



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

Высшего образования

«ЮЖНОУРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ»)

ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ

**ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛАНДШАФТОВ НА ПРИМЕРЕ
СОЛ «ЧАЙКА»**

Выпускная квалификационная работа

по направлению 05.03.06 – Экология и природопользование

Профиль программы бакалавриата

«Природопользование»

Проверка на объём заимствований:
61,43 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«5» 06 2018 г.

зав. кафедрой географии и МОГ

Малаев Александр Владимирович

Выполнила:

студентка группы ОФ-401/058-4-1

Сергеева Галина Олеговна

Научный руководитель:

доцент, к.б.н.

Лиходумова Ирина Николаевна

Челябинск

2018 год

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛАНДШАФТОВ	5
1.1. Содержание, задачи и этапы ландшафтного планирования	5
1.2. Ландшафт как объект ландшафтного планирования	11
1.3. Особенности рекреационных ландшафтов	12
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАНДШАФТОВ СОЛ «ЧАЙКА»	18
2.1. Пространственная структура ландшафтов исследуемой территории	18
2.2. Компонентная характеристика и степень антропогенной преобразованности ландшафтов территории СОЛ «Чайка»	24
3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЛАНДШАФТНОМУ ПЛАНИРОВАНИЮ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛАНДШАФТОВ	38
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	42
Список использованных источников	43

ВВЕДЕНИЕ

В процессе хозяйственной деятельности человека на ландшафты оказывается разностороннее, глубокое воздействие, последствия которого могут носить негативный характер. Для решения подобной проблемы главное значение имеет проблема оптимизации взаимоотношений человеческого общества и природы. Сущность, которой, состоит в том, что нахождение таких путей природопользования, которые могут привести к наименьшим негативным последствиям для ландшафтов и соответственно для человека. Ландшафтное планирование, может внести свой существенный вклад в решении проблем природопользования.

В связи с активным рекреационным использованием особо охраняемых природных территорий, возникает необходимость исследования по антропогенному воздействию и определению мероприятий по ландшафтному планированию. СОЛ «Чайка» находится на территории ООПТ Памятник природы Челябинской области «Чебаркульский бор» и в соответствии с постановлением Постановление правительства Челябинской области от 18.12.2008 №413-П запрещен отвод земельных участков, для целей рекреационного использования.

Объект выпускной квалификационной работы - ландшафты СОЛ «Чайка».

Предметом исследования являются мероприятия по ландшафтному планированию территории СОЛ «Чайка».

Цель выпускной квалификационной работы – рассмотреть возможность использования методов ландшафтного планирования на территории СОЛ «Чайка». Для достижения цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) дать физико-географическую характеристику исследуемой территории;

- 2) изучить современное состояние ландшафтов исследуемой территории;
- 3) разработать, при необходимости, комплекс рекомендаций по ландшафтному планированию исследуемой территории.

Новизна исследования - впервые даны рекомендации по ландшафтному планированию территории СОЛ «Чайка».

Практическая значимость – материалы исследования могут быть использованы при ландшафтно-экологическом планировании рекреационных ландшафтов.

Исходные данные: материалы полевых исследований за период 2015-2017г., картографический материал, литературные источники.

1 ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛАНДШАФТОВ

1.1. Содержание, задачи и этапы ландшафтного планирования

Ландшафтное планирование – сфера деятельности, которая находится на стыке географии, районной планировки, градостроительства и землеустройства. Поэтому неудивительно, что продуктивные концепции отечественного ландшафтного планирования разрабатываются в настоящее время в разных отраслях, что порождает известный терминологический разнобой и затрудняет формирование общепризнанной теоретической базы

Ландшафтное планирование сосредоточивает свое внимание на выявлении и оценке функций и свойств ландшафта, а также на разработке предложений по устойчивому сохранению почв, вод, воздуха и климата, растений и животных, облика и эстетических качеств ландшафта. В ландшафтоведении вырабатываются рекомендации по экологически устойчивому использованию этих благ природы.

Объектом ландшафтного планирования выступают ландшафты. Под ландшафтом понимается конкретная территория, однородная по своему происхождению и истории развития, неделимая по зональным и азональным признакам, обладающая единым геологическим фундаментом, однотипным рельефом, общим климатом, единообразным сочетанием гидротермических условий, почв, биоценозов и, следовательно, характерным набором простых геокомплексов (фаций, урочищ). Он в равной мере несет на себе черты природной зональности и местные особенности геолого-геоморфологического строения. Объединение ландшафтов образует региональные единства более высоких рангов (ландшафтные округ, провинция, область, страна, зона). Зональная и

азональная однородность ландшафта проявляется в единстве геологического фундамента, типе рельефа и климата. Эта однородность и определяет генетическое единство ландшафта. В соответствии с региональной трактовкой ландшафт понимают как конкретный индивидуальный и неповторимый природно-территориальный комплекс, имеющий географическое название и точное положение на карте.

Существует множество схем классификаций, которые строятся на разных принципах и ставят разные задачи перед собой. Наиболее подробную классификацию дает Ф.Н. Мильков [24] он классифицирует ландшафт:

По содержанию – сельскохозяйственные, лесные, водные, промышленные, селитебные

По генезису – техногенные, пашенные, пастбищно-дигрессивные

По целенаправленности их возникновения – прямые, сопутствующие

По длительности существования и степени саморегулирования

По хозяйственной ценности

Рассматриваемая территория относится к

В. И. Прокаев [27], разделяет антропогенные ландшафты на три группы:

1. Коренные, которые делятся на собственно коренные и условно коренные

2. Производные, они делятся на шесть групп – очень слабо измененные, слабо измененные, средне измененные, значительно измененные, сильно измененные, очень сильно измененные

3. Антропогенные – регулируемые и саморазвивающиеся (1-я стадия эволюции, 2-я стадия эволюции, 3-я стадия эволюции)

По геоэкологической классификации ландшафтов Николаева В.А. [25], исследуемая территория относится к категории Б – Антропогенные ландшафты (утратившие естественный инвариант). Б.І. Целенаправленно

созданные, антропогенно регулируемые Б.1.1. природно-хозяйственные, Б.1.1.5. Рекреационные.

В ландшафтоведении экологическая организация территории является теоретической основой для последующей функционально-ландшафтной организации и зонирования. Под функционально-ландшафтной организацией территории понимают непосредственное преобразование и использование определённой территории в соответствии с принципами экологической организации. Основопологающей идеей ландшафтного планирования является идея экологического каркаса территории как средостабилизирующего природно-антропогенного образования, который должен быть сформирован на разных иерархических уровнях, в целях:

- локализации и буферизации опасных очагов воздействия на природу и человека;
- сохранения типичных и уникальных природных экосистем;
- поддержания природных основ функционирования ландшафтов и естественной связи составляющих их компонентов;
- целесообразного распределения в пространстве фрагментов культурного ландшафта;
- создания и поддержания благоприятных сред обитания различного типа.

Ландшафтное планирование является частью разновидности территориального планирования хозяйственной деятельности, учитывающей ландшафтно-экологические особенности территорий и планируемых на них видов природопользования. Оно ориентировано на территориальную оптимизацию организационной структуры ландшафтов и технологий производства в природно-хозяйственных системах в целях их

эффективного длительного функционирования при сохранении или улучшении экологического состояния природной среды..

Важной предпосылкой обеспечения возможностей наслаждаться природой является не только ее наличие, но и доступность для посещения и сохранность таких пространств. Поэтому в ландшафтное планирование входят задачи по выделению, сохранению и развитию территорий, предназначенных для экологически ответственного отдыха людей - отдыха, не причиняющего ущерба природе. При этом следует учитывать потребности в отдыхе не только местных жителей, но и приезжих. Это означает, что создание рекреационной инфраструктуры, разрушающей ландшафт, недопустимо.

При развитии концепции развития территории, необходимо определить конкретные критерии качества природной среды и ландшафтов, к которым необходимо стремиться, для обеспечения долгосрочного сохранения основы жизни людей. Нужно предусматривать меры, которые могут обеспечить выполнение природоохранных задач, так и требований отраслевых планов и потребностей природопользователей. В ландшафтном планировании необходимо обобщать и синтезировать природоохранные требования, мероприятия по уходу за ландшафтами и обеспечивать определение баланса между этими требованиями и различными планами по использованию территорий.

В ландшафтном планировании можно выделить этапы, обусловленные самим объектом и задачами планирования - описание объекта, его оценка, разработка целей, программ действий и мероприятий по их реализации.

Последовательность определенных этапов в разработке плана должна быть известна в процессе планирования. В этом процессе в качестве основных могут быть выделены две фазы: составление плана и исполнение его предложений. На практике обе эти фазы нельзя полностью отделить друг от друга. Они нередко пересекаются, и часто бывает

целесообразно уже на стадии разработки плана начинать выполнение ряда рекомендуемых этим планом местных мероприятий.

Составление ландшафтных планов имеет типовой характер и, как правило, осуществляется в пять основных этапов:

инвентаризация - сбор и обобщение всей доступной информации о природной среде территории, ее социально-экономических условиях, структуре и особенностях землепользования, а также выявление основных конфликтов природопользования в контексте анализа экологических проблем территории;

оценка природных условий и потенциала территории планирования в категориях значения и чувствительности, а также оценка характера использования земель;

разработка отраслевых целевых концепций использования природных ресурсов для отдельных природных компонентов;

разработка интегрированной целевой концепции использования территории;

разработка программы основных направлений действий и мероприятий.

Работа над ландшафтным планированием обычно начинается с выявления проблемы, а затем происходит описание компонентов ландшафта и его оценка. Затем разрабатывается план и происходит его реализация, после этого оцениваются результаты и корректируется план мероприятий (рис. 1).



Рис. 1. Схема этапов и шагов ландшафтного планирования [1]

1.2. Ландшафт как объект ландшафтного планирования

Ландшафты в зависимости от характера распространения подразделяются на зональные, интразональные и аazonальные. Типичные для определенной зоны ландшафты называют зональными, например, для лесной зоны – это различные лесные ландшафты. Интразональные ландшафты не являются типичными для природной зоны, они включены в нее например это верховые сфагновые болота. Аazonальные ландшафты не связаны с определенной природной зоной, они встречаются в разных зонах – это пойменные, заливные и суходольные луга, низинные болота. В ландшафтоведении ландшафт – основная ступень в иерархии локальных геосистем со строго ограниченным набором простых природных территориальных комплексов (фаций, подурочищ, урочищ и местностей), рассматриваемых как морфологические части ландшафта

Одной из задач ландшафтного планирования может быть создание предпосылок для нормального функционирования компонентов географической среды и сохранения взаимосвязей между ними.

