



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО («ЮУрГГПУ»)  
ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ

**ЛАНДШАФТЫ ЮЖНОГО УРАЛА И ИХ ИЗУЧЕНИЕ В КУРСЕ  
ГЕОГРАФИИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

Выпускная квалификационная работа  
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование  
Направленность программы бакалавриата «Экономика. География»  
Форма обучения очная

Проверка на объём заимствований:  
88,3 % авторского текста

Выполнила:  
Студентка группы ОФ-501/069-5-1  
Фролова Елена Сергеевна

Работа рекомендована к  
защите «08» 06 2021 г.  
зав. Кафедрой Географии и МОГ  
Малаев А.В.

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

Челябинск  
2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ЛАНДШАФТОВ УРАЛА.....	6
1.1. Характеристика природных особенностей и ландшафтов Урала в целом .....	6
1.2. Характеристика природных особенностей и ландшафтов Южного Урала .....	19
ГЛАВА 2. АНТРОПОГЕНИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ ЮЖНОГО УРАЛА .....	28
ГЛАВА 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ.....	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	71
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	76

## ВЕДЕНИЕ

Актуальными проблемами современности можно назвать геоэкологическое состояние окружающей среды, охрану природы и рациональность использования природных ресурсов Южного Урала.

В связи с бесконтрольной хозяйственной деятельностью в последнее время важнейшими для человека экологическими свойствами среды являются выгодное географическое положение, богатство различных природных ресурсов, водные системы, тепло- и влагообеспеченность территории, красота природных ландшафтов, их уникальность и неповторимость. Перечисленные свойства способствуют созданию гармоничных отношений природы и общества при организации системы природопользования и рационального обустройства территории на ландшафтной основе.

Лесные природно-территориальные комплексы горнозаводской территории Южного Урала в большей степени подвержены антропогенному воздействию. [27] Природные ландшафты Южного Урала сильно изменены лесоразработками, химической промышленностью, а также металлургической и горнодобывающей промышленностью. Важно подметить, что площадь территории лесов уменьшилась примерно на 85% за период в 250 лет. Следствием этого стало изменение водного режима и эрозия почв, а по количеству выбросов среди регионов Урала именно Южный Урал занимает лидирующую позицию. Самовосстановление нарушенных ландшафтов становится менее возможным, этому способствует увеличение темпов производства в связи с тем, что приоритет отдается развитию регионов в экономическом плане, следовательно, происходит объединение локальных загрязненных зон и формируется стабильный негативный токсичный фон уже региональных масштабов.

Национальные парки, расположенные на территории Южного Урала, окружены промышленными предприятиями, вследствие чего получают негативное антропогенное давление. Природные ландшафты парков, являющиеся уникальными, терпят структурно-функциональные перемены лесной растительности, происходит понижение биологической стабильности популяции и продуктивности биомассы, а также возможно развитие фитопатологий. Но нельзя не отметить, что для особо охраняемых территорий, имеющих наибольшую ресурсную, оздоровительную, рекреационную и эстетическую ценность, стабилизирующе воздействующих на соседствующие территории и в общем регион с существующими для этого всеми возможностями и условиями для выполнения средозащитных функций, экологическая обстановка становится очень важна. [10]

Следовательно, для того, чтобы иметь представление о том, в какой степени ландшафты Южного Урала подвержены изменению под антропогенным воздействием, каким образом может быть минимизировано воздействие человека на природные ландшафты необходимо постоянное наблюдение и изучение динамики ландшафтов, начиная с локальных территорий.

С одной стороны тема ландшафтов Урала затрагивается в курсе географии средней школы, но с другой стороны, тема раскрывается поверхностно, не осуществляется воспитательный аспект выводов по динамике ландшафта Южного Урала при различных сценариях антропогенного контроля их развития (эксплуатация или рациональное использование природных ландшафтов).

Целью исследования является на примере национального парка «Таганай» изучить природные ландшафты Южного Урала и определить степень их антропогенной преобразованности.

Задачи исследования:

1) Ознакомиться с данными литературных источников и материалов по состоянию природных ландшафтов Южного Урала и национального парка «Таганай».

2) Проанализировать и определить методики для проведения оценки состояния природных ландшафтов национального парка «Таганай».

3) Определить степень техногенного воздействия и антропогенной трансформации природных ландшафтов в районе национального парка «Таганай».

4) Разработать методику внедрения темы «Ландшафты Южного Урала и их антропогенезация» в курс географии средней школы.

Научная новизна заключается в создании исследовательской работы по изучению степени антропогенной нагрузки на природные ландшафты на отдельных природно-территориальных комплексах и территории национального парка «Таганай», расположенного на Южном Урале и методической разработки с включением исследуемого материала в курс географии средней школы.

Практическая значимость работы определяется возможностью применения результатов данной работы исследования природоохранными службами, учебными заведениями, научно-исследовательскими организациями и проектными организациями при проведении мероприятий по территориальному планированию и рациональному природопользованию.

# ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ЛАНДШАФТОВ УРАЛА

## 1.1. Характеристика природных особенностей и ландшафтов Урала в целом

Эпоха позднего палеозоя стала эпохой интенсивного горообразования. Именно в это время (542 миллиона лет назад) стало началом образования Уральских гор, на протяжении 290 миллионов лет. [29]

Сейчас Урал занимает центральное положение между Восточно-Европейской равниной и Западно-Сибирской низменностью наряду с невысокими хребтами и пологими склонами. [33] С севера продолжением Уральских гор становится острова Вайгач и Новая Земля, а с юга горы Казахстана (Мугоджары). [5]

Уральские горы протягиваются с севера на юг на 2 тысячи километров, в среднем имеют высоту 700 метров. Самые высокие вершины Урала (горы Мореиз, Пайер, Народная, Тельпосиз, Осянка, Ямантау, Боктыбай) имеют высоты всего от 423 до 1895 метров. Из них наивысшая точка с высотой 1895 метров – гора Народная. [28]

Для рельефа Уральских гор характерна меридиональная зональность, которая обусловлена исключительными свойствами геологического строения территории. [23]

С учетом достаточно большого многообразия географических условий Уральских гор они составляют одно целое в физико-географическом плане и сильно отличаются от других районов России. [40]

Горы Урала представлены большим количеством кряжей, увалов и хребтов, которые разделены понижениями, расположенными вдоль и поперек. Несмотря на сравнительно простую орографию, рельеф Уральских гор имеет довольно разнообразную структуру. [28]

Ширина, а так же высота горной полосы различна. Так, к примеру, ширина ее на Южном Урале достигает более 150 километров (здесь располагается более десяти параллельных гребней, их вершины достигают 1400-1600 метров). Высоты вершин Среднего Урала понижаются до 600-800 метров, и к Северному и Полярному Уралу вновь повышаются, а так же расширяются. [28]

Горным областям, структуры складчатых областей которых подвергались глубокому разрушению вначале, и переживших молодые тектонические движения потом, свойственно несогласование форм современного рельефа с его древними геологическими структурами. В основном данная особенность характерна и для Уральских гор. Но формы рельефа во многом обусловлены и древними геологическими структурами – простираем их складок, линий разломов, составом и свойствами пород. [28]

Достаточно заметны в горах остатки выровненных поверхностей на различных высотах, что является следами древнего выровненного рельефа, сохранных в горной полосе. [28]

Большое значение в образовании горного рельефа имели структура и свойства горных пород. Структуры, сложенные твердыми, монолитными породами (песчаниками, дунитами, кварцитами, крепкими известняками, габбро) выступают в рельефе как наиболее высокие массивы и гребни хребтов. Пониженные участки расположены чаще на месте проще разрушаемых пород. [28]

Чаще всего на Урале встречается рельеф, в формировании которого главной была роль эрозии. Интенсивней всего этот процесс проходит в наиболее высоких районах Уральских гор, а так же как следует увлажненных, в следствие чего там преобладает среднегорный и низкогорный эрозионно-денудационный рельеф. Для предгорий Урала характерны эрозионно-денудационные низкогорья. [28]

Для гольцового рельефа, расположенного на безлесных склонах Полярного и Приполярного Урала, на вершинах и склонах гор Северного и Южного Урала (находящиеся выше границ леса), характерны вершины округлой, а так же уплощенной формы, которые покрыты многочисленными россыпями, с полигональными грунтами и каменными многоугольниками (рис.1). Склоны осложнены нагорными террасами, осыпями, каменными полосами и другими мелкими морозно-солифлюкционными формами рельефа. [28]



Рисунок 1 – Скалистые останцы выветривания на Денежкином Камне  
(Фото И.П. Матвеева) [28]

Для растительности Уральских гор характерна высотная поясность. [22] Также важно отметить присутствие схожести в структуре высотных поясов растительного покрова и зонами и подзонами близлежащих равнин, [18] в связи с небольшими высотами гор. На территории Урала прослеживается слияние батанико-географических зон, а также подзон, характерных для равнин с их горными аналогами. [12] Но на более высоких участках своеобразность растительного покрова наблюдается



ярче, по сравнению с равнинной территорией, к тому же схожесть элементов поясной и зональной дифференциации растительности проявляется здесь слабее. [16]

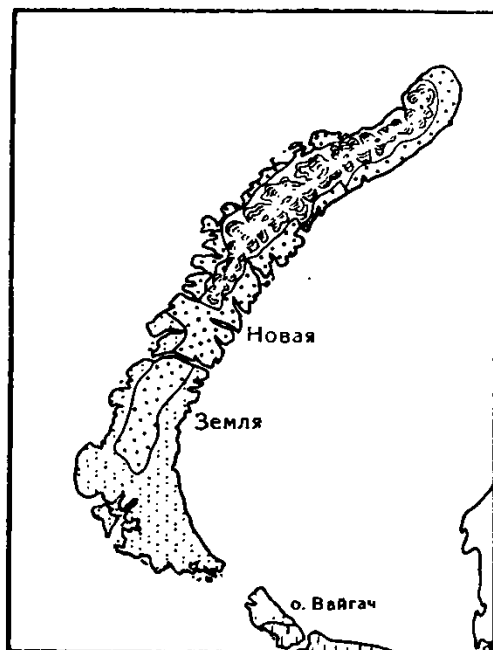
От тундровой до степной сменяются зоны, а также подзоны растительности на Урале в направлении с севера на юг. (Рис.2). С продвижением к югу высотная поясность растительного покрова Уральских гор усложняется. [28]

К зоне арктических пустынь принадлежит растительность Северного острова Новой Земли (мхи, лишайники и цветковые растения вроде камнеломки (*Saxifraga oppositifolia*), крупки (*Draba alpina*)). [28]

Зона тундры представлена несколькими ее типами. Арктические тундры (юг Новой Земли и Вайгаче) сформированы негустым покровом из мхов, пушицы (*Eriophorum angustifolium*), миниатюрных кустов полярной ивki (*Salix polaris*); имеют широкое распространение тундры пятнистые. Югорский полуостров преимущественно покрыт мохово-лишайниковыми тундрами с непрерывным покрытием зеленых мхов, лишайников (*Cladonia*, *Cetraria*) и с разнообразной совокупностью трав и кустарничков (багульника, брусники, шикши, голубики). На повышенных, наиболее сухих участках с щебнистым и песчаным грунтом чаще расположены лишайниковые тундры. [28]

К югу тундровой зоны и Полярному Уралу относят расположение кустарниковых тундр, в которых сформирован более высокий ярус из кустарников: карликовой березки ерника (*Betula nana*) и полярных ивок (*Salix glauca*, *S. phylicifolia*), багульника (*Ledum palustre*). Ниже яруса кустарников растут мхи, лишайники, травы и кустарники. [28]

Двигаясь далее к югу, можно наблюдать территории кустарниковой тундры (проходящие узкой переходной полосой), чередующиеся с редколесьями из ели к западу от гор Полярного Урала и из лиственницы – восточнее. [28]



- Арктические пустыни и разреженная растительность гор Арктики
- Арктические тундры
- Мохово-лишайниковые тундры
- Кустарниковые тундры
- Северотайжные редкостойные леса (европейские еловые и сосновые)
- Среднетайжные леса а) европейские еловые и сосновые, б) сибирские елово-пихтово-кедровые и сосновые
- Южнотайжные леса а) европейские еловые и сосновые, б) сибирские елово-кедрово-пихтовые и сосновые
- Смешанные (широколиственно-хвойные) леса европейские (с елью, пихтой, липой, дубом)
- Широколиственные леса предуральские (из липы, дуба и проч.)
- Осиново-березовые и сосновые западносибирские леса
- Лесостепи: а) европейская с широколиственными лесами б) западносибирская (с осиново-березовыми „колками“ и сосновыми лесами)
- Разнотравно-злаковые степи
- Дерновинно-злаковые степи
- Полупустынная полынно-злаковая и солончаковая растительность
- Горная растительность**
- Горные тундры и пустыни, растительность гольцов и подгольцовая (горные луга, кустарники и редколесья)
- Горные лиственничные редколесья
- Горная редкостойная тайга с преобладанием ели
- Горная темнохвойная тайга (из ели, пихты и кедр)
- Горные темнохвойные леса с преобладанием пихты и ели
- Горные широколиственные леса с преобладанием липы
- Горные сосновые и березовые леса
- Горные степи и лесостепи

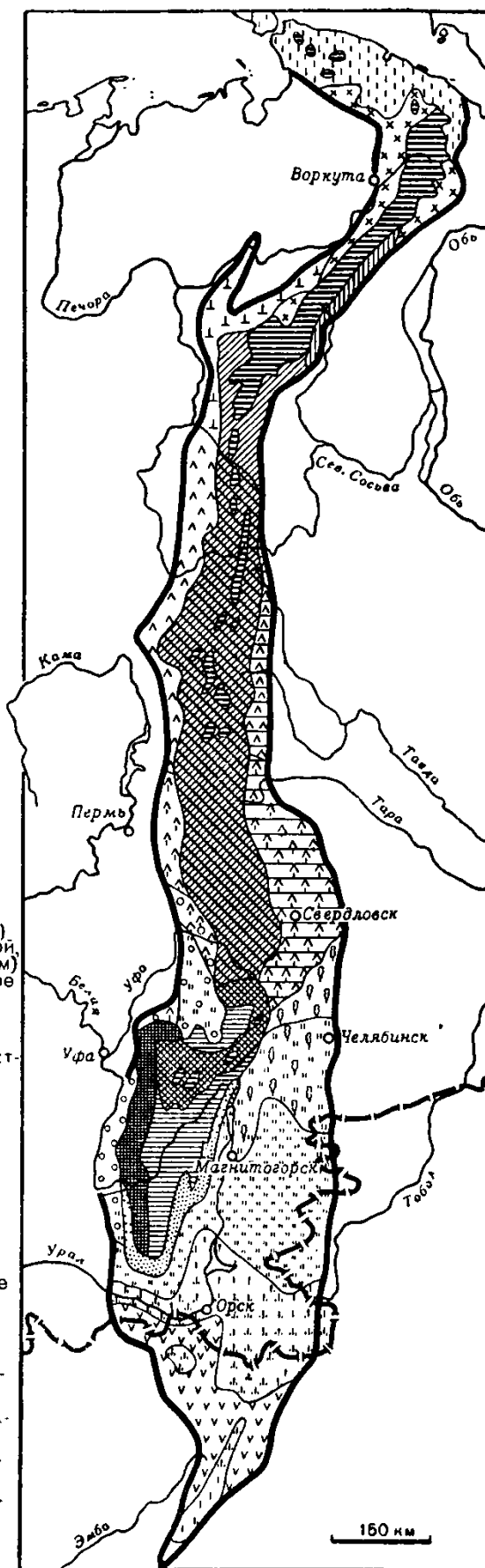


Рисунок 2 – Растительность Уральских гор [28]

На склонах гор Новой земли и Полярного Урала расположены горные тундры, которые у подножий сменяются равнинными тундрами и имеют отличие от последней наиболее выраженной пестротой растительного покрова, разрываемого россыпями и скалами. В большей степени бедны и редки горные тундры Новой Земли. [28]

Горные тундры, расположенные в горах Приполярного Урала, расположены широким верхним поясом, сменяя редколесья на высотах 350-380 метров. На Северном Урале их расположение можно наблюдать в виде разорванных участков по хребтам и массивам, на высотах более 900-1000 метров. Участки горной тундры присутствуют также на высочайших вершинах Южного Урала (с высот 1200-1300 метров). [28]

