополох курчавый (лат. *Carduus crispus*)
5. Купена лекарственная (лат. *Poligonatum officinale* All)
6. Одуванчик аптечный (лат. *Taraxacum officinale*)
7. Паслен сладко горький (лат. *Solanum dulcamara*)
8. Иван чай узколистный (лат. *Chamerion angustifolium*)
9. Герань луговая (лат. *Geranium pratense*)
10. Земляника лесная (*Fragaria vesca* L.)
11. Фиалка песчаная (лат. *Viola rupēstris*)
12. Мышиный горошек (лат. *Vicia cracca*)
13. Мать-и-мачеха обыкновенная (лат. *Tussilago*)
14. Смолка липкая (лат. *Viscaria vulgaris*)
15. Толокнянка обыкновенная (лат. *Arctostaphylos uva-ursi*)
16. Лютик ползучий (лат. *Ranunculus repens*)
17. Гравилат городской (лат. *Geum urbanum*)
18. Зверобой обыкновенный (лат. *Hypericum*)
19. Подорожник большой (лат. *Plantago major*)
20. Чертополох крючковатый (лат. *Carduus uncinatus* Bieb.)
21. Любка двулистная (лат. *Platanthera bifolia*)
22. Лопух большой (лат. *Arctium lappa*)
23. Лопух войлочный (лат. *Arctium lappa* L.)
24. Крапива двудомная (лат. *Urtica dioica*)
25. Тюльпан биберштейна (лат. *Tulipa biebersteiniána*)

На заболоченных участках произрастают:

1. Чина болотная (лат. *Lathyrus*)
2. Рогоз широколистный (лат. *Typha latifolia*)
3. Осока заячья (лат. *Carex leporina*)
4. Осока пальчатая (лат. *Carex digitata*)

- 5.Осока просяная (лат. *Carex panicea*)
- 6.Тросник обыкновенный (лат. *Phragmites australis*)
- 7.Пушица широколистная (лат. *Eriophorum latifolium*)

На луговых участках произрастают:

- 1.Мятлик луговой (лат. *Poa pratensis*)
- 2.Тысячелистник обыкновенный (лат. *Achillea millefolium*)
- 3.Черноголовка обыкновенная (лат. *Prunella vulgaris*)
- 4.Лабазник обыкновенный (лат. *Filipendula vulgaris*)
- 5.Овсяница овечья (лат. *Festuca ovina*)
- 6.Овсяница красная (лат. *Festuca rubra*)
- 7.Клевер средний (лат. *Trifolium medium*)
- 8.Костер полевой (лат. *Bromus arvensis*)
- 9.Клевер луговой (лат. *Trifolium pratense*)
- 10.Лапчатка лежачая (лат. *Potentilla supina*)
- 11.Подмаренник северный (лат. *Galium boreale*)
- 12.Кровохлебка лекарственная (лат. *Sanguisorba officinalis*)

Эколого-ценотические растения – растения сходные по соотношению к совокупности экологических факторов, приуроченные к местам произрастания определенного типа. Для Челябинского городского бора характерны эколого-ценотические группы: степная и луговая.

Экоморфы рассматриваются как система приспособлений видов к каждому из структурных элементов экотопа по отдельности. Следовательно, в соответствии с факторами, лимитирующими развитие растительных сообществ, выделяются следующие группы: трофоморфы – адаптации к почвенным условиям (богатству почвы), гигроморфы – адаптации к условиям увлажнения, ценоморфы – эколого-ценотические группы выделяемые в результате адаптации вида к фитоценозу в целом

Систематический список объектов исследования:

Клевер средний (лат. *Trifolium medium*) – семейство бобовые, ареал обитания остепененные луга, опушки, поляны, луговые и кустарниковые степи. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа ксеромезофит. Эколого-ценотическая группа лугово-степная.

Василек луговой (лат. *Centaurea jacea*) – семейство астровые, ареал обитания луга, лесные опушки, обочины дорог. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – длиннокорневищный поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого-ценотическая группа – опушечно луговая.

Полынь горькая (лат. *Artemisia absinthium*) – семейство астровые, ареал обитания сорные места, луга, возле обочин дорог. Жизненная форма по Раункиеру – терофит, по Серебрякову – коротко корневищный поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого-ценотическая группа – сорный, рудеральный.