Все природные компоненты по их происхождению, свойствам и функциям в ландшафтах объединяются в три подсистемы, предложенной Л.К. Казаковым [11]:

- 1)геома – включает в себя литогенную основу (горные породы, рельеф), воздух нижней части атмосферы, воды;
- 2)биота – растительность и животный мир;
- 3)биокосная подсистема – почвы.

Говоря о почвах, необходимо учитывать продукционную функцию, а также функции среды обитания для растений и животных. Необходимо предотвращение водной и ветровой эрозии и противодействие чрезмерному использованию и загрязнению. Так же необходимо принимать во внимание комплексные взаимосвязи процессов водообмена в

почвах, т.е. защита процессов формирования подземных вод, сохранение их качества, способности почв к самоочищению и регулированию стока с поверхности.

По отношению к атмосфере необходимо обеспечить улучшение качества воздуха и защита от шума, посредством создания и поддержания существующих зеленых насаждений, а также "выравнивание" микроклиматических изменений путем создания и сохранения ареалов формирования чистого и свежего воздуха.

Планирования растительного и животного мира, связан с выявлением характерной биологической структуры ландшафта и с защитой, поддержанием и развитием биотопов растений и животных. Ядрами должны быть обширные природные или близкие к природным биотопы. Так же необходимо создавать соответствующие требованиям бионтов обширную систему местообитаний и снизить интенсивность использования ряда площадей, в первую очередь сельскохозяйственных.

Влияние на систему существующих и планируемых форм природопользования, равно как и обратное влияние системы на деятельность людей, должно учитываться при ландшафтном планировании, и оно должно быть нацеленным на решение задач сохранения благ природы, оно должно быть всеохватным.

1.3. Особенности рекреационных ландшафтов

Под рекреационными ландшафтами понимаются территории, выделенные и организованные для туризма и отдыха. Зоны кратковременного отдыха создаются, как правило, на естественных (реки, озера) или искусственных (водохранилища) водоемах и характеризуются сильно преобразованными, а зачастую заново сформированными

ландшафтами [22]. Важнейшей составной частью рекреационного потенциала являются рекреационные ресурсы – то есть компоненты среды и объекты хозяйственной деятельности, обладающие уникальностью, оригинальностью, эстетической привлекательностью, целебно-оздоровительной значимостью, могущие быть использованными для организации различных видов и форм рекреационных занятий. В качестве природных предпосылок рекреации выступают в первую очередь природно-территориальные комплексы различных рангов, их компоненты и отдельные свойства, в том числе такие как аттрактивность, контрастность и ритм ландшафтов, возможность преодоления препятствий, географическая специфика, экзотичность, уникальность, или, наоборот, типичность, размеры и формы природных объектов и их визуально-географическое положение.

К природным рекреационным ресурсам (в отличие от культурно-исторических и социально-экономических) относятся климат, водные ресурсы, минеральные источники и лечебные грязи, рельеф, пещеры, растительный и животный мир, заповедники, живописные ландшафты, природные памятники и другие уникальные природные объекты. Так А.С. Кусков, понимает что такое рекреационные ресурсы [17].

Другие авторы под рекреационными ландшафтами понимают, природный комплекс, выполняющий функции оздоровления и отдыха людей за счет естественного потенциала и приспособленной инфраструктуры. К рекреационным ландшафтам относятся зоны отдыха морских побережий, горнолыжные центры, лесопарковые пригородные зоны, туристско-рекреационные комплексы в горах, национальные парки и многие другие [9].

Природное разнообразие регионов, различие в климате и исторических факторах развития, наличие полезных для здоровья и отдыха человека свойств природных комплексов определяет рекреационный потенциал

территории. На этой основе получают развитие рекреационные ландшафты.

Существует несколько типов рекреационных зон. В представленной нами работе рассмотрены зоны, которые относятся к объекту исследования. Таковыми являются: лесопарковые зоны и национальные парки.

Лесопарковые зоны оборудованы пешеходными и велосипедными дорожками, пунктами торговли и обслуживания, детскими игровыми площадками и т.д. Техногенные элементы должны занимать в лесопарковых зонах минимальные площади и быть оптимально расположены.

Национальные парки. Национальные парки – комплексные, природно-хозяйственные полифункциональные территории, предназначенные для охраны ландшафтов и биоразнообразия, а также для целей отдыха и туризма.

Территория национального парка имеет заповедную зону, памятники природы, предназначенные для научных исследований, специальные маршруты для туристского обслуживания и инженерную инфраструктуру: информационные щиты, оборудованные дорожки, смотровые площадки, пункты научных наблюдений, административные здания и т.д.

Национальные парки занимают обширные площади. В отдельных случаях на территории национальных парков разрешаются традиционные виды природопользования в соответствии со структурой землепользования

Рекреационный ландшафт – это рекреационный ресурс, природных-территориальных комплексов, их компонентов и свойств (такие как привлекательность, или аттрактивность; контрастность и чередование пейзажей, экзотичность, уникальность, размеры и формы объектов, возможность их обзора), которые используются человеком вне его рабочего времени.

Существует три основных типа оценивания природопользования рекреационных ландшафтов [18]:

- медико-биологический;
- психолого-эстетический;
- технологический.

Медико-биологический тип отображает влияние природных факторов на человеческий организм, их комфортность. Главной ролью в этом является оценка рекреационных климатических ресурсов. Например, зона комфорта температур для большей части населения, находится в пределах 17-23° С . Так же учитываются и такие показатели, как влажность оптимальная 60%, скорость ветра не более 6 м/сек, температура воды для купания, не менее 17°, рекомендуемая 25-27°С и волнение (не более 3 баллов) величины солнечной радиации.

Психолого-эстетическая оценка исследует эмоциональное воздействие различных черт ландшафта или его компонента на человека. Эстетическая ценность ландшафта, то есть его «пейзажное разнообразие» связан с его морфологической структурой, разнообразие элементов (рельеф, гидрография, растительность и др.). Существуют показатели внутреннего пейзажного разнообразия. Этот показатель, дает представление о степени мозаичности ландшафта, (отношение количества урочищ к площади изучаемых ландшафтов), степень разнообразия ландшафтов (отношение видов урочищ к площади ландшафта), встречаемость фоновых доминант и структурных детерминант по маршруту. Внутренние эстетическое свойство природного комплекса характеризуются таким показателям, как степень площади лесного покрова, к общей площади территории, полнота древостоя, подроста и подлеска. В зависимости от степени залесенности выделяют пространства

открытые, полуоткрытые и закрытые. При оценке наибольший балл получают ландшафты с полуоткрытыми пространствами (чередование залесенных и незалесенных участков). Важен также характер сочетания растительности и рельефа. Важнейшим пейзажным разнообразием природного комплекса является разнообразие пейзажей, которые раскрываются на множестве соседних природных комплексов. Так же ландшафт может оцениваться по такому параметру, как экзотичность (степень контрастности места отдыха по отношению к постоянному месту жительства рекреанта) и уникальность (степень встречаемости и неповторимости объектов и явлений).

Технологическая оценка включает в себя вопрос техники и технологий, которые могут использоваться для рекреационной деятельности в целом, в природной среде.

Ландшафт, или природный комплекс, является центральной подсистемой функциональной модели рекреационного природопользования. Состояние природного комплекса измеряется такими параметрами, как площадь, емкость, нагрузка (чел./га), и характеризуется специфическими свойствами – устойчивостью, аттрактивностью, надежностью.

В зависимости от уровня рекреационной специализации можно выделить три основных типа рекреационного землепользования:

- 1) территории с высокой интенсивностью рекреации, где другие землепользователи отсутствуют или имеют второстепенное значение (парки, пляжи и другие зоны массового отдыха);
- 2) территории со средней интенсивностью рекреации, выполняющие одновременно некоторые экологические и производственные функции (пригородные зеленые насаждения, противозерозионные леса);

3) территории с незначительным удельным весом рекреации.

Ландшафты разных природных зон существенно различаются по своей потенциальной устойчивости к рекреационным нагрузкам.

Основываясь на исследованиях рекреационных нагрузок можно выделить пять стадий для ландшафтов лесов умеренного пояса рекреационной дигрессии. Эта классификация предложена Н.С.Казанской [12]:

1. Деятельность человека не внесла в лесной комплекс никаких заметных изменений. На территории имеются практически неизменные ландшафты, которые можно принимать за эталонные
2. Рекреационное воздействие человека выражается в установлении редкой сети тропинок, в появлении среди травянистых растений некоторых светолюбивых видов, в начальной фазе разрушения подстилки.
3. Тропиночная сеть сравнительно густа, в травянистом покрове преобладают светолюбивые виды, начинают появляться и луговые травы, мощность подстилки уменьшается; на внетропиночных участках возобновление леса все еще удовлетворительное.
4. Тропинки густой сетью опутывают лес, в составе травянистого покрова количество собственно лесных видов незначительно, жизнеспособного подроста молодого возраста (до 5-7 лет) фактически нет, подстилка встречается фрагментарно у стволов деревьев.
5. Полное отсутствие подстилки и подроста, на вытоптанной площади – отдельные экземпляры сорных и однолетних трав.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАНДШАФТОВ СОЛ «ЧАЙКА»

2.1. Пространственная структура ландшафтов исследуемой территории

Исследуемая территория, находится в Чебаркульском районе, Челябинской области на территории ботанического памятника природы Чебаркульский бор (рис. 2).

