



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ»)

**ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ**

Оценка экологической напряженности территории
Сосновского района

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование
Направленность программы бакалавриата
«География. Биология»

Проверка на объем заимствования:
54,98 % авторского текста

Выполнила:
Студентка группы ЗФ 501-109-5-1
Юлдашева Марина Федоровна

Работа РЕКОМЕНДОВАНА к защите
«21» апреля 2017 г.
зав. кафедрой Географии и МОГ
к.г.н., доцент
Малаев Александр Владимирович

Научный руководитель:
Кандидат геогр. наук, доцент
Дерягин Владимир Владиславович

Челябинск
2017

~ 2, 2017г

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	7
1.1. Физико-географическое положение Сосновского района.....	7
1.2. Тектоника, геология, рельеф.....	10
1.3. Климат и микроклиматические особенности.....	11
1.4. Внутренние воды.....	12
1.5. Почвенно-растительный покров.....	15
1.6. Особо охраняемые природные территории (ООПТ).....	15
ГЛАВА 2. ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	19
2.1. Современное представление о природно-территориальном комплексе.....	19
2.2. Природно-антропогенные комплексы.....	25
2.3. Геоэкологическая оценка: основные понятия, принципы и методы.....	32
2.4. Антропогенные нагрузки и трансформация ландшафтов.....	36
2.5. Классификация земель по антропогенным нагрузкам по методике Б.И. Кочурова.....	38
2.6. Ранжирование природно-антропогенных комплексов по распределению антропогенной нагрузки.....	41
2.7. Расчет эколого-хозяйственного состояния Сосновского района.....	44
2.8. Рекомендации по охране природно-антропогенных комплексов.....	44

ГЛАВА 3.ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСКУРСИИ В УЖОВСКИЙ БОР ДЛЯ	
УЧАЩИХСЯ 7-9 КЛАССА.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	59

ВВЕДЕНИЕ

Значительно возросшее в последние десятилетия антропогенное воздействие на окружающую природную среду вызвало появление новых направлений в исследованиях, ориентированных на выявление и количественное оценивание изменений в природе. Работы по изучению степени изменения территории в настоящее время востребованы, они отвечают социально-экономическим запросам современной жизни.

Уровень развития культуры землепользования в настоящее время достиг состояния, когда практически не осталось неиспользованных земель, а те, что используются человеком, истощены, деградированы и загрязнены продуктами техногенной деятельности.

Земельные ресурсы испытывают воздействие различных видов антропогенных нагрузок: сельскохозяйственную, промышленную, транспортную и т.д. Вместе с тем, все земли, как компоненты ландшафтов, обладают определенной устойчивостью к внешним воздействиям. Выражается это, прежде всего, соотношением площадей антропогенно изменённых и ненарушенных земель, а также структурными особенностями ландшафтов. В полноценном функционировании ландшафтов как природных комплексов особую роль играют охраняемые территории заказного и заповедного режима.

Работы по оценке экологической напряжённости административных районов Челябинской области продолжают оставаться востребованными в связи с постоянно возрастающим уровнем освоенности этой территории. Так, анализ перспективных планов развития Челябинской области в целом и Сосновского муниципального района в частности показывает, что наиболее благоприятной в градостроительном отношении является территория, расположенная к западу и югу от с.Долгодеревенского. Уже

сейчас там появились благоустроенные посёлки «Просторы», «Вишнёвая горка», «Изумрудный» и др. Урбанизация территории ещё более усложнит экологическую ситуацию в районе.

Вследствие неравномерности природных условий и степени антропогенного воздействия возникает потребность в разработке оптимальных природоохранных мероприятий для каждой конкретной территории. Такие мероприятия должны проводиться на основе всесторонней оценки эколого-хозяйственного состояния (ЭХС) территории, включающей определение антропогенных нагрузок (АН) и естественной защищенности территорий (ЕЗ), а также включать качественную оценку отдельных категорий земель. Это позволит сохранить и поддержать экологическое равновесие при хозяйственном использовании природных ресурсов, в том числе земельных.

В отношении современного состояния природы Сосновского района необходимо решить проблему качественных и количественных характеристик. С одной стороны, он характеризуется, как сильно изменённый антропогенной деятельностью, т.е. качественные его оценки, в основном, негативные. С другой стороны, только количественные оценки имеют определённую степень объективности, потому что качественная оценка всегда эмоциональна, а значит, субъективна. Поэтому количественная оценка экологической напряжённости территории Сосновского муниципального района является актуальной проблемой.

Целью квалификационной работы является оценка экологической напряженности территории Сосновского района.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучение научной литературы по количественной оценке экологической напряжённости территории.

2. Ранжирование территории Сосновского муниципального района по распределению антропогенной нагрузки, используя классификацию Б.И. Кочурова.

3. Подсчет площадей природно-антропогенных комплексов с различной антропогенной нагрузкой, используя статистические данные земельного комитета района; вычисление площади экологического фонда и коэффициента естественной защищенности.

4. Рекомендации по стабилизации экологической напряжённости и охране природно-антропогенных комплексов Сосновского района.

Объект исследования: природно-антропогенные комплексы Сосновского района.

Предмет исследования: пространственная организация природно-антропогенных комплексов и их геологическая оценка.

Научная новизна: впервые для Сосновского района дана геоэкологическая оценка земель по степени антропогенной нагрузки.

Практическая значимость: данная работа может быть использована при изучении регионального компонента в курсе географии в 6-9 классах. Материал включает экологическую оценку окружающей среды, что позволит учащимся на основе комплексного подхода получить целостное представление об экологии родного края, будет способствовать воспитанию гражданской позиции по отношению к природе. Результаты работы будут интересны администрации Сосновского муниципального района, а также специалистам в области экологии и охраны природы.

ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Общая характеристика Сосновского района

Сосновский район находится практически в центре Челябинской области (рис. 1), рядом с г. Челябинском, занимая положение, близкое к столичному. Площадь района чуть более 2 тыс. км². Вся его территория равнинная, относится к бассейну р. Миасс, лежит в области континентального климата, в подзоне берёзово-осиновых лесостепей [https://ru.wikipedia.org/wiki/Сосновский_район].

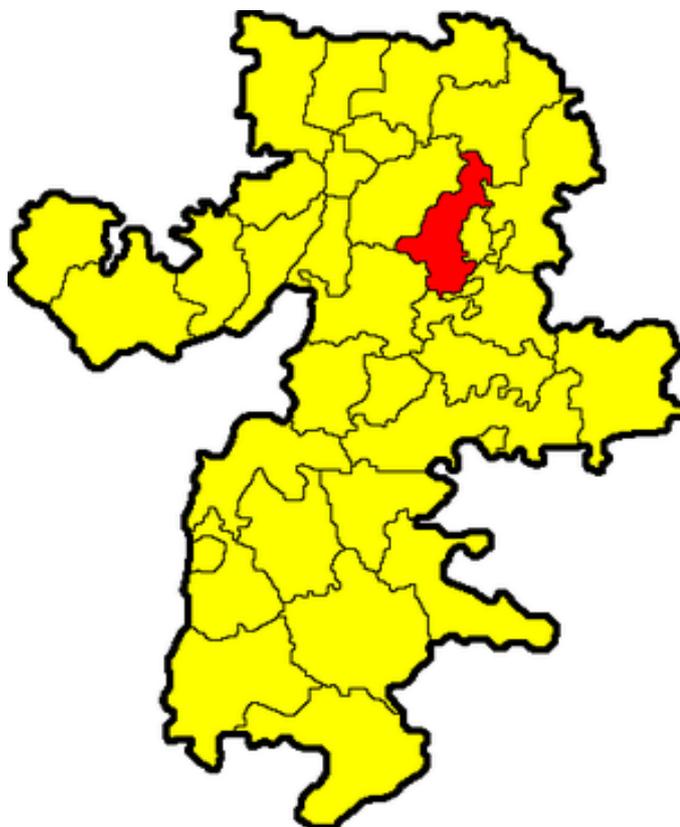


Рис.1 Положение Сосновского муниципального района (выделен) на схеме административного деления Челябинской области

Для выявления эколого-хозяйственного состояния района важно сравнить среднюю плотность населения Челябинской области (39 чел/км²) с плотность населения Сосновского района (32 чел/км²). Меньшее значение плотности населения для района предполагает и меньшее антропогенное воздействие на природные комплексы. Однако соседское положение с г. Челябинском (плотность населения 2262 чел/км²) «корректирует» эту закономерность.

Несмотря на увеличение рождаемости и миграционный приток последних лет, продолжается естественное сокращение населения. Тем не менее, в настоящее время Сосновский район остаётся самой густонаселённой из сельских территорий. В Сосновском районе 81 населённый пункт в составе 16 сельских поселений (табл. 1).

Для оценки влияния географического положения на экологическую напряжённость территории Сосновского муниципального района существенно, что он примыкает с запада и севера к городу с миллионным населением – Челябинску, центру Челябинской области. Фактически район полукольцом охватывает Челябинскую городскую агломерацию. Поэтому антропогенная нагрузка на территорию возрастает в связи с таким соседским положением. Соседями муниципального района являются: на севере и северо-востоке – Кунашакский муниципальный район, на востоке – Красноармейский муниципальный район, на юго-востоке – Копейский городской округ, на юго-востоке и юге – Коркинский муниципальный район, на юге – Еткульский муниципальный район, на западе – Чебаркульский городской округ и Аргаяшский муниципальный район [<http://staredu.ru/>].

Центр района расположен в с. Долгодеревенское, находящемся на расстоянии 10 км к северу от границы областного центра. Район пересекают несколько магистралей всероссийского значения (автодорога М5, железная дорога «Транссиб») и регионального значения (автодорога

М34 и кольцевая объездная вокруг Челябинска, железная дорога Челябинск – Екатеринбург). Выгодное в хозяйственном плане транспортное положение района, обусловленное магистралями, пересекающими район, увеличивает экологическую напряжённость территории.