Расположенные над верхней границей леса, и покрытые россыпями, горными тундрами, а так же в некоторых случаях низкими кустарниками, как в Сибири, так и на Урале, безлесные вершины гор именуют гольцами. Горные тундры гольцов (Рис.3) имеют отличия от равнинных полярных тундр наиболее разнообразным составом растительности в связи с расчлененностью рельефа, разновидностью горных пород, а также разнообразием местного климата. Чаще всего их флора богаче равнинных тундр, в большей степени в нижней части гольцового пояса, где горные тундры сменяет лесная растительность. [28]

Лесная зона занимает большую часть Уральских гор (начиная Полярным, и заканчивая Южным Уралом), при этом важно учитывать, что горные леса распространяются только до южной границы окончания гор. Самый известный и чаще встречающийся тип растительности Уральских гор – это лес. В его состав входят сибирские хвойные породы: лиственница, ель, кедр, пихта, в них также достаточно распространены сосна и мелколиственные породы (осина и береза). [28]

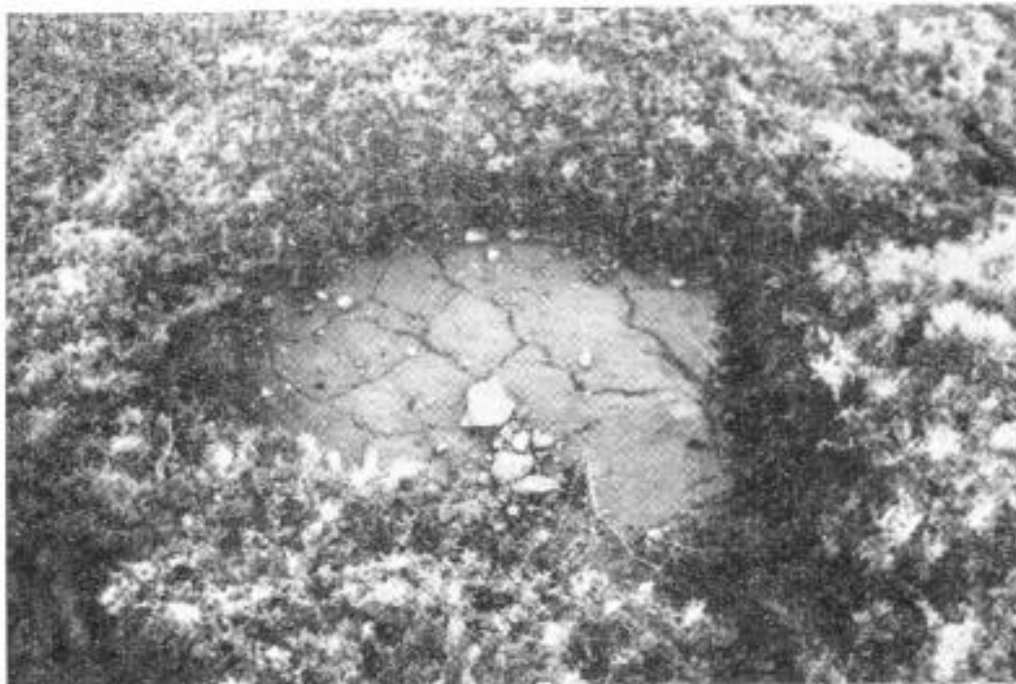


Рисунок 3 – Пятнистая горная тундра на гольцах Денежкина Камня (Фото В.М. Стригина) [28]

Растительность горно-луговой зоны занимает небольшие участки площади Уральских гор. В большей степени она развита на возвышенностях западного склона Северного и Южного Урала, которые имеют лучшее увлажнение. Данная растительность главным образом относится к полосе, расположенной между лесом и гольцами, образуя подгольцовый пояс, [28] растительный мир которого включает в себя низкорослые подгольцовые еловые леса и редколесья, а также березовые криволесья, которые перемежаются с территориями горных высокотравных лугов. [36]

Степная растительность достаточно разнообразна на юге Урала, особенно с условиями более сухого и континентального климата на равнинах Зауралья, где она проникает дальше на север. [28]

В распростертой лесостепной полосе Уральских гор очень часто распаханное лугово-степное пространства, луга и луговые степи чередуются с участками лесов. [28]

На остепненных лугах многочисленно луговое разнотравье, а в числе злаков в большинстве присутствуют злаки корневищные: костер, мятлик, вейник и т.д. В луговых степях преимущественно растут дерновинные

злаки: типчак, тонконог, ковыль (*Stipa joannis*), также присутствуют корневищные злаки. [28]

Лесостепь западного склона Южного Урала обладает европейским характером (территории широколиственного леса с преимущественным количеством липы по сравнению с дубом). Лесостепные участки занимают расположение в нижнем течении реки Уфы, а так же островными участками севернее (Красноуфимская и Кунгурская лесостепи). [28]

Существуют заметные различия в расположении лесостепи (в Зауралье севернее, чем в Предуралье). [28]

К югу от линии Магнитогорск – Троицк в Зауралье предстают разнотравно-злаковые степи и леса пропадают с междуречий. Среди травостоя в большинстве произрастают степные злаки: ковыли узколистый и красноватый (*Stipa stenophylla* и *S. Rubens*), типчак и овсец пустынный (*Helictotrichon desertorum*). Также достаточно много присутствует видов разнотравья луговых степей: подмаренник, земляника, лабазник (*Filipendula hexapetala*), ястребинка. Часто встречаются степные кустарники. [28]

В бассейне реки Урал начинается подзона сухих дерновинно-злаковых степей. [28]

К югу от течения реки Урал, имеющего широтное направление, начинается подзона сухих полынно-злаковых степей, или северной полупустыни к зоне пустынной растительности. [28]

В местах, где встречаются засоленные почвы, обычно в понижениях, на речных террасах, преимущественно можно наблюдать типчак, прутняк с белой полынью (*Artemisia lercheana*), ромашник (*Pyrethrum achilleifolium*); при большей степени засолений появляются пустынные кустарнички черной полыни (*Artemisia rauciflora*) и кокпек (*Attriplex саpa*). [28]

Среди пустынных степей, в долинах рек, возле озер попадаются территории низинных травяных болот. [28]

Самый нижний пояс – пояс горных степей, а также лесостепей. Они отличаются от равнинных степей наличием горных растений и их распространением, которые характерны для каменистых обножий. [28]

Различна и структура почвенного покрова Уральских гор, в соответствии с явными различиями климатических условий, видов растительности, горного рельефа. Разнообразная структура горных пород, на которой формируются почвы, расширяет это многообразие. Уральские горы разделяют на несколько почвенных зон, которые совпадают с соседними равнинами. Размещение почв (Рис.4) происходит следующим образом: они сменяются от тундровых, расположенных на севере Урала до черноземных, расположенных на юге. [28]

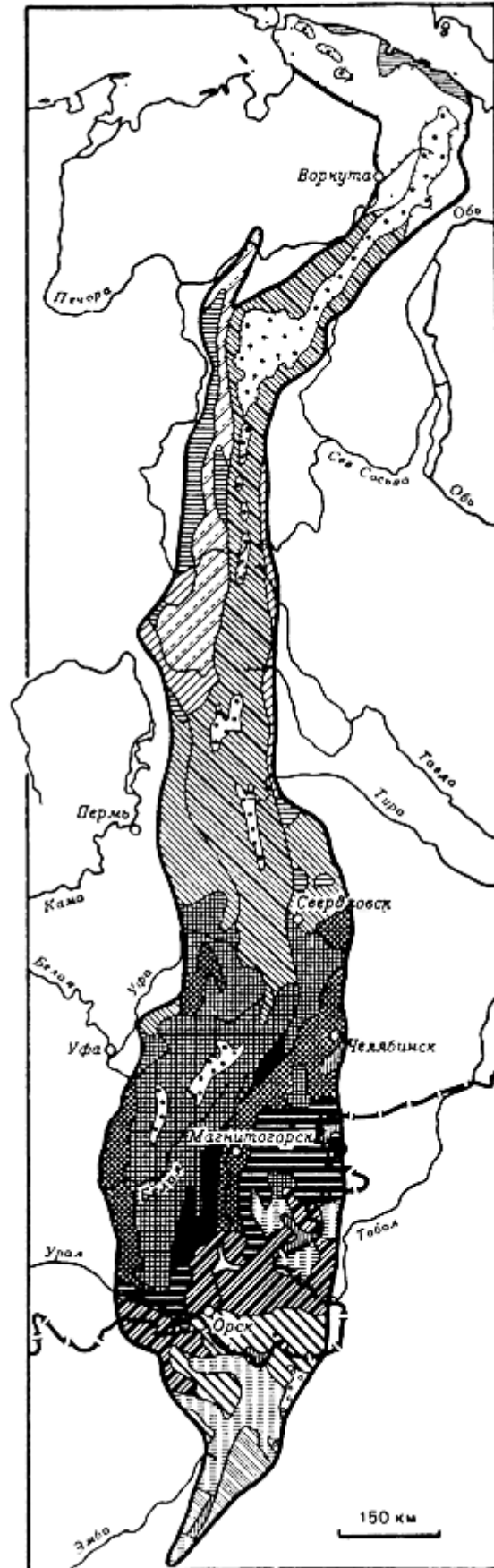
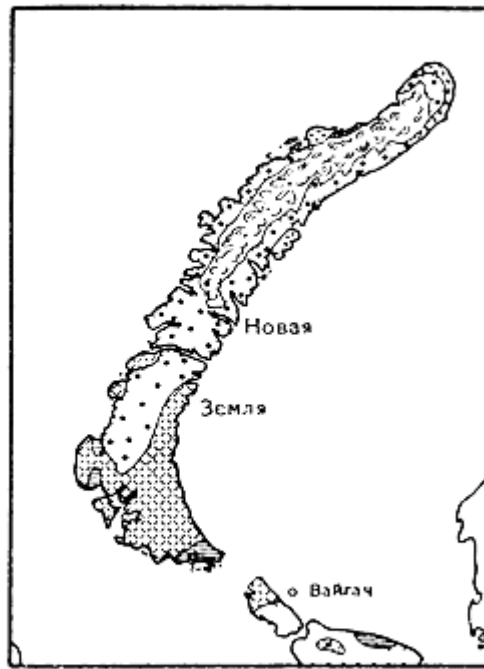
Чаще всего встречаются почвы горно-лесного пояса (горно-таежные подзолистые и кислые лесные неоподзоленные). Они сменяются горно-тундровыми почвами в верхнем поясе Уральских гор, являются наиболее развитыми в северной части гор. В южной части Урала можно наблюдать серые горно-лесные и горно-черноземные почвы, которые формируют нижние пояса почв. [28]

Многообразие природных зон Уральских гор во многом схоже с Восточно-Европейской равниной, главным отличием является смещение границ природных поясов к югу; высотная поясность Урала слабо выражена в связи с малыми высотами гор. [19]

Уральские горы имеют гольцовые, степные и лесные ландшафты. [11]

Наиболее распространенными на Южном Урале являются степные ландшафты. [39] Встречаются они преимущественно широко на восточном склоне Южного Урала и на выравненных предгорьях. Различают степи каменистые, разнотравно-дерновиннозлаковые, дерновиннозлаковые, луговые. [11]

Луговые степи сформированы в зоне лесостепи и в зоне горных склонов (в нижней их части) на обыкновенных и выщелоченных



- Почвы равнинных территорий**
- Арктические
  - Тундровые арктические
  - Тундровые глеевые
  - Глеево-подзолистые (поверхностно-оглеенные)
  - Подзолистые и подзолы
  - Дерново-подзолистые
  - Подзолисто-болотные
  - Перегонно-торфяно-болотные (низинных и переходных болот)
  - Серые лесные
  - Черноземы выщелоченные, оподзоленные и луговые
  - Черноземы типичные, среднемощные и обыкновенные
  - Черноземы южные
  - Темнокаштановые
  - Светлокаштановые
  - Солонцы и солонцеватые почвы
  - Аллювиальные (пойменные)
- Почвы горных территорий**
- Горно-тундровые и гор Арктики
  - Горно-таежные подзолистые и кислые неоподзоленные
  - Горно-лесные серые
  - Горно-черноземные
  - Горно-луговые
  - Ледники

Рисунок 4 – Почвы Уральских гор [28]

черноземных почвах. Из разнотравья на территории луговых степей произрастают: лабазник шестилепестной, серпуха Гмелина, клевер средний и горный, из злаков – мятлик луговой, костер безостый и др. Растения создают сомкнутый травостой, достигающий высоты 60-80 см. Большое количество участков распаханы. [11]

Луговые степи, переходя к Южной части Урала плавно переменяются разнотравно-дерновиннозлаковыми степями; они сформированы в северной части Уральских гор, на тучных черноземах, а перемещаясь к более южным районам можно заметить их развитие на обыкновенных и средних черноземных почвах. Для них присущи дерновинные злаки, а ближе к Южной части гор, с увеличением сухости, разнотравье становится менее характерным. В травостое ковыли (узколистный, Иоанна), типчак, тырса; из разнотравья – лабазник шестилепестной, клевер горный, кровохлебка лекарственная и др. Травостой меньше по высоте, чем в луговых степях, и к югу становится более редким. [11]

Дерновинные степи в большинстве своем располагаются в самых южных, более засушливых районах, изредка солонцеватых черноземах, а также на каштановых почвах. Типичны ковыли, типчак, тонконог изящный; имеется небольшая примесь разнотравья, бедного по видовому составу. Травостой невысок и сильно разрежен. [11]

Каменистые степи покрывают обрывистые склоны гор, усыпанные щебнем, и холмов на востоке Южного Урала. [11]

Лесные ландшафты Уральских гор имеют более пестрый состав. Западный склон Урала в большей степени покрыт темнохвойными горнотаежными лесами, а на территории Южного Урала местами преобладают смешанные и широколиственные леса. Для восточного склона характерны светлохвойные горнотаежные леса. Также отличительным, разнообразным составом древостоя, выделяются леса Южного Урала: восточный склон покрыт горными степями (на высоте 500-



600 метров), которые переходят к светлохвойным, в некоторых местах остепненным лесам, в составе которых сосна обыкновенная и, в некоторых местах, лиственница Сукачева, а также местами береза. На западных предгорьях Южного Урала, которые отличаются большей увлажненностью, преобладают смешанные леса на горнолесных серых почвах, которые к западу переходят к выщелоченным, оподзоленным и типичным черноземам. Типичны широколиственные (дуб обыкновенный, вяз, клен остролистный, ильм, липа мелколистная), хвойные (пихта сибирская, ель сибирская) леса. На территории лесов густой травяной покров. Западный склон Южного Урала преимущественно покрыт темнохвойными лесами (на высоте 500-600 метров), а также гольцами с зонами горной тундры, скалистыми останцами и каменными россыпями (на высоте 1200-1250 метров). [11]

Склоны Среднего Урала (как западный, так и восточный) также покрыты достаточно разнообразными лесными ландшафтами. Для западного склона характерны южнотаежные леса, в состав которых входит пихта сибирская, ель, в некоторых местах можно наблюдать ильм, липу, клен, лещину (в подлеске) и жимолость. На территории Среднего Приуралья присутствуют естественные участки лесостепи (Красноуфимская, Кунгурская и др. лесостепи), в состав которых входят небольшие участки березовых рощ. Восточный склон Среднего Урала покрыт преимущественно сосновыми лесами, а на выравненных предгорьях достаточно обширные территории заняты осинниками и березняками. Реже на восточном склоне проявляются темнохвойные леса. В местах понижений часто встречаются гипново-травяные и сфагновые болота. Лесные ландшафты Южного и Среднего Урала сильно изменены антропогенным воздействием. [11]

В северной части Уральских гор леса сохранились куда лучше. На западном склоне (на высоте менее 900 м) преобладают среднетаежные леса, в состав которых входит ель сибирская, иногда кедр сибирский и

пихта сибирская, приуроченные к слабоподзолистым почвам. Подлеска не имеется либо развит слабо. В большом количестве присутствует моховой покров с преобладанием зеленых мхов, также можно встретить ягодники (водяника черная, голубика, морошка). Аллювиальные террасы Печоры и Камы заняты сосновыми лесами. На более засушливом, восточном склоне Северного Урала обширные территории покрыты сосновыми и лиственничными лесами. [11]