Пастушья сумка обыкновенная (лат. *Capsella bursa-pastoris*) – семейство капустные, ареал обитания насыпи, поля, опушки дорог. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа – ксеромезофит. Эколого-ценотическая группа сорные и рудеральные.

Купена лекарственная (лат. *Poligonatum officinale All*) – семейство иглицевые, ареал обитания в березовых лесах, среди кустарников. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого-ценотическая группа – лугово-степная.

Одуванчик аптечный (лат. *Taraxacum officinale*) – семейство астровые, ареал обитания луга, лесные поляны, опушки, обочины дорог. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого - ценотическая группа – луговая и сорные.

Паслен сладко горький (лат. *Solanum dulcamara*) – семейство пасленовые, ареал обитания сырые заросли кустарников, вблизи сырых мест. Жизненная форма по Раункиеру – криптофиты, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа- мезофит. Эколого - ценотическая группа – степная.

Иван чай узколистный (лат. *Chamerion angustifolium*) – семейство кипрейные, ареал обитания – сухие, светлые леса, опушки, у воды и на сыроватой почве. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову- стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа- мезофит. Эколого - ценотическая группа – лугово-степная.

Герань луговая (лат. *Geranium pratense*) – семейство гераниевые, ареал обитания влажные степные луга, лесные поляны. Жизненная форма по Раункиеру – терофит, по Серебрякову – коротко корневищный поликарпик. Экологическая группа- мезофит. Эколого- ценотическая группа – лугово-степная.

Земляника лесная (*Fragaria vesca* L.) – семейство розовые. Ареал обитания лесные опушки и среди кустарников. Жизненная форма по Раункиеру – терофит, по Серебрякову – коротко корневищный поликарпик. Экологическая группа- мезофит. Эколого- ценотическая группа – опушечная.

Фиалка песчаная (лат. *Viola rupestris*) – семейство фиалковые, ареал обитания на открытых лесных местах. Жизненная форма по Раункиеру –

гемикриптофит, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа- мезофит. Эколога - ценотическая группа – лугово- степная.

Мышиный горошек (лат. *Vicia cracca*) – семейство бобовые, ареал обитания луга, лесные поляны, опушки. Жизненная форма по Раункиеру– гемикриптофит, по Серебрякову – лианоидный поликарпик. Экологическая группа- мезофит. Эколога ценотическая группа – опушечно луговая.

Мать-и-мачеха обыкновенная (лат. *Tussilágo*) – семейство астровые, ареал обитания склоны оврагов, на территориях с антропогенной нагрузкой(в близи свалок). Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – длиннокорневищный поликарпик. Экологическая группа– мезофит. Эколога - ценотическая группа–лугово-степная.

Смолка липкая (лат. *Viscária vulgáris*) – семейство гвоздичные, ареал обитания луга, лесные поляны, опушки. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа– мезофит. Эколога - ценотическая группа – лугово- степная.

Толокнянка обыкновенная (лат. *Arctostáphylos úva-úrsi*) – семейство вересковые, ареал обитания сухие сосновые леса, в местах вырубок и пожаров. Жизненная форма по Раункиеру – хамефиты, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколога ценотическая группа – опушечно- луговая.

Лютик ползучий (лат. *Ranunculus repens*) – семейство лютиковые, ареал обитания берега водоемов, влажные луга, опушки. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – надземностолонный поликарпик. Экологическая группа – мезогигрофит. Эколога - ценотическая группа – болотно- луговая.

Гравилат городской (лат. *Géum urbánum*) – семейство розовые, ареал обитания ельники, обочины дорог, сорные места. Жизненная форма по

Раункиер – терофит, по Серебрякову – коротко корневищный поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого ценотическая группа – сорные растения, лугово – степные.

Зверобой обыкновенный (лат. *Hypericum*) – семейство зверобойные, ареал обитания луга, лесные поляны, опушки. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого - ценотическая группа – лугово-степная.

Подорожник большой (лат. *Plantago major*) – семейство подорожниковые, ареал обитания луга, лесные поляны, опушки. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа- мезофит. Эколого ценотическая группа – опушечно луговая.

Чертополох курчавый (лат. *Carduus crispus*) – семейство астровые, ареал обитания лесные опушки, овраги и в кустарниках. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – длиннокорневищный поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого - ценотическая группа – сорное растение.

Любка двулистная (лат. *Platanthera bifolia*) – семейство орхидные, ареал обитания хвойные и смешанные леса, опушки, поляны. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – длиннокорневищный поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого - ценотическая группа – опушечно- луговая.