Таблица 1

**Население и площадь сельских поселений,
входящих в состав Сосновского муниципального района**

[<http://staredu.ru/>]

№	Сельские поселения	Административный центр	Количество нас.пунктов	Население	Площадь, км ²
1	Алишевское сельское поселение	посёлок Трубный	5	↗2451	197,54
2	Архангельское сельское поселение	село Архангельское	1	↗931	51,82
3	Вознесенское сельское поселение	село Вознесенка	3	↗2720	58,96
4	Долгодеревенское сельское поселение	село Долгодеревенское	6	↗11 226	218,14
5	Есаульское сельское поселение	посёлок Есаульский	1	↗2774	13,33
6	Краснопольское сельское поселение	посёлок Красное Поле	5	↗2735	67,14
7	Кременкульское сельское поселение	село Кременкуль	13	↗8808	322,58
8	Мирненское сельское поселение	посёлок Мирный	7	↘3795	172,21
9	Полетаевское сельское поселение	посёлок Полетаево	12	↘10 137	246,74
10	Рощинское сельское поселение	посёлок Рощино	3	↗8847	50,12
11	Саккуловское сельское поселение	посёлок Саккулово	7	↘4011	288,08
12	Саргазинское сельское поселение	посёлок Саргазы	6	↘4148	65,92
13	Сельское поселение Новый Кременкуль	посёлок Новый Кременкуль	1	↗228	2,10
14	Солнечное сельское поселение	посёлок Солнечный	4	↘1841	38,85
15	Теченское сельское поселение	посёлок Теченский	2	↗1285	95,93
16	Томинское сельское поселение	посёлок Томинский	5	↘1733	181,92

1.2 Геология и рельеф

Сосновский район занимает ту часть Зауральского пенеplена, которая представляет собой холмисто-увалистую равнину с абсолютными отметками поверхности в среднем 210-238 м. Перепад высот не превышает 150 метров: от Чишминских болот с отметкой 186 м в Балтийской системе высот (БС), до возвышенностей в районе пос. Высокий, достигающих 313 м БС. Разделяющие холмы и увалы пространства имеют характер пологих ложбин, которые местами заболочены. На крайнем северо-востоке района холмисто-увалистая равнина переходит в пологоволнистую, почти плоскую озёрно-морскую равнину с абсолютными отметками 190-210 м БС [<http://pandia.ru/>]. Равнинный характер рельефа, с одной стороны, своей однообразием создаёт предпосылки для уменьшения экологической напряжённости. С другой стороны, являясь благоприятным фактором хозяйственного освоения территории, формирует возможности интенсивного антропогенного воздействия, чем увеличивает экологическую напряжённость.

Геологическое строение района важно для выявления механизма формирования экологической напряжённости на территории в связи с наличием или отсутствием месторождений полезных ископаемых, разработка которых в любом случае повысит экологическую напряжённость. На первый взгляд, в Сосновском районе нет значительных запасов полезных ископаемых. Геологами изучены метаморфические, вулканогенные и осадочные отложения палеозоя (известняки, песчаники, мрамор, порфириды, диабазы и т. д.). Довольно широкое распространение имеют интрузивные породы – граниты, диориты, габбро. На востоке района отложения палеозоя погружаются под толщу осадочно-терригенных пород мезокайнозойского возраста (песчаники, конгломераты, опоки, диатомиты, глины). Мощность мезо-кайнозойских пород не превышает 5-

25 м. Коренные породы почти повсеместно перекрываются четвертичными отложениями, мощность которых редко превышает 10-15 м. На водораздельных пространствах – это делювиальные и элювиально-делювиальные осадки: суглинки, глины, дресва, сапрофит; в долинах рек аллювиальные пески, галечники, супеси, суглинки [<http://pandia.ru/text/>]. С коренными породами связаны месторождения строительного камня, строительного известняка, мрамора, каолина, пылевидного кварца, строительного песка; с четвертичными осадками – кирпичных глин и строительного песка [<http://www.chelsosna.ru>]. Озёрно-болотные отложения отмечаются в береговых частях озёр, поймах рек, понижениях в рельефе, где они представлены илами, глинами, торфом, сапропелем, мощностью 0,5-4,0 м. Близость к областному центру порождает спрос на строительные материалы, поэтому в Сосновском районе ведётся разработка месторождений строительного сырья открытым способом, что увеличивает экологическую напряжённость.

1.3. Климат и микроклиматические особенности

Климат территории континентальный с относительно холодной продолжительной зимой и теплым сухим летом. Зимой континентальный воздух сильно охлаждается над снегом, поэтому морозные минимумы достигают -40°C , иногда -44°C . Средняя температура января около $-16,0^{\circ}\text{C}$. Для холодного времени года характерны не только морозы и сильные бураны, но и периодически случающиеся оттепели [https://ru.wikipedia.org/wiki/Климат_России].

Лето длится более 4-х месяцев: с начала мая до середины сентября. Средняя температура июля $+18^{\circ}\text{C}$, рекорд жары зафиксирован $+39^{\circ}\text{C}$. Летом короткие дождливые периоды чередуются с теплой сухой солнечной погодой. Периодически жаркая сухая погода, сформированная вторжением

трансформированного континентального тропического воздуха с юга, приводит к засухам и суховеям. При этом территория Сосновского района относится к зоне достаточного увлажнения: из более чем 400 мм осадков, выпадающих за год, 75% приходится на тёплое время года [<http://pandia.ru/text/>].

В течение всего года, особенно зимой, преобладают юго-западные и северо-западные ветры. Летом ветры неустойчивы по направлению. Среднегодовая скорость ветра 3,5-4,5 м/с, усиление ветра отмечается весной и осенью [<http://pandia.ru/text/>]. Направление и скорость преобладающих в течение года ветров позволяет не рассматривать потенциал загрязнения атмосферы как фактор, влияющий на экологическую напряжённость территории.

По агроклиматическому районированию Челябинской области территория района относится к умеренно-теплому агроклиматическому району. В целом климат и микроклиматические особенности территории благоприятны для снижения экологической напряжённости территории Сосновского района [<http://pandia.ru/>].

1.4. Внутренние воды

Внутренние воды представлены в Сосновском районе реками, озёрами, болотами, подземными водами и искусственными водоёмами. Для оценки экологической напряжённости данной территории запасы подземных вод не имеют особого значения, болота здесь в целом не являются значимым типом урочищ. Поэтому рассмотрим реки и озёра.

Сосновский район находится в бассейне р. Миасс и её притоков, наиболее значимым из которых является р. Теча. Для формирования гидроэкологической напряжённости в Сосновском районе существенно, что р. Миасс загрязняется промышленными предприятиями городов Миасс

и Карабаш. Зарегулированность стока этой реки Верхне-Иремельским и Аргазинским водохранилищами положительно влияет на её самоочищающую способность: ниже Аргазинского водохранилища почти все поллютанты находятся в пределах естественного геохимического фона (который для таких микроэлементов, как Fe и Mn, существенно превышает ПДК).

Особое значение для формирования экологической обстановки рассматриваемой территории имеет широкая долина р. Миасс, днище которой достигает во многих местах ширины около 1 км. Врез русла обусловил высоту склонов долины 40-70 м, которые из-за постоянного увлажнения местами покрыты лесом или кустарником. Пойма практически везде двусторонняя, заболоченная, с многочисленными старицами, покрыта густым ивняком. Каждую весну половодье выносит на пойму речной ил, что способствует повышению плодородия аллювиальных почв и формированию высокопродуктивных заливных лугов. Поэтому, в современных условиях нарастания антропогенной нагрузки на территорию, долина р. Миасс способствует стабилизации экологической обстановки.

Долина второй по водности реки Сосновского района, Течи, в связи с радиоактивным загрязнением, произошедшим в результате деятельности производственного объединения «Маяк», может считаться одним из очагов экологической напряжённости. Основными радиоактивными поллютантами здесь являются ^{90}Sr и ^{137}Cs . Несмотря на прошедшие два срока полураспада этих долгоживущих радионуклидов, концентрации их в отложениях реки и особенно поймы таковы, что река выведена из всех видов природопользования. В её долине запрещены все виды хозяйственной деятельности, берега реки на значительном протяжении обвалованы для уменьшения радиоактивного воздействия на окружающую среду.

На территории водосборного бассейна р. Миасс, в пределах Сосновского района, расположены многочисленные озёра, наиболее значительные из которых – Агашкуль, Урефты, Бол. Кременкуль, Кисегач, Касарги, Карги, Кумкуль, Дербишева, Узункуль. Относительно много озер с солоноватой и соленой водой. Главная причина солёности – геологическое строение данной территории, где неглубоко залегают сильно минерализованные глины, отлагавшиеся в морском бассейне третичного периода. Если вода, стекающая в озеро, дренирует их – озеро будет солёным. Поэтому часто наблюдается соседство пресного и солёного озёр [Андреева, 1973], причём пресное зачастую более прозрачное, т.к. воду не загрязняют глины. Некоторые из небольших озёр заканчивают своё существование, зарастая тростником и рогозом, превращаясь в болота. Водой они заполняются только весной. Все озёра служат ядрами стабилизации и улучшения экологической обстановки, поэтому нуждаются в бережном отношении.

Кроме озер, в районе имеется большое количество прудов и водохранилищ, регулирующих сток рек для водоснабжения в промышленных целях, орошения и рекреации. В связи с регулированием режима этих искусственных водоёмов они имеют меньшее значение для улучшения экологической ситуации, однако их, как и естественные водоёмы, можно отнести к средостабилизирующим объектам.

Негативное воздействие на водные ресурсы Сосновского района оказывают сельскохозяйственные предприятия. Стоки с сельскохозяйственных земель повышают концентрации питательных веществ в воде, в результате чего наблюдается «цветение» воды и бактериальное загрязнение. Кроме того, негативными факторами ухудшения гидроэкологической обстановки в Сосновском районе являются: ведение хозяйственной деятельности в зонах, относящихся к источникам питьевого водоснабжения; активная застройка большей части

береговой полосы; многочисленные несанкционированные свалки по берегам водоёмов. Сброс сточных вод без очистки пагубно влияет на состояние водоёмов и увеличивает экологическую напряжённость.

1.5. Почвенно-растительный покров

Растительность вместе с почвами образует неразрывное единство – почвенно-растительный покров. Неоднородность природных условий территории определяет разнообразие этого покрова. При этом практически любой тип леса улучшает экологическую обстановку территории.

В северных лесостепях под высокотравными березовыми лесами формируются тёмно-серые и серые лесные почвы, относительно маломощные. Под высокотравными лугами формировались выщелоченные черноземы. Значительная часть лесов северной лесостепи вырублена, луга большей частью распаханы. Поэтому наблюдается пятнистость почв: оподзоленные почвы встречаются в берёзовых лесах на месте сведённых сосновых, где берёза – вторичная лесная порода. Там, где сельскохозяйственные угодья заняли места произрастания лесов, встречаются оподзоленные серые лесные с пятнами темно-серых лесных почв. На плоских, слабо дренированных междуречьях встречаются лугово-черноземные почвы с пятнами солонцов и солодей, а в понижениях преобладают лугово-болотные почвы.

1.6. Особо охраняемые природные территории (ООПТ)

На территории района расположены несколько памятников природы.