Полярный Урал и Приполярный Урал из-за ухудшения климата характеризуется снижением верхней границы лесного пояса до высот в 400-250 метров. Здесь северотаежные горные леса не выделяются многообразием, в их состав в основном входит ель сибирская (западный склон) и сосна, а также лиственница Сукачева и сибирская (восточный склон). Лесной покров обычно низкорослый, а также разреженный, в большей степени у верхней границы лесного пояса. Ближе к гольцам встречаются ерники. Леса в некоторых местах в значительной степени заболочены, распространены сфагновые болота. [11]

Над лесным поясом расположены гольцовые ландшафты. Более широкое обоснование они имеют на Северном, Приполярном и Полярном Урале. На гольцах более увлажненного, западного склона господствуют моховые тундры, на гольцах восточного склона преобладают лишайниковые тундры. В пониженных частях рельефа встречается большое количество сфагновых болот. Переходя к северным районам Урала часто можно встретить гольцовые пустыни, оставшиеся практически без растительного покрова (присутствуют накипные лишайники). Здесь расположено большое количество каменных россыпей, а также скалистых останцов, которые образуются благодаря интенсивному морозному выветриванию. [11]

## **1.2. Характеристика природных особенностей и ландшафтов Южного Урала**

Горы Южного Урала являются частью огромной горной страны, возвышающейся вдоль крайней части Восточно-Европейской платформы, на месте западной окраины Урало-Тяньшанской геосинклинали. [8]

Расположен так называемый Южный Урал на юге Уральской горной страны, граничащий с севера с областью Среднего Урала. На юге горная система Южного Урала простирается до территории Казахстана, и там же заканчивается. [1]

Наивысшая вершина гор Южного Урала – это гора Ямантау (1640 метров). [1]

Протяженность гор Южного Урала более 550 километров. Данная территория является самой широкой на территории Уральской горной страны. [1]

Уже очень много лет (сотни тысяч) Южный Урал находится в тектонически стабильном состоянии, но поднятия все же происходят, оставаясь незаметными (до восьми миллиметров в год). [24]

Южный Урал представлен расположенной вдоль меридиана складчатой областью, которая прошла несколько циклов развития. Видны явные отличия от прилегающих к горам Южного Урала равнин по типу морфоструктуры и геотектоническому развитию. Хорошо видна связь главных горных хребтов с антиклиналями, понижений среди хребтов – с синклиналями. [9]

Рельеф Южного Урала относится к эрозионно-тектоническому; по типу к среднегорному. Вершины гор куполовидные, как у горы Круглица, либо плоские, как у горы Иремель. [28]

Горная область Южного Урала имеет расположение от нижнего течения реки Уфалея (север) до широтного отрезка горного течения реки Белой (юг) [28] и разделена на две части: платообразная на юге и гористая на севере. Строение предгорья Южного Урала с запада осложняется,

расширяясь к северу. [26] Предгорья Южного Урала с востока имеют отчетливый край по границе с возвышенным Зауральем. К югу, ближе к реке Белой, горные хребты, исчезая, заменяются обширным пенепленом Зилаирского плато и плато Урал-Тау, которые объединяются в Южно-Уральское нагорье. Поднятие Центрально-Уральского антиклинория в северной области Южного Урала совпадает с вздыманием западной части, где выходящие наружу древние породы (обладающие устойчивостью), формируют Башкирский антиклинорий. В связи с этим, связанная с данным антиклинорием горная полоса достигает больших широт (до 120 километров) и воссоздана из нескольких цепей крупных хребтов (с высотами до 1200-1600 метров над уровнем моря). [26] Наличие к западу от осевого антиклинория крупной тектонической структуры Башкирского поднятия стало причиной для расширения горной полосы Южного Урала до 100-130 километров и увеличения высот до 500-1600 метров. В нем, как и в осевой части антиклинальной складки, на поверхность выходят древние метаморфизованные толщи возраста протерозоя, в состав которых входят кристаллические сланцы и кварциты. Ими сложены высокие горные хребты и горные массивы Южного Урала. [28]

Строение Южного Урала представлено южным крылом обширного изгиба Уфимского амфитеатра в связи с юго-западным направлением хребтов и простираем геологических структур при некотором расхождении их к югу. [28]

Одной из особенностей рельефа гор Южного Урала является присутствие древних приподнятых на различные высоты участков земной поверхности с выровненным сглаженным рельефом. Соответственно, в данном месте наиболее распространены куполовидные хребты или хребты с плоскими вершинами. Более высокие участки гор покрыты каменными россыпями (так как здесь характерны активные гольцовые процессы), образуя так называемые каменные реки, спускаясь вниз, придавая склонам ступенчатость. [26]

Высоты гор Южного Урала достигают максимума в районе истоков реки Белой, а также ее притока Инзера и в верховьях рек Ая и Юрюзани. На данном участке с севера-востока на юго-запад тянутся два-три ряда недлинных хребтов, которые разделены обширными продольными и узкими поперечными участками долин выше упомянутых рек. [28]

Южный Урал является одним из самых обширных участков на территории Уральских гор, расположенным от горы Юрма до реки Урал. [21]

Определение закономерностей разделения на составляющие части растительности Южного Урала в целом датируется началом 20 столетия. [15]

Южный Урал отличается от других районов Уральских гор пестротой природных условий. [20] Это результат благоприятных климатических условий зоны лесостепи, значительных различий климата между западным и восточным склонами Южного Урала, и впечатляющей высоты гор. [28]

В общей сложности территория Южного Урала осложнена неоднородным составом растительности. [13]

Лесостепная зона, включающая в себя широколиственные леса, расположенная с запада, на склонах западных предгорий переходит к горным широколиственным и смешанным лесам. [13] Отчасти они занимают нижние склоны западной окраины гор Южного Урала. На южных склонах, одной из особенностей которых являются более высокие температуры, простирается горная лесостепь с областями дубово-липовых рощ. В нижнем поясе горных широколиственных лесов и лесостепи западного склона господствует липа, а также ильм и клен. Редко появляется дуб в роли лесообразующей породы. В подлеске характерно присутствие жимолости, кустов лещины, бересклета, в травяном же покрове растут под лесным пологом травы, которые типичны для широколиственного леса (бор развесистый, ясменник душистый,

сочевичник, копытень европейский, реже, на увлажненных почвах, папоротник. Также здесь можно заметить, в районах, подвергшихся рубке, осину, сосну, березу. [28]

Горные широколиственные леса расположены на серых горно-лесных почвах, реже на деградированных черноземах. [28]

Большие территории на восточных предгорьях Южного Урала усеивает березовая лесостепь, очень схожая по составу с растительностью лесостепи Зауралья. На более высоких участках гор на крутых склонах горный характер обретает лесостепь (проявляются щебнистые и каменистые горные черноземы, а среди лугово-степной растительности появляются горные виды трав). Часть этих видов считается эндемиками Южного Урала. Для горной лесостепи также характерны заросли степных кустарников (караганы, спиреи). Березовые лески относятся к склонам, обращенным к северу, и днищам ложбин. [28]

К северу от верховьев реки Миасс березовая лесостепь на восточных предгорьях предоставляет территорию сосновым лесам с примесью лиственницы. Как и на Восточных предгорьях в южной части Среднего Урала, это горные сосняки с травянисто-кустарничковым покровом, а иногда лишайниковым. Горные сосновые леса характерны для Ильменского заповедника. В них присутствует липа, которая растет в безветренной местности и менее подвержена воздействию заморозков. Склоны Южного Урала покрыты горными сосновыми с включением лиственницы, а также березовыми лесами, которые формируют лесной пояс в пределах 600-1000 метров (коме хребтов Башкирского поднятия). Ландшафты горных сосновых и березовых лесов характерны для восточной части гор Южного Урала на хребтах Баш-тау, Урал-Тау и Крыкты. Горные сосняки растут на серых горно-лесных почвах с разной степенью оподзоленности, их травяной покров достаточно многообразен. Помимо разнотравных можно встретить сосняки с формированием папоротников и высоких трав вроде борца. [28]

В северо-западной, высокой части района, где влажность склонов превышает 600-700 мм осадков за год, представляется пояс горных темнохвойных лесов. В составе они имеют ель и пихту, а также включают широколиственные породы. Слабо развит покров мхов, господствуют лесные и луговые травы под пологом леса. Второй ярус состоит из липы, характерные травы – ясменник душистый, копытень европейский. Редко попадаются среди древостоя дуб, ильм и клен. Горные темнохвойные леса произрастают на серых лесных почвах, которые достаточно оподзолены, по сравнению с горными сосняками, либо березняками. [28]

При подъеме по склонам можно заметить, как лес, а также травостой беднеет, среди широколиственных пород видна только липа, появляются мхи. Ближе к верхней границе леса в разреженном древостое остается только ель, которая иногда принимает стланиковую форму. Подгольцовый пояс размещается с высоты 1000-1050 метров, а с высот 1100-1200 сменяется гольцами (на Таганае, Иремеле, Ямантау). [28]

В узком подгольцовом поясе видны редколесья, в составе березы извилистой (*Betula tortuosa*) и низкорослых елей перемежаются горными лугами, каменными осыпями и россыпями. Часто здесь могут быть кусты можжевельника. [28]

Горные луга района Южного Урала обладают разнообразным составом. В основе травостоя – злаки (полевица, вейник, ежа) и разнотравье из дудника, чемерицы, герани лесной, колокольчика и чины. [28]

В гольцовом поясе преобладают каменные россыпи со скалами останцами причудливых форм. Скалы, а также россыпи чередуются с горными тундрами. [28]

Южный Урал разделен на четыре ландшафтные провинции. [35]

Провинция Южного Предуралья занимает территорию возвышенных увалов Общего Сырта и невысокие предгорья Южного Урала. Континентальный климат, а также пересеченный рельеф являются

причинами выявления вертикальной дифференциации ландшафтов: для предгорий, а также увалов характерны широколиственные леса (остролистный клен, дуб, ильм, липа), которые располагаются на серых лесных почвах. Депрессии рельефа, в особенности широкие надпойменные террасы рек, покрыты степной растительностью, расположенной на черноземных почвах. На юге провинции господствует сыртовая степь, с преобладанием густых зарослей дерезняков по склонам. [35]

Среднегорная провинция Южного Урала расположена в центральной части горной области. Гольцовый и подгольцовый пояса с масштабными участками каменных россыпей и нагорными террасами на склонах покрывают наиболее высокие вершины провинции (массив Ирмель, хребет Зигальга и др.). Лесная зона представлена сосново-лиственничными и елово-пихтовыми лесами, а на юго-западе характерными хвойно-широколиственными. В северо-восточной части провинции, где проходит граница с Зауральем, возвышается невысокий Ильменский хребет, который, по выражению А.Е. Ферсмана, является минералогическим раем. Здесь же располагается государственный Ильменский заповедник (имени В.И. Ленина). [35]

Низкогорная провинция Южного Урала расположена в южной части Уральских гор (начиная широтным участком реки Белой на севере, и заканчивая рекой Урал на юге). В основе лежит Южноуральский пенеппен (плато с небольшими абсолютными отметками) с высотой 500-800 метров над уровнем моря. Сравнительно плоская поверхность пенеппена, в большинстве покрытая древней корой выветривания, расчленена глубокими долинами рек бассейна Сакмары. Господствуют степные и лесостепные ландшафты. Север провинции в большей степени покрыт сосново-лиственничными лесами, часто встречаются березовые рощи. [35]

Провинция Южного Зауралья занимает возвышенную, волнистую равнину, соответствующую Зауральскому пенеппену (с наиболее пересечённым характером рельефа [7], где преобладают осадочные



породы, в некоторых местах прерываемых выходами гранитов. Восточная часть (слаборасчлененная) богата котловинами. Характерный ландшафт провинции – безлесные степи, произрастающие на южных и обыкновенных черноземах, иногда можно заметить сосновые боры. Север провинции покрыт березово-колковой лесостепью. [35]

Ландшафты Южного Урала также различают по высотной поясности. На юге района невысокие предгорья покрыты злаковыми степями, произрастающие на южных и обычных черноземах. Часто встречаются характерные для Предуралья степей заросли степных кустарников: терна, чилиги. В степях Зауралья можно встретить сосновые боры с березой и лиственницей по выходам гранитов. [35]

Также в районе Южного Урала распространены лесостепные зоны. Они полностью занимают Южноуральский пенеппен, мелкосопочник Зауралья, а к северу области спускается к низким предгорьям. [35]

На западном и восточном склонах Южного Урала лесостепь различна. На западном склоне преобладают широколиственные леса (вяз гладкий, липа, остролистный клен, ильм и дуб). Восточный склон и центр хребта занимают светлые березовые рощи, насаждения лиственницы и сосновые боры. Прибельский район характеризуется мелколиственным лесом и сосновыми борами. В связи с разнообразным литологическим составом горных пород и расчлененностью рельефа здесь интересно сочетаются леса и разнотравная лесостепь, при этом обычно лесом покрыты более высокие участки с выходами плотных коренных пород. [35]

Редкие сосново-лиственничные и березовые лесные зоны (особенности на восточных склонах Уралтау) сильно осветлены, следственно под их пологом наблюдается немало степных растений, а также практически отсутствует резкая грань между лесной и степной флорой на Южном Урале. Почвы, которые были развиты под разнотравной степью и светлыми лесами (начиная серыми лесными и заканчивая выщелоченными типичными черноземами) характеризуются довольно

большим содержанием гумуса. Отметим интересный факт, о том, что наибольшее содержание гумуса (15-20%) можно наблюдать не у типичных черноземов, а у горных оподзоленных, что, вполне возможно, имеет связь с луговой стадией развития данных почв в прошлом. [35]

Третья почвенно-растительная зона состоит из елово-пихтовой тайги, расположенной на горно-подзолистых почвах. Расположена она только в северной части Южного Урала, наиболее приподнятой, которая находится на высотах от 600 до 1000-1100 метров. [35]

Наивысшие вершины располагают зону горных лугов и горных тундр. Вершины гор Ирмель и Ямантау покрыты пятнистой тундрой. Поднимаясь высоко в горы, отходя от верхней границы тайги, идут рощи низкорослых ельников и березового криволеся. [35]

Достаточно красочны горные лесные ландшафты Южного Урала, включая в себя пятна луговых полей, не так часто – каменистых степей на территории Башкирского государственного заповедника. Один из участков заповедника расположен на хребте Уралтау, второй – на горном массиве Южный Крака, третий – самый пониженный, Прибельский. [35]

#### *Вывод по 1 главе:*

Природные особенности и ландшафты Урала и Южного Урала в целом подробно изучены многими авторами, в том числе А.М. Оленевым, автором книги «Урал и Новая Земля. Очерк природы». Им описано, каким образом сменяются ландшафты с возрастанием абсолютной высоты в связи с изменением климатических условий, также выявлено, что с продвижением к югу высотная поясность растительного покрова Уральских гор усложняется.

От тундровой до степной сменяются зоны, а также подзоны растительности на Урале в направлении с севера на юг.

Смена зон происходит из-за большой меридиональной протяженности Уральских гор, в связи с чем горная страна расположена в нескольких климатических поясах (южная часть до Полярного круга и располагается в умеренном климатическом поясе, в субарктическом и арктическом поясе лежат самые северные районы Урала и полярные острова). Так же одним из факторов, влияющих на расположение природных зон Уральских гор является воздействие Северного Ледовитого океана со стороны севера и аридных районов Казахстана с южной стороны. Помимо этого, можно отметить, что причинами изменения поясов растительности с увеличением высоты являются такие факторы как: понижение температуры воздуха, рост количества осадков и увеличение облачности, повышается сила ветра, а, следовательно, на вершинах Уральских гор климат более холодный и влажный, чем у подножий склонов.

Более того, показано присутствие различий растительного и почвенного покрова на западном и восточном склонах. Это объясняется тем, что Урал представляет собой климатический барьер для идущих с атлантики (с запада) воздушных масс, следовательно на западном склоне Уральских гор прослеживается более мягкий и влажный климат в сравнении с восточным склоном (континентальный и относительно сухой).