Лопух большой (лат. *Arctium lappa*) – семейство астровые, ареал обитания территории испытывающие антропогенную нагрузку(свалки). Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – длиннокорневищный поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого - ценотическая группа – лугово-степная.

Крапива двудомная (лат. *Urtica dióica*) – семейство крапивные, ареал обитания- лесная и лесостепная зона. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа – ксеромезофит. Эколого- ценотическая группа – сорные и рудеральные.

Тюльпан биберштейна (лат. *Túlipa biebersteiniána*) – семейство лилейные, ареал обитания лесная и лесостепная зона. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – травянистый поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого ценотическая группа – сорные растения, лугово - степные.

Чина болотная (лат. *Láthyrus*) – семейство бобовые, ареал распространения влажные луга, заболоченная местность. Жизненная форма по Раункиеру – криптофиты, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого - ценотическая группа – болотно- луговая, рудеральная.

Рогоз широколистый (лат. *Týpha latifólia*) – семейство рогозовые, ареал распространения по берегам болот и водоемов, в близи карьеров. Жизненная форма по Раункиеру – криптофиты, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого - ценотическая группа – болотно- луговая.

Осока пальчатая (лат. *Carex digitata*) – семейство осоковые, ареал обитания хвойные и смешанные леса, в кустарниках. Жизненная форма по Раункиеру – криптофиты, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого - ценотическая группа – болота.

Мятлик луговой (лат. *Poa praténsis*) – семейство злаки, ареал обитания леса, луга, поля. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого - ценотическая группа – лугово- степная.

Тысячелистник обыкновенный (лат. *Achilléa millefólium*) – семейство астровые, ареал обитания луга, опушки, разреженные места. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – длиннокорневищный поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого - ценотическая группа – опушечно луговая.

Черноголовка обыкновенная (лат. *Prunélla vulgáris*) – семейство яснотковые, территория обитания леса, луга, кустарниковые заросли. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа – мезофит. Эколого - ценотическая группа – лугово-степная.

Клевер средний (лат. *Trifolium medium*) – семейство бобовые, ареал обитания степные склоны, луговые степи, обочины дорог. Жизненная форма по Раункиеру – гемикриптофит, по Серебрякову – стержнекорневой поликарпик. Экологическая группа – ксеромезофит. Эколого-ценотическая группа – лугово-степная.

Проведя анализ в соответствии с классификацией Раункиера, можно отметить что большинство растений произрастающих на территории Челябинского городского бора гемикриптофиты – 80%, терофиты – 14,5% и криптофиты – 5,5%(отображены на рисунке 1).

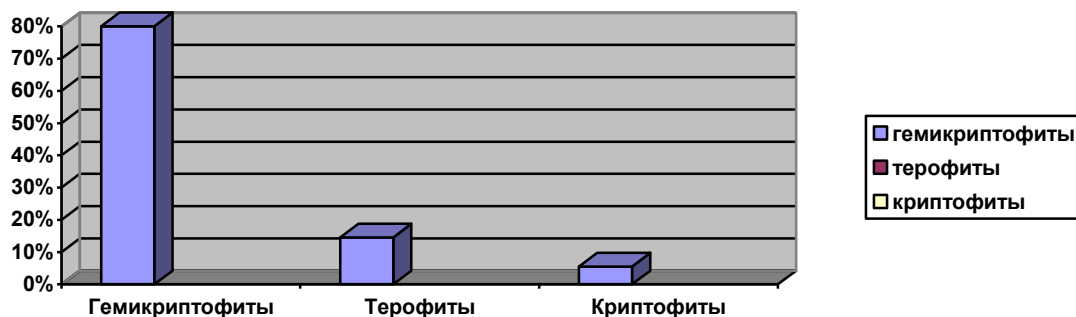
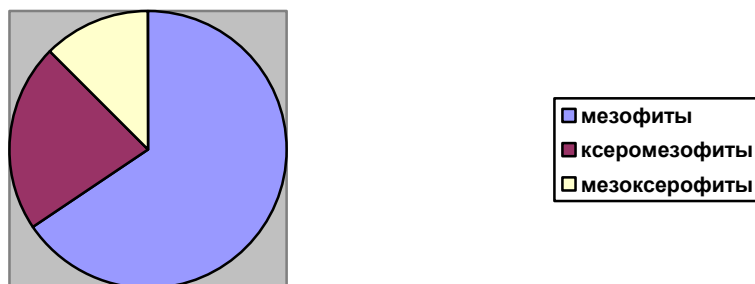


Рис.1: Растения произрастающие в Челябинском городском бору в соответствии с классификацией Раункиера(в %)

В соответствии с классификацией Серебрякова 100% видов являются поликарпиками.