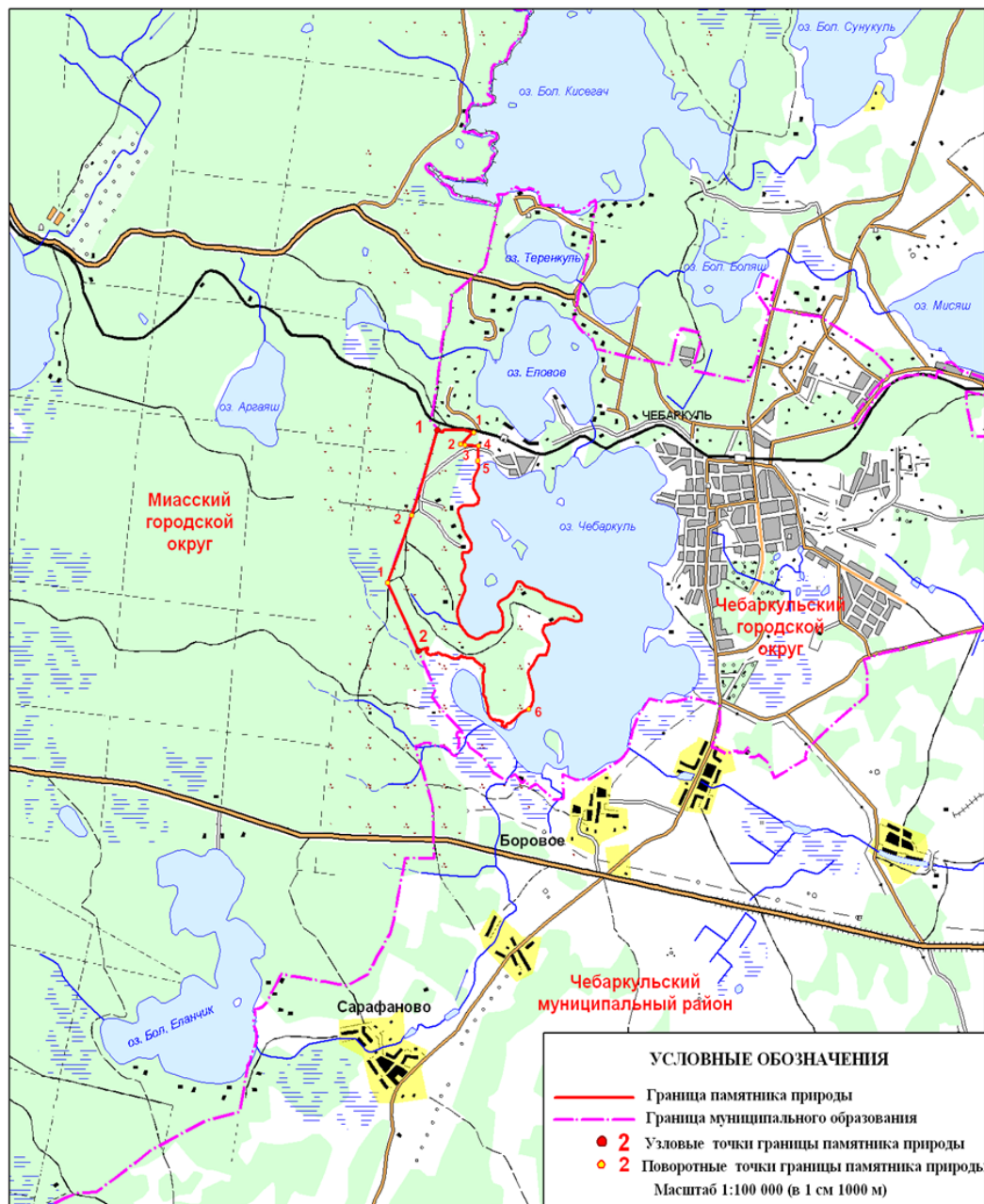


Рисунок 2. Карта границ памятника природы Чебаркульский бор [33]

Чебаркульский бор отнесен к памятникам природы Челябинской области решением исполнительного комитета Челябинского областного Совета народных депутатов от 21 января 1969 года N 29 "Об охране памятников природы в области". Памятник природы Чебаркульский бор располагается в предгорной лесостепной зоне .

На территории памятника природы Чебаркульский бор запрещается:

1) отвод земельных участков, предоставление в аренду земельных, лесных участков под строительство, в том числе для коллективного садоводства и огородничества;

2) отвод земельных участков, предоставление в аренду земельных, лесных участков для целей личного рекреационного использования или рекреационного использования ограниченным кругом лиц;

3) проведение рубок (за исключением санитарных рубок и рубок ухода), отрицательно влияющих на изменения природных характеристик памятника природы Чебаркульский бор;

4) проведение изыскательских, взрывных, буровых работ, добыча полезных ископаемых;

5) размещение кладбищ, скотомогильников, мест захоронения отходов производства и потребления, радиоактивных, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих, ядовитых веществ, удобрений, а также их складирование;

6) применение ядохимикатов и других химических средств защиты растений и стимуляторов роста растений, способных отрицательно воздействовать на древесно-кустарниковую растительность и объекты животного мира, в том числе в научных целях;

7) размещение стоянок транспортных средств, ремонтных мастерских, автозаправочных станций, моечных транспортных средств;

8) выемка грунта, нарушение почвенно-растительного слоя, за исключением лесохозяйственных и противопожарных мероприятий;

9) распашка земель, прогон и выпас сельскохозяйственных животных, катание на лошадях, сенокошение вне специально отведенных мест;

10) сжигание сухих листьев и травы, разведение костров вне специально отведённых мест (за исключением плановых отжигов, проводимых лесной службой в целях снижения пожарной опасности), проведение сельскохозяйственных палов;

11) промышленная заготовка лекарственных растений, технического сырья, древесных соков, ягод, грибов, плодов орехов, сбор живицы;

12) повреждение информационных знаков и аншлагов;

13) иные виды деятельности, препятствующие сохранению, восстановлению и воспроизводству памятника природы Чебаркульский бор в естественном состоянии.

Чебаркульский бор, представляет собой островной сосновый бор. В лесных массивах преобладают сосна обыкновенная, береза бородавчатая, осина, липа, ольха черная и серая. Особенно удивительно выглядят липовые рощи, облюбовавшие влажные места и берега полуострова Крутик. Для Чебаркульского бора характерен хорошо развитый подлесок, в составе которого встречается кизильник черноплодный, малина, ракитник русский, рябина обыкновенная, шиповник коричный. Также здесь хорошо чувствуют себя папоротники. Богат и травостой, включающий в себя виды, занесенные в Красную книгу Челябинской области. В Чебаркульском бору нередко можно встретить зверобой продырявленный, любку двулистную, горец змеиный, купальницу европейскую, орхидею венерин башмачок. Довольно распространенными

видами растений являются здесь льнянка, гвоздика Борбаша, душица, кровохлебка, бедренец камнеломковый, репешок аптечный, сныть.

Рельеф территории холмисто-грядово-равнинный, имеются выходы скальных пород на поверхность. Основные горные породы — граниты и продукты их разрушения. Для этого ленточного бора характерно наличие немалого количества родников и подземных источников (например, близ западного берега озера Чебаркуль, в районе станции Кисегач). На территории бора встречаются виды растений и животных, занесенные в Красную книгу Челябинской области.

Целью образования памятника природы Чебаркульский бор является сохранение участка ценных лесных насаждений (островного соснового бора) в естественном состоянии.

На территории памятника природы Чебаркульский бор располагаются оздоровительные учреждения и базы отдыха. В северо-западной части памятник природы Чебаркульский бор граничит с природоохранным научно-исследовательским государственным учреждением "Ильменский государственный заповедник им. В.И. Ленина" Уральского отделения Российской академии наук.

Озеро Чебаркуль располагается на западной границе Зауральского пенеplена, восточном склоне Уральских гор. Здесь проходит геоморфологическая переходная зона от восточных склонов Урала к Зауральскому пенеplену.

Рельеф складчато-глыбовый (отдельные западные участки водосборов) и равнинно увалистый. Большая часть район располагается на высоте от 200 до 400 метров над уровнем моря, но встречаются небольшие области высот от 400 до 600 метров. Абсолютные высоты в горной части исследуемого района не превышают 754 м (г. Ильмен-Тау), в зоне пенеplена - 356 м.

Происхождение озера Чебаркуль связано с тектоническими процессами. Ученые предполагают, что озеро сформировалось в самом

конце последнего ледникового периода 9-10 тысяч лет до нашей эры. Берега преимущественно каменистые, с песчаными и галечными пляжами, однако в заливах озера часто встречаются низкие, заболоченные части берега. Береговая линия изрядно порезанная. Озеро имеет много островов, полуостровов и заливов. Многочисленные острова и озера. Острова поднимаются со дна вследствие тектоники. Склон – это тектоническое поднятие (горст). Озера лежат в грабенах. Торчащие острова – это горсты. Здесь преобладают граниты и гранито-гнейсы. Береговые валы – аккумулятивная форма, нагребалась льдом.

Изучив, геоморфологические особенности района, нами установлено, что озеро достаточно старое. Множество береговых валов показывает, что озеро много раз отступало от берегов (рис. 3).