Памятник природы Ужовский бор расположен в 6 км юго-западнее с. Долгодеревенское, вблизи с. Ужовка, в пределах гранитных интрузий, на Зауральской возвышенной равнине, в лесостепной зоне [<http://pandia.ru>].

Длина с северо-востока на юго-запад 25 км. Ширина – 1,5 км. Расположен в 106 квартале Долгодеревенского участкового лесничества. С запада ограничен р. Зюзелга, с востока примыкает к землям пос. Рошино. Площадь памятника природы – 213,1 га.

В древостое преобладает сосна обыкновенная с примесью осины и березы бородавчатой. В подлеске: кизильник черноплодный, шиповник коричный, вишня кустарниковая, малина обыкновенная и др. В травяном покрове богато представлено разнотравье: купена лекарственная, горошек мышиный, ветреница пермская, прострел раскрытый, колокольчик широколистный и др. Из лекарственных растений: кровохлебка лекарственная, подорожник большой и др. Охраняемые растения: прострел раскрытый.

Ужовский бор испытывает сильную антропогенную и рекреационную нагрузку, так как сказывается близость большого промышленного города.



Рис. 2 Памятник природы Ужовский бор

Харлушевский биологический заказник расположен в лесостепной зоне (провинция Зауральского пенеблена), в подзоне средней лесостепи, на пологом восточном склоне Южного Урала. Общая площадь заказника 18788 га, в т. ч. на территории Сосновского района – 15860,5 га, на территории Аргаяшского района – 2927,5 га [<http://pandia.ru>].

Заказник является резерватом редких и охраняемых видов флоры и фауны. На его территории зарегистрированы 15 видов флоры и фауны, занесенные в Красную книгу регионального уровня.

Лесные насаждения представлены массивом березового леса в излучине реки Миасс с небольшими по площади культурами сосны. Остальная территория заказника – сельскохозяйственные угодья, перемежающиеся березовыми колками.

На территории заказника находятся выявленные объекты археологического наследия – курганные могильники Харлуши 2, Милюки 1, Туктубаево 2.



Рис. 3 Харлушевский биологический заказник

Ботанический памятник природы Каштакский бор имеет особо важное средозащитное, водоохранное, санитарно-гигиеническое, оздоровительное и рекреационное значение для населения Челябинской области и других субъектов Российской Федерации, является уникальным островным бором, реликтом плейстоценовой перигляциальной лесостепи, расположенным в черте города Челябинска и в границах Сосновского района. Общая площадь бора – 2840 га, в т. ч. на территории Сосновского района – 1798 га, на территории г. Челябинска – 1042 га [<http://pandia.ru>].

Бор является местообитанием фоновых и редких видов животных и растений. Среди редких животных здесь обитают углозуб сибирский и махаон.



Рис. 4 Ботанический памятник природы Каштакский бор

Особо охраняемые природные территории – Харлушевский биологический заказник, Каштакский и Ужовский сосновые ленточные боры имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое значение, а также являются ценными объектами рекреационного природопользования. Однако в масштабе Челябинской области они не являются выдающимися объектами.

ГЛАВА 2. ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Современное представление о природно-территориальном комплексе

1. Основная идея современной физической географии – это идея взаимной связи и взаимной обусловленности природных географических компонентов, составляющих наружные сферы нашей планеты. Исторически эта идея конкретизировалась в двух направлениях и привела к представлениям о географической оболочке, с одной стороны, и о природном территориальном, или географическом комплексе с другой. [Исаченко, 1971].

2. Природный комплекс (географический комплекс, геоситема)-закономерное сочетание природных, географических компонентов (земной коры с присущим ей рельефом, воды, воздушных масс, почв. сообществ живых организмов), образующих целостную материальную систему; одно из основных понятий физической географии, широко применяемое в ландшафтоведении и общем землеведении. Отдельные компоненты природной среды в пределах природного комплекса развиваются как части целого. Их взаимосвязи выражаются в обмене веществом и энергией. Изменение даже одного из компонентов часто вызывает перестройку всего природного комплекса [Неклюкова, 2003].

3. Уровень взаимодействия компонентов в составе природного комплекса определяется в первую очередь количеством и ритмами солнечной энергии (солнечной радиации). Зная количественное выражение энергетического потенциала природного комплекса и его ритмику,

современные географы могут определить ежегодную производительность его природных ресурсов и оптимальные сроки их возобновления. Это позволяет объективно прогнозировать использование природных ресурсов природно-территориальных комплексов (ПТК) в интересах хозяйственной деятельности человека [Реймерс, 1990].

В то же время природные комплексы обладают определенной устойчивостью, они имеют тенденцию восстанавливаться после их нарушения внешними агентами, в том числе и воздействием человека. Природные комплексы относятся к разным уровням (рангам): планетарному (географическая оболочка), региональному (ландшафтная зона, провинция, отдельный ландшафт), топологическому (местность, урочище, фация). Природные комплексы регионального и топологического уровней - структурные части географической оболочки, результат процесса ее дифференциации. С другой стороны, любой природный комплекс высшего ранга можно рассматривать как выражение интеграции природного комплекса низших рангов [Арманд, 1975].

Таким образом, ПТК следует рассматривать как систему особого класса, высокого уровня организации, со сложной структурой и отношениями взаимной обусловленности между компонентами, подчиненными общим закономерностям.

Наряду с понятиями "природный комплекс", "природно-территориальный комплекс" в современной географии прочно укоренились понятия "ландшафт", "геокомплекс", "геосистема". У истоков отечественного учения о географическом ландшафте стояли Р.И. Аболин, Л.С.Берг, А.А. Борзов, П.И. Броунов, Г.Н.Высоцкий, А.А. Григорьев, В.В. Докучаев, С.В. Колесник, В.Н. Сукачев и др., в исследованиях которых разрабатывались отдельные теоретические и методические положения. Позже это учение развивалось благодаря работам Н.А. Солнцева, В.А. Николаева, Н.А. Гвоздецкого, А.Г. Исаченко, В.Б. Сочавы. В результате

понятие "природный ландшафт" стало одним из фундаментальных понятий современной физической географии. В его основе лежит идея о взаимосвязи и взаимообусловленности всех природных процессов и явлений земной поверхности.

В настоящее время имеются два общепринятых и взаимодополняющих определения ландшафта:

-генетически однородный природно-территориальный комплекс, имеющий одинаковый геологический фундамент, один тип рельефа, одинаковый климат и состоящий из свойственного только данному ландшафту набора динамически сопряженных и закономерно сочетающихся урочищ [Солнцев, 1993];

-природная геосистема региональной размерности, состоящая из связанных генетически и функционально локальных геосистем, приуроченных к одному типу рельефа, одной морфологической структуре и отличающаяся специфичным местным климатом [Николаев, 1979].

Термин " геосистема" ввел в физическую географию В.Б. Сочава в 1963г. Он предложил именовать геосистемами все объекты, изучаемые физической географией. В1978 г. он определил их как особый класс управляющих систем; земное пространство всех размерностей, где отдельные компоненты природы находятся в системной связи друг с другом и как отделенная целостность взаимодействуют с космической сферой и человеческим обществом [Сочава, 1978].

Теснота связи между компонентами геосистемы может быть поставлена на первое место в ряду логических критериев учения о геосистемах, так как характеризует очень важную особенность структуры этих систем. При нарушении нормы тесноты (допустимой жесткости детерминации) геосистема как таковая неминуемо распадается. Это обстоятельство имеет глубокий смысл, так как с одной стороны, определяет возможность длительного существования геосистемы как

целого и, с другой не стесняет некоторые отклонения режимов, ее компонентов. Компонентами ландшафта (и любой геосистемы) являются его "естественно-исторические тела" - качественно особые виды материи (климат, морфологический комплекс с присущей ему геологической основой, воды, почва, растительность и прочее). Они характеризуются каждый своей формой движения материи по отношению к географической форме движения (знаменующей развитие географической среды), менее сложной, нередко низшей или побочной. Каждый компонент геосистемы представлен подразделениями различного ранга, сформировавшиеся в процессе исторического развития этого компонента при взаимодействии с другими, нередко развивающиеся в другом темпе. Каждый компонент геосистемы может иметь свой возраст. Эволюция геосистем как определенных структур шла по пути выработки "свободы связи" между компонентами. Там, где складывались условия жесткой детерминации, геосистема не стабилизировалась [Беликова, 2005.].

Наряду с ограниченной детерминацией в геосистемах действует различная степень причинности между составляющими ее процессами и явлениями. Обращая внимание так же на то, что связи в пределах организации в одних случаях играют более важную роль, в других второстепенную. при этом следует считать, что причинность есть нечто, могущее присутствовать в большей или меньшей степени, а не только быть или не быть. Все это вместе взятое никогда не позволяет упускать из виду, что геосистемы есть диалектическое целое с многообразными связями и противоречиями [Гвоздецкий, 1979].

Ландшафтная сфера и вся составляющая ее иерархия геосистем формировалась в процессе исторического развития, и поэтому изучение большей части пройденного ими пути относится к компетенции палеогеографии и геологии. Процесс эволюции ландшафтной оболочки, который мы мыслим как смену одних инвариантов геосистем другими, на

протяжении геологических периодов шел в определенном направлении в результате саморазвития геосистем и воздействия на них изменяющихся внешних условий. Сменяющие друг друга инварианты представляют собой этапы эволюционного процесса. Сами они на всем протяжении эволюции были представлены множеством переменных состояний, каждое из которых надо рассматривать как временное преобразование инварианта основной категории, на определенном отрезке эволюции остающейся относительно неизменной.

Все превращения условно неизменного инварианта геосистемы рассматриваются как ее динамика. Безусловно, в широком смысле динамика неотделима от эволюции, а эволюция от динамики. Для каждого инварианта время, прошедшее с момента его возникновения в процессе эволюции ландшафтной сферы мы считаем возрастом геосистемы, а время существования каждого из переменных состояний одного инварианта на определенном участке поверхности долговечностью геосистемы. Таким образом, возраст геосистемы - это продолжительность ее существования в эволюционном ряду в качестве определенного структурно-динамического типа. Как правило, чем выше рангом подразделение природной среды, тем больше его возраст. При этом возраст отдельных подразделений одного и того же ранга (например, геомов) может существенно различаться.

Очень часто в древности той или иной геосистемы судят на основе возраста одного из рельефа. Однако, значение возраста одного компонента бывает недостаточно. Надо различать возраст геосистемы и таковой отдельных ее составляющих. Возраст геосистемы определяется тем сроком, в течении которого взаимоотношение между ее компонентами продолжают более или менее подобными. Отдельные компоненты при этом могут быть старше. Установление возраста геосистем требует анализа связей между компонентами геосистем во временном разрезе, то есть необходимо составить представление об эволюции системных связей

в том или ином интервале геологического летоисчисления. Однако это дело будущего, которое последует за изучением современных геосистем, их инвариантов и переменных состояний, а также за внедрением методов системного анализа в палеогеографию.