Преобладающим спектром экологических групп являются мезофиты – 65,5%, переходные экоморфы ксеромезофиты – 22% и мезоксерофиты – 12,5%(отображены на рисунке 2).

Рис 2 : Экологические группы(%)

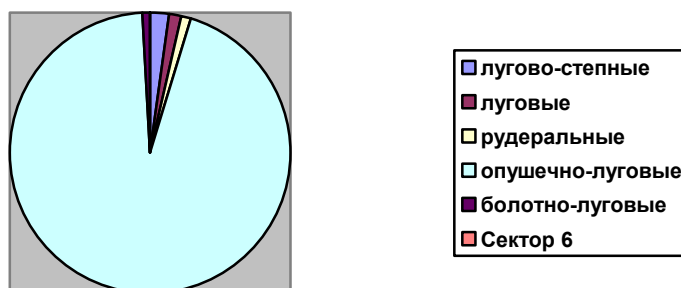


Распределение объясняется особенностями климата города Челябинск, а именно, умеренно прохладного с достаточным увлажнением (коэффициент увлажнения > 1) и положительным балансом «осадки-испарение».

Эколого-ценотический анализ показал следующее распределение травянистых растений видов по группам(отображены в рисунке 3):

1. Лугово-степных видов – 35%
2. Луговых растений – 20,5%
3. Рудеральных сорных – 16,5%
4. Опушечно-луговых – 14.5%
5. Болотно-луговых – 13.5%

Рисунок 3: Распределение травянистых растений по группам(%)



В отношении ценотической приуроченности весьма многочисленны виды лугово – степной и луговой растительности, а также присутствуют виды, связанные с интразональными сообществами, например, вид *Ranunculus repens* L. (Лютик ползучий). И сорно-рудеральными – вид *Artemisia vulgaris* (Полынь обыкновенная).

Проведенный анализ биологических групп растений показал что растения обладают различными свойствами: лекарственными, медоносными, кормовыми, пищевыми.

Выбранный 1 участок – Шершневокское водохранилище (место рекреации). Микрорельеф берегов Шершневокского водохранилища в целом равнинный, береговая линия плавная. В отдельных местах слабо изрезана, характеризуются холмистой местностью с обрывистыми берегами с

исчерченной береговой линией, наблюдались многочисленные заводи и заболоченность.

Практически на всем протяжении береговой линии Шершневого водохранилища грунт вдоль берега на 2 м от уреза воды представляет собой суглинок. В воде наблюдаются илистые наносы, местами — песок, камни. Место впадения реки Серазак отделено искусственной насыпью из валуна, гравия, гальки и песка. Дно водоема черноземные и луговые почвы. Побережье Шершневого водохранилища активно используется людьми. Наиболее сильная антропогенная нагрузка отмечена вблизи населенных пунктов, хозяйственные постройки, пастбища, сады и огороды которых доходят до уреза воды. Наблюдалось большое количество «диких» мест отдыха с костровищами. Благоустроенных мест отдыха немного. Вдоль берегов водохранилища расположено в общей сложности 8 коллективных садов. Кроме реки Серазак обнаружено 15 локальных несанкционированных мест сбросов стоков различного происхождения. Вокруг водохранилища на расстоянии от 50 до 200 м проложена местами асфальтированная, но в основном грунтовая дорога. На расстоянии 500 м от уреза воды находятся кладбища. Рядом с лодочной станцией в 5 м от воды установлены баки с бытовым мусором и расположена свалка металлолома.

Древесная растительность в пределах прибрежной полосы представлена в основном березой (лат. *Bétula*), кленом (лат. *Ácer*), ивой (лат. *Sálix*), тополем (лат. *Róbulus*). Развитие древесной растительности на всех участках нормальное, но плотность ее различна: преимущественно — редкая, отличаются плотно расположенной древесной растительностью. Кустарники наиболее разнообразно и обильно представлены плотно — шиповник (лат. *Rōsa*), бузина черная (лат. *Sambúcus nígra*) и акация (лат. *Acacia*) – разбросано.