## ГЛАВА 2. АНТРОПОГЕНИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ ЮЖНОГО УРАЛА

В связи с человеческой деятельностью на территории Южного Урала произошли значительные изменения природных ландшафтов. Прогрессирующее загрязнение окружающей среды приобретает все более угрожающий характер. Антропогенное воздействие (Рис.5) на природные системы приводит к деградации состояния атмосферы, гидросферы, биосферы и литосферы. На месте естественной окружающей среды образовалась совершенно иная структура природных комплексов. [27]

В районах, где человек играет активную роль в изменении природы за счет интенсивной хозяйственной деятельности в большей степени изменяется структура ландшафтов. Это районы поселений, промышленные районы. Здесь вспаханы степные участки, усиленно эксплуатируются сенокосы и пастбища. Глобальными последствиями являются перемена организации стока рек, преобразованы недра земли и подземные воды (благодаря добыче полезных ископаемых), целиком и полностью перестроена биосфера. [27]

В статье М.В Шабанова и Г.Б. Стрекулева «Изучение ландшафтов Южного Урала по данным полевых обследований и картографического материала» рассматривается изменение природы ландшафтов вдоль восточной границы Южного Урала с Зауральем в связи с антропогенным воздействием. Определяется степень изменения ландшафтов под действием интенсификации промышленной деятельности и сельского хозяйства. Рассчитывается показатель изменения вертикальной организации геосистем от литогенной основы, которая связана с добычей природных ресурсов (полезных ископаемых), до атмосферы Земли путем загрязнения аэропромвыбросами за счет переработки руды. [39]



Рисунок 5 – Антропогенное воздействие на ландшафты, приводящее к деградации окружающей среды

По словам М.В. Шабанова и Г.Б. Стрекулева ландшафты вдоль восточной границы Южного Урала и Зауралья подвергаются трансформации в основном в результате извлечения жидких, твердых, а также газообразных полезных ископаемых из недр Земли с помощью техники. В результате добычи формируются отвалы и карьеры, которые занимают достаточно большие территории. К тому же в их составе присутствуют мелкодисперсные частицы вскрышных пород, рудного материала или отходов производства. При попадании этих частиц на поверхность в дневное время, происходит их окисление, а так же воздействие на них экзогенных процессов. Такие искусственные насыпи являются источниками запыленности атмосферы, и помимо конкретных территорий с насыпями и карьерами происходит загрязнение рядом

лежащих территорий, что приводит к формированию техногенных ландшафтов. [39]

Кроме того, в результате переработки сырья остаются аэропромвыбросы, в составе которых присутствуют тяжелые металлы, а также интерметаллоиды. При попадании в атмосферу, они оказывают негативное влияние на растительность и почву, вследствие чего происходит смена биогеоценозов. Под воздействием аэропромвыбросов почвенный покров засоряется тяжелыми металлами, растения погибают, естественный цикл почв приходит в беспорядок. На территории степей формируются пустоши, распространена ветровая эрозия, а также водная. Все эти факторы приводят к серьезной трансформации ландшафтов Южного Урала. [39]

Территория исследования ландшафтов М.В. Шабанова и Г.Б. Стрекулева протягивается с севера на юг на 460 километров, с запада на восток – 215 километров (западная предгорно-степная часть Челябинской области и восток Республики Башкортостан). Под основным источником загрязнения природных ландшафтов рассматриваются предприятия горнодобывающей промышленности и перерабатывающей промышленности. [39]

Рассматриваемая авторами статьи территория располагается в границах предгорной области на уральском мелкосопочнике, а также на зауральском пенеплене. Здесь наблюдается четкое физико-географическое разделение на районы (северная, центральная и южная части). [39]

К северной части территории приурочены восточные предгорья, покрытые сосново-лиственничными лесами (густотравными), а также озерно-лесная подзона сосново-лиственничных пород. [39]

В центральной части исследуемой территории преобладают степная и лесостепная зоны с преимуществом ленточных сосновых боров, также здесь присутствует подзона ковыльно-разнотравной степи с расположенными здесь редкими березовыми колками. [39]

Южная часть, расположенная в Восточно-Уральской зоне прогибов и поднятий и на магнитогорском синклинории, включает в себя подзону ковыльно-типчаковой степи. [39]

Исходя из данных, собранных М.В. Шабановым и Г.Б. Стрекулевым методом полевых наблюдений на исследуемой территории, была разработана карта ландшафтов Южного Урала (рис.6). На территории исследования большую часть занимают горные денудационные, бореально-континентальные горно-таежные и межгорные равнины денудационно-эрозионного типа и суббореально-континентальные лесостепные. [39]

Наиболее распространены на Южном Урале ландшафты степные, территории которых практически целиком заняты сельскохозяйственным производством и являются пахотными, сельскими селитебными, сенокосными и пастбищными типами ландшафтов (на карте зоны VII и VIII). Естественные природные ландшафты зоны степи покрыты лугами с растительностью разнотравно-злаковой, почвенный покров представлен выщелоченными черноземами, в редких случаях попадаются березовые колки. [39]

Карьерные выемки в таких месторождениях, как Малый Куйбас, Бакр-Тау, Бакр-Узяк, Южно-Файзулинское марганцевое, Таш-Тау, Сибайское и так далее, представляют собой техногенные ландшафты, биогеохимический круговорот веществ которых нарушен полностью. Это результат создания выемок и перемещения пород, а также грунта с помощью экскаватора, вследствие чего происходит необратимое разрушение равновесия в месторождениях руды, и, соответственно, происходит бесконтрольное распространение халькофильных элементов в окружающей среде. К тому же, на территории вдоль восточной границы Южного Урала и Зауралья образуются хвостохранилища, отвально-карьерные мегаполисы и шламоохранилища.[39]

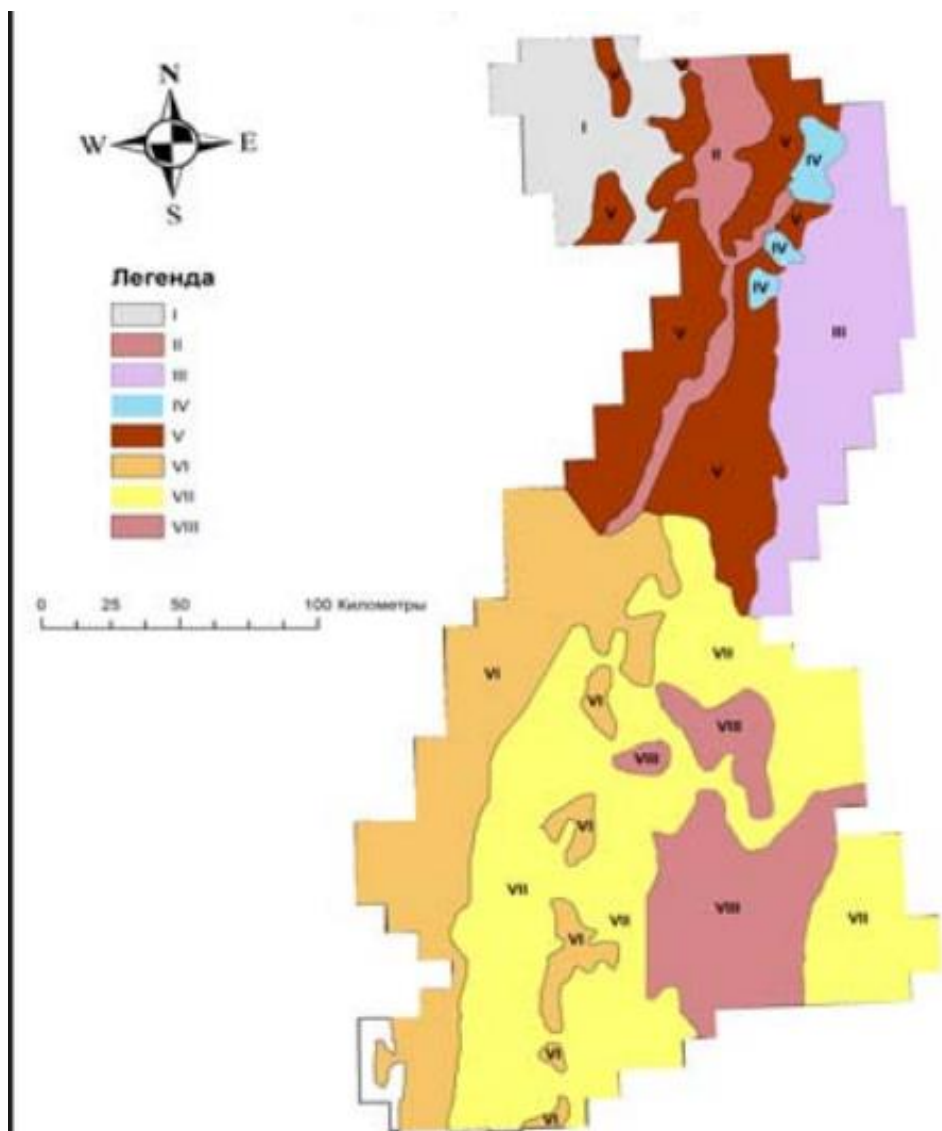


Рисунок 6 – Ландшафты территории вдоль восточной границы Южного Урала и Зауралья [39]

I – горные подвижные пояса с межгорными равнинами, денудационно-эрозионные, бореальные умеренно континентальные; II – горные подвижные леса с межгорными равнинами, денудационные, бореально-континентальные; III – горные подвижные пояса с межгорными равнинами, денудационные, бореально-континентальные, лесостепные; IV – горные подвижные пояса с межгорными равнинами озерные, бореально-континентальные; V – горные подвижные пояса, горы, денудационно-эрозионные, бореально-континентальные; VI – горные подвижные пояса, горы, денудационно-эрозионные, суббореальные континентальные; VII – горные подвижные пояса с межгорными равнинами, смешанного происхождения, суббореальные континентальные, степные



На территории предгорий исследуемой территории основную часть занимают ландшафты лесные, в южной части древесный растительный покров распространен в виде березовых ассоциаций с травянистым покровом, в северной части растительность преимущественно представлена березово-сосновой ассоциацией с травянистым покровом. В степях рельеф полого-увалистый, рельеф предгорной части – полого-холмистый. [39]

Почвы преимущественно представлены выщелоченными черноземами, к северу почвы серые лесные. [39]

Выявить степень устойчивости природных ландшафтов к антропогенному воздействию можно оценить с помощью нескольких методов. В работе Милькова Ф.Н. [25], автор предлагает делать упор на выделении районов соотношений, аналогичный подход мы можем увидеть в работе, сделанной И.Б. Скоринцевой, где она соотносит площадь, где природный ландшафт подвержен антропогенному воздействию к общей площади исследуемого участка. Значения степени изменения человеком территории в итоге имеют очень высокие показатели. [39]

Для того, чтобы узнать степень измененности природных ландшафтов, нужно оценить на сколько изменена вертикальная структура геосистем. Необходимо определить критерии, по которым нарушенность природных ландшафтов можно определить. [39] К примеру, Н.И. Ахтырцев представляет классификацию природных ландшафтов по показателю измененности, но не говорит о позициях, которые могли бы способствовать определению степени измененности природных ландшафтов. [6] Помимо этого, степень антропогенного изменения природных ландшафтов отражают во многих других классификациях. [31]

В своей работе М.В. Шабанов и Г.Б. Стрекулев используют коэффициент экологической стабильности ( $KЭСЛ_2$ ). Данный коэффициент информирует о том, на сколько велик или мал уровень экологической

устойчивости на территории исследования ландшафта. Выражается этот коэффициент в условных баллах. [38]

Коэффициент экологической стабильности рассчитывается по формуле:

$$K_{ЭСЛ_2} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot K_{ЭЗ} \cdot K_{ГУ}}{P \cdot K_{ЭЗ}},$$

Где  $(P_i \cdot K_{ЭЗ})$  – площадь биотического элемента (отдельных угодий) с учетом их коэффициента значимости;  $P$  – общая площадь агроландшафта;  $K_{ЭЗ}$  – коэффициент экологической значимости;  $K_{ГУ}$  – коэффициент геоморфологической устойчивости;  $f_i$  – площадь исследуемой территории, км<sup>2</sup>. [39]

Черникова и Чекереса [38] выявили значения коэффициента экологической стабильности ландшафта (Таблица 1)

По данным расчетов М.В. Шабанов и Г.Б. Стрекулев сделали вывод о том, что западная территория рассматриваемого участка вдоль границы Южного Урала (восточной) и Зауралья не находится в состоянии экологической стабильности, так как коэффициент равен 0,24. [39]

Таблица 1 – Оценка коэффициента экологической стабильности ландшафта ( $K_{ЭСЛ_2}$ ) [38]

$K_{ЭСЛ_2}$	Оценка
Менее или равен 0,33	Ландшафт нестабильный
0,34-0,50	Ландшафт малостабилен
0,51-0,66	Ландшафт стабильный

Используя программы ArcGis, М.В. Шабановым и Г.Б. Стрекулевым была создана обобщенная карта землепользований территории вдоль восточной границы Южного Урала с Зауральем (рис.7). Исследуемая территория разделена на 6 участков с различными типами землепользования. На созданной карте отмечен подготовленный заранее материал и рассчитаны площади исследуемых участков. [39]

По созданной М.В. Шабановым и Г.Б. Стрекулевым карте можно сказать, что исследуемая территория Южного Урала достаточно разнообразна в плане природных комплексов (Таблица 2). Преобладающими здесь являются степные ландшафты (доля их от всей территории 36,6%). Помимо этого, территорию занимают горные ландшафты (28,4%), лесные ландшафты (29,6%), занимают небольшую территорию населенные пункты (2,79%), водные ресурсы (2,79%) и карьеры (0,31%). Все ландшафты исследованной территории подвержены антропогенному воздействию, что грозит уничтожением естественного растительного покрова и загрязнением почв (соответственно почвы деградируют). Разработка месторождений полезных ископаемых способствует кардинальному изменению рельефа, а также образованию карьеров и отвалов. [39]

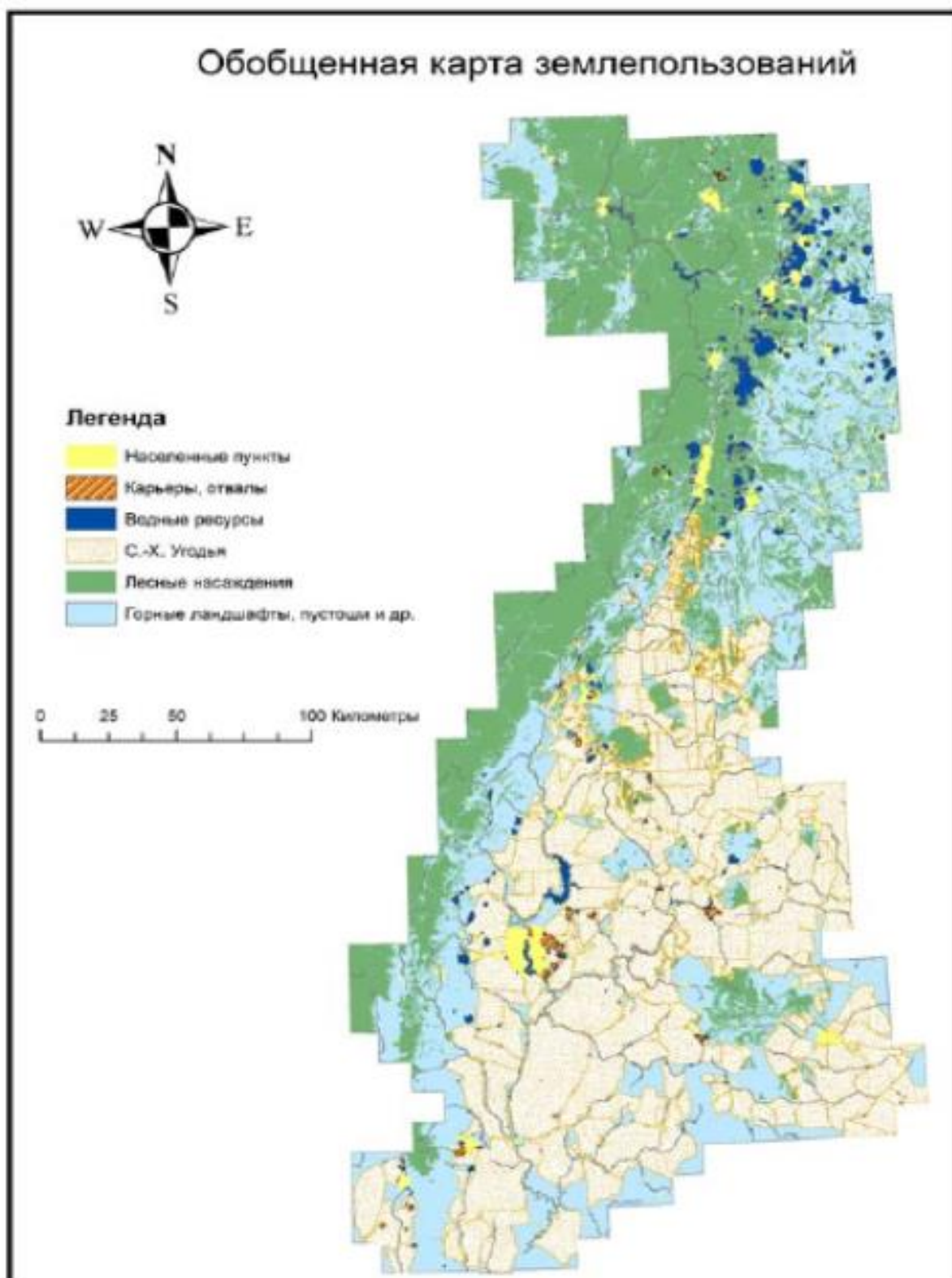


Рисунок 7 – Обобщенная карта землепользований по данным космических снимков вдоль восточной границы Южного Урала и Зауралья [39]

Таблица 2 – Оценка степени антропогенной измененности вдоль восточной границы Южного Урала и Зауралья [39]

№ п/п	Вид землепользования	Показатели		
		$f_i$ , км <sup>2</sup>	$K_{эз}$	%
1	Населенные пункты	1354,20	0	<b>2,32</b>
2	Сельскохозяйственные угодья	21 343,90	2988,15	<b>36,55</b>
3	Водные ресурсы	1632,20	1289,44	<b>2,80</b>
4	Лес	17 315,10	10 908,51	<b>29,65</b>
5	Карьеры, отвалы	186,10	0	<b>0,32</b>
6	Прочие	16 558,00	1655,80	<b>28,36</b>
	<b>Итого</b>	<b>58 389,50</b>		100

Самый разработанный вид землепользования по степени антропогенной измененности вдоль границы Южного Урала и Зауралья – это сельскохозяйственные угодья (36,55) в связи с благоприятными условиями для хозяйственной деятельности человека. Данные районы высокоразвиты в сельскохозяйственном отношении, они обеспечивают производство товарного зерна всего Уральского района на 90%.