Вопросы долговечности геосистем целиком относятся к сфере физической географии. Они решаются методами полевых ландшафтных исследований. Долговечностью биогеоценозов одной и той же фации в разных геохорах может быть неодинаковой. Понятие долговечности чаще всего применяется к выделам фации или к биогеоценозам. При этом имеется в виду период времени, в течении которого тот или иной биогеоценоз удерживает за собой определенную территорию, что нередко можно установить биогеоценозы и другие коренные геомеры, которым присущ, и относительно большой возраст. Наряду с этим некоторые серийные биогеоценозы недолговечные, хотя и относятся к серийным фациям, имеющим большой возраст.

Понятие долговечности применимо также к группам и классам фаций и геомам. Оценка возраста и долговечности геосистемы в единицах времени (относительных и абсолютных) составляют одну из ближайших, пока не решенных задач учения о геосистемах. В настоящее время в этом плане мы можем опираться преимущественно на сравнительно-географические наблюдения, ибо до сих пор не выработано применяемой методики летоисчисления для датировки динамических трансформаций геосистем [Мухин, 1969].

Все пространственные и временные элементы структуры геосистемы составляют ее инвариант. Инвариант - в известной мере абстрактное понятие, это совокупность устойчивых отличительных черт системы, придающих ей качественную определенность и специфичность. позволяющих отличить данную систему от всех остальных, а "динамическое состояние" - конкретное воплощение модификации

геосистем с ее подвидовыми морфологическими и функциональными особенностями. Динамика в отличие от эволюции проявляется в пределах определенной структуры геосистемы. Между понятиями "динамика" и "структура" существует непосредственная связь, они взаимообусловлены. С другой стороны, при трактовке некоторых философов, структура это инвариантный аспект системы. Если следовать этой формуле, то структура геосистемы и есть инвариантное начало.

Динамика проявляется в рамках определенного "кадра" в эволюционном ряду развития геосистемы. Последний можно для образности сравнить с кинематографической лентой. Каждый кадр такой ленты соответствует определенному инварианту и содержит некое множество переменных структур. Переход одного варианта в другой (смена кадра) это уже проявление эволюционного развития природной среды, для которого динамические явления представляют одну из движущих сил [Исаченко, 1991].

Таким образом, понятие "геосистема" содержит особый акцент на системную сущность объекта, на его принадлежность к системам как универсальной форме организованности в природе. Известно много разных определений системы, но они сводятся в целом к тому, что система есть некоторое множество разнородных элементов, связанных между собой и образующих определенную целостность. Вся природа имеет системную организацию, построена из систем разных типов и порядков [Исаченко, 1971].

2.2. Природно-антропогенные комплексы

В настоящее время большая часть природных комплексов Земли в той или иной степени изменена человеком, или даже заново создана им на природной основе. Например, оазис в пустыне, водохранилища, плантации

сельскохозяйственных культур. Такие природные комплексы названы антропогенными. Антропогенные ландшафты – природные комплексы, формирующиеся под влиянием хозяйственной деятельности человека или «комплексы, в которых на всей или на большей их площади коренному изменению под воздействием человека подвергся любой из компонентов ландшафта» [Мильков, 1973]. К антропогенным ландшафтам относится большинство современных ландшафтов, существует много их разновидностей. Создано много вариантов классификаций, построенных на основе учета степени антропогенной изменчивости природного ландшафта, генезиса, целей использования, хозяйственной ценности, длительности существования и степени регулируемости и т.д. [Исаченко, 2001].

В зависимости от рода деятельности человека, формирующего антропогенные ландшафты, Мильков Ф.Н. подразделил их на:

-Сельскохозяйственные ландшафты (поля, сады, виноградники, луга, пастбища). Каждому из типов сельскохозяйственного ландшафта свойственны свои особенности микроклимата, почв, растительности, животного мира. Многократно повторяющееся воздействие человека на ландшафтные комплексы (на различные виды их хозяйственного использования) приводит к формированию устойчивых генетических черт, подлежащих исследованию физико-географами.

-Водные антропогенные ландшафты (пруды, водохранилища, каналы).

-Промышленные (техногенные) ландшафты (комплексы. возникновение которых связано с промышленным производством). Особенно характерны они для районов добычи полезных ископаемых. Районы подземной добычи полезных ископаемых отмечены скоплением терриконов - мощных конусообразных отвалов, сложенных чаще всего бесплодными породами.

-Линейно-дорожные ландшафты (антропогенные комплексы и ландшафтно-техногенные системы, связанные с железными, автомобильными и другими видами дорог, а также нефте- и газопроводами)

-Рекреационные ландшафты (санатории и дома отдыха, оздоровительные лагеря, туристические базы, сады и парки). Вокруг крупных населенных пунктов в лесах, степях и лугах формируется зона рекреационно-дигрессионных ландшафтов.

-Селитебные ландшафты. Естественные исходные комплексы на территории сел и городов всегда сильно изменены или даже замещены, заново созданными человеком, неоландшафтами. Это особенно относится к территории городов, где чаще распространены не антропогенные ландшафты, а ландшафтно-техногенные комплексы - тесно взаимосвязанные системы ландшафтов и инженерных сооружений (зданий, мостов).

-Беллигеративные ландшафты (сторожевые курганы, крепостные валы, воронки взрыва, рвы, траншеи и др.) [Кочуров, 1987].

В зависимости от генезиса антропогенные ландшафты делят на техногенные, пирогенные, дигрессионные, пашенные и другие генетические категории. По характеру последствий принято различать антропогенные ландшафты культурный и акультурный, возникающий в результате национальной деятельности или неблагоприятных воздействий соседних ландшафтов. Крайним членом в этом ряду выступают деградированные ландшафты (бедленды).

На Земле практически не осталось ландшафтов, которые не испытали бы прямого или косвенного техногенного воздействия, поэтому разделить все ландшафты на природные и антропогенные невозможно, и противопоставление тех и других не имеет смысла, ибо нельзя установить ту грань, которая их разделяет. Можно и важно различать лишь степень и

характер антропогенно обусловленных изменений. С этой точки зрения Исаченко выделил несколько основных групп ландшафтов:

-Условно неизменные (первобытные) ландшафты, которые не подверглись непосредственному хозяйственному использованию и воздействию; можно обнаружить лишь слабые следы косвенного воздействия (например, осаждение техногенных выбросов из атмосферы в Антарктиде, Арктике и высокогорьях Западной Европы).

-Слабоизмененные ландшафты, подвергающиеся преимущественно экстенсивному хозяйственному воздействию (охота, рыбная ловля, выборочная рубка леса), которое частично затронуло лишь отдельные "вторичные" компоненты, но основные природные связи не нарушены и изменения имеют обратимый характер. Сюда можно отнести некоторые тундровые, таежные, пустынные, экваториальные ландшафты, еще не вовлеченные в активный хозяйственный оборот.

-Нарушенные (сильно измененные) ландшафты, которые подверглись интенсивному преднамеренному или непреднамеренному воздействию, затронувшему многие компоненты, что привело к существенному нарушению структуры, часто необратимому и неблагоприятному с точки зрения интересов общества. Ландшафты этой группы широко распространены в разных зонах; для них типичны такие процессы, как обезлесение, вторичная эрозия и дефляция, смыл почв, засоление, загрязнение почв, вод и атмосферы.

-Культурные ландшафты, в которых структура рационально изменена и оптимизирована на научной основе в интересах общества. Именно таким ландшафтам должно принадлежать будущее, и они заслуживают особого рассмотрения [Исаченко, 1971].

Полная классификация антропогенных ландшафтов может быть разработана только на основе последовательного использования нескольких оснований деления.

В 1999г. определены общие подходы к выделению основных природных комплексов, динамика которых подлежит прогнозированию. Проведена классификация факторов, влияющих на состояние природных комплексов. При этом исходили из следующего:

1. Динамика экосистем, помимо факторов, связанных с протеканием естественных сукцессий, определяется факторами антропогенного происхождения, скорости изменений которых значительно выше, чем у первых.

2. Именно антропогенным факторам воздействия на природные комплексы следует уделять первоочередное внимание.

Все антропогенные воздействия по степени значимости для экосистемы следует разделять на несколько типов:

1. Воздействия, направленные на основной средообразующий компонент природных комплексов (экосистем), изменяющие их облик или переводящие экосистемы на другую стадию сукцессии. Такие воздействия оказывают наибольшее влияние на биоту. Сюда следует отнести вырубку лесообразующих пород, распашку земель, зарегулирование рек, мелиорацию на больших площадях, антропогенные пожары.

2. Воздействия, направленные на отдельные виды, либо адаптированные к естественной сезонной цикличности биоценозов. Сюда следует относить рекреацию, охоту, рыбалку, сенокошение, умеренный выпас скота, сбор грибов и ягод, прямое воздействие загрязняющих веществ.

3. Воздействия, распространяющиеся в экосистеме по трофическим цепям (в том числе влияние фоновых концентраций загрязнителей). Сюда следует относить все эффекты, связанные с накоплением и передачей загрязнителей по трофическим цепям.

Перечисленные типы антропогенных факторов характеризуются следующим:

1. Воздействия, направленные на основные средообразующие компоненты экосистем или фактор, определяющий их основные свойства, являются наиболее существенными, коренным образом изменяющими свойства экосистем. В данном случае, в оценке направленности и масштабов последствий воздействия таких факторов огромную роль играет пространственная компонента природных комплексов. Если площадь воздействия многократно превышает размеры площадей естественных показателей фоновых и средообразующих видов сообщества (таких как, например, средняя дальность разлета пыльцы или размер участка обитания), то воздействие будет глубоким, меняющим весь облик данного участка природного комплекса. С другой стороны, если масштаб воздействия невелик в сравнении с указанными выше величинами параметров, подвергнутый воздействию участок природного комплекса может перейти на более раннюю стадию сукцессии, что, в свою очередь, может проявиться в возрастании видового богатства и интенсификации продукционного процесса. Таким образом, антропогенное воздействие создает дополнительное разнообразие экологических ниш, что в целом, если и не увеличит устойчивость системы (так как видовое богатство далеко не однозначно связано с общей устойчивостью экосистемы к воздействию) то, во всяком случае, не повлечет за собой существенных негативных последствий.

