

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ И ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ТЕРРИТОРИИ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ОЗЕРА БОРОВОЕ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Силантьева А.Р.

г. Копейск, МОУ средней общеобразовательной школы № 48 Копейского городского округа, 7 класс

Научный руководитель: Ларионова О.А., педагог дополнительного образования,
МУДО ДТДиМ, канд. с.-х. наук

Актуальность темы

В Челябинской области проводились интенсивные флористические и геоботанические исследования, однако, опыт крупномасштабного картирования растительности невелик. Поэтому недостаточность картографического материала диктует необходимость дополнительного изучения территорий. Изучение и исследование растительного и почвенного покрова, проведенные методом сбора и анализа геоботанических данных, могут быть весьма результативными в плане оценки уровня **биологического разнообразия** растений и прогнозирования его устойчивого поддержания. Одним из первых этапов работы по сохранению биологического разнообразия растительных сообществ является исследование территорий, подверженных антропогенному влиянию [4, 8].

В настоящее время, в связи с пристальным вниманием всего мира к проблемам сохранения биологического разнообразия, полевые исследования выполняют задачи: прогнозируют восстановление и регулирование уровня биологического разнообразия, исследуют еще недостаточно изученные территории, дополняют представления об уровне биологического разнообразия [4]. Это является предпосылкой изучения современного состояния и антропогенной динамики растительного покрова.

Исходя из вышесказанного районом наших исследований мы избрали окрестности озера Боровое (Еткульский район, Челябинская область). В непосредственной близости расположены горнодобывающие города и промышленные центры Челябинской области – города Копейск, Коркино, Миасс, население которых традиционно использует окрестности озера Боровое для летнего отдыха. Известно, что живописные окрестности озера Боровое привлекали на отдых людей еще с начала XX века. Несомненно, за 70-летний период рекреационного использования территория претерпела антропогенные изменения. На современном этапе наиболее актуальными становятся проблемы изучения антропогенной дина-

мики растительного (флористические исследования) и почвенного покрова. Данная оценка включает изучение состава и структуры растительных сообществ [1, 7].

Цель настоящего исследования – оценка антропогенного воздействия на растительный и почвенный покров территории береговой зоны озера Боровое (Еткульский район, Челябинская область).

Для осуществления этой цели были поставлены следующие **задачи**:

- 1) провести ценотический анализ флоры;
- 2) определить степень влияния антропогенной нагрузки рекреационной зоны в окрестностях озера Боровое;
- 3) провести диагностику почв территории берега озера Боровое.

Методы. Данная исследовательская работа представляет собой обобщение данных, полученных в результате экспериментально-практической работы и материалов почвенно-геологической экспедиции (метод сбора и анализа геоботанических данных).

Теоретическая значимость работы очевидна: значительно пополнены сведения о флоре района, об уровне локального биоразнообразия, типе растительности. Автором освоены методики полевых исследований, проведены геоботанические описания, выполнен анализ по определению механического состава почвы методом Качинского. В итоге исследовательской работы предложены рекомендации с целью сохранения растительных сообществ. Данные исследования необходимы для осуществления мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов.

Литературный обзор

Оценка биологического разнообразия сообществ

Основа для оценки биоразнообразия сообществ любой территории – теоретические представления о структуре ненарушенных сообществ и о флоре. Поскольку современный растительный покров в очень большой степени преобразован хозяйственной деятельностью, при выборе участков следует

помнить, что наиболее часто повторяющиеся сообщества представляют собой широко распространенные типы хозяйствования [1]. Исследование только таких сообществ не может дать представления о видовом составе ненарушенных растительных сообществ. В то же время уникальные сообщества, внешне отличаются от типичных. В связи с этим, в ходе маршрутных исследований желательнее составлять списки внешне отличающихся типов сообществ, указывая, является ли он типичным, часто встречающимся или уникальным [1, 2]. Анализ растительного покрова производится путем заложения серии площадок. При описании растительности на уровне фитоценоза используют площадки 2x2 м, 10x10 м. При оценке биоразнообразия важен фиксированный размер площадок в разных сообществах. [3, 8]. Геоботаническое описание состоит из двух частей: (1) «шапка» описания – общие сведения о пробной площади и (2) список встреченных на площади видов с указанием обилия каждого вида. Чаще всего используемое подразделение ярусов: А – древесный ярус, В – ярус подлеска, С – травяно-кустарничковый ярус, D – мохово-лишайниковый ярус, E – внеярусная растительность [2, 4]. При геоботаническом описании необходимо использовать наиболее широко распространенные шкалы обилия видов – О. Друде и Й. Браун-Бланке (табл. 1).