Лес находится на втором месте по степени антропогенной измененности с процентной долей в 29,65%. Лесные ресурсы на исследуемой территории освоены неравномерно. В большей степени неоднократные вырубki значительной части лесных массивов, имеющих большую ценность, происходят в горно-заводских районах.

Растительность вдоль восточной границы Южного Урала и Зауралья претерпевает достаточно сильные изменения. За период в триста лет леса были неоднократно вырублены в связи с использованием лесных ресурсов в металлургическом производстве, так как для своего развития оно

использовало древесный уголь. В результате произошла реструктуризация природного состава лесной растительности и сократилась площадь, покрытая лесами.

Меньше всего антропогенного воздействия получили территории с водными ресурсами (2,80%), населенными пунктами и карьерами и отвалами.

Высокую значимость как источник снабжения водой населенные пункты и промышленные предприятия имеют водные ресурсы (реки и озера) вдоль восточной границы Южного Урала и Зауралья. Большое количество воды расходует промышленность на исследуемой территории, в особенности металлургическая и химическая, следовательно, несмотря на, как кажется, большие запасы воды, ее все же не хватает.

Территория, занятая населенными пунктами вдоль восточной границы Южного Урала и Зауралья очень мала, для ее составляет всего 2,32%. Еще меньшие территории занимают образованные карьеры и отвалы (0,32%) в связи с горнодобывающей промышленностью. Среди многочисленного количества природных ресурсов исследуемой территории большая роль принадлежит богатствам полезных ископаемых, среди которых важное место занимают месторождения руд, но значимая их часть открыта давно и эксплуатируется длительное время, в связи с этим они чрезвычайно истощены. К тому же горнодобывающие зоны имеют локальное расположение.

К сожалению, на территории Южного Урала естественной, не подверженной антропогенному воздействию, природы уже почти не осталось. Даже говоря о заповедниках и национальных парках, мы уже не можем утверждать, что они являются эталоном естественных природных комплексов с первозданными ландшафтами. [27]

Техногенное влияние на одну из особо охраняемых зон рассматривает Братухин Сергей Владимирович в своей диссертации «Экологический аудит национального парка «Таганай»». Исследуемая

автором территория занимает площадь в 568 км<sup>2</sup> горно-заводской зоны Челябинской области. Расположена территория национального парка в окружении одних из самых угрожающих существованию человека и природы производств (черной и цветной металлургии) – это такие техногенные зоны как города Карабаш, Златоуст, Миасс и Куса. [10]

При проведении исследований природных ландшафтов территории автор использовал следующую методику. [10]

Структура наблюдений выстраивалась поэтапно:

- было проведено планирование наблюдений;
- выполнен сбор данных;
- произведена обработка данных
- были представлены итоговые результаты. [10]

На первом этапе (планирование) было определено, какой вариант для наблюдений предпочтителен по расположению сети обследований (численность и протяженность исследуемых территорий), а также были выбраны методы отбора площадей, на которых будут проводиться исследования. Итак, в основу данного этапа положен принцип стратификации, который при объединении информации двух обширных уровней (исследовательского в целом вдоль трансект и детального на площадях пробного характера) дает возможность понять, каковы общие и детальные характеристики территории исследования. [10]

Первый этап дал возможность оценить степень нарушенности лесных участков в целом, а второй этап позволил оценить степень насаждений, доходя до конкретной единицы – дерева. [10]

Анализ степени антропогенного воздействия на приграничную с национальным парком территорию был выполнен благодаря материалам Комплексных докладов по состоянию окружающей среды Челябинской области за 1995-2003 года. Климат национального парка и прилегающих промышленных зон был проанализирован с помощью метеоданных

Челябинского центра по мониторингу окружающей среды и гидрометеорологии. [10]

На основе полученных данных была сформирована база данных по состоянию растительности, которая являлась основой для последующих исследований. [10]

Результаты первого этапа наблюдения были получены в 2000 году. Заложенные линии профилей были получены с учетом разнообразия рельефа (по меридиональному простиранию вдоль основных геоморфологических структур), преобладающих древесных видов (хвойные), а также используя анализ роз ветров по результатам с двух метеостанций и мест, где расположены основные источники загрязнения. Заложено по итогу 3 профиля с юго-юго-запада на северо-северо-восток с протяженностью в 30-40 километров. Целью построения такого профиля является определение ржавчинного рака пихты в главенствующих насаждениях. [10]

При условии, если сумма различных проявлений «ржавчинного рака» *Melampsorella caryophylacearum*, Schoet в выделе составляет больше 15%, то на втором этапе производится детальное исследование некоторых участков с заражениями, здесь же закладываются пробные площади с фиксированными размерами. В общей сложности было заложено 25 пробных площадей, с размерами от 10 x 10 метров (0,01 га) до 20 x 20 метров (0,04 га). [10]

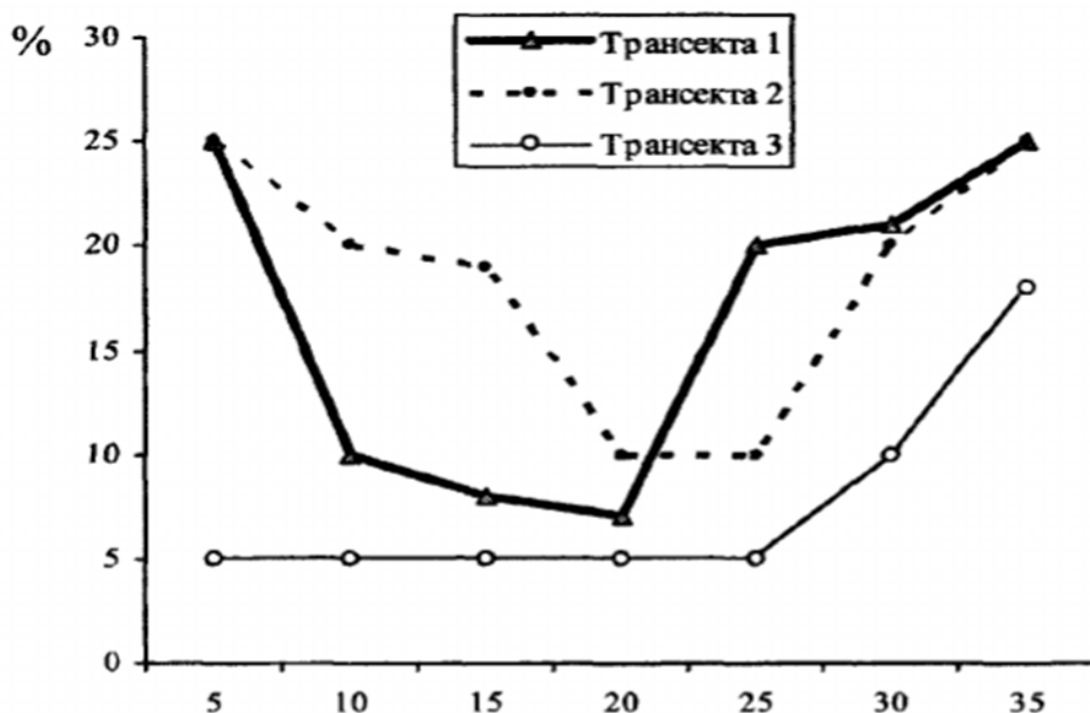
При анализе экологического состояния лесных ландшафтов, опираясь на лесопатологические, лесотаксационные и почвенные показатели, были получены следующие результаты:

1. На территории исследования пихтовый древостой ослаблен, присутствуют симптомы такой патологии, как «ржавчинный рак». Выявлено, что хвоя поражена в среднем на 1,8 баллов, что указывает на ослабленное состояние с направленным переходом к сильноослабленному,



к тому же, 14% пихтового древостоя определяется как критическое и соответствует начальной стадии распада насаждений. [10]

На юге и севере национального парка наблюдается наибольшая степень инфицированности ржавчинным раком, а точнее в зонах, на которые влияют Златоустовский металлургический комбинат (рис.8) – примерно на 5 километров и Карабашский медеплавильный комбинат – примерно на 15 километров. [10]



Степень влияния Златоустовского металлургического комбината на пихту в национальном парке «Таганай», км

Рисунок 8 – Процент поражения ржавчинным раком пихты в национальном парке «Таганай» в связи с влиянием Златоустовского металлургического комбината [10]

Насаждения пихты трансекты №3 (восточной) обладают минимальными показателями по симптомам патологии, это связано с такими ограничивающими факторами распространения болезни как:

- повышение части деревьев лиственного типа в елово-пихтовых лесах;

- отсутствие инверсионного эффекта на участках со сглаженным рельефом;
  - снос эмиссионных воздушных течений из-за частой повторяемости и уровня скорости неблагоприятных потоков ветра; относительно благоприятные условия для произрастания лесов в условиях естественного и неестественного (искусственного) восстановления лесных ресурсов при идеальных условиях увлажнения.
- [10]

2. По анализам водных вытяжек почв и их механического состава на территории исследования были даны следующие результаты:

I. Изменение почвенного покрова под воздействием хозяйственной деятельности больше всего можно наблюдать на северных и южных территориях национального парка, где территория более приближена к источникам загрязнения. К центральной части парка, а так же к востоку токсичность почвенного покрова становится меньше. Содержание цинка (рис.9), сульфатов (рис.10) и меди (рис.11) в почве национального парка и его изменчивость по территории по трансектам показана на графиках.

[10]

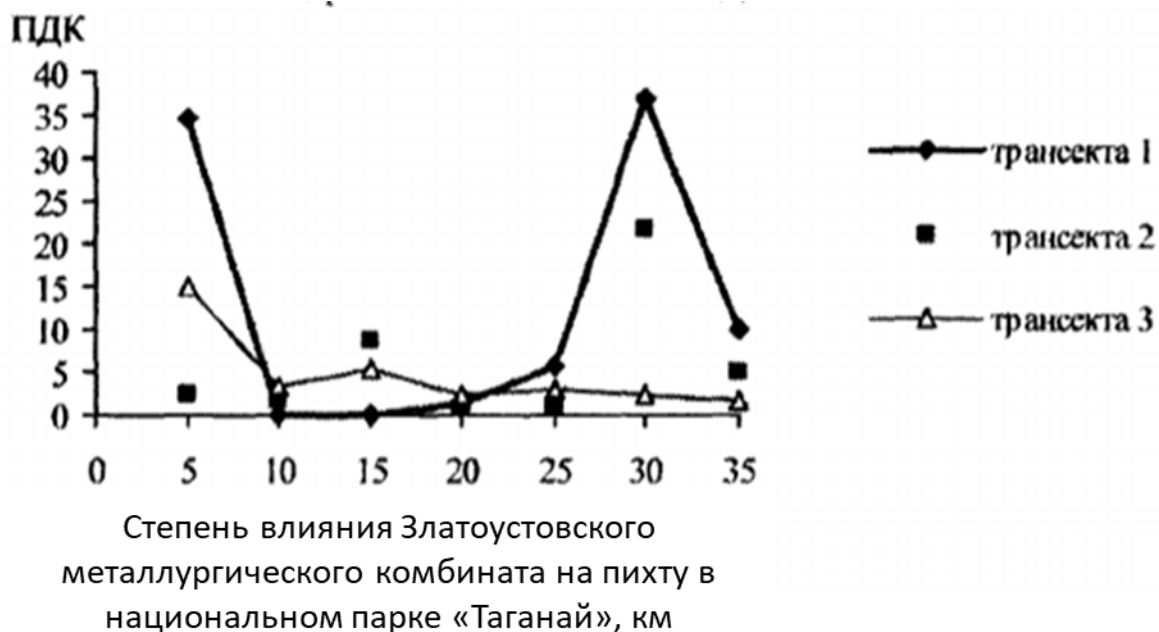


Рисунок 9 – Изменение содержания цинка по ПДК (предельно допустимые концентрации химических веществ в почве) в связи с влиянием Златоустовского металлургического комбината [10]



Рисунок 10 – Изменение содержания сульфатов в почве по ПДК (предельно допустимые концентрации химических веществ в почве) в связи с влиянием Златоустовского металлургического комбината [10]

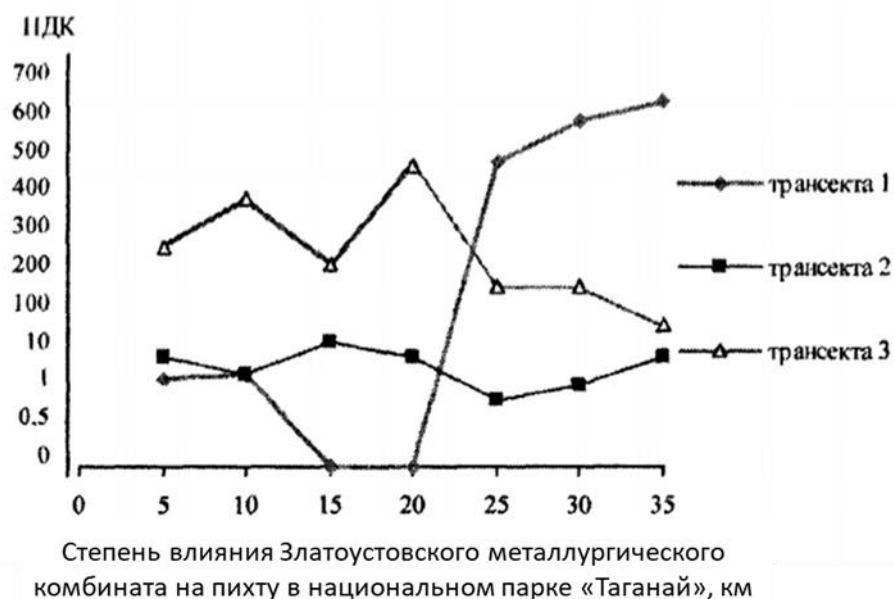


Рисунок 11 – Изменение содержания меди в почве по ПДК (предельно допустимые концентрации химических веществ в почве) в связи с влиянием Златоустовского металлургического комбината [10]

II. С приближением к истокам эмиссии происходит увеличение в почве и основных токсинов (рис.12), которые взаимодействуют с варьированием уровня рН почвенного раствора (рис.13). [10]