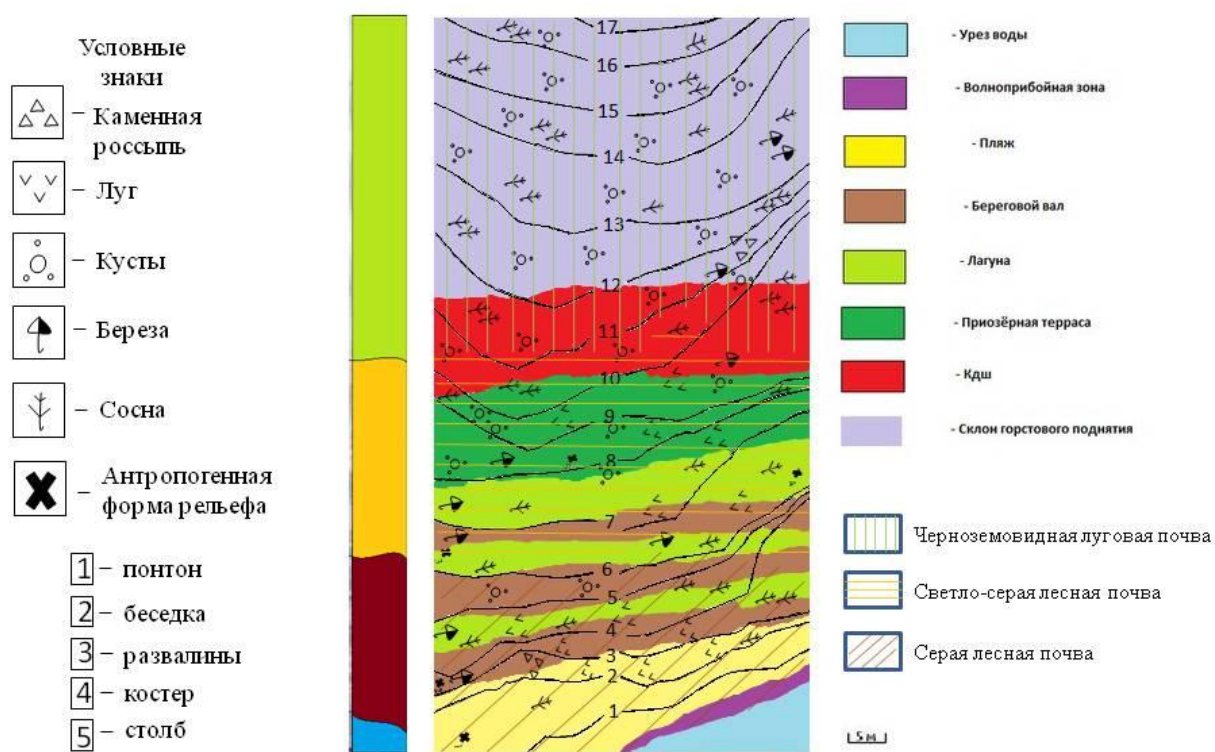


Рис. 3. Ландшафтная карта (составлено по отчетам по полевым практикам)

Геосистемы исследуемой территории относятся к рекреационному типу, который сочетает в себе самоорганизацию и управление, эта модель была предложена В.С. Преображенским [26]. Система испытывает на себе воздействие извне, например это влияние микроклимата, так и сама влияет на окружающую природную среду, своей деятельностью, которая преобразует ландшафты. Управляемая часть содержит в себе природные компоненты: лес, озеро Чебаркуль и другие компоненты, а так же технические компоненты: хозяйственные сооружения, постройки различного характера – жилые корпуса, столовая, туалет, баня и т.д. Управляющей частью этой системы является, администрация СОЛ «Чайка». (рис. 4)

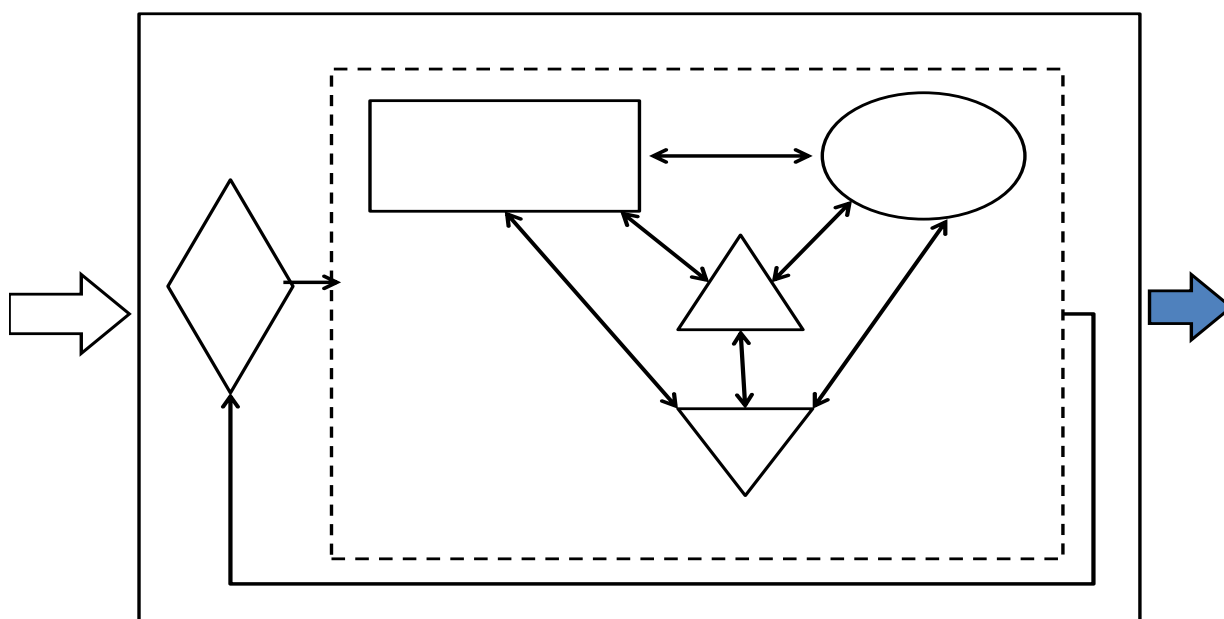




Рис.4. Модель рекреационной геосистемы [26]

2.2. Компонентная характеристика и степень антропогенной преобразованности ландшафтов территории СОЛ «Чайка»

СОЛ «Чайка» находится в физико-географической стране Урал (уральская горная страна). Она пересекает следующие природные зоны (леса): южно-таёжные, тайга (хвойные леса), тёмно-хвойная тайга (пихта и ель), к югу появляются смешанные-лиственные леса.

Субмеридианальная граница между лесом и лесостепью - это полуостров Крутик. Участки северной влажной степи в густой южной тайге. Граница определена рельефом. Озерная часть горной страны, озерность, которой достигает 85 %.

Восточное предгорье занимает восточно-уральский антиклинорий. Здесь много интрузивов. На западе Магнитогорский антиклинорий, далее Урал-Таусский и Башкирский.

Климатические особенности: толщина льда 1,8 м – 1/3 этого нагребалась, вследствие чего происходило поднятие уровня воды. Сейчас климат другой, мало осадков, подвижные участки земной коры опустились - замирающие блоки.

Климатические особенности по Челябинской области: северная и западная части – больше осадков.

Территория Чебаркульского района характеризуется средними высотами 400-500 м над уровнем моря. Рельеф района хребтово-увалистый, представлен системой расположенных почти меридионально невысоких горных хребтов, сложенных преимущественно магматическими, реже метаморфическими породами.

Восточно-Уральский антиклинорий занимает восточные предгорья. Здесь много интрузивов. На западе - Магнитогорский антиклинорий, далее Урал-Таусский и Башкирский.

Многочисленные острова и озера расположены на территории района. Острова поднимаются со дна вследствие тектонических движений. Склоны – это тектонические поднятия (горсты). Озера лежат в грабенах (тектонических опусканиях). Торчащие острова посреди озер – это горстовые поднятия. Здесь преобладают гранитные и гранито-гнейсовые породы.

Участок расположен в умеренно-холодном климате. В течение года выпадает значительное количество осадков. Среднегодовая температура на данном участке - 1,8 °С. 530 мм - среднегодовая норма осадков. Самый засушливый месяц - Февраль с осадками 20 мм. Большая часть осадков выпадает в Июль, в среднем 99 мм.

К территории лагеря прилегает озеро Чебаркуль. Чебаркуль – живописное озеро, с заливами и лесистыми островами, окруженное

лесами. Озеро лежит в восточных предгорьях Уральского хребта, на территории муниципального округа г. Чебаркуль и Чебаркульского района. Вода пресная. В озеро впадает несколько мелких ручьев и небольшая река Кундуруша. Из соседнего озера Еловое вода поступает в Чебаркуль через протоку, которая называется Еловка. Из озера Чебаркуль вытекает река Коелга. Западный берег озера покрыт светлохвойными и смешанными лесами Чебаркульского бора – памятник природы. Часто там можно встретить и липовые рощи – редкость для Южного Урала. Восточный берег – типичная лесостепь, представляющая собой луга с редкими рощицами берез. На берегах заливов Печищи и Больничная курья, а также на полуострове Марьин широко распространилась дикая облепиха.

Водная растительность – осока, тростник. В июле вода нередко цветет, особенно в курьях. В это время активно размножаются сине-зеленые водоросли.

Есть указания на то, что после последнего ледникового периода, когда появилось озеро Чебаркуль, его границы и соленость воды претерпевали сильные изменения. Водоем то наступал, то отступал. Связано это было с изменениями климата. Экологи считают, что падение озера происходит как из-за недостаточного поступления в озеро воды, так из-за ее избыточного потребления. Расчетно-допустимый забор воды из озера составляет 3,6 миллионов кубометров в год. Однако водозабор для города Чебаркуля превышал в те годы эту цифру больше чем в два раза.

По причине снежных зим, дождливых лет и перевода некоторых предприятий города на артезианские источники водоснабжения, уровень воды с 2000 года начал подниматься. В 2007 году водоем вошел в границы 1973 года и продолжает пополняться.