Бланк геоботанического описания

I. Список полей формы «ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОБНОЙ ПЛОЩАДИ ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ»

Номер описания Размер площадки Тип площадки Примечания

Дата проведения исследования Автор описания Организация

Страна Провинция (область, республика) Район

Ближайший населенный пункт или природный объект (река, озеро)

Характеристика местообитания

Макрорельеф Мезорельеф *Характеристика склона*: крутизна, гр.

Открытая вода, % Оголенная почва, %
Открытые камни и скалы, %

Гранулометрический состав почвы Тип почвы

Характеристика растительного сообщества

Название ассоциации (указать классификацию)

Характеристика валежа: виды деревьев, размер валежа, %

Характеристика опада: покрытие, % мощность подстилки, см

Характеристика растительности по ярусам

1. Древесный ярус. Общее покрытие, % Высота, м. *Сухостой*: виды деревьев доля сухостоя от общего запаса, %

2. Кустарниковый ярус
Общее покрытие, % Высота, м

3. Травяно-кустарничковый ярус, Общее покрытие, % Высота, см

4. Мохово-лишайниковый ярус, Общее покрытие, %

Сфагновых мхов, %, лишайников, %

5. Внеярусная растительность

Характер антропогенных воздействий

Рекреация Выпас Сенокос

Лесные культуры Рубки Пожары

Искусственное изменение водного режима Заповедный режим

1.2 Основные этапы анализа геоботанических данных

При исследовании территории возникает необходимость в теоретическом знании этапов анализа и классификации растений. Как известно, высшая таксономическая единица – тип растительности. Типы растительности на различных территориях могут быть представлены лесной, степной, луговой, болотной и водной. Типы растительности в свою очередь подразделяются на формации. Внутри каждой формации выделены растительные ассоциации. Ассоциации растений представляют собой группировку растений [4, 5]. Данные о численности особей заносятся в бланк популяционно-демографического описания (табл. 2).

Таблица 1

Шкалы обилия видов О. Друде и Й. Браун-Бланке

Шкала О. Друде	Шкала Й. Браун-Бланке
sos – растения смыкаются надземными частями	r – вид чрезвычайно редок с незначительным покрытием
cor3 – растения очень обильны	+ – вид редок, степень покрытия мала
cor2 – растения обильны	1 – число особей велико, покрытие мало или наоборот
cor1 – растения довольно обильны	2 – число особей велико, покрытие 5–25%
sp – растения редки	3 – число особей любое, покрытие 25–50%
sol – растения единичны	4 – число особей любое, покрытие 50–75%
	5 – число особей любое, покрытие более 75%

Таблица 2

Полевые данные

Номер описания	Название вида	p	j	im1	im2	v1	v2	g1	g2	g3	s
----------------	---------------	---	---	-----	-----	----	----	----	----	----	---

Таблица 3

Список и характеристика обилия травянисто-кустарничковой растительности в окрестностях озера Боровое (с. Еткуль, Еткульский район, Челябинская область) (2015 г.)

№ описания	Ярус	Название вида	Обилие, общее покрытие
1	С	Манжетка обыкновенная	sp – растения редки, г
2	С	Спаржа лекарственная	sol – растения единичны, +
3	С	Морковник обыкновенный	sol – растения единичны, +
4	С	Лапчатка гусиная	sp – растения редки, г
5	С	Овсяница овечья	sp – растения редки, г
6	С	Подорожник большой	cop1 – растения довольно обильны, 3 %
7	С	Орляк обыкновенный	cop1 – растения довольно обильны, 3 %
8	С	Кислица обыкновенная	sp – растения редки, г
9	С	Крапива двудомная	cop1 – растения довольно обильны, 6 %
10	С	Ястребинка волосистая	sp – растения редки, г
11	С	Тростник обыкновенный	cop1 – растения довольно обильны, 7 %
12	С	Осока двудомная	cop1 – растения довольно обильны, 5 %
13	С	Мятлик	cop1 – растения довольно обильны, 3 %
14	С	Кустарнички вишни лесной	sol – растения единичны, +

Таблица 4

Список и характеристика обилия древесно-кустарниковой растительности в окрестностях озера Боровое (с. Еткуль, Еткульский район, Челябинская область) (2015 г.)

Описания	Ярус	Название вида	Обилие, общее покрытие
1	В	Шиповник коричный	cop1 – растения довольно обильны, 4 %
2		Боярышник кроваво-красный	cop1 – растения довольно обильны, 5 %
3	В	Жимолость обыкновенная	sp – растения редки, 3 %
4	А	Сосна обыкновенная	cop3 – растения очень обильны, 58 %
5	А	Осина дрожащая	sp – растения редки, 3 %

Популяционные исследования и геоботанические данные, полученные методом сбора, подвергаются анализу.