2. Второй тип объединяет виды воздействий, оказывающих, в основном, умеренное влияние на экосистему. Все отнесенные к этому типу воздействия, кроме последнего (загрязнение среды), осуществляются «адекватными» системе (то есть имеющими природные аналоги) способами. Это позволяет в ряде случаев предполагать возможность включения в популяции видов, подвергающихся воздействию компенсаторных механизмов, позволяющих уменьшить эффекты воздействия (связанные с повышением смертности). Можно утверждать,

что прямое воздействие загрязнителей, в принципе, должно действовать по той же схеме, т.е. должно приводить в действие регуляторные механизмы. При этом, до тех пор пока интенсивность воздействия не будет приводить к увеличению смертности или снижению плодовитости в этом и последующих поколениях, оно нас может не интересовать, так как никак не будет сказываться на динамике природного комплекса в целом.

3. Третий тип воздействий, распространение которых идет по трофическим цепям, по-видимому, тоже должен относиться к слабым воздействиям. Однако, этот тип является наиболее сложным и слабоизученным, а эффекты воздействия могут проявляться, по-видимому, спустя десятки и сотни лет (период полувыведения, например, свинца из почвы равен 700 лет и более).

Все перечисленные типы антропогенных воздействий дают классификацию этих воздействий по отношению к природным комплексам. Однако воздействия следует также классифицировать не только по отношению к экосистеме - объекту воздействия, но и по отношению к источнику воздействия, большинство из которых является многофакторным. В первую очередь все факторы воздействия следует разделять на специфические и неспецифические. К неспецифическому воздействию относятся все воздействия, связанные с обычной жизнью человека - появление поселков, дорог, транспорта и т.п., а также любительская охота и рыбная ловля. К специфическим воздействиям можно отнести всевозможные техногенные загрязнения среды. Например, при воздействиях, вызванных деятельностью газовой промышленности - это загрязнения продуктами сгорания газа и газового конденсата, а также шумового загрязнения, вызванного работой компрессорных станций. Как правило, у животных и растений, формирующих природные комплексы (экосистемы), отсутствуют пути адаптации к такого вида воздействиям. Поэтому специфические воздействия оказывают, как правило, более

выраженное влияние на природные комплексы, чем неспецифические [Исаченко, 2001].

Следовательно, антропогенные ландшафты представляют собой один из генетических рядов ландшафтных комплексов, поэтому приемы и методы их исследования во многом сходны с приемами и методами, применяемыми в ландшафтоведении. В настоящее время, формируют разные концепции в изучении антропогенных ландшафтов и одна из них геоэкологическая, при которой антропогенный ландшафт рассматривается с точки зрения экологической пригодности как среда обитания человека и сфера его деятельности.

2.3. Геоэкологическая оценка: основные понятия, принципы и методы

Деграция природных систем жизнеспособности потребовало нового взгляда на систему: «природа-человек». Успехи развития экологического направления в недрах географической науки обусловлены тем, что география оказалась наиболее близкой к пониманию системной сущности экологических проблем, производя точную привязку экологических проблем к конкретным территориям.

Учитывая географический подход, термин «геоэкология» употребляется как особое направление в географической науке, изучающее географическую среду, ее геосистемы с экологической точки зрения и в целях решения проблем, связанных с жизнедеятельностью человека как элемента живой природы и получением необходимых ресурсов для процветания человека – природных, экономических и др. [Розанов, 2006].

В геологических исследованиях особое место занимают оценки состояния окружающей среды. Под оцениванием остроты геоэкологической ситуации понимается деятельность, процесс

установления степени деградации (нарушения) отдельных компонентов ландшафта и выделение ареалов различной степени остроты. Оценка всегда выражает отношение между оцениваемым объектом (ландшафтом) и субъектом [Охрана ландшафтов. Толковый словарь, 1982]. По времени могут оцениваться как современные состояния и воздействия на ландшафт, так и будущие.

Также оценка выступает инструментом при принятии решения, прогноза или плана. Вследствие этого под геоэкологической оценкой понимается мнение (суждение), с учетом проведенного комплекса процедур, приемов и методов, о степени достоинств ландшафта для проживания на нем людей и их природопользования, а также инструмент подготовки решения и перехода от прогноза к плану.

Каждая наука, теория и учение формируется, опираясь на определенные принципы. Геоэкологические исследования руководствуются своими принципами, которые фиксируют коренные свойства объектов и выступают как определенные ограничения, нередко обуславливая правила исследования. Далее приводятся принципы, используемые при геоэкологических оценках:

Принцип комплексности (системности) – совокупная оценка возникшей экологической ситуации предусматривает использование разных критериев и показателей как компонентов единой взаимосвязанной системы.

Принцип сочетаемости – критерии и показатели экологических ситуаций, могут быть как статистическими, так и динамическими, обобщенными и частными.

Принцип избирательности – при определении геоэкологического статуса территории с позиций жизнедеятельности людей целесообразно использовать градацию последовательных стадий геоэкологического состояния, включающую в себя относительно удовлетворительную,

конфликтную, напряженную, кризисную, катастрофическую геоэкологическую ситуации.

Принцип территориальности – экологически неблагоприятная территория представляет собой целостное природно-антропогенное образование, размерность которого может быть различной в зависимости от цели и масштаба исследования.

Принцип обязательности – объективные критерии и показатели геоэкологического состояния территории следует рассматривать в качестве обязательных, перечень их не является исчерпывающим для конкретных условий.

Принцип факторности – неблагоприятная экологическая ситуация может быть обусловлена как одним фактором, так и комплексом факторов.

Принцип конкретности – экологически неблагоприятными могут быть и не населенные территории (акватории), что обусловлено каскадностью систем воздействия на природную среду.

Принцип хронохарактерности – при определении геоэкологического состояния территории необходимо учитывать характерное время формирования ситуации, а также возможность скачкообразного ее развития.

Принцип конструктивности – используя критерии и показатели геоэкологических ситуаций, следует предложить рекомендации по улучшению геоэкологического состояния применительно к конкретным условиям природопользования [Кочуров, 1987].

Любое исследование осуществляется при помощи методов. Все методы, используемые в географии подразделяют на общегеографические и частногеографические. Общегеографические составляют традиционные и новые методы.

К числу традиционных относятся: метод описания; сравнительно-географический метод; картографический; количественный метод,

подразделяемый на картометрию, метод баллов, балансовый метод, статистический метод.

Среди новых методов выделяют: математический метод, метод моделирования, аэрокосмический и геоинформационный методы.

Так же, как и другие научные исследования, геоэкологические опираются на следующие классические методы: эмпирические (полевое наблюдение, стационар, маршрут камеральный и лабораторный) и теоретические (логические (дедукция, индукция, аналогия) и формализованные (математический, статистический, моделирование) [Антипова, 2001].

Геоэкологическое оценивание по данной методике складывается из комплекса процедур, приемов, способов и методов. Указанная методика основана на поэтапном алгоритме проведения, который заключается в следующем:

- характеристика природно-ландшафтной дифференциации;
- выяснение потенциальных возможностей ландшафтов противостоять антропогенным нагрузкам (за счет экологически значимых природных факторов);
- установление антропогенных воздействий, которые образуют нагрузку на ландшафт (с учетом выделения структуры использования земель, техногенной (промышленной) нагрузки, технологического фактора и плотности населения);
- определение состояния ландшафтов, их отдельных компонентов и выделение экологических проблем с оценкой степени их остроты;
- определение эколого-хозяйственного состояния территории;
- картографирование геоэкологической обстановки;
- разработку рекомендаций по улучшению геоэкологической обстановки.

Оценка остроты геоэкологических ситуаций основана на анализе территориальных сочетаний геоэкологических пробоев, характере и интенсивности проявления последствий этих проблем [Кочуров, 2003].

2.4. Антропогенные нагрузки и трансформация ландшафтов

Понятие «антропогенная нагрузка», несмотря на его широкое использование в научной литературе, не имеет точного определения. Обычно под ним интуитивно подразумевается некоторая количественная мера воздействия на природный комплекс или на его отдельные компоненты. В хозяйственной практике находят применение различные ведомственные нормативы, по своему характеру близкие к попыткам установить предельные нормы нагрузок на отдельные компоненты ландшафта [Арманд, 1975].

При оценке антропогенных нагрузок нельзя не учитывать фактор времени. Ландшафтно-географический и экологический эффект воздействия любого антропогенного фактора зависит от его продолжительности и изменения интенсивности во времени. Такое воздействие может быть и практически перманентным для обозримого отрезка времени, и эпизодическим, более или менее кратковременным. В ряде случаев фактор времени как бы автоматически закладывается в используемые показатели.

Таким образом, антропогенную нагрузку можно определить как количественную меру воздействия на геосистему или на ее компоненты, выражаемую в натуральных абсолютных или относительных показателях и отнесенную к периоду, в течении которого воздействие сохраняло стабильный характер [Мильков, 1977].

Учитывая многообразие факторов и форм антропогенного воздействия на геосистему, в практике эколого-географических

исследований приходится иметь дело с множеством показателей антропогенных нагрузок. Качественная неоднородность воздействий по их физической природе исключает возможность единой меры нагрузок. Вполне закономерна разработка системы, частных показателей нагрузок на отдельные компоненты ландшафта [Григорчук, 1977].

Нынешнее состояние ландшафтов оказывается результатом наложения последствий исторически сменявшихся, разных по направленности, интенсивности и продолжительности нагрузок. Подход к изучению антропогенной трансформации геосистем во многом зависит от их уровня. Геосистемы локального уровня, т.е. морфологические подразделения ландшафта, значительно более чувствительны к антропогенным воздействиям, чем собственно ландшафт. Фации и урочища подвержены быстрым и радикальным антропогенным трансформациям и в реальной действительности представлены многочисленными производными (антропогенными) модификациями. Нарушенная геосистема стремится вернуться в сходное состояние, но это стремление существует как тенденция, которая реализуется лишь в виде исключения. Процесс восстановления после снятия нагрузки может «застрять» на некоторой промежуточной станции, которой соответствует более устойчивая модификация, чем исходная. В случаях же, когда интенсивность антропогенной нагрузки переходит за некоторую критическую черту, изменения морфологической части ландшафта могут оказаться необратимыми и на ее месте возникает новая локальная геосистема. Большинству же модификаций присуща неустойчивость. Многие из них не способны к самостоятельному существованию (например, пашни) и функционируют лишь в постоянно поддерживаемом искусственном антропогенном режиме.