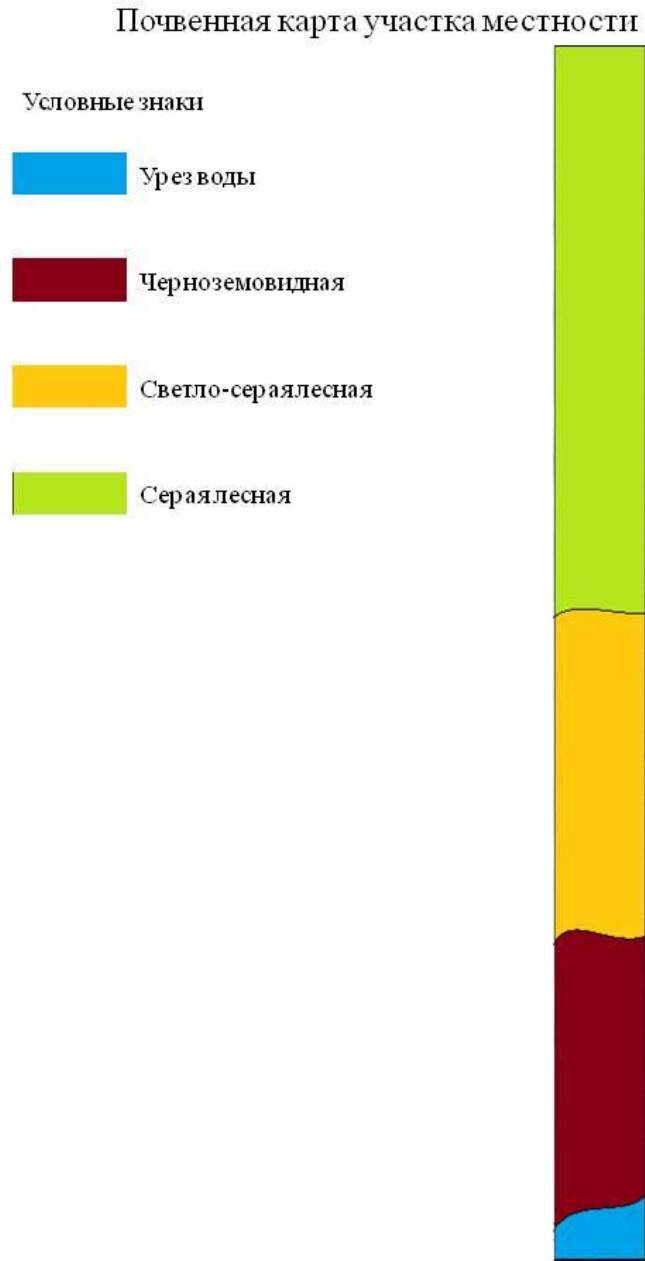


Рис. 6. Почвенная карта участка местности (составлено по отчетам по полевых практик)

Серые лесные почвы распространены под биоценозами широколиственных лесов лесостепи. Это относится к Русской равнине Европейской части России и к Западной Сибири. Почвы промерзают зимой и находятся 2—5 месяцев в состоянии мерзлого покоя. По обеспеченности влагой европейские области восточные области относятся к полувлажным. В связи с нарастанием континентальности климата

постепенно на восток уменьшается общая обеспеченность теплом, зима становится холодной, вегетационный период короче.

Сплошной полосы серых лесных почв не образуют: это отдельные участки, перемежающиеся с другими почвами. Серые лесные почвы формируются под лесами с травянистым покровом. В лесах заметное место занимает береза, часто с примесью хвойных пород (пихта, сосна).. На территории всей зоны на песчаных террасах рек произрастают сосновые боры. В подлеске часто встречаются боярышник, лещина, кизил, азалия, ежевика. Травянистая растительность разнообразна и обильна.

Содержание гумуса в почве составляет 4,5-5%, водородный показатель находится в пределах от 5 до 6. Содержание азота в почвах составляет 20 мг/кг, содержание калия в серых лесных почвах 13 мг/кг, фосфора 8 мг/100 г



Рис. 7 Почвенный разрез

Профиль почвенного разреза имеет следующее строение:

A₀– лесная подстилка из трав и опада деревьев, мощность 3 см.

A₁ – гумусовый горизонт темно-серого цвета, средне комковатой структуры, содержащий корни трав. Мощность 4 см.

A₂ - горизонт вымывания серого цвета. Мощность 5 см.

B₁– горизонт вмывания коричнево-бурого цвета. Мощность 5 см.

B₂ – горизонт вмывания коричневого цвета. Мощность 13 см.

С – почвообразующая порода, коричнево-песочного цвета.
Мощность 12 см.



горизонт А

горизонт В

горизонт С

Растительный покров территории представлен смешанным лесом, в составе которого имеется, сосна обыкновенная и береза белая. Кустарниковая и луговая растительность представлена многолетними и однолетними видами. Например, Щирица обыкновенная, Зопник белый, Липучка обыкновенная, Полынь горькая, Клевер горный, Цикорий обыкновенный.

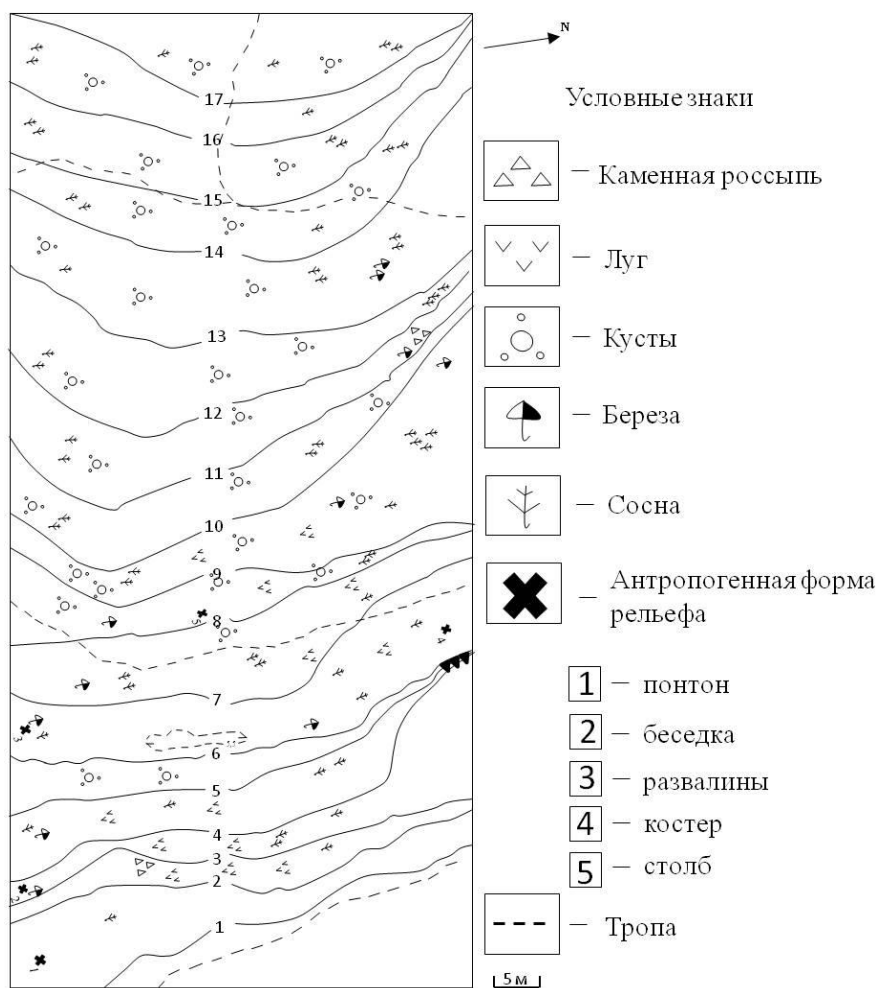


Рис. 5. Карта растительного покрова (составлено по отчетам по полевым практикам)

Животный мир данного участка разнообразен. Из животных – косуля, белка, серая цапля, заяц-беляк, лысуха. Разнообразен мир лесных птиц, насекомых. Распространены змеи, особенно ужи.

Для того, чтобы проанализировать состояние ландшафтов СОЛ «Чайка», были отобраны пробы почв с территории СОЛ «Чайка», Чебаркульский бор, г. Чебаркуль. Ключевые участки отбирались таким образом, чтобы они располагались в типичных доминантных местностях, для того чтобы полученные результаты могли быть распространены на значительную территорию. Полевые работы состояли из маршрутных обследований с закладыванием почвенных прикопок и взятием образцов из пахотного горизонта почв.

Методика отбора проб почв. На каждом квадратном метре «конверта» брались порций по 0,4 кг почвы из гумусового (корнеобитаемого) горизонта (всего 2 кг). Почву размещали на клеенке, размельчали, просушивали до воздушно сухого состояния, если в этом была необходимость. Перемешивали ее методом перекачивания, разравнивали, «четвертовали» до тех пор, пока не получали 2 противоположных четвертинки по 700 г. каждая с расчетом, что после удаления из нее фракции более 2 мм, в пробе осталось 500 г. Пробы в воздушно-сухом состоянии, запаковывались и снабжались этикеткой. Общая масса пяти средних проб ключевого участка – около 7 кг.

В 2017 году были проведены исследования почв СОЛ «Чайка», Чебаркульского бора и г. Чебаркуль, на содержание основных макрокомпонентов.

Гумус является важнейшим питательным компонентом для растений, он влияет на плодородие почвы. Благодаря наличию гумуса в почве происходит оптимальное развитие корней растений в земле (рис.8). Содержание гумуса в почве определялось по методу И.В. Тюрина, основанном на окислении органических веществ почвы хромовой кислотой до образования углекислоты.