В основном же вдоль береговой линии водоема произрастают различные виды ив.

Около 90% гарантированной отдачи Аргазинского и основная часть отдачи Шершневого водохранилища забираются Сосновским водозабором, обеспечивающим питьевой водой город и промышленные предприятия, а также близлежащие города – Копейск, Коркино, Еманжелинск.

На качество воды Шершневого водохранилища, источника питьевого водоснабжения города Челябинска, оказывает влияние сброс сточных вод очистных сооружений канализации поселка Полетаево-1, поверхностный сток с прилегающих территорий, нарушения режима хозяйственной и иной деятельности в водоохраной зоне (отсутствие благоустройства прилегающей жилой застройки, образование несанкционированных свалок и т.д). В отдельные периоды в водохранилище отмечается бурный рост сине-зеленых водорослей и связанное с ним ухудшение качества воды.

Выбранный 2 участок – Студенческий карьер имеет отличительную особенность, он располагается сразу в двух зонах, первая Западная часть Челябинска и вторая Восточная часть Челябинска. На исследуемом участке наблюдается антропогенный фактор это процесс заболачивания и обрушение берега.

У многих стволов деревьев наблюдаются дырки от Дятла, который убивает Короеда. Можно сказать что лес заражен. Также замечены лирообразные стволы в результате инфекции.

Растения произрастающие на данной площадке. Древесная растительность представлена: Сосна (лат. *Pinus*), Береза бородавчатая (лат. *Bétula péndula*), Лиственница (лат. *Lárix*) – самое морозоустойчивое дерево.

Наблюдения по ярусам:

1 ярус – сосны, 2 ярус 2-3 метра – деревья, 3 ярус – подрост Березы, 4 ярус – травы и кустарнички.

Работа с геоботаническим материалом, на выбранном участке номер два (студенческий карьер) территории Челябинского городского бора состоит из двух частей.

Первая часть – это изучение растительного покрова на исследуемом участке :

- Обработка и группировка фактического материала происходит одновременно с построением таблицы растительного покрова участка.

Вторая часть работы определения ярусов растительности и класса бонитета леса.

- Обработка и группировка определение ярусов растительности происходит одновременно с построением таблицы.

Ярусностью растения называют размещение органов растений различных видов на разных высотах над поверхностью почвы и на разных глубинах в почве.

Определение бонитета растительности участка территории.

Бонитет растительности – таксационная характеристика лесного насаждения, определяющая потенциальную продуктивность насаждения и скорость роста деревьев. Определяется по таблице Орлова в зависимости от среднего возраста и средней высоты древостоя в насаждении. Чем выше класс бонитета у насаждения, тем при рассматриваемом возрасте у насаждения больше высота и ценность. Насаждения II и выше класса бонитета называют высокобонитетными, III-IV среднебонитетными, V низкобонитетными, Va и Vб — непродуктивными.

Проведя анализ участка территории Челябинского городского бора, можно сделать вывод, что бонитет растительности относится к среднему классу.

Почва – это продукт функционирования геокомплексов, т.е. продукт устойчивого, длительного взаимодействия и совместного развития основных природных компонентов ландшафта. Важным свойством почвы является механический состав и агрегатное состояние.

На отобранном участке сделан разрез глубиной около 30 см., и рассмотрена одна из боковых стенок – почвенного профиля. Установлен такой факт, что почва по структуре и по цвету сильно меняется с глубиной. Проанализировав выбранный участок для определения типа почвы, составили таблицу.

Таблица № 1.

Почвенный покров Челябинский городской бор, Студенческий карьер.

Тип почвы	Подтип почвы	Цвет почвы	Структура почвы	Влажность почвы	Слой перегноя (см)
Серая лесная	Светло-серая лесная	Серый	Комковатая	Сырая	3-5
Болотная	Аллювиально-болотная	Светло-бурый	Многослойная неоднородная	Сырая	5- 7

Вывод: территория приурочена к выходам гранита на поверхность, граниты розового цвета, подвержены выветриванию. Студенческий карьер – территория бора, испытывает антропогенную нагрузку. Встретились места подверженные пожаром (пожары влияют на сосуды деревьев). Наблюдается смена лесной растительности на степную.