Устойчивость новообразованных модификаций, возможность и степень их обратимости, длительность существования, положение в

факториально-динамическом ряду - важнейшие свойства, позволяющие не только судить о глубине трансформации исходных геосистем, но и строить сценарии их дальнейшего поведения, прогнозировать возможные состояния на заданную перспективу, а также оценивать их экологический потенциал [Антипова, 2001].

2.5. Классификация земель по антропогенным нагрузкам по методике Б.И. Кочурова

Рассмотрев классификации антропогенных ландшафтов разных авторов, за основу в данной работе принята классификация земель по антропогенным нагрузкам (АН), предложенная Б.И. Кочуровым [Кочуров, 2003]. Данная классификация, более вышперечисленных, подходит для характеристики территории в масштабе области, края, района и более мелкомасштабных территорий (табл. 2.)

Таблица 2

Классификация земель по антропогенным нагрузкам (АН) [Кочуров, 2003]

Степень АН	Балл	Виды и категории земель
Высшая	6	Земли промышленности, транспорта, городов и поселков, инфраструктура, нарушенные земли.
Очень высокая	5	Орошаемые и осушаемые земли.
Высокая	4	Пахотные земли, ареалы интенсивных рубок, пастбища и сенокосы, используемые нерационально.
Средняя	3	Многолетние насаждения, рекреационные земли.
Низкая	2	Сенокосы, леса, используемые ограниченно.
Очень низкая	1	Природоохранные и неиспользуемые земли.

Группировка земель по АН позволяет оценить антропогенную преобразованность территории в сопоставленных показателях:

Ка - коэффициент абсолютной напряженности эколого-хозяйственного состояния (ЭХС);

Ко - коэффициент относительной напряженности ЭХС.

$$Ka = \frac{АН6}{АН1} \quad Ko = \frac{АН4+АН5+АН6}{АН1+АН2+АН3}$$

(см. табл. по АН)

Коэффициент абсолютной напряженности ЭХС (Ка) показывает отношение площади сильно нарушенных горными выработками, промышленностью, транспортных земель к площади малотронутых или нетронутых территорий. Это соотношение крайних величин должно привлекать особое внимание с целью уравнивания сильных антропогенных воздействий с потенциалом восстановления ландшафта и поддержание на соответствующем уровне необходимой площади заповедников, заказников и других природоохранных территорий. Чем их больше, тем ниже Ка [Кочуров, 2003].

В целом ЭХС территории характеризуется коэффициентом относительной напряженности (Ко), так как при этом охватывается вся рассматриваемая территория. На определенной территории в зависимости от степени АН выделяются зоны с различной напряженностью ЭХС территории. Зоны расположены не концентрическими окружностями (поясами), а образуют сложную и неоднородную картину.

Каждому антропогенному воздействию или их совокупности соответствует свой предел устойчивости природных и природно-антропогенных ландшафтов. Чем разнообразнее ландшафт, тем он более устойчив (т.е. здесь большое количество и равномерное распределение естественных биогеоценозов, урочищ, природных зон и особо охраняемых

территорий, совокупная площадь которых составляет экологический фонд (Рэф) территории). Чем он больше, тем выше естественная защищенность (е.з.) территории и устойчивость ландшафта. Но и естественная защищенность территории зависит от степени АН, т.е. земли с высокой степенью антропогенной нагрузки несут естественную защищенность. Если принять земли с минимальной АН за P_1 , то и площади земель с условной оценкой степени АН в 2,3,4 балла будут составлять $0,8P_1$, $0,6P_1$, $0,4P_1$ (земли с самым высоким баллом АН в расчет не принимаются). Таким образом, получается возможность получить площадь земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями (Рсф) по формуле [Кочуров, 2003]:

$$P_{сф} = P_1 + 0,8P_1 + 0,6P_1 + 0,4P_1.$$

Если соотнести площади земель $P_{сф}$ к общей площади исследуемой территории (P_0), т.е. $P_{сф}/P_0$, получим коэффициент естественной защищенности территории (Ке.з.). Ке.з. $<0,5$ свидетельствует о критическом уровне защищенности территории. В отличие от таких показателей как лесистость, распаханность и т.д. Ке.з. носит интегральный характер и может быть использован для комплексной оценки территории [Кочуров, 2003].

Исходя из вышесказанного, от структуры землепользования зависит, как происходит распределение и перераспределение нагрузок по территории и, в конечном счете, устойчивость ландшафтов. В этом случае соответствие структуры землепользования (хозяйственной специализации) структуре ландшафтов имеет важное, научно-практическое значение. Оно достигается на основе оценки ЭХС территории, а затем правильность ее организации (землеустройства) с учетом эколого-хозяйственного баланса (ЭХБ) [Кочуров, 2003].

ЭХБ территории – сбалансированное соотношение различных видов деятельности и интересов различных групп населения на территории с

учетом потенциальных и реальных возможностей природы, что обуславливает устойчивое развитие природы и общества, воспроизводство природных (возобновляемых) ресурсов и не вызывает экологических изменений и последствий. Достижение эколого-хозяйственного баланса ведет к гармонии человека с окружающей средой [Пестрякова, 2006].

2.6. Ранжирование природно-антропогенных комплексов по распределению антропогенной нагрузки

Впервые эколого-хозяйственная оценка территории (ЭХС) была проведена для Московской области и Алтайского края Б.И.Кочуровым. Аналогичная работа была выполнена для Брединского района студентами ЧГПУ И. Ожиговым в 2007г; Н. Шнуряевой для Октябрьского района, Б. Макановым для Уйского района, Л. Ишимова для Нагайбакского района в 2008г, Э. Гимадисламова для Аргаяшского района в 2009г и Е. Горковлюк для Троицкого района в 2009.

Используя классификацию Б. И. Кочурова, нами подсчитаны площади комплексов с различным уровнем антропогенной нагрузки на 2013 год, используя данные земельного комитета Сосновского района и коэффициент естественной защищенности – соотношение площади земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями с общей площадью исследуемой территории.

Общая площадь земель с высшей шестибальной АН (сюда отнесены дороги, земли промышленности, энергетики, связи и т.д.) составила 12282 га. В очень высокую пятибальную степень отнесены земли (7518 га) под постройками населенных пунктов и сельскохозяйственного назначения, так как экологическим бедствием становится скопление навоза на животноводческих фермах, расположенных, как правило, в водоохраных зонах. Высокой степени АН (4 балла) соответствуют пахотные земли,

пастбища и прочие земли. Таких земель в районе больше всего - 129963га. К средней степени АН отнесены земли многолетних насаждений и проселочные дороги и земли запаса – 668 га. К низкой степени АН отнесены земли лесного и водного фонда. К очень низкой степени АН отнесены неиспользуемые экологически чистые земли и государственные природные заказники. Площадь земель с очень низкой АН - 284га. (табл.3)

Таблица 3

**Классификация земель по антропогенным нагрузкам (АН)
на 2013 г.**

Виды и категории земель	Площадь, га	Степень АН	Балл
Земли промышленности, транспорта, городов и поселков, инфраструктура, нарушенные земли.	12282	Высшая	6
Орошаемые и осушаемые земли.	7518	Очень высокая	5
Пахотные земли, ареалы интенсивных рубок, пастбища и сенокосы, используемые нерационально.	129963	Высокая	4
Многолетние насаждения, рекреационные земли.	668	Средняя	3
Сенокосы, леса, используемые ограниченно.	56323	Низкая	2
Природоохранные и неиспользуемые земли.	284	Очень низкая	1

При анализе диаграммы (рис.5) выделяется высокая доля земель с высокой степенью антропогенной нагрузки (АН4), для района она составляет 62,7 %. Такой высокий показатель говорит об интенсивном использовании в основном пахотных и пастбищных земель.

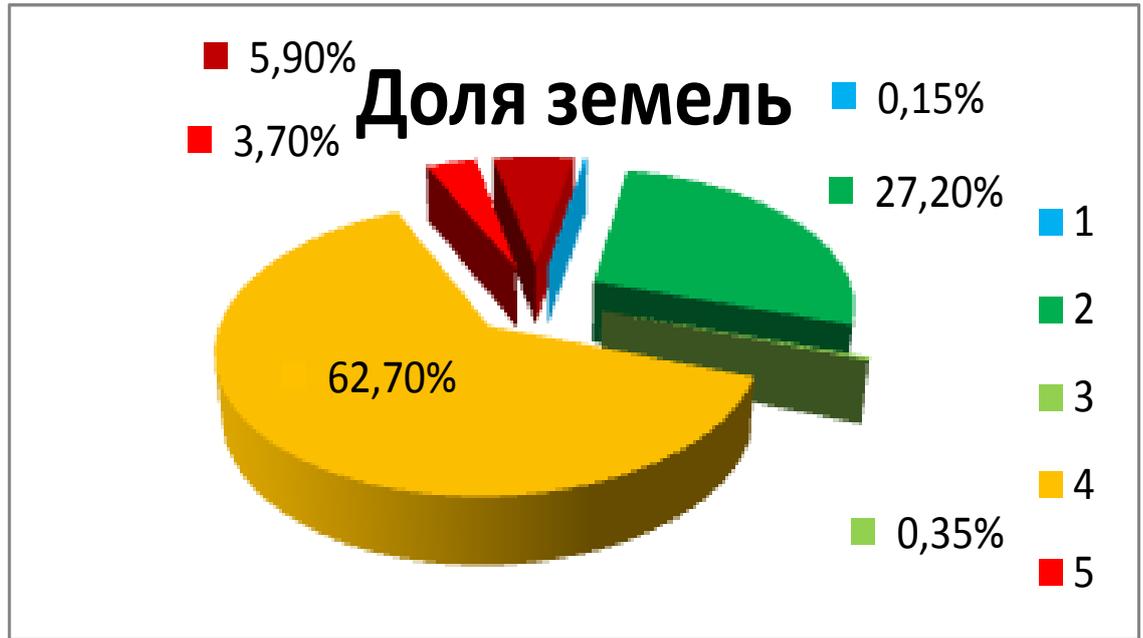


Рис. 5 Распределение территории Сосновского района по степени антропогенной нагрузке

- 1- Земли с очень низкой степенью антропогенной нагрузки
- 2- Земли с низкой степенью антропогенной нагрузки
- 3- Земли со средней степенью антропогенной нагрузки
- 4- Земли с высокой степенью антропогенной нагрузки
- 5- Земли с очень высокой степенью антропогенной нагрузки
- 6- Земли с высшей степенью антропогенной нагрузки

Доля земель с высшей степенью (АН6) составляет 5,9%, это свидетельствует о том, что в районе не много земель разрушенных и земель под дорогами. На земли с очень низкой (АН1) приходится 0,15%, сюда входят неиспользуемые экологические и природоохранные земли. Площадь этих земель крайне мала. Таким образом, самый высокий процент составляют земли с высокой антропогенной нагрузкой (АН4), т.е. это пашни, пастбища и прочие земли. Общая площадь незастроенного пространства Сосновского района составляет 198433га или 95,8%, а застроенная- 8705 га, от общей площади всего земельного фонда района.