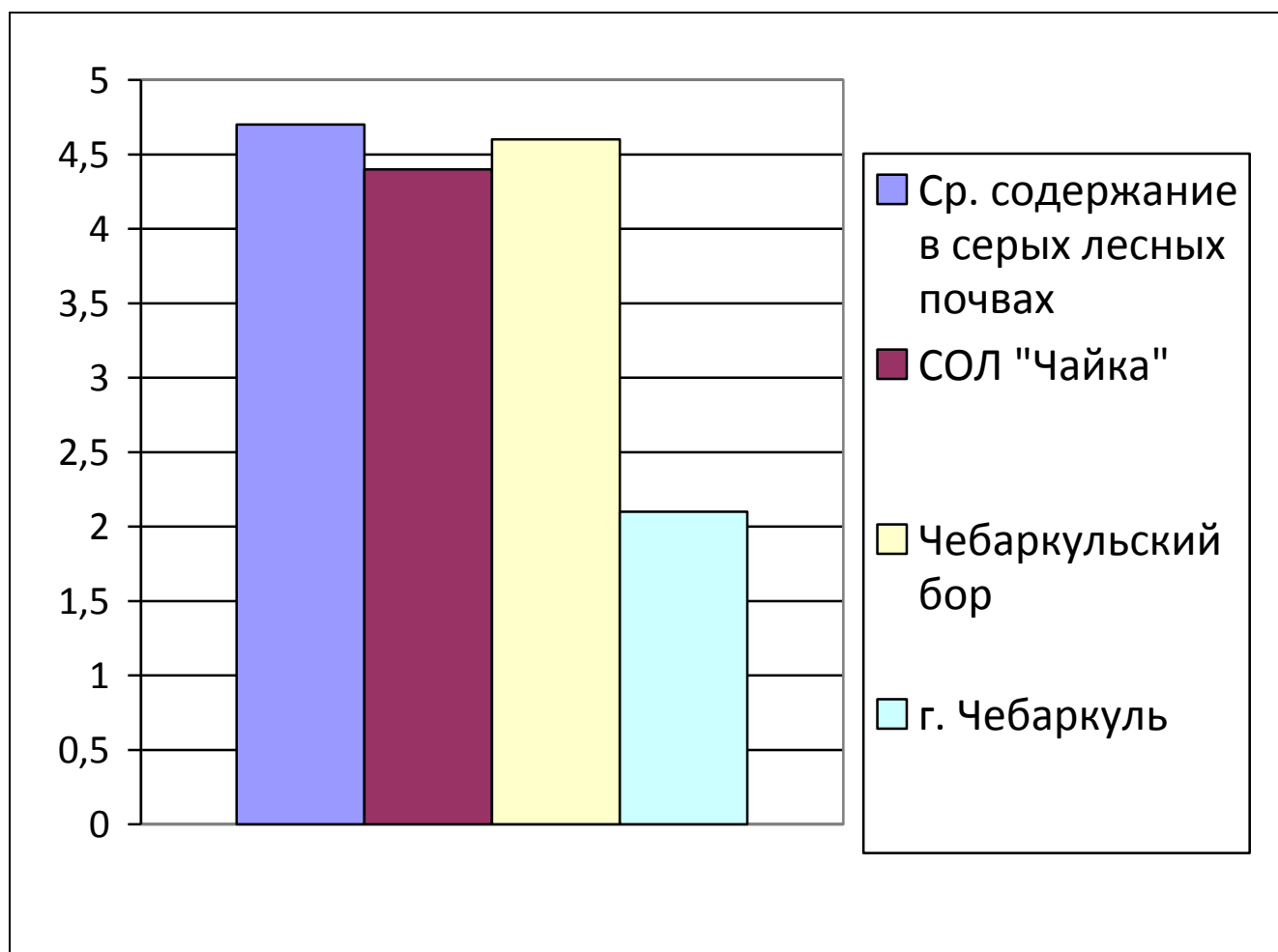


Рис. 8 . Содержание гумуса в почвах (%) (составлено автором)

В серых лесных почвах показатель содержания гумуса 4,7%. Содержание гумуса в исследуемых почвах СОЛ «Чайка» и Чебаркульского бора находится ниже его среднего содержания. Самый низкий уровень содержания гумуса в почвах г. Чебаркуля – 2,1 %

Кислотность почв — это способность почвы подкислять почвенный раствор или растворы солей вследствие наличия в составе почвы кислот. Разный уровень кислотности, по-разному влияет на доступность макро и микроэлементов для растений (рис.9). Кислотность определялась рН-

метром.

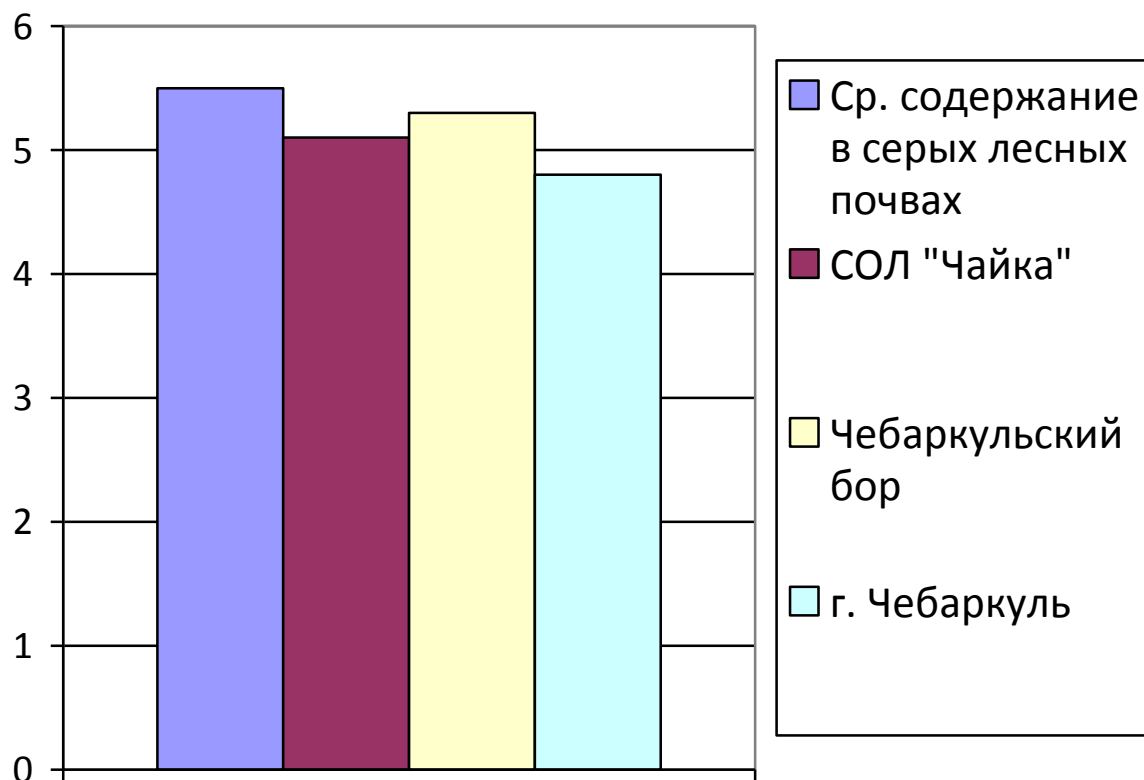


Рис. 9 . Водородный показатель в почвах (рН) (составлено автором)

В серых лесных почвах водородный показатель находится в пределах от 5 до 6. В почвах исследуемых территории (СОЛ «Чайка», Чебаркульский бор) водородный показатель ниже. В г. Чебаркуле самый низкий показатель.

Азот необходим для роста растений, образования белков, нуклеиновых кислот, хлорофилла и других органических веществ. При недостатке азота в почве, растения отстают в росте и развитии (рис. 10). Для определения содержания подвижного азота в почве, использовался метод И.В. Тюрина и М.М. Кононовой.

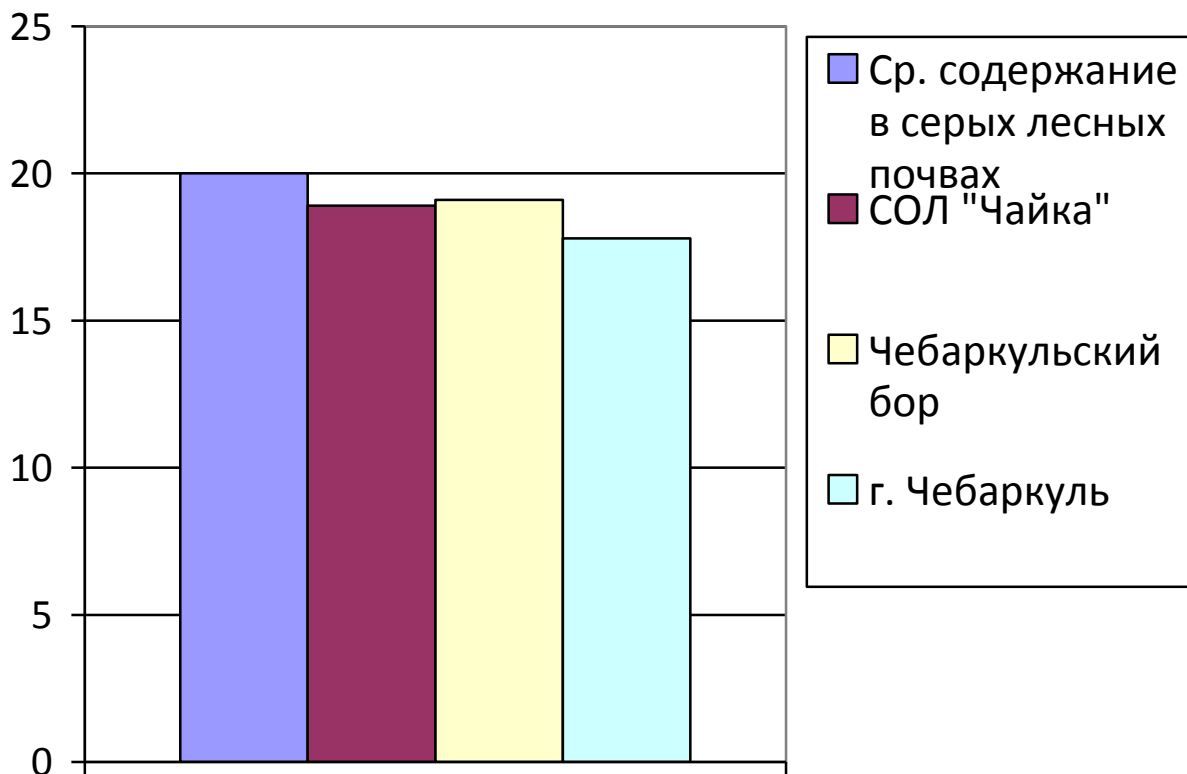


Рис. 10 . Содержание азота в почвах (мг/кг) (составлено автором)

На территории СОЛ «Чайка» и Чебаркульского бора содержание азота незначительно ниже по сравнению со средним содержанием в серых лесных почвах. В почвах г. Чебаркуля содержание азота составляет 17,5 мг/кг

Калий участвует в процессах синтеза и оттока углеводов в растениях, обуславливает водоудерживающую способность клеток и тканей, влияет на устойчивость растений к засухе и поражаемость культур болезнями. При недостатке калия клетки растут неравномерно и деформируются (рис. 11). Для определения содержания калия в почве использовался метод Кирсанова в модификации ЦИАНО, который основан на извлечении из почвы калия раствором соляной кислоты.