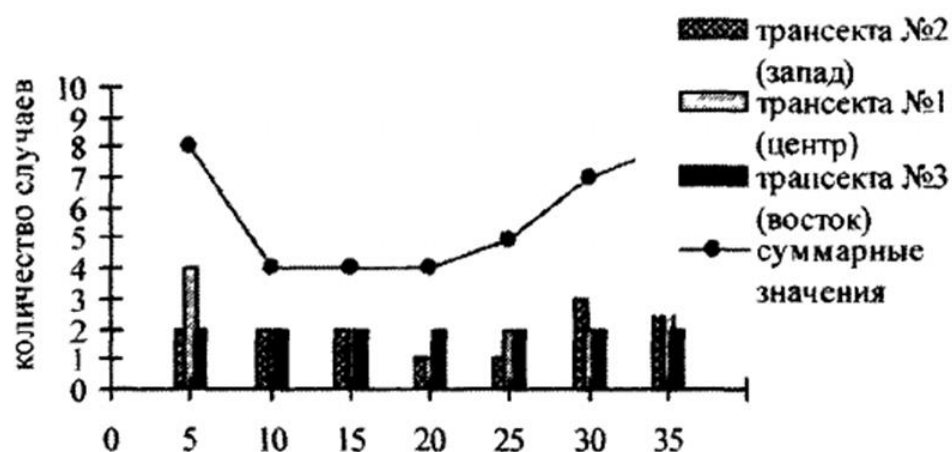
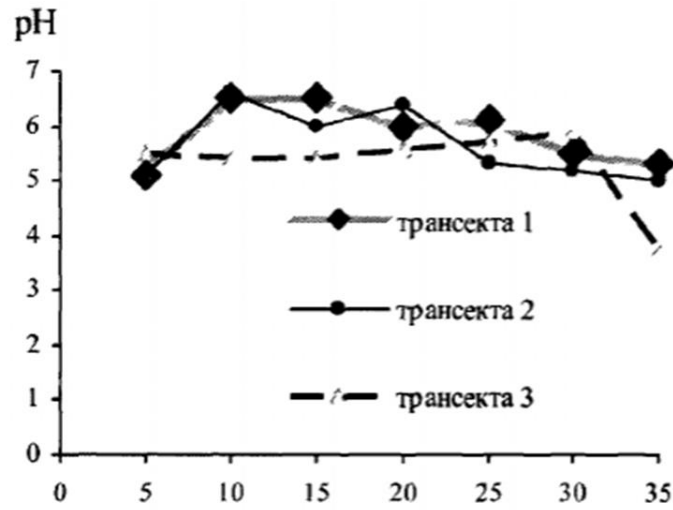


Рисунок 12 – Динамика превышений ПДК основных загрязнителей в связи с влиянием Златоустовского металлургического комбината [10]



Степень влияния Златоустовского металлургического комбината на пихту в национальном парке «Таганай», км

Рисунок 13 – Динамика водородного показателя в почве в связи с влиянием Златоустовского металлургического комбината [10]

Почвенный покров исследуемой территории содержит малое количество питательных веществ (рис.14), и это пагубно влияет на биохимический процесс внутри растительного мира, что в сочетании с техногенным воздействием приводит к угнетению древостоя. [10]

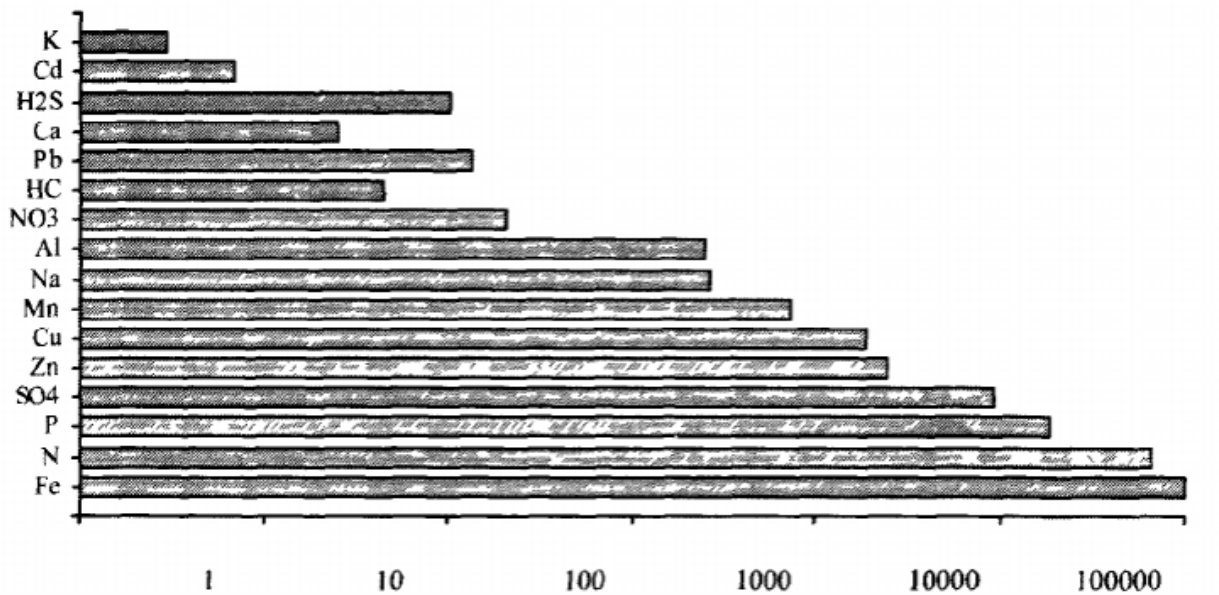


Рисунок 14 – Максимальное содержание в почве компонентов по трансекте №1 (Центральной), мг/кг [10]

По критериям исследования территории о состоянии природных ландшафтов национального парка была создана схема деления территории на зоны по степени техногенного воздействия. Схема была разработана методом сравнения предельных, фоновых и промежуточных значений рассмотренных критериев, а конкретно это:

- Степень поражение хвои пихты;
- Степень изменчивости водорода в почве;
- Степень превышения ПДК главных загрязнителей.

Схема с выделением экоучастков показывает и дает понимание о распространении территории и их градации по различным признакам. [10]

На разработанной схеме было выделено три зоны техногенного воздействия: импактная, буферная и фоновая (рис.15). [10]

Образование загрязненных территорий происходит за счет попадания загрязняющих веществ антропогенного происхождения. Источниками веществ, загрязняющих окружающую среду, являются промышленные предприятия, транспорт, сельское хозяйство и так далее. Источники антропогенного загрязнения чаще всего расположены в наиболее крупных городах и промышленных центрах. Доля загрязняющих веществ может увеличиваться благодаря увеличению объема производства, внедрения новых типов продукции и новых сортов сырья, а также использованию новых, не используемых ранее, соединений разного рода химических элементов. [2]

Степень загрязнения окружающей среды терпит изменения в большей степени из-за распределения загрязняющих веществ антропогенного происхождения на достаточно большие расстояния в атмосфере. Такие вещества при переносе испытывают изменения, оседают на земной поверхности и становятся частью процесса природной миграции. [2]

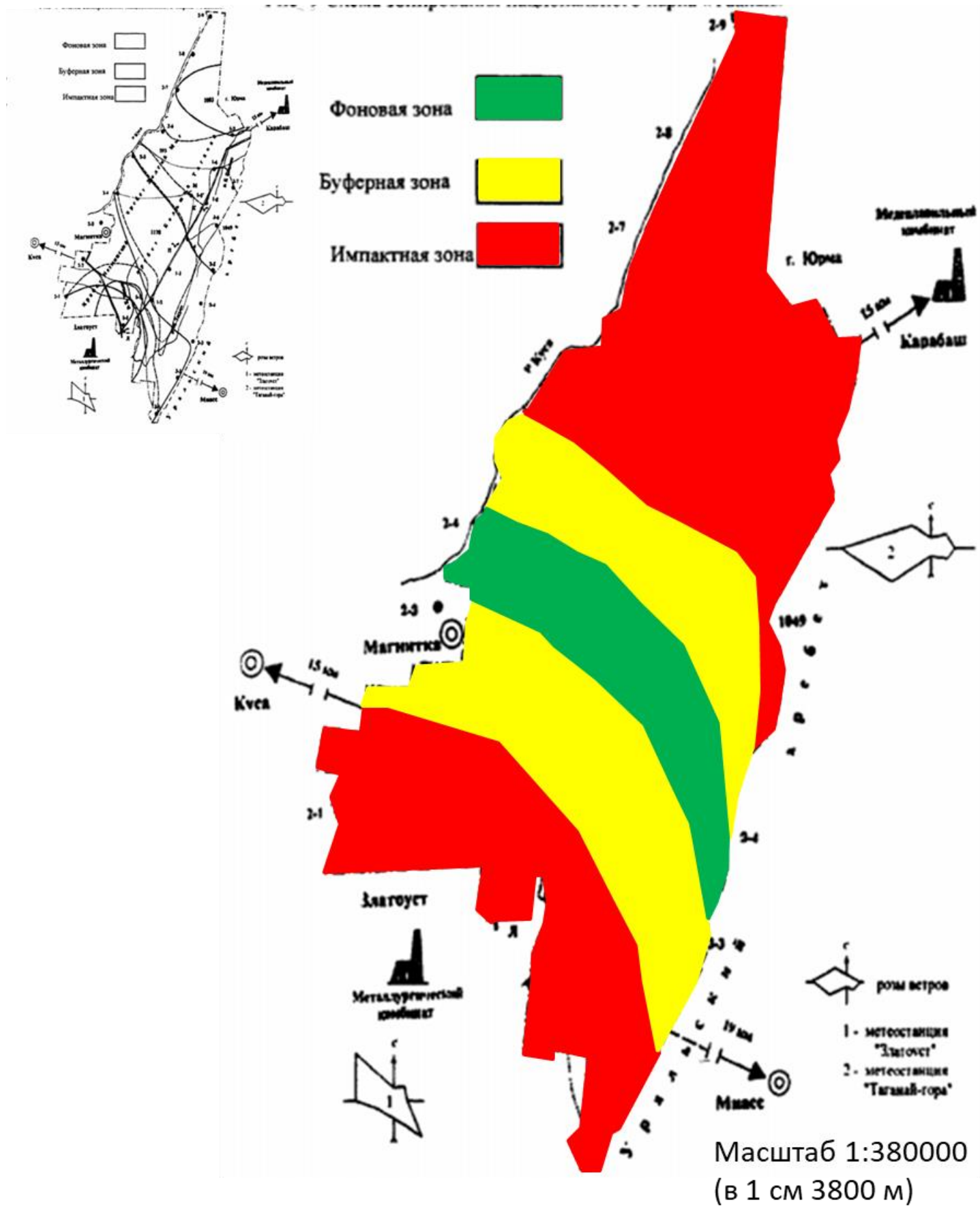


Рисунок 15 – Схема зонирования национального парка «Таганай» [10]

1 зона – Фоновая – зона загрязнения определяется на большом расстоянии от их источников,[3] Расположена в центральной части национального парка, смещена к югу. [10]

2 зона – Буферная – зона, расположенная за пределами фоновой зоны. Переходная зона от импактной к буферной. На территории исследования охватывает полосу с севера и с юга. [10]

3 зона – Импактная – зона, расположенная вблизи промышленных предприятий или других объектов хозяйственной деятельности, на которую больше всего распространяется его влияние. В данном случае, на исследуемой территории, зона на юге граничит со Златоустом, с севера с Карабашом и совпадает с импактным экологическим участком по степени превышений предельно допустимой концентрации основных загрязнителей. [10]

Таким образом, Братухин Сергей Владимирович говорит о том, что максимальные техногенные изменения лесных ландшафтов национального парка «Таганай» выявляются по совокупному количеству изменений главных критериев, а конкретно:

- Повышение кислотности почвенного покрова;
- Развитие инфекции типа *Melampsorella caryophylacearum*, Schoet;
- Существенное количество превышений предельно допустимой концентрации основных видов загрязнителей.
- Помимо территории национального парка «Таганай» также следует рассматривать в составе объекта исследования районы лесных экосистем, находящиеся за пределами парка, прилегающие к зонам импактным, так как формирующиеся на них условия могут оказывать весомое влияние на состояние ландшафтов как импактных, так и буферных зон, которые и так находятся в неуравновешенном состоянии. [10]



При сравнении фактически полученных данных со стандартами и нормами для выявления экологического состояния природных ландшафтов территории исследования было выявлено, что в общем разного рода стандарты, которые были разработаны для наземных экосистем, показывают реальное состояние экосистем, которое подвержено техногенному воздействию. [10]

В связи с тем, что количество посетителей национального парка «Таганай» в последнее время резко увеличилось, состояние ландшафтных экосистем парка ухудшается. Происходят пожары, вызванные по вине туристов; ландшафты деградируют. Особенно сильные изменения происходят на локальном уровне в виде вырубki деревьев, порчи памятников природы, захламливаемости туристами стоянок, троп, водотоков и так далее. Помимо этого происходит повреждение почвенного покрова (в связи с вытаптыванием почва уплотняется, следовательно, плодородие ее снижается). И, конечно же, нельзя забывать о влиянии расположенных вблизи промышленных предприятий (Карабашский медеплавильный завод и Златоустовский металлургический завод). [34]

Для личных исследований на территории национального парка «Таганай» с помощью приложения Google Earth Pro было выбрано 9 участков, анализ которых предполагает возможность определения степени антропогенной измененности природных ландшафтов.



Рисунок 16 – Участок для исследования №1 (НП «Таганай»)

Участок для исследования №1 (НП «Таганай») (рис.16):

$S$  территории = 990 928,75 м<sup>2</sup>

$S$  антропогенного воздействия = 6 299,87+78 479,40+94 530,85+1 791,60+9 800,32+50 846,84+70 213,76+191 800,78 = 503 693,42 м<sup>2</sup>

Площадь антропогенного воздействия на данной территории составила 50,83%.





Рисунок 17 – Участок для исследования №2 (НП «Таганай»)

Участок для исследования №2 (НП «Таганай») (рис.17):

$S$  территории = 1 014 209, 20 м<sup>2</sup>

$S$  антропогенного воздействия = 64 583,47+10 371,33+130 303,75+21 228,56+35 482,59+4 385,80+16 004,39+49 181,35+37 241,75+3 567,55+14 394,89+8 278,19+56 686,78+30 975,66 = 482 686,06 м<sup>2</sup>

Площадь антропогенного воздействия на данной территории составила 47,59%.





Рисунок 18 – Участок для исследования №3 (НП «Таганай»)

Участок для исследования №3 (НП «Таганай») (рис.18):

$S$  территории = 1 001 109 м<sup>2</sup>

$S$  антропогенного воздействия = 5 357,61+16 960,26+35 058,47+176 944,82+52 089,43+262 040,15+6 635,46 = 555 086,2 м<sup>2</sup>

Площадь антропогенного воздействия на данной территории составила 55,45%.