Большая часть земель (более 87%)- открытые пространства (зоны сельскохозяйственного назначения, лесного и водного фондов, земли естественного ландшафта). Антропогенные нагрузки уменьшаются за счет земель лесного, водного фонда, площади залежных земель и ООПТ, а их в районе не много.

2.7. Расчет эколого-хозяйственного состояния Сосновского района

Для оценки антропогенной преобразованности территории Сосновского района нами был рассчитан :

Ка - коэффициент абсолютной напряженности ЭХС (отношение площади АН6/АН1)

$$K_a = 12282 \text{ га} / 284 \text{ га} = 43$$

Ко - коэффициент относительной напряженности (соотношение площади всех земель с АН4, АН5, АН6 к площади земель с АН1, АН2, АН3).

$$K_o = 149763 \text{ га} / 57275 \text{ га} = 2,68$$

Естественная защищенность зависит от площади земель с минимальным уровнем АН, а также от степени АН, т.е. земли с высокой степенью АН несут естественную защищенность.

Земли с минимальной АН - Р1, то площади земель с условной оценкой степени АН в 2,3,4 балла будут составлять 0,8 Р1, 0,6 Р1 и 0,4 Р1 (земли с самым высоким баллом АН в расчет не принимаются).

Таким образом, возможно получить суммарную площадь земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями - Рсф по формуле:

$$P_{сф} = P_1 + 0,8P_1 + 0,6P_1 + 0,4P_1 = АН_1 + 0,8АН_2 + 0,6АН_3 + 0,4АН_4;$$

$$P_{сф} = 284 + 0,8 * 56323 + 0,6 * 668 + 0,4 * 129963 = 97728 \text{ га};$$

Если соотнести площадь земель $P_{сф}$ к общей площади исследуемой территории P_0 , то получим коэффициент естественной защищенности территории - $Ке.з.$

$$Ке.з. = P_{сф} / P_0;$$

Общая площадь территории Сосновского района 207138 га;

$$Ке.з. = 97728 / 207138 \text{га} = 0,47$$

$Ке.з. = 0,47$ - показывает, что уровень защищенности территории Сосновского района ниже областного по Челябинской области (0,57), рассчитанный Пестряковой Е.И. [Пестрякова, 2006].

Коэффициент естественной полезности по сравнению с коэффициентами распаханности, лесистости, заболоченности и т.д. носит интегральный характер и может быть использован для комплексной оценки территории. Рассчитанный коэффициент естественной защищенности показывает неудовлетворительную экологическую ситуацию, большая распаханность территории и низкий процент особо охраняемых природных территорий, лесных массивов и водоемов.

2.8. Рекомендации по охране природно-антропогенных комплексов

Для сохранения нынешней структуры эколого-хозяйственного баланса и ее улучшения нами предлагаются соответствующие рекомендации:

-Администрации района необходимо поддерживать статус природоохранных территорий;

-Для получения прироста урожая, по возможности не вовлекать в хозяйственный оборот неиспользуемые и малоиспользуемые земли, а внедрять эффективные комплексы агротехнических мер, например: применение более высокопродуктивных районированных сортов,

применение ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

-Сельскохозяйственным организациям следует равномерно распределять нагрузку на пастбища для выпаса скота.

-Сельскохозяйственным организациям необходимо заняться комплексом противоэрозийных мероприятий: посадкой лесозащитных полос и произвести обработку существующих, так как ветровая эрозия почв в последние годы усиливается.

-При обработке сельскохозяйственных культур пестицидами и гербицидами необходимо защищать от них березовые колки и лесозащитные полосы.

-Необходимо снизить нагрузку на нарушенные земли и принять меры по их восстановлению.

Выполнение этих рекомендаций необходимо для улучшения эколого-хозяйственного баланса территории Сосновского района.

В ходе нашей работы, используя классификацию Б.И.Кочурова, ранжированы природно-антропогенные комплексы по степени антропогенной нагрузки и произведен подсчет этих площадей.

На основе этих данных был подсчитан коэффициент естественной защищенности территории. Для Сосновского района он равен 0,47. Данный показатель свидетельствует о большой распаханности территории. Из лесостепного ландшафта почти исчезли высокотравные луговые степи, которые раньше занимали пространство между лесными массивами. В настоящее время эти степи превращены в пастбища и пашни.

Выполненная работа показала, что классификация Б.И.Кочурова подходит для характеристики устойчивых природно-антропогенных комплексов, а для неустойчивых необходимо учитывать различные состояния исследуемых ландшафтов.

ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСКУРСИИ В ЗАПОВЕДНИК "УЖОВСКИЙ БОР" ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 8 КЛАССА

Формирование прочных знаний, умений и навыков экологически целесообразного поведения, этических норм и правил отношения к окружающей среде невозможно в рамках теоретического знакомства с экологическими проблемами. Необходимо расширение контактов учащихся с природой, вовлечение их в реальную деятельность по изучению и охране природоокружения. Одной из форм такой деятельности является экскурсия.

Географическая экскурсия - одна из форм организации учебно-воспитательного процесса в школе, его проведение так же обязательно для учителя, как проведение уроков [Беликова, 2005].

Учебная экскурсия - сложная в методическом и организационном отношении форма занятий с учащимися в природе или на производстве, требующая тщательной подготовки учителя и учащихся [Экологический атлас России, 2002].

Подготовка учителя к проведению учебной экскурсии в природу включает:

1. формулировку цели и задач экскурсии;
2. выбор маршрута, ознакомление с ним на местности, изучение природы района экскурсии и его достопримечательностей;
3. определение количества и местоположения остановок во время экскурсии, содержания и методов работы с учащимися на каждой остановке; составление индивидуальных и бригадных домашних заданий;
4. отбор содержания и методов подготовки учащихся к экскурсии;

5. определение возможностей использования материалов экскурсии на уроках географии [Экологический атлас России, 2002].

Во время экскурсии происходит накопление у школьников правильных представлений о природных и хозяйственных объектах и явлениях. Знания по физической географии своей местности привлекаются для объяснения многих явлений и процессов в географической оболочке Земли. В этом заключается важная роль экскурсий в осуществлении краеведческого принципа обучения. При непосредственном изучении местности учащиеся убеждаются, что природные комплексы существуют не изолированно друг от друга, а образуют природные единства, как простые, так и наиболее сложные. Изучение взаимосвязи между ПК подводит школьников к пониманию основной закономерности природно-территориальных комплексов, их ценности. Таким образом, учебные экскурсии составляют важное звено в системе краеведческой работы в школе, при этом следует иметь в виду усложнение от класса к классу содержания экскурсий [Камакин, 2008].

Изучение взаимосвязи компонентов природно-территориальных комплексов (ПТК) и оценка состояния воздуха

Программа экскурсии связана с содержанием школьного курса географии, углубляет и расширяет ее отдельные разделы. В основе экскурсии лежит природное краеведение. Сущность школьного природного краеведения заключается в комплексном изучении природы, важнейших аспектов ее развития и динамики в данной местности. В процессе изучения родного края выявляется местная специфика природных комплексов и их территориальных сочетаний, типичные явления, характеризующие природу данного края, а так же уникальные ее объекты и связанные с ними процессы.

Цель экскурсии: изучить природно-территориальный комплекс в условиях предложенной местности.

Задачи экскурсии:

1. установить взаимосвязи между элементами природы;
2. продолжить формирование представлений об экосистеме, биоценозе, влиянии антропогенных факторов;
3. показать красоту природы родного края;
4. продолжить воспитание экологического мышления, понимания необходимости защиты окружающей среды от воздействия антропогенного фактора;
5. наметить меры охраны природы.

Оборудование: блокноты, карандаши, планшеты, линейки, компасы.

План проведения экскурсии:

- Организационный момент.
- Выход на место проведения экскурсии.
- Беседа о цели экскурсии.
- Самостоятельная работа в группах по заданию.
- Подведение итогов работы на экскурсии.

Ход экскурсии:

Инструктаж по технике безопасности учащихся на ключевом участке.

Распределение участков для самостоятельной работы между бригадами.

Каждой бригаде предоставляется определенный участок.

Ученики должны заметить разницу в компонентах природы, формирующих эти ПТК, в частности в почвах, в микроклимате, в растительном и животном мире. Давая характеристику ПТК, ученики заполняют экологический паспорт.

План описания ПТК:

1. Рельеф (указать, в каком направлении идет понижение рельефа).

2. Климат (указать температуру воздуха, облачность, осадки, ветер, атмосферное давление).
3. Почвы (дать описание внешнего вида почвенных проб: цвет, структура, наличие растительных остатков, степень увлажнения).
Определить тип почвы.
4. Растительность (дать описание и объяснить ее особенности).
5. Животный мир (выявить типичных животных и описать условия их обитания).
6. Исследование состояния воздуха.

Исследование состояния воздуха

Роль атмосферы в природных процессах очень важна. Чистый воздух необходим для жизни человека, других животных и для растений. Оценить состояние воздуха в зеленом насаждении можно с помощью метода лишеноиндикации. Существуют такие живые организмы, которые способны изменять свой внешний вид в зависимости от степени загрязненности воздуха – это лишайники. Лихеноиндикация – это метод биоиндикации, в котором биоиндикаторами являются лишайники.

Лишайники – широко распространенные организмы с достаточно высокой выносливостью к климатическим факторам и чувствительностью к загрязнителям окружающей среды. Вегетативное тело лишайника – таллом, или слоевище. По внешнему виду различают три вида талломов лишайников: накипные, листоватые, кустистые. Слоевище накипного лишайника (рис.6) представляет собой корочку, прочно сросшуюся с субстратом – корой дерева, древесиной, поверхностью камней. Его невозможно отделить от субстрата без повреждения. Листоватые лишайники (рис.7) имеют вид чешуек или пластинок, прикрепленных к субстрату с помощью пучков грибных нитей (гиф). У кустистых лишайников (рис.8) таллом состоит из ветвей или более толстых, чаще ветвящихся стволиков.



Рис.6 Пример накипного лишайника



Рис.7 Пример листоватого лишайника



Рис.8 Пример кустистого лишайника

Определение состояния воздуха по внешнему строению лишайников.