Выбранный третий участок – Парк Гагарина. Особо охраняемая природная территория местного значения – памятник ландшафтной

архитектуры. Здесь растительность в основном представлена насаждениями людей, в виде аллей, но сохранились и естественно выросшие деревья и кустарники. Большая часть 75% представлена лесистостью сосны(лат. Pínus), травянистый покров - подорожник большой. Установлена 4-5 стадия дигрессии, что обозначает сильная антропогенная нагрузка, необходимость высадки растений с целью восстановления. Животный мир скудный в основном белки и птицы.

Парк находится в центре города и работает круглый год. Территория парка переходит в городской бор, на территории которого расположено несколько карьеров. Проложена детская железная дорога частично пересекающая бор.

Часть бора охватывающая парк ежегодно проходит противоклещевую обработку. Парк находится в центральной части города и является местом большого скопления отдыхающих людей. Автомобильные магистрали служат источником загрязнения тяжелыми металлами.

Выбранные участки для исследования испытывают антропогенную нагрузку. В ходе исследования каждого участка на эколого-ценотическую структуру было выявлено, самым загрязненным из изучаемых участков считается Шершневское водохранилище, второе место занимает Парк Гагарина и третье отдают Каменному карьере(расположенному в глубине Челябинского городского бора).

Роль бора в экосистеме города.

Челябинский городской бор имеет огромное водоохранное значение. Это так называемый «ленточный водоохраный лесной массив», расположенный по берегу реки Миасс. Обмеление многих рек, в том числе и Миасса, зависит главным образом от уничтожения «ленточных» боров и сокращения их площади в прошлом.

Бор обогащает атмосферу города кислородом и поддерживает уровень содержания в ней диоксида углерода. Кроме того, испаряя в атмосферу влагу, он благотворно влияет на климат, повышая влажность воздуха.

Бор имеет свои микроклиматические особенности: большая влажность воздуха, изменения температурного режима в сторону повышения температур зимой и понижения их летом, еще более сильное понижение температуры летом в придолинной части бора, значительное испарение, благодаря транспирации влаги растительностью, малое влияние ветров, большее накопление и медленное таяние снега в лесу, чем на открытых пространствах.

Определяя, в известной мере, количество выпадающих осадков, городской бор тем самым определяет и величину годового стока. Сокращение площади леса обуславливает уменьшение испарения и уменьшение осадков, что в свою очередь сказывается на уменьшении величины стока

На территории челябинского городского бора расположены несколько родниковых источников, считающихся целебными, а так же две искусственные пещеры, расположенные в старой каменоломне, в северо-западной части бора. Длина их около 3 метров, заложены в розовом крупнозернистом граните.

Бор и лесопарковая зона лежат на огромном гранитном массиве. Этот гранитный «фундамент» является свидетелем того, что в отдаленные геологические времена здесь были предгорья Урала, давно уже разрушенные, смытые и снесенные эрозией.

Интересным объектом находится в юго-восточной части бора. На сопке округлой формы расположено 11 отдельных групп каменных останцев, всего — 41 камень. В каждой группе по три—пять отдельных глыб, некоторые из них имеют значительные размеры, выше человеческого роста, и вес до 75-и тонн. Это остатки гранитных толщ, оглаженных ветром и водою.

На территории бора находятся две искусственные пещеры в старой каменоломне в северо-западной части бора. В них всегда пониженная температура, длина их около трех метров, заложены они в розовом крупнозернистом граните.

В настоящий момент общая протяженность Челябинского бора с северо-востока на юго-запад составляет около 5,7 километра, а средняя ширина — около двух километров. Таким образом, можно считать, что общая площадь бора, за вычетом свободных от леса площадей, не более 13 квадратных километров (1269 га).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Челябинский бор является объектом массовой рекреации, из-за чего претерпевает ярко выраженные дигрессионные смены. Отрицательное влияние на состояние бора оказывают антропогенные факторы: ежегодно повторяющиеся локальные низовые пожары, загрязнение атмосферы и почвы воздушными агентами.

На территории бора создаются несанкционированные снегосвалки и свалки мусора, незаконно идет выпас скота и работа конных клубов.

К наиболее негативным антропогенным факторам, приводящим к деградации природного комплекса, следует отнести сокращение площади бора и открытых террас на границах массива; фрагментацию лесного массива и нарушение связей с природными ландшафтными комплексами; захламление отходами производства и потребления; чрезмерную рекреационную нагрузку.