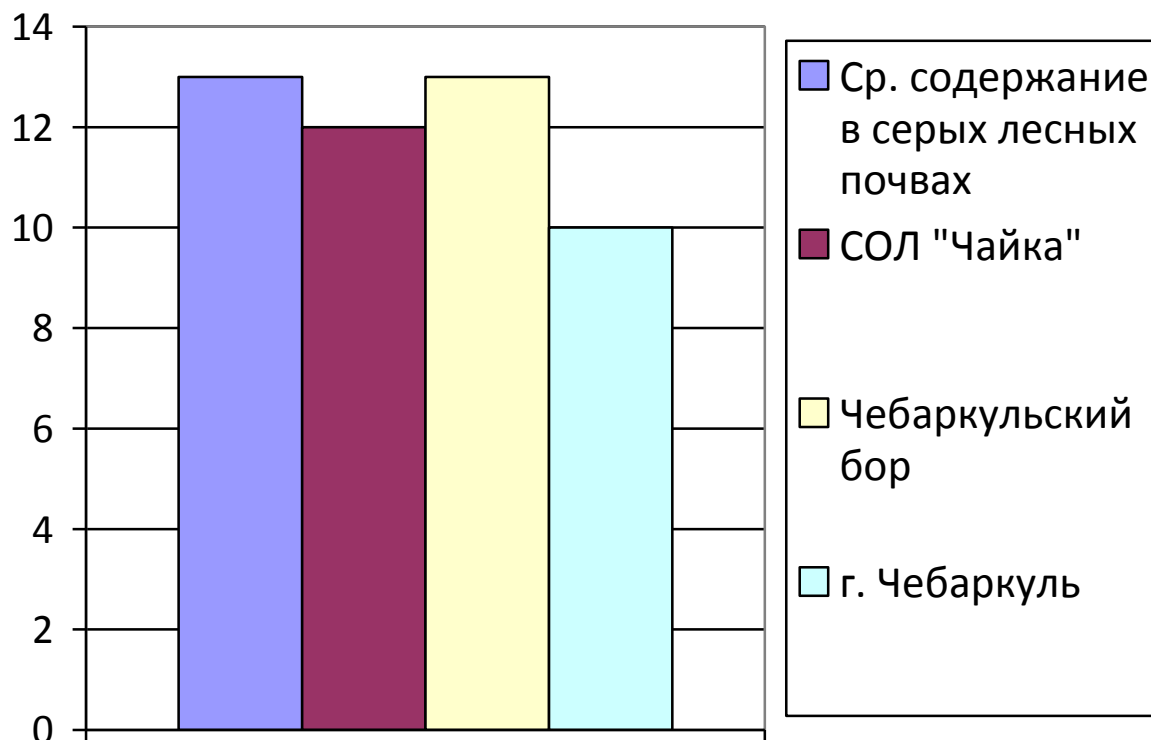


Рис. 11 . Содержание калия в почвах (мг/100 г) (составлено автором)

Содержание калия в почвах исследуемой территории СОЛ «Чайка» находится на том же уровне, что и среднее содержание в серых лесных почвах этого элемента. Самый низкий показатель содержания калия в почвах г. Чебаркуля (10 мг/100 г)

Фосфор играет исключительно важную роль в процессах обмена энергии в растительных организмах. При недостатке фосфора нарушается обмен энергии и веществ в растениях. Особенно резко дефицит фосфора сказывается у всех растений на образовании репродуктивных органов, тормозит развитие и задерживает созревание, вызывает снижение урожая и ухудшение качества продукции (рис. 12). Содержание фосфора в почве определялось колориметрическим методом.

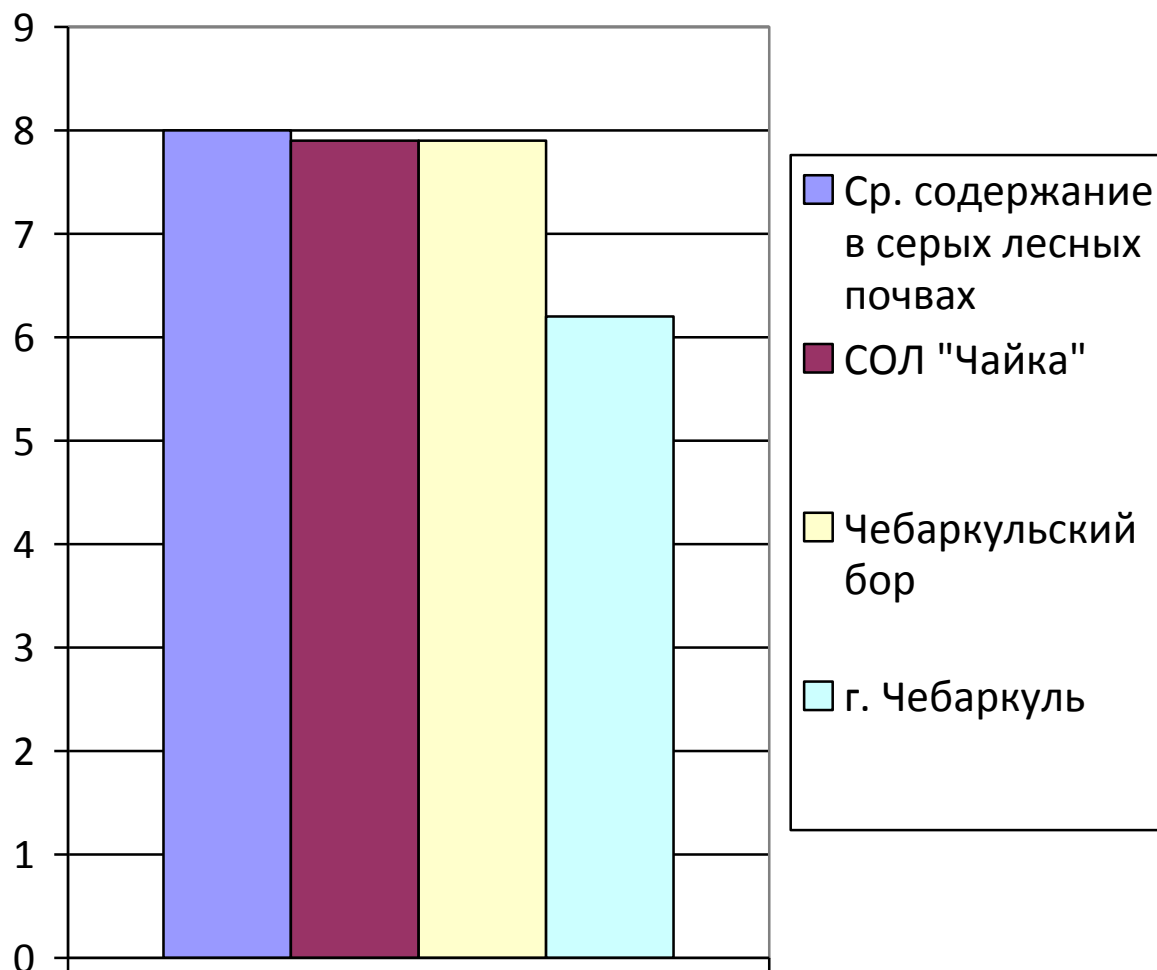


Рис. 12 . Содержание фосфора в почвах (мг/100 г почвы) (составлено автором)

В исследуемых почвах содержание фосфора незначительно отличается от среднего содержания в серых лесных почвах. Содержание фосфора в почвах г. Чебаркуля значительно ниже среднего содержания в серых лесных почвах (6,2 мг/100 г).

Таким образом, исследование почв, показало, что степень деградации на территории СОЛ «Чайка» и Чебаркульского бора низкая, так как содержание гумуса и основных элементов питания растений находятся в пределах нормы. Снижение содержания калия, азота или фосфора, может привести к изменению растительного покрова, а следовательно к изменению всего ландшафта.

На территории СОЛ «Чайка» было проведено определение загрязнения воздуха по хвое. Был использован метод биоиндикации загрязнения воздуха по комплексу признаков изменения хвои сосны обыкновенной. Самым загрязненным участком была установлена береговая зона, это необорудованная рекреационно используемая зона. В точках лесной зоны воздух признаки загрязнения отсутствуют.

Исходя из классификации ландшафтов лесов умеренного пояса по степени рекреационной дигрессии предложенной Н.С.Казанской, можно сделать вывод о том, что исследуемые ландшафты относятся ко второй стадии рекреационной дигрессии. Данная стадия характеризуется рекреационным воздействием человека и выражается в установлении редкой сети тропинок, в появлении среди травянистых растений некоторых светолюбивых видов, в начальной фазе разрушения подстилки.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЛАНДШАФТНОМУ ПЛАНИРОВАНИЮ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Для озелененных территорий в России, характерны следующие проблемы:

- плохо продуманная организация дорожно-тропиночной сети;
- плохо развитое функциональное разнообразие;
- недостаточная инфраструктура для использования в различные сезоны, а так же различных групп пользователей;
- не существует четкой системы зонирования, следовательно конфликтное расположение шумных и тихих площадок;
- вероятность получения травм на озелененных территориях в следствии того, что для благоустройства используются недостаточно качественные элементы;

Для решения указанных проблем необходимо грамотное зонирование рекреационных территорий. Зонирование данных территории является одной из основных составляющей ландшафтного планирования.

Зонирование озелененной территории предусматривает создание зон выполняющих различные рекреационные функции. Исходя из методических рекомендаций по реализации проектов повышения качества среды моногородов можно выделить семь типов зон по их функциональному использованию [19]:

1. Дорожно-тропиночная сеть. Эту сеть образуют основные и второстепенные пешеходные пути. Первые образуют связь между входами и функциональными зонами, вторые связывают функциональные зоны друг с другом, с экологической тропой и с прогулочными маршрутами.
2. Входная зона формируется вокруг входов на территории озелененных зон, с внешних и внутренних сторон. Связь между ними определяется

индивидуально. Входом могут служить ворота, арки и прочее. Под озелененными территориями понимают наиболее важные для общества пространства, это может быть местом отдыха и социализации горожан. Благоустройство этих зон встречается во всех из «пяти шагов», является лидирующим среди проектов, которые обычно заявляют в рамках программы планирования.

3. Зона парковки предназначена для стоянки транспортных средств посетителей и персонала парка. Ее расположение определяется в пределах дорожной сети, которая ограничена озелененная территория.

4. В зоне активного отдыха размещаются площади для рекреации, которые предполагают интенсивные физические нагрузки.

5. Зона пассивного отдыха предполагает размещение площадок для рекреации, на которой не предполагается интенсивная физическая нагрузка: площадки для настольных игр, барбекю, пикника, смотровые площадки, места для принятия солнечных ванн и прочее.