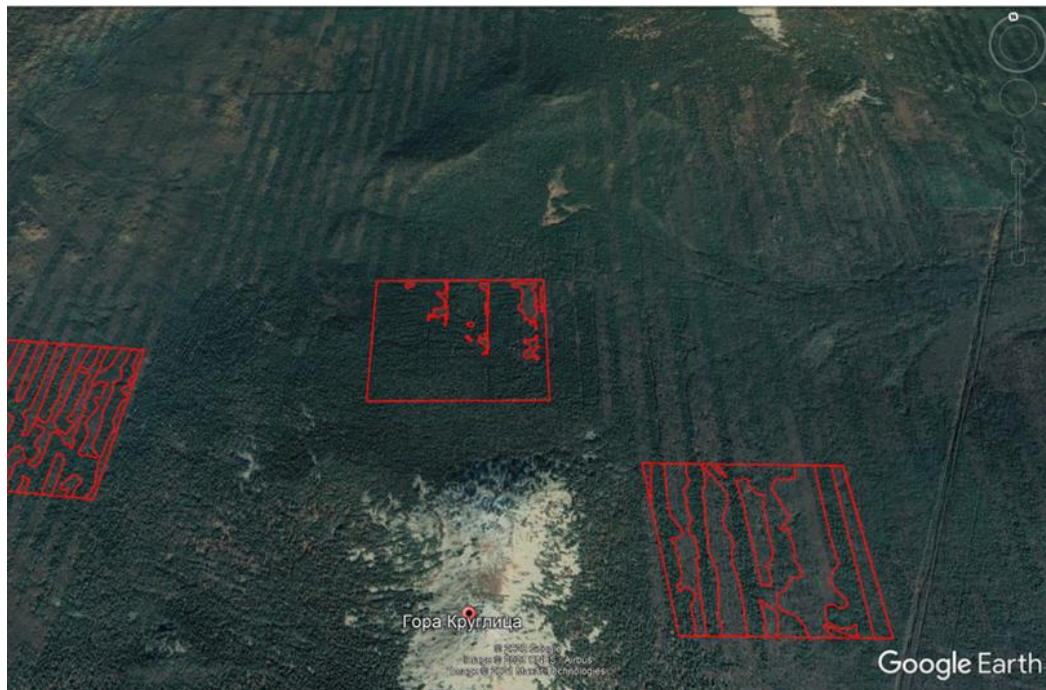


Рисунок 19 – Участок для исследования №4 (НП «Таганай»)

Участок для исследования №4 (НП «Таганай») (рис.19):

$S$  территории = 1 003 329 м<sup>2</sup>

$S$  антропогенного воздействия = 1 726 м<sup>2</sup>+10 717 м<sup>2</sup>+763 м<sup>2</sup>+5 517 м<sup>2</sup>+29 526 м<sup>2</sup>+4 443 м<sup>2</sup>+4 851 м<sup>2</sup>+991 м<sup>2</sup>+645 м<sup>2</sup>+8 231 м<sup>2</sup>=67 410 м<sup>2</sup>

Площадь антропогенного воздействия на данной территории составила 6,72 %.



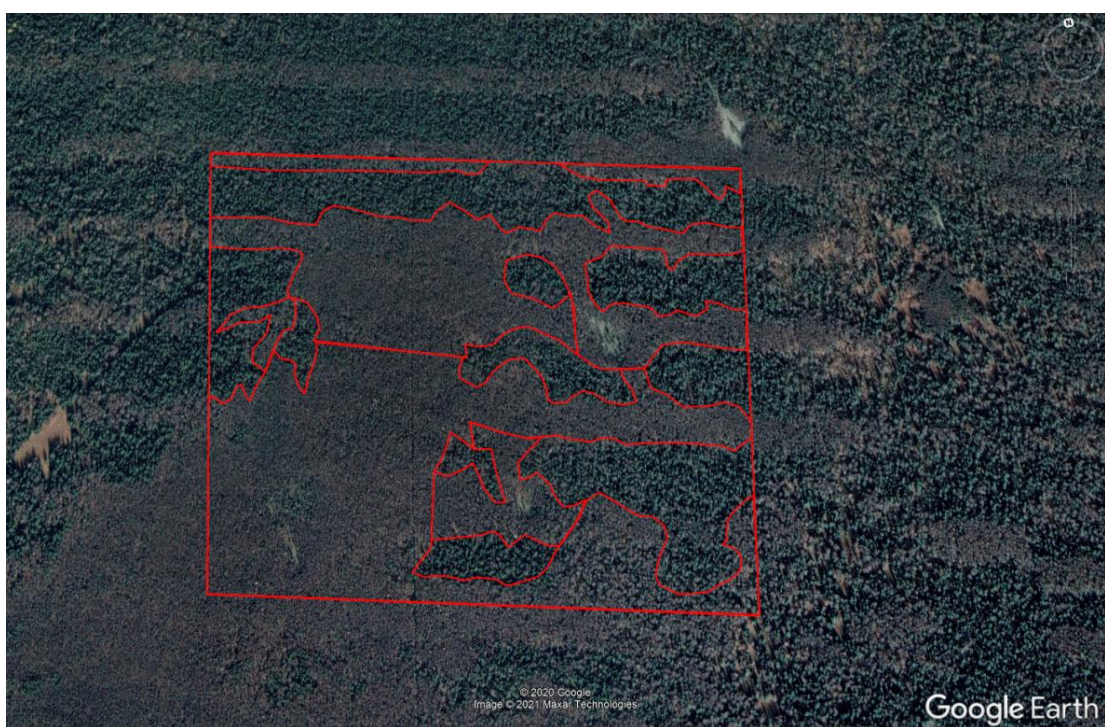
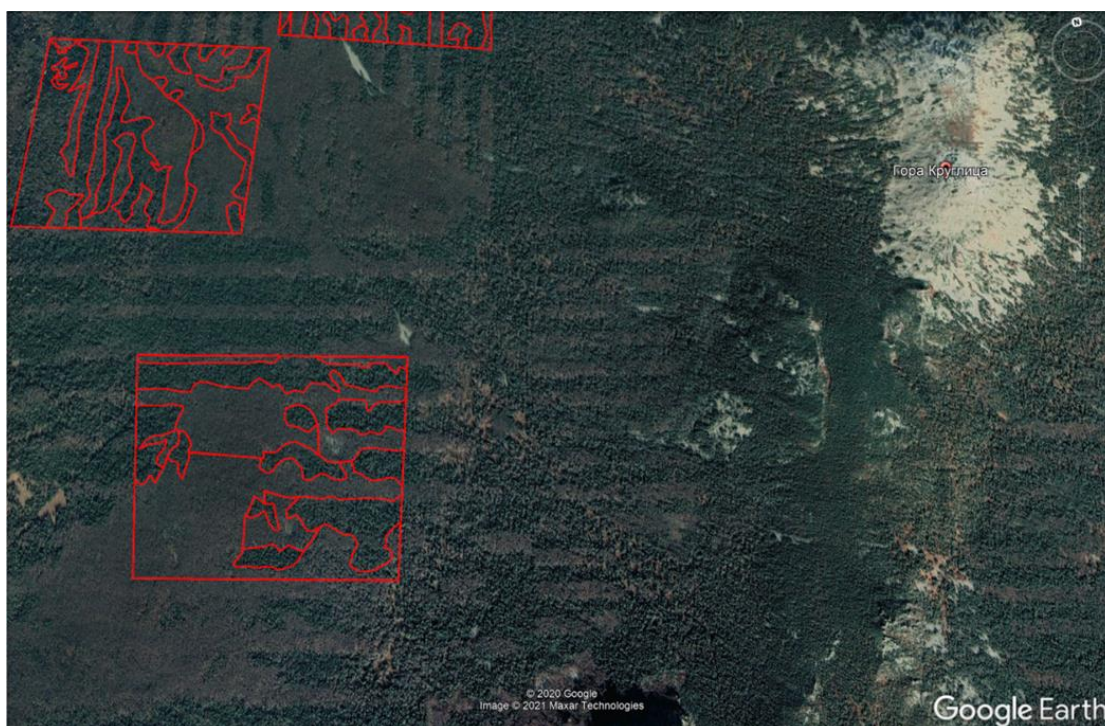


Рисунок 20 – Участок для исследования №5 (НП «Таганай»)

Участок для исследования №5 (НП «Таганай») (рис.20):

$S$  территории = 987 522 м<sup>2</sup>

$S$  антропогенного воздействия = 19 185 м<sup>2</sup>+13 543 м<sup>2</sup>+219 685 м<sup>2</sup>+8 653 м<sup>2</sup>+326 149 м<sup>2</sup>+36 509 м<sup>2</sup> = 623 724 м<sup>2</sup>

Площадь антропогенного воздействия на данной территории составила 63,16 %.



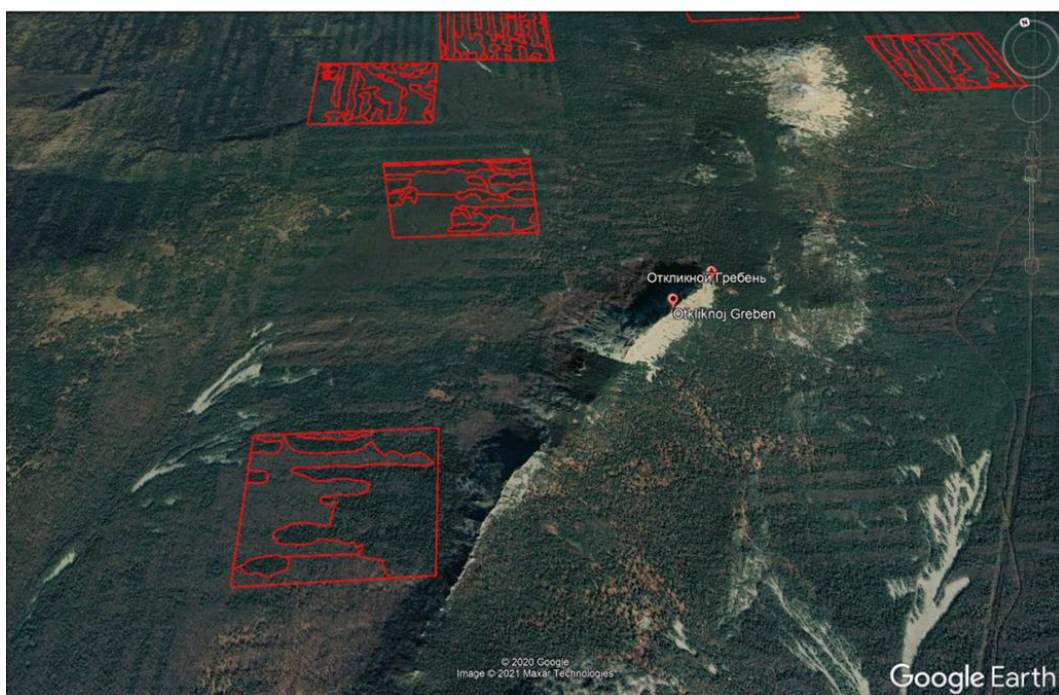


Рисунок 21 – Участок для исследования №6 (НП «Таганай») Участок для исследования №6 (НП «Таганай») (рис.21):

$S$  территории = 995 535 м<sup>2</sup>

$S$  антропогенного воздействия = 15 765 м<sup>2</sup>+353 313 м<sup>2</sup>+90 830 м<sup>2</sup> = 459 908 м<sup>2</sup>

Площадь антропогенного воздействия на данной территории составила 46,20 %.



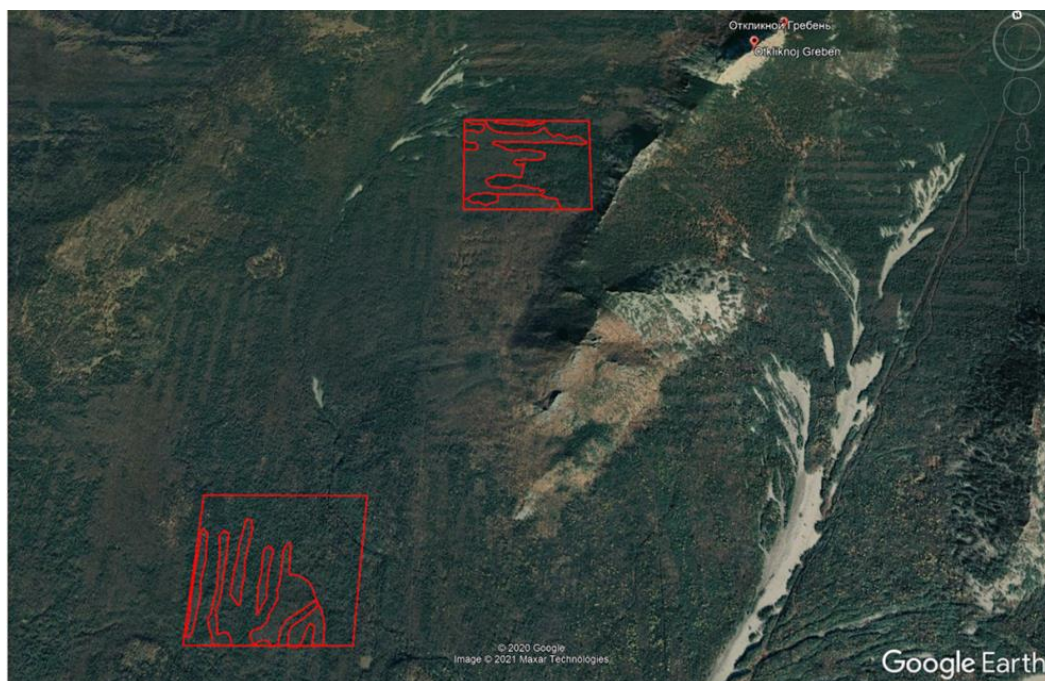


Рисунок 22 – Участок для исследования №7 (НП «Таганай»)

Участок для исследования №7 (НП «Таганай») (рис.22):

$S$  территории = 1 005 870 м<sup>2</sup>

$S$  антропогенного воздействия = 31 185 м<sup>2</sup>+34 470 м<sup>2</sup>+30 857 м<sup>2</sup>+19 694 м<sup>2</sup>+114 037 м<sup>2</sup> = 230 243 м<sup>2</sup>

Площадь антропогенного воздействия на данной территории составила 22,89 %.





Рисунок 23 – Участок для исследования №8 (НП «Таганай»)

Участок для исследования №8 (НП «Таганай») (рис.23):

$S$  территории = 982 373 м<sup>2</sup>

$S$  антропогенного воздействия = 99 258 м<sup>2</sup>+272 124 м<sup>2</sup>+23 326 м<sup>2</sup>+9 603 м<sup>2</sup> = 404 311 м<sup>2</sup>

Площадь антропогенного воздействия на данной территории составила 41,16 %.



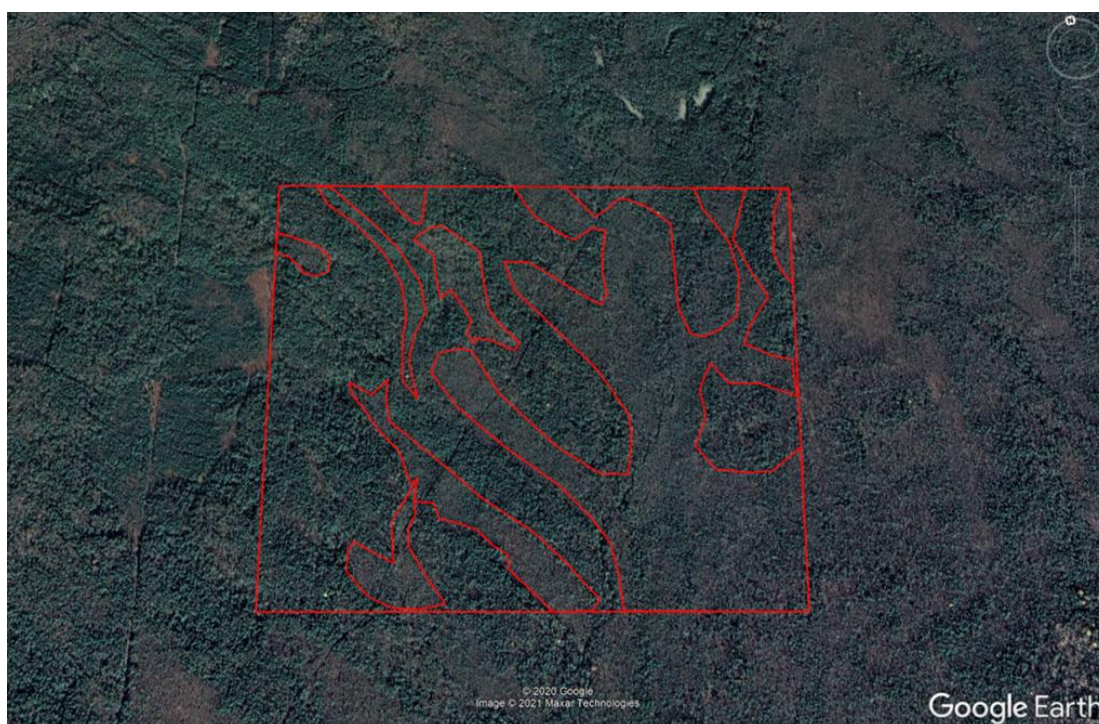


Рисунок 24 – Участок для исследования №9 (НП «Таганай»)

Участок для исследования №9 (НП «Таганай») (Рис.2.20.):

$S$  территории = 995 176 м<sup>2</sup>

$S$  антропогенного воздействия = 17 458 м<sup>2</sup>+39 158 м<sup>2</sup>+302 636 м<sup>2</sup>+6 143 м<sup>2</sup>+6 944 м<sup>2</sup>+23 349 м<sup>2</sup>+6 999 м<sup>2</sup>+16 697 м<sup>2</sup> = 419 384 м<sup>2</sup>

Площадь антропогенного воздействия на данной территории составила 42,14 %.