Цель: методом лишеноиндикации выявить степень загрязненности воздуха в изучаемом зеленом насаждении. Методы оценки загрязненности атмосферы по встречаемости лишайников основаны на следующих закономерностях:

При повышении загрязненности воздуха первыми исчезают кустистые лишайники, затем листоватые, и в конце - накипные.

На основании этих закономерностей количественно нужно оценить чистоту воздуха [Андриянов, 1997].

Таблица 4

**Оценка частоты встречаемости и степени покрытия по
пятибалльной шкале**

Частота встречаемости (в %)		Степень покрытия		Балл оценки
Очень редко	Менее 5%	Очень низкая	Менее 5%	1
Редко	5-20%	Низкая	5-20%	2
Редко	20-40%	Средняя	20-40%	3
Часто	40-60%	Высокая	40-60%	4
Очень часто	60-100%	Очень высокая	60-100%	5

Ход работы:

Бригада должна пройти по исследуемой территории и отметить, сколько видов лишайников им встретилось. К какому типу они относятся (кустистые, накипные, листоватые)?

1. Определить частоту встречаемости и степень покрытия лишайниками дерева.

2. Данные занести в таблицу (табл.5).

3. Сравнить полученные данные с данными в таблице методики.

Определите балл оценки состояния воздуха. Чем выше балл оценки, тем чище воздух на исследуемой территории.

4. Сравнить данные бригад о каждом участке. Сделать вывод о влиянии человека и его деятельности на состояние воздуха в зеленой зоне.

Таблица 5

**Частота встречаемости и степень покрытия
лишайниками дерева**

Тип лишайника	Частота встречаемости	Степень покрытия	Балл
Кустистые			
Листоватые			
Накипные			

Биоиндикация загрязнения воздуха по состоянию сосны.

В незагрязненных экосистемах основная масса хвои сосны здорова, не имеет повреждений и лишь малая часть хвоинок имеет светло-зеленые пятна и некротические точки микроскопических размеров, равномерно рассеянные по всей поверхности. В загрязненной атмосфере появляются повреждения и снижается продолжительность жизни хвои сосны [Антипова, 2001].

Цель: методом биоиндикации определить степень загрязненности воздуха в изучаемой зеленой зоне.

Оборудование: пакеты для хвоинок.

Ход работы:

Каждая бригада выбирает в разных частях участка несколько взрослых деревьев сосны, с которых будет удобно собирать хвою. С нескольких боковых побегов в средней части кроны деревьев отбирают 200-300 пар хвоинок второго и третьего года жизни. Вся хвоя делится на три части (неповрежденная хвоя, хвоя с пятнами и хвоя с признаками усыхания), и подсчитывается количество хвоинок в каждой группе. Данные заносятся в таблицу с указанием даты отбора проб с каждой сосны.

Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности атмосферы (измеряемые показатели - количество хвоинок) (табл.6).

Таблица 6

**Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки
загрязненности атмосферы**

Повреждение и усыхание хвоинок	1	2	3	4	5	6	...
Общее число обследованных хвоинок							
Количество хвоинок с пятнами							
Процент хвоинок с пятнами							
Количество хвоинок с усыханием							
Процент хвоинок с усыханием							
Дата отбора проб							

По полученным данным составить карту загрязненности воздуха. Сравните ее с картой, полученной с помощью метода лишеноиндикации. Дайте свою оценку комплексному состоянию данной территории как неудовлетворительное, удовлетворительное, хорошее и отличное. Выделите причины, которые привели территорию к определенному состоянию. Предложите меры по охране данной территории.

Предлагается следующая форма экопаспорта.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ _____ района

1. Географическое положение участка _____

2. Рельеф местности _____

3. Климат местности _____

4. Тип почвы _____

5. Растительность (состав опада, равномерность, лесная подстилка) _____

6. Древесный ярус (табл.7)

Таблица 7

Древесный ярус

№п/п	Название видов	Диаметр (см) средний	Высота (м) средняя	Жизненность

Повреждения древесных пород _____

Возобновление древесных пород (есть или нет молодые деревья)

Прогноз развития _____

7. Кустарниковый ярус (табл.8)

Таблица 8

Кустарниковый ярус

№ п/п	Название растения	Высота (м) средняя	Жизненность

8. Травянистый покров (табл.9)

Таблица 9

Травянистый покров

№ п/п	Название растения	Обилие	Жизненность

9. Моховой и лишайниковый покров:

Степень покрытия деревьев _____

Степень покрытия почвы _____

Характер распределения (равномерное или мозаичное)

10. Влияние человека и животных (следы рубок, пожаров, пикники и т.п.) _____

11. Рекомендуемые меры по охране территории _____

В заключении экскурсии бригады сравнивают описанные ими ПТК. Ученики должны объяснить причину различий в компонентах природы и определить главный фактор влияния на целостность ПТК. Школьники должны сделать вывод об отрицательном или положительном влиянии человека на природу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проделанной работы выявлено следующее:

1. Изучено 30 литературных и картографических источников по физико-экономической и социально-географической характеристике Сосновского муниципального района. Выявлено, что информации по уровню экологической напряжённости, сформировавшейся на территории Сосновского района, в доступных нам источниках нет.

2. Литературные данные позволяют утверждать, что природа на территории Сосновского района испытывает значительную антропогенную нагрузку, которая обусловлена, в основном, близким к столичному географическим положением, т.к. особо ценных природных ресурсов на территории района нет. Особо охраняемые природные территории – Харлушевский биологический заказник, Каштакский и Ужовский сосновые ленточные боры имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое значение, а также являются ценными объектами рекреационного природопользования. Однако в масштабе Челябинской области они не являются выдающимися объектами.

3. На основании полученных в результате исследования данных рассчитан коэффициент естественной защищённости Сосновского муниципального района (Кез), равный 0,47. Кез Сосновского района на 10% ниже, чем Кез Челябинской области (0,57), рассчитанный Пестряковой Е.И [Пестрякова, 2006]. Факт пониженной естественной защищённости ничем не выдающейся территории нельзя объяснить, не учитывая близкое к столичному географическое положение данного района.

4. Полученная методом расчётов количественная характеристика экологической напряжённости, сформировавшейся на территории Сосновского района, решает поставленную проблему в первом

приближении и позволяет оценить экологическую ситуацию в Сосновском районе на уровне «ниже среднего», т.е. тревожную. Однако есть факты, требующие более углублённого рассмотрения данной ситуации. Например, геохимическое загрязнение территории района соседями второго порядка (города Миасс и Карабаш) требует специальных углублённых исследований, которые могут стать перспективой продолжения исследований по этой теме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андреева, М.А. Озёра Среднего и Южного Урала. – Челябинск: ЮУКИ, 1973.-246с.
2. Андриянов, А.П. Экологическое образование и воспитание при изучении факультативного курса и основы экологии и охраны природы / А.П.Андриянов // Журнал "География в школе". - 1997.-№6- С.74-77
3. Антипова, А.В. География России. Эколого-географический анализ территории: Уч. пособие./ А.В. Антипова.- М.: МНЭПУ, 2001.-208с.
4. Арманд, Д.Л. Наука о ландшафте./ Д.Л.Арманд.- М.: "Наука" 1975.-288с.
5. Беликова, Н.А. Экскурсии. Опыт проведения./Н.А. Беликова // Журнал "География в школе".-2005.-№3-С.48-51.
6. Гвоздецкий, Н.А. Основные проблемы физической географии./Н.А. Гвоздецкий.- М.:МГУ, 1979.-222с.
7. Григорчук, Е.В. Агроклиматические ресурсы Челябинской области./Под ред. Е.В.Григорчук -Ленинград: Гидрометеиздат,1977.-151с.
8. Исаченко, А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование: Учеб. пособ. / А.Г. Исаченко. - М.: Высшая школа, 1991.-366 с.
9. Исаченко, А.Г. Развитие географических идей /А.Г. Исаченко. - М.: Высшая школа, 1971. - 416с.
10. Исаченко, А.Г. Экологическая география России./ А.Г. Исаченко. -С-Петербург: Изд-во С-Петербургского университета, 2001.-326с.

11. Камакин, О.Н. Экологическое путешествие по родному краю./ О.Н. Камакин // Газета для учителей и организаторов внеклассной работы начальных, средних и старших классов "Досуг в школе".-2008.-№5- С.23-32.
12. Кочуров, И.Б. Ландшафтный анализ природопользования. / Сб. статей под ред.И.Б. Кочурова - М.: Московский филиал географического общества СССР (МФГО), 1987. - 105с.
13. Кочуров, Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие./ Б.И. Кочуров. - Смоленск: "Маджента", 2003.-448 с.
14. Мильков, Ф.Н. Антропогенное ландшафтоведение, предмет изучения и современное состояние / Н.Ф. Мильков// В кн.: Вопросы географии. Сб.106. - М.: "Мысль", 1977.- 156с.
15. Мильков, Ф.Н. Человек и ландшафты./Ф.Н. Мильков.- М.:"Мысль",1973.-224с.
16. Мухин, Л.И. Методы ландшафтных исследований./ Под ред. Л.И.Мухина.- М.: "Наука", 1969. - 145с.
17. Неклюкова, Н.П. Общее землеведение: Учебное пособие. /Н.П. Неклюкова.- М.:"Просвещение", 2003.-367с.
18. Николаев, В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения/ А.В. Николаев.- М., 1979.- 160с.
19. Охрана ландшафтов. Толковый словарь. - М., "Просвещение", 1982.-272с.
20. Пестрякова, Е.И. К вопросу об ЭХС Челябинской области./ Проблемы географии Урала и сопредельных территорий: мат-лы межрегион. науч.-практ. конф. 20-22 апр.2006г./ Челябинск, 2006. - С.47-58.
21. Реймерс, Н.Ф. Природопользование./ Н.Ф. Реймерс.- М.:"Мысль", 1990.-640с.

22. Розанов, Л.Л. Геоэкология./ Л.Л. Розанов.- М.: Вентана-Граф, 2006.-320с.
23. Солнцев, В.Н. Системная организация ландшафтов./ В.Н. Солнцев.- М.: "Мысль", 1993.-239с.
24. Сочава, В.Б. Введение в учение о геосистемах. /В.Б. Сочава.-Новосибирск, 1978.-19с.
25. Экологический атлас России. Мин-во природных ресурсов РФ, МГУ им. Ломоносова М.В., "Карта", 2002.-128с.
26. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Сосновский_район_\(Челябинская_область\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сосновский_район_(Челябинская_область))
27. <http://staredu.ru/406399096.html>
28. <http://pandia.ru/text/79/183/36764.php>
29. <http://www.chelsosna.ru/?q=geologiya>
30. https://ru.wikipedia.org/wiki/Климат_России