6. Зона общественного обслуживания может оборудоваться киосками, пунктом общественного питания, информационным центром, пунктом проката, охраны, пункта оказания медицинской помощи.

7. Зона для проведения мероприятий. Это участки для организации фестиваля, праздничного гуляния, театрализованного представления, концерта.

8. В хозяйственной зоне размещаются парковка для обслуживающего персонала, хозяйственные и административные постройки, места для хранения техники для уборки и прочего инвентаря, место для хранения парковой мебели.

Для планирования исследуемой территории, мы предлагаем развитие тропиной сети, для предотвращения вытаптывания и уплотнения охраняемых участков леса, так как это, в дальнейшем может привести к деградации почв и нарушению растительного покрова.

Для озелененных территорий в России, характерны следующие проблемы:

- плохо продуманная организация дорожно-тропиночной сети;
- плохо развитое функциональное разнообразие;
- недостаточная инфраструктура для использования в различные сезоны, а так же различных групп пользователей;
- не существует четкой системы зонирования, следовательно конфликтное расположение шумных и тихих площадок;
- вероятность получения травм на озелененных территориях в следствии того, что для благоустройства используются недостаточно качественные элементы;

Основываясь на данных рекомендациях нами предложены следующие рекомендации по ландшафтному планированию территории СОЛ «Чайка». Прежде всего, необходимо провести грамотную расстановку путей, технических и хозяйственных инфраструктур. Для этого нами предлагаются следующие мероприятия:

1. Необходимо упорядочить дорожно-тропиночную сеть, определить четкую иерархию путей (основных и второстепенных) которые должны обеспечить перемещение отдыхающих по всей территории.
2. Необходимо учитывать интересы всех посетителей, которые могут находится на территории с разными целями. Например - научно-познавательные, спортивные, развлекательные. Для научных целей необходимо заложить тропинки, таким образом, чтобы было удобно пройти к месту исследования.
3. Зоны должны располагаться таким образом, чтобы не происходило конфликтное взаиморасположение. Например, зона для активного отдыха (спортивная площадка) должна располагалась отдельно от зоны жилых помещений.

Кроме того, необходимо дополнительно проводить следующие мероприятия:

1. Необходимо достаточное освещение, для исключения возможного неправильного использования зон. Например зона охраняемой территории не должна использоваться как зона активного отдыха;
2. Создание информационной инфраструктуры по территории, для осуществления просветительской деятельности. Это могут быть различные информационные стенды, аншлаги и указатели;
3. Необходимо провести исследование по возможному лесовосстановлению нарушенных участков, для предупреждения ухудшения древостоя бора.

На основе предложенных рекомендаций разработана схема зонирования территории СОЛ «Чайка» (рис. 13). На наш взгляд первостепенными задачами являются создание следующих зон: активного отдыха и парковки.

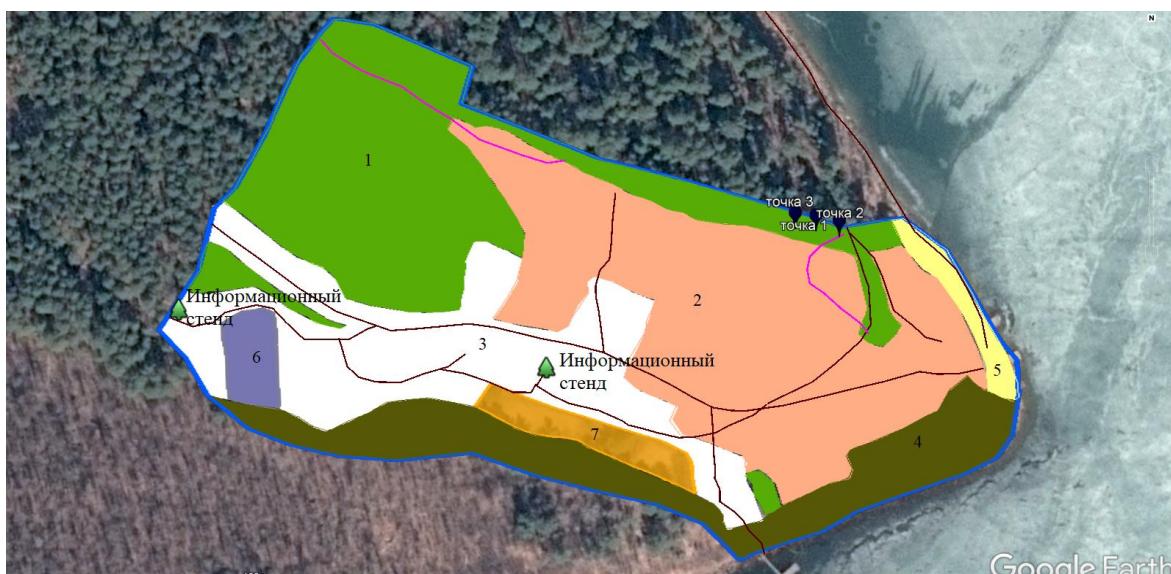


Рис. 13. Схема зонирования территории СОЛ «Чайка» (составлено автором). 1-лесные ландшафты; 2-луговые ландшафты; 3- жилые и административные постройки; 4- заболоченная территория; 5- пляж; 6- зона парковки; 7- зона активного отдыха;

— Дорожно-тропиночная сеть ;

— Новые тропинки, проложенные в научно-познавательных целях

30м


ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ландшафтное планирование рекреационных территорий предполагает выделение зон для отдыха и туризма. Эти зоны создаются, как правило, на естественных или искусственных водоемах и их можно охарактеризовать, как сильно преобразованные или заново сформированные.

Современные рекреационные ландшафты находятся в интенсивном антропогенном использовании. В связи с активным рекреационным использованием рекреационных территорий и особо охраняемых природных территорий, возникает необходимость исследования по антропогенному воздействию и определению мероприятий по ландшафтному планированию. отвод земельных участков, для целей рекреационного использования.

По данным проведенного исследования физико-географической характеристики территории СОЛ «Чайка» и определив современное состояние ландшафтов исследуемой территории, можно сделать вывод, что степень деградации почв на территории СОЛ «Чайка» и Чебаркульского бора низкая, все основные природные компоненты находятся в пределах нормы. Но незначительное снижение содержания основных элементов питания, может привести к изменению растительного покрова, а следовательно к изменению всего ландшафта. Исследуемый ландшафт обладает низкой рекреационной нагрузкой.

На основании полученных данных нами рассмотрена возможность использования методов ландшафтного планирования на территории СОЛ «Чайка», составлена схема зонирования и предложены рекомендации по ландшафтному планированию исследуемой территории.

Список используемых источников

1. Антипов, А.В. Дроздов, Т.Ф. Князева Руководство по ландшафтному планированию», М: Государственный центр экологических программ, 2001.
2. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение: Учебник для вузов. — М: ИКЦ «МарТ»,
3. Ганжара Н. Ф., Борисов Б. А., Байбеков Р. Ф. Ландшафтоведение; ИНФРА-М - Москва, 2013.
4. Географический энциклопедический словарь: понятия и термины. – М.: Сов. энциклопедия, 1988.
5. Голованов А. И., Кожанов Е. С., Сухарев Ю. И. Ландшафтоведение. Учебник; Лань - Москва, 2015.
6. Голованов, А.И. Ландшафтоведение: учебник для студ. вузов / А.И. Голованов, Е.С. Кожанов, Ю.И. Сухарёв; под ред. А.И. Голованова. – М.: Колос-С, 2008.
7. Гончарова Е. М. Арктика. Природные зоны. Окружающий мир Айрис-пресс - Москва, 2013.
8. Дьяконов К.Г., Аношко В.С. «Мелиоративная география». - М.:МГУ, 1995.
9. Исаченко, А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. – М.: Высш. шк., 1991.
10. Исаченко, А.Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. – М.: Высш. шк., 1965.
11. Казаков, Л.К. Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования: учеб. пособие для студ. вузов / Л.К. Казаков. – М.: Академия, 2008.
12. Казанская Н.С., Панина В.В., Марфенин Н.Н. Рекреационные Леса

- (состояние, охрана, перспективы) – М: Лесная промышленность, 1977.
13. Карпачевский, Л.О. Зеркало ландшафта; М.: Мысль - Москва, **2008**.
 14. Кауричев И. С. Почвоведение. - М.: Колос, 1989.
 15. Колбовский Е. Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студ. вузов / Е.Ю. Колбовский. – М.: Академия, 2006.
 16. Куракова Л.И. Современные ландшафты и хозяйственная деятельность - М: Просвещение 1983.
 17. Кусков А.С. Туристское ресурсоведение - М.: Академия, 2008.
 18. Кусков А.С., Голубева В.Л., Одинцова Т.Н. Рекреационная география – М:Изд-во МПСИ, 2005 .
 19. Ложкин А.Ю. «Благоустройство озелененных территорий»
 20. Мильков Ф. Н. Типологические ландшафтные комплексы среднерусской лесостепи. – В. кн.: Вопросы ландшафтно-типологического картирования. - Воронеж, 1959.
 21. Мильков Ф. Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1981.
 22. Мильков Ф.Н. Ландшафтная сфера Земли. - М., 1970.
 23. Мильков Ф.Н. Парагенетические ландшафтные комплексы. – Науч.зап. Воронежск. Отд. Геогр. О-ва СССР, - Воронеж, 1966.
 24. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты - М: издательство Мысль 1973.
 25. Николаев В.А. Ландшафтоведение - Географический факультет МГУ 2006.
 26. Преображенский В.С. Поиск в географии - М: Просвещение 1986.
 27. Прокаев В. И. Физико-географическое районирование – М.: Просвещение. 1983.
 28. Соболева Н.П., Язиков Е.Г. Ландшафтоведение - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010.
 29. Солнцев, Н.А. Основные проблемы советского ландшафтоведения /

- Н.А. Солнцев // ВГО. 1962. Т. 92. Вып. 1.
30. Ягодин Б.Я. Агрохимия Учебник - М: Колос , 2001.
 31. Научная электронная библиотека Киберленинка - Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/>, свободный.
 32. Научная электронная библиотека elibrary.ru, 1999 – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>, свободный.
 33. Сайт Областного государственного учреждения «Особо охраняемые природные территории Челябинской области» - Режим доступа: <http://oopt174.ru/>, свободный.