Состояние бора оценивается как находящееся по большей части на 3 стадии дегрессии, но отмечаются участки и 4 – 5 стадии.

В настоящее время естественное возобновление сосны на многих участках бора практически прекратилось. Выявлены статистически достоверные различия в состоянии популяции сосны на площадках, заложенных вблизи троп и на удалении 10 м от ближайшей тропы.

Увеличение плотности почвы (как объективный показатель величины рекреационной нагрузки) сопровождается резким уменьшением ее влажности и смещением соотношения Fe(II)/ Fe(III) в пользу железа (II), что косвенно свидетельствует об уменьшении рдеокс-потенциала и аэрированности почвы (Мейлах, 2001)

Признаки потери экосистемой устойчивости коснулись практически всех ее компонентов. Демутационные процессы будут чрезвычайно затруднены вследствие азонального фактора. Простое снятие антропогенной нагрузки не приведет к становлению экосистемы Челябинского бора на путь демутационных смен. Для восстановления и охраны Челябинского бора необходим комплекс лесовосстановительных, эколого-просветительских, организационных, инженерно-технических и иных мероприятий. Первостепенными представляются такие мероприятия как: закрепление в едином документе режима охраны и хозяйствования в Челябинском бору; меры по контролю за соблюдением режима охраны; упорядочение дорожно-тропиночной сети сосны обыкновенной; более равномерное распределение рекреационной нагрузки; посадка саженцев сосны обыкновенной; посев лесных трав.

В связи с антропогенным воздействием существенно сокращаются ареалы естественных фитоценозов, формируются площади вторичных иногда необратимых, малоценных лесных сообществ. На смену коренным микрогруппировкам приходят производные, где господствуют лесолуговые и лесостепные растения. Естественная растительность здесь в значительной степени унифицирована или заменена синантропными видами.

Основные элементы – загрязнители: медь, кадмий, свинец, цинк, висмут, олово. Третья зона охватывает центральную и восточную часть бора. Элементы – загрязнители: медь, кадмий, свинец, молибден, цинк, мышьяк.

Наиболее химически загрязненные участки выявлены в центральной части территории южнее озера Шершни.

Зона повышенного загрязнения почв определена в районе поселков и к западу от них

Главным источником сернистых соединений и их кислот, выбрасываемых в атмосферу района, является Metallургический комбинат, Цинковый завод основной фактор загрязнения окружающей среды элементами медь, цинк, свинец, кадмий, кобальт.

Проведение экологических исследований сотрудниками бора показало, что внесение загрязняющих элементов в экосистему озера ведет прежде всего к превышению естественного фонового уровня содержания этих веществ в различных компонентах экосистемы.

Проблема антропогенного воздействия уже сегодня отразилась на природном комплексе бора, и загрязнители продолжают накапливаться.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алехин, В.В. География растений [Текст]/ В.В. Алехин. – М. 1991. – 149 с.
2. Алехин, В.В. Растительность СССР в основных зонах: учеб. пособ. [Текст]/ В.В. Алехин; ред. и авт. предисл. С.С. Станков. – 2-е изд.. – М.: Советская наука, 1991. – 512 с.
3. Гнившова, А.С. Современное использование некоторых памятников природы Челябинской области [Текст] / А.С. Гнившова, Е.А. Чибилев // Материалы международной научно-практической конференции «Антропогенная динамика природной среды», 2006. – 240 с.
4. Крашенинников, И.М. 1905. Сосновые боры Челябинского уезда [Текст]/ И.М. Крашенинников // Известия СПб ботанического сада. – Т. 5, вып. 4. – С.27–36.
5. Лагунов, А.В. Редкие и исчезающие дневные бабочки Челябинского бора [Текст] / А.В. Лагунов // Изучение и охрана редких и исчезающих видов животных фауны СССР. – М.: Наука, 1985. – С. 118 – 120.
6. Мейлах, Э.В. Оптимизация рекреационной нагрузки на лесные экосистемы на примере Челябинского городского бора [Текст] / Э.В. Мейлах // Экологическая безопасность Урала // Деп. прир. рес. по Урал. региону; ОАО `Урал. ин-т метал. – Екатеринбург, 2002. – 420 с.
7. Мейлах, Э.В. Дигрессия экосистемы Челябинского городского бора в условиях рекреационной нагрузки различной степени [Текст]/ Э.В. Мейлах // Стратегические направления экологических исследований на Урале и экологическая политика. – Екатеринбург, 1999. – 340 с.
8. Морозов, М. Здесь будет город-сад [Текст]/ М. Морозов // Директор. – 2002. – № 1. – С. 144.
9. Мусатов, С.В. Экология Челябинска. Городской бор [Текст]/ С.В. Мусатов // Природное и культурное наследие Урала.– Материалы II региональной научно-практической конференции 1–3 июля 2004 г. Челябинск, 2004. – 370с.
10. Особо охраняемые природные территории Челябинской области [Текст]/ Под ред. А.С. Матвеева. – Челябинск: Челяб.обл.комитет по экологии и природопользованию, 1993. – 520с.