Анализ геоботанических данных включает несколько этапов [3].

1. Первый этап – анализ территории: определение основных типов растительных сообществ, выделяемых по доминантам древостоя на уровне групп формаций. Типы сообществ могут быть выделены на уровне формаций.

2. Второй этап анализа – сбор и первичная обработка полевого материала: геоботаническое обследование выделенных типов сообществ; демографическое обследование древесных популяций в сообществах

3. Третий этап анализа – обработка данных геоботанических описаний, типология растительных сообществ (тип растительности).

Результаты исследований

Природно-климатическая характеристика Челябинской области

Территория Челябинской области занимает 88,3 тысяч квадратных километров. Северо-западная часть территории гористая, расположена на Среднем и Южном Урале. Средний Урал в пределах территории представлен холмистыми возвышенностями. Южная половина территории расположена на Зауральском наклонном плато. Северная лесостепь характеризуется преобладанием березы и осины. Отдельные луговые и ковыльно-разнотравные степные участки чередуются с березовыми колками. В лесостепной зоне области распространены черноземы выщелоченные, оподзоленные. Южные и юго-восточные районы области представляют собой безлесную

и типчаково-ковыльно-разнотравную степь. Редко встречаются отдельные колки низкорослой березы и осины.

Климат Челябинской области континентальный.

2.2 Методика исследований

В основу методики полевых исследований положены рекомендация И.С. Ильиной (1971), С.А. Грибовой, Т.Д. Самаркиной (1973), статистические методы Уиллиамс У.Т. [1, 4, 6]. Описания растительных сообществ проводились в 3 повторностях [4]. Определение механического состава почвы полевым методом.

Флористическая характеристика района исследований

Наблюдения и учет были проведены нами на учетной площади 10x10 м прибрежной зоны озера Боровое Челябинской области. Учет обилия видов и степени покрытия проведен с учетом шкалы О. Друдэ и Й. Браун-Бланке [1, 4]. Результаты учетов представлены в табл. 3 и 4. Кустарнички вишни лесной были отнесены к ярусу С, так как она по высоте и возрасту не соответствует ярусу взрослых кустарников, т. е. ярусу подлеска.

Из таблиц следует, что основные жизненные формы представлены как травянистой растительностью, так и кустарниково-древесной. Нами была определена сумма процентов общего покрытия исследуемой территории деревьев и травянистой растительности согласно ярусности [1, 4]. Проведенный анализ флоры позволил определить в процентном отношении преобладание лесных видов относительно луговых и прибрежноводных. К лесным растениям относятся из указанных в таблице орляк обыкновенный, кислица обыкновенная, ястребинка волосистая, крапива двудомная.



Рис. 1. Флористическая характеристика территории озера Боровое

Показано, что во флоре преобладают лесные виды – 82%. Значительно участие

луговых видов (манжетка обыкновенная, спаржа лекарственная, лапчатка гусиная, подорожник, мятлик) и прибрежноводных (осока двудомная, тростник обыкновенный) – 18% соответственно. Также присутствуют виды со значительно широким спектром произрастания.

Фитоценологическая характеристика

Для исследуемой территории выделены 5 типов растительности – лесной, степной, луговой, прибрежноводной. Типы растительности подразделяются на формации. Внутри каждой формации выделены растительные ассоциации. Растительность характеризуется произрастанием на песчаных суглинках, представленная группировкой растений [2, 4, 5]. Анализ растительного покрова под влиянием рекреационных (антропогенных) факторов на данной территории показал, что есть проявление глобального процесса синантропизации растительного покрова, проявляющаяся в упрощении флористического состава и структуры растительных сообществ, уменьшение их разнообразия, замещении – аборигенных видов растений инорайонными [5]. Под синантропизацией флоры понимается доля участия синантропных видов в структуре ценоза. В итоге всего отмечено 13 видов травянистой растительности (ярус С) на Ю-В на расстоянии 5-15 метров от береговой линии. Итак, растительность ю-в берега озера Боровое представлена рядами последовательно расположенных растительных сообществ, находящихся на разных уровнях синантропизации флоры. Распределение растительности юго-восточного берега озера Боровое: I – мятликово-лапчатковая группировка; II – сосновый лес редкостойный мятликово-подорожниковый и деградированный луг; III – сосновый лес крапивный.

Рекреационная динамика растительного покрова свидетельствует о том, что интенсивное использование территории в рекреационных целях привело к уменьшению площади характерных для окрестностей озера Боровое растительных сообществ, усилению позиций синантропной растительности (мятликово-лапчатковая группировка), а также замещению лесных типов растительности на луговые (манжетка обыкновенная, спаржа лекарственная, лапчатка гусиная).

Для более полной характеристики территории были проведены не только ботанические, но и почвенные исследования. Полевые почвенные исследования и почвенная съемка (заложение и морфологическое описание почвенных разрезов) позволили диагностировать почвы лесной экосистемы

в окрестностях озера Боровое. В полевых условиях был определен механический состав почвы, который диагностировал почву по разновидности.

A0 – лесная подстилка, близко к дернине. A1 (15-20) – горизонт бурый с белесоватым оттенком, комковатый, плотный, тонкопористый, по цвету постепенный, по структуре – резкий от комковатой к плитчатой. A1A2 (20-35) – гумус и кремнезем, комковато-ореховатый, сухой, буровато-серый с охристыми пятнами, плитчатый, трещиноватый, тонкопористый, кремнезем, щебень, корни, постепенный. A2B – бурый с белесыми пятнами, с пятнами охристыми, плитчатый, плотный, кремнезем, окись железа, корни, не вскипает.

B – бурый с белесоватым оттенком с редкими охристыми пятнами, без корней, ореховатый, плотный, крупнотрещиноватый, кремнезем, окись железа, щебень, не вскипает, постепенный. C – бурый, карбонаты-глубоко вскипающий, сухой, плотный, трещиноватый, включения: галька, кремнезем, немного окиси железа. Тип – серые лесные, Подтип – серые, Разновидность – среднесу-

глинистые. Род – обычный, Вид – маломощные, Разряд – лессовидные суглинки.

Выводы

1. В результате анализа территории в окрестностях озера Боровое определено, что основу составляют деревья и кустарники – 73% и травянистые растения – 27% соответственно.

2. Ценотический анализ флоры ю-в берега озера Боровое показал, что преобладают лесные виды – 82% при значительном участии луговых видов (манжетка обыкновенная, спаржа лекарственная, лапчатка гусиная) и прибрежноводных (осока двудомная, тростник обыкновенный) – 18% соответственно.

3. Выявленная нами рекреационная динамика растительного покрова свидетельствует об уменьшении площади характерных для района окрестностей озера Боровое растительных сообществ, усилению позиций синантропной растительности.

4. Почва лесной экосистемы борового сосняка юго-восточного берега озера Боровое представлена типом серой лесной почвой.



Рис. 2. Демонстрация первых отобранных почвенных образцов «показушек»



Рис. 3. Камеральная (лабораторная) обработка данных



Рис. 4. Почвенный профиль



Рис. 5. Территория исследований

Определение механического состава почвы полевым методом

При тщательном выполнении данный метод дает довольно правильные показатели. **Ход работы:** Около 5 г. почвы насыпать на ладонь, тщательно растереть пальцами до такого состояния, чтобы не ощущались ее структурные отдельности. Смочить почву водой и растереть до тестообразного состояния. Растертую почву раскатать на ладони в шнур диаметром 3 мм и сделать из него кольцо диаметром в 3 см. Таблица помогает определить механический состав почвы в поле по Н.А. Качинскому (табл. 5).

Таблица 5
Определение механического состава почвы в поле по Н.А. Качинскому

Гранулометрический состав
Шнур не образуется – это песок
Зачатки шнура – супесь
Шнур дробится при раскатывании – это легкий суглинок
Шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается – средний суглинок
Шнур сплошной, кольцо с трещинами – тяжелый суглинок
Шнур сплошной, кольцо цельное – глина

Рекомендации

Необходимо разработать схему, функционального зонирования территории: заповедную, рекреационную и буферную, в случае ее реализации будет обеспечиваться сохранение уникальных растительных сообществ. Данные исследования необходимы для осуществления мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов.

Список литературы

1. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. – Казань: КГУ, 1989. – 146 с.
2. Корчагин А.А. Строение растительных сообществ // Полевая геоботаника. Т. 5. – Л.: Наука, 1986. – 313 с.
3. Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. – М.: Наука, 1989. – 223 с.
4. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 184 с.
5. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. – М.: Высшая школа, 1982. – 378 с.
6. Уиллиамс У.Т., Ланс Дж.Н. Методы иерархической классификации // Статистические методы / Под ред. К. Энслейна, Э. Рэлстона, Г.С. Уилфа. – М., 1986. – С. 269–301.
7. Gauch N.G.Jr. Noise reduction by eigenvector ordinations // Ecology. 1982b. V. 63, No 6. – P. 1643–1649.
8. Jongman R.H.G., Ter Braak C.J.F., Van Tongeren O.F.R. Data analysis in community and landscape ecology. Wageningen, 1987. – 299 p.