11. Самарин, В.П. Ленточные боры Челябинской области и некоторые вопросы их сохранения [Текст] / В.П.Самарин, А.М. Волгин // Флора и растительность Урала и пути их охраны. – Челябинск, 1983. – 390 с.
12. Скрыльков, А.И. Челябинский бор [Текст] / А.И. Скрыльков // Вопросы зоологии. – Челябинск, 1973. – Вып. 3. – С. 38-41.
13. Стародубцева, Е.А. Декоративные экзоты - потенциальные члены заповедных фитоценозов [Текст] / Е.А. Стародубцева // Флора Центральной России: Материалы Российской конф., 1-3 февраля 1995 г. – М., 1995. – С. 128–130.
14. Стародубцева, Е.А. Классификация лесной растительности Усманского бора [Текст] / Е.А. Стародубцева // Состояние и проблемы экосистем Усманского бора. – Воронеж, 1992. – Вып. 1. – С. 122-130.
15. Стародубцева, Е.А. Оценка светолюбия травянистых растений Усманского бора [Текст]/ Е.А. Стародубцева // Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охр-ны природы в Степной зоне. – Куйбышев, 1989. – С. 81-97. (В соавт. с К.Ф.Хмелевым).
16. Сысоев, А.Д. Челябинский бор [Текст] / А.Д. Сысоев. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1968. – 47 с.
17. Челябинская область (краткий справочник) [Текст]/ Под редакцией проф. Андреевой М.А. – Челябинск, 1998. – 170 с.
18. Чибилев, Е.А. Батрахо- и герпетофауна города Челябинска и окрестностей [Текст] / Е.А. Чибилев // Животные в антропогенном ландшафте – Материалы 1 Международной научно-практической конференции. Астрахань: Из-во Астраханского гос. у-та, 2003. – С. 70-73
19. Чибилев, Е.А. Биология и экология зеленых и бурых лягушек Челябинской городской агломерации [Текст]/ Е.А. Чибилев // Животные в антропогенном ландшафте: Материалы 1 Международной научно-практической конференции Астрахань: Из-во Астраханского гос. ун-та, 2003. – С. 73-76
20. Чибилев, Е.А. Бобр речной (*Castor fiber*) в городской черте Челябинска [Текст]/ Е.А. Чибилев // Животные в антропогенном ландшафте: Материалы 2 Международной научно-практической конференции Астрахань: Из-во Астраханского гос. ун-та, 2004. – С. 90-116
21. Шайгородский, Э.А. Видовой состав Челябинского бора [Текст]/ Э.А. Шайгородский // Фауна и экология птиц Челябинской области. – Миасс, 1996. – С. 81 – 87.

22. Большая белая цапля зимует в Челябинске [Текст] / А.В. Шварев, О.П. Таусамжи // Распространение и фауна птиц Урала. – Материалы к региональной конференции. Оренбург, 1989. – С. 45-90.

23. Ткачев, В.А. Воздействие антропогенных факторов на территорию Ильменского заповедника [Текст]/ В.А. Ткачев, Г.В. Губко, Е.В. Коротева // Заповедное дело России: принципы, проблемы, приоритеты: Материалы Междунар. науч. конф. Жигулевск; – Бахилова Поляна, 2011. – Т. 2. – С. 38.

24. Фирсова, В.П. Пути антропогенного воздействия на почву. [Текст]/ В.П. Фирсова // В кн.: Методологические основы теории преобразования биосферы (Тезисы к Всесоюзному совещанию). – Свердловск: УНЦ АН, 1995. – 270 с.

25. Чиркова, Т.В. Физиологические основы устойчивости растений [Текст]/ Т.В. Чирков. – СПб.: изд-во СПбГУ, 2011. – 244 с.