По сравнительным данным девяти участков на территории национального парка «Таганай» можно сделать вывод, что менее 50% (41,79%) территории подвержено антропогенному воздействию.

Такие результаты исследования получились в результате изучения основной территории национального парка «Таганай» с помощью приложения «Google Earth Pro».

В результате, когда были подведены итоги измерения площадей антропогенного воздействия была создана карта деления участка национального парка «Таганай» (рис.25) на зоны антропогенной измененности, где по принципу светофора на три зоны разделены все ландшафты. И именно ядро национального парка – хребет Большой Таганай, хребет Средний Таганай, хребет Малый Таганай и хребет Дальний Таганай – именно эти участки имеют наименьшие антропогенные изменения. На остальных территориях растительность на несколько раз вырублена и промышленные антропогенные изменения очень велики.





- зона с антропогенным изменением на 0-6%
- зона с антропогенным изменением на 20-50%
- зона с антропогенным изменением на 50-64%

Рисунок 25 – Деление участка национального парка «Таганай» на зоны антропогенной измененности

*Вывод по 2 главе:*

Урал – удивительный регион, разнообразие ландшафтов делает его особенно притягательным. Здесь можно найти леса, степи, тундры и даже ледники. Но экологические проблемы стоят здесь чрезвычайно остро и требуют незамедлительного решения. С этой целью и создаются повсеместно на Урале особо охраняемые территории.

Интенсивное хозяйственное освоение Урала сопровождалось появлением и ростом площадей антропогенных ландшафтов. Воздействию человека подверглись абсолютно все компоненты природы. Природа Урала, особенно Южного, сильно изменена хозяйственной деятельностью

человека. Почти повсеместно можно встретить искусственные посадки леса на месте вырубленных лесных участков.

Наиболее глубокие изменения природы, часто приводящие к нарушению существующих в природе взаимосвязей, исчезновению одних и появлению других, совершенно новых комплексов, связаны с горнодобывающей и металлургической промышленностью, которая развивается в некоторых районах Урала свыше трех столетий.

В большей степени пострадали леса, так как металлургическое производство развивалось на древесном угле. Особенно леса Южного Урала подвергались вырубке. В результате сильно изменился породный состав лесов и сократилась лесопокрытая площадь. Хвойные леса во многих местах уступили место малоценным мелколиственным, либо послелесным лугам. [32]

Деятельность многочисленных предприятий на Южном Урале оказывает на природные комплексы мощное техногенное воздействие. Наиболее токсичным, по сравнению с другими промышленными выбросами, является загрязнение среды тяжелыми металлами. [4]

В результате геохимически активного воздействия на почву формируются почвенно-геохимические аномалии [30]; вокруг металлургических предприятий возникают антропогенные, а точнее, техногенные, геохимические провинции с избыточным содержанием ряда металлов. Повышенные концентрации соединений металлов в почве оказывают отрицательное влияние на экосистемы: они угнетают почвенную микрофлору и фауну, тем самым обедняют почву элементами питания растений, делают её фитотоксичной. Это в свою очередь вызывает угнетение и повреждение растений, замедление скорости их роста, гибель, обеднение флористического состава и упрощение структуры фитоценозов, снижение продуктивности, уменьшение устойчивости и нарушение экологического равновесия в природных сообществах вследствие кумулятивного эффекта. [41]

В результате этого усиливается процесс сокращения видового разнообразия растительности, снижения продуктивности и устойчивости растительных сообществ. [17]

В связи с тем, что на территории национального парка «Таганай» сохранились малоизмененные участки, его территория особенно интересна для исследования.

Выявлено, что образование антропогенных территорий национального парка «Таганай» происходит по нескольким причинам:

1) В связи с расположением национального парка среди крупных городов Челябинской области, в которых чаще всего расположены источники антропогенного загрязнения (осуществляется распространение загрязняющих веществ антропогенного происхождения на территорию – источниками веществ, загрязняющих окружающую среду, являются промышленные предприятия, транспорт, сельское хозяйство и так далее).

2) Особенно сильные изменения происходят на локальном уровне в виде старых вырубок лесных участков, которые на данный момент зарастают новыми видами лесной растительности.

### **ГЛАВА 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ**

Человечество теснейшим образом связано и взаимодействует со всеми формами жизни на планете, включая многообразие конкретных организмов, их популяции и сообщества вплоть до глобальной – биосферы. Потребность общения с природой остается одной из острейших у современного человека. Взаимодействие человека и природы – это комплексное воздействие антропогенных факторов на природу и природных факторов на здоровье и хозяйственную деятельность человека.

Человек не может не изменять природу. Но он может и должен перестать изменять ее необдуманно и безответственно, не учитывая экологические законы. Только в том случае, если деятельность людей будет идти в соответствии с этими законами, а не вопреки им, изменение природы человеком станет способом ее сохранения, а не разрушения.

Экологическое воспитание сегодня – это формирование экологической культуры человека как важнейшей ценности нашего общества. Экологическая культура представляет собой единство экологических знаний, убеждений, норм, традиций, сложившихся в отношении к природе и проявляющихся в общественной жизни и поведении каждого гражданина. Она включает в себя гуманное отношение к природе, чувство ответственности к природе, чувство ответственности за ее судьбу. Поэтому так важно проводить работу по формированию у учащихся основ экологической культуры.

Сегодня задача школы состоит не только в том, чтобы сформировать определенный объем знаний по экологии, но и в том, чтобы способствовать приобретению учащимися навыков научного анализа, осмыслению взаимодействия общества и природы, осознанию значимости практической помощи окружающей среде. Формирование таких качеств у ребят особенно эффективно проходит в процессе их самостоятельных

исследований. В ходе этой работы ученик сам учится формулировать проблему, выдвигать и обосновывать причины её возникновения, делать выводы.

Для внедрения темы в школьный курс географии нами был разработан план-конспект урока изучения нового материала по географическому краеведению Челябинской области в 8 классе (Приложение 1).

*Цель:*

- организовать обучающую среду на уроке для формирования у обучающихся представлений о закономерностях формирования высотных поясов в горах Южного Урала и об антропогенизации природных ландшафтов в различной степени на примере хребта Таганай.

*Задачи*

образовательные:

- сформировать представление о закономерностях смены природных условий и ПТК в горах, закрепить знания о высотной поясности, познакомить с ПТК гор Южного Урала и показать участки, подверженные антропогенному воздействию на примере хребта Таганай;
- дать представления о практическом применении математических знаний (в частности, разделы «Десятичные дроби» и «Множества») для выявления природных географических закономерностей;

воспитательные:

- на примере Таганайского национального парка математически обосновать воздействие атмосферы на особенности формирования природного облика горных территорий и его высотных поясов;
- показать возможность вычисления и моделирования экологических ситуаций;



- воспитывать экологически грамотное, гуманное отношение к природе и самому себе;
- формировать патриотические и положительные эстетические чувства, способствовать желанию изучать родной край; развивающие:
- развивать навыки математического счёта, анализа графиков и диаграмм;
- развивать экологическое мышление;
- познакомить с природой красивейшего уголка Челябинской области – Таганайского национального парка.

*Оборудование:* проектор с презентацией «Таганай»; плакаты (А3) с формулами термической и плювиальной ступеней, плакаты с данными об абсолютных высотах, температуре и годовом количестве осадков опорных пунктов; раздаточные экологические диаграммы «Зависимость растительности от соотношения тепла и влаги» (А4); раздаточные карты «Деление участка национального парка «Таганай» на зоны антропогенной измененности» (А4); тексты задач по одному на каждую парту (А4).

### *Ход урока*

#### I. Организационный момент

*Учитель:* Здравствуйте, ребята. Проверьте, пожалуйста, все ли у каждого из вас есть на парте для проведения нашего урока (раздаточный материал).

#### II. Актуализация знаний

*Учитель:* Прежде чем начать наш увлекательный урок, давайте вспомним такое понятие как «атмосфера».

*Ученики:* Дают понятие определения «атмосфера»

*Учитель:* Атмосфера – это газообразная оболочка Земли. А какие же свойства характеризуют атмосферу? Главные свойства атмосферы – давление, влажность, температура и плотность. В каждом из слоев атмосферы их значения отличаются. Воздух оболочки Земли – это

множество молекул различных веществ. Силы притяжения удерживают их в пределах планеты, стягивая ближе к её поверхности.

Внизу молекул больше всего, поэтому плотность и давление там больше. С высотой они уменьшаются, а в космическом пространстве становятся практически незаметными.

III. Сообщение темы, цели, задач урока и мотивация учебной деятельности

*Учитель:* Сегодня нас ждет необычный урок! Мы готовимся совершить многодневный поход по Таганая в летние каникулы. Для этого познакомимся с обликом горного хребта Большой Таганай, вычислим, по каким географическим закономерностям меняется природа Горного Урала и на сколько человек способен изменить первозданный ландшафт. (Просмотр презентации «Таганай»)

IV. Изучение нового материала

*Учитель:* Сегодня наш класс – научно-исследовательская лаборатория. На какую тему сегодня наша лаборатория получила задание?

*Ученики:* Называют тему.

*Учитель:* Образно выражаясь, наша лаборатория сегодня – как ателье для гор.

Главный закройщик – рельеф. Главный портной – атмосфера. А материал, из которого получится «костюм для горы» – растительный покров.

Практическая работа частично-поисковым методом с элементами исследования:

1. Краткое объяснение географических и математических закономерностей, сообщение формул термической и плювиальной ступеней.

Горные хребты Южного Урала имеют характерное строение: пологие длинные подножья, крутые склоны, плоские вершины с поверхностями выравнивания и скалами-останцами на них.

Термическая (температурная) ступень -  $0,6^{\circ}\text{C}$  на каждые 100 м высоты.

Плювиальная (количество осадков, увлажнение) ступень - 87 мм/год на каждые 100 м высоты.

К тому же с изменением высоты изменяется и степень антропогенной измененности ландшафтов. Это происходит в связи с тем, что на вершинах сложнее задействовать ландшафты в различных видах землепользования

2. Первый привал: расчеты климато-погодных характеристик у подножья Таганая на роднике Белый ключ (вычисление температуры и годового количества осадков). По экологической диаграмме нахождение множества растений, обитающих в полученных расчетах условиях.

*Задачи.*

*Вычислить температуру воздуха на высоте 690 м над уровнем Балтийского моря, если на уровне г. Челябинска (210 м над у.м.) температура  $+18^{\circ}\text{C}$ . Вычислить количество осадков на высоте 690 м над уровнем Балтийского моря, если на уровне г. Златоуста (450 м над у.м.) годовое количество осадков - 458 мм/год.*

*Определить степень антропогенного воздействия на высоте 690 м над уровнем Балтийского моря, используя карту «Деление участка национального парка «Таганай» на зоны антропогенной измененности»*

3. Второй привал: расчеты климато-погодных характеристик на склоне Таганая (вычисление температуры и годового количества осадков). По экологической диаграмме нахождение множества растений, обитающих в полученных расчетах условиях.

*Задачи.*

*Вычислить температуру воздуха на высоте 820 м над уровнем Балтийского моря, если на уровне г. Челябинска (210 м над у.м.) температура  $+18^{\circ}\text{C}$ . Вычислить количество осадков на высоте 820 м над*

*уровнем Балтийского моря, если на уровне г. Златоуста (450 м над у.м.) годовое количество осадков - 458 мм/год.*

*Вычислить степень антропогенного воздействия на высоте 820 м над уровнем Балтийского моря, используя карту «Деление участка национального парка «Таганай» на зоны антропогенной измененности»*

4. Третий привал: расчеты климато-погодных характеристик на древней поверхности выравнивания перед Откликным Гребнем (вычисление температуры и годового количества осадков). По экологической диаграмме нахождение множества растений, обитающих в полученных расчетах условиях.

*Задачи.*

*Вычислить температуру воздуха на высоте 1000 м над уровнем Балтийского моря, если на уровне г. Челябинска (210 м над у.м.) температура +18° С. Вычислить количество осадков на высоте 1000 м над уровнем Балтийского моря, если на уровне г.Златоуста (450 м над у.м.) годовое количество осадков - 458 мм/год.*

*Вычислить степень антропогенного воздействия на высоте 1000 м над уровнем Балтийского моря, используя карту «Деление участка национального парка «Таганай» на зоны антропогенной измененности»*

5. Четвертый привал: расчеты климато-погодных характеристик на вершине Откликного Гребня (вычисление температуры и годового количества осадков). По экологической диаграмме нахождение множества растений, обитающих в полученных расчетах условиях.

*Задачи.*

*Вычислить температуру воздуха на высоте 1155 м над уровнем Балтийского моря, если на уровне г.Челябинска (210 м над у.м.) температура +18°С. Вычислить количество осадков на высоте 1155 м над уровнем Балтийского моря, если на уровне г.Златоуста (450 м над у.м.) годовое количество осадков — 458 мм/год.*

*Вычислить степень антропогенного воздействия на высоте 1155 м над уровнем Балтийского моря, используя карту «Деление участка национального парка «Таганай» на зоны антропогенной измененности»*

#### V. Закрепление

Вывод этапа урока - ответ на вопросы:

- каков спектр (набор) высотных поясов хребта Таганай?
- от чего зависит высотная поясность Таганая?
- действительно ли влияет высотная поясность на изменение степени антропогенного воздействия на ландшафты территории Таганая?

#### VI. Домашнее задание

Ответить на вопросы:

1. Какова роль атмосферы в жизни растений? В жизни и хозяйстве человека?
2. Каким географическим закономерностям подчиняется природа Таганая?
3. В каких областях человеческой деятельности нужна математика? Что даёт математика географии?

#### *Вывод по 3 главе:*

Урок является эффективным в ходе освоения курса географии 8 класса, он направлен на формирование метапредметных результатов обучения и универсальных учебных действий. Урок основан на частично-поисковом методе, который помогает ученикам научиться наблюдать, собирать, обрабатывать и анализировать собранный материал, обобщать данные, формулировать выводы.

В ходе данного урока обучающиеся получают знания о структуре ландшафтной системы при формировании высотных поясов в горах Южного Урала на примере национального парка «Таганай» и определяют, в какой степени природные ландшафты задействованы в хозяйственной деятельности человека.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проделанной работы выявлено следующее.

Большое количество авторов исследовали ландшафты Уральской горной страны, и отдельно ландшафты Южного Урала. По состоянию природных ландшафтов национального парка «Таганай» источников намного меньше, так как исследования парка в данном направлении проводятся редко.

Для личных исследований на территории национального парка «Таганай» с помощью приложения Google Earth Pro было выбрано 9 участков, анализ которых предполагает возможность определения степени антропогенной измененности природных ландшафтов. По данным собственных исследований на территории национального парка «Таганай» можно сделать вывод, что менее 50% (41,79%) территории подвержено антропогенному воздействию.

На основании исследований мною был разработан урок по теме «Ландшафты Южного Урала и их антропогенизация», где показано влияние свойств атмосферы на изменение растительного покрова Южного Урала с высотой на примере хребта Таганай. А по антропогенизации на примере небольшого участка национального парка «Таганай» была продемонстрирована карта «Деление участка национального парка «Таганай» на зоны антропогенной измененности».

Возможно внедрение материалов собственных исследований по теме антропогенизации ландшафтов Южного Урала либо в школьную программу изучения географии при календарно-тематическом планировании, либо при проведении тематического классного часа.

При проведении разработанного урока «Ландшафты Южного Урала и их антропогенизация» производится осуществление воспитательного аспекта (воспитание экологически грамотного, гуманного отношения к природе и самому себе).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «Ураловед» / Южный Урал. Режим доступа : <https://uraloved.ru/mesta/ural/yuznyj-ural>
2. icolog.ru / Фоновый экологический мониторинг. Режим доступа : <http://icolog.ru/monitoring/fonoviy-ekologicheskij-monitoring.htm>
3. Академик : словари и энциклопедии. Режим доступа <https://ecolog.academic.ru/7678/ФОНОВОЕ>
4. Алексеев, Ю. М. Тяжелые металлы в почвах и растениях : Юрий Алексеев. – Л.: Агропромиздат : Ленингр. отд-ние, 1987.
5. Арзамасский филиал ННГУ им. Н.И. Лобачевского / Физическая география – Урал (Уральские горы). Режим доступа : <https://arz.unn.ru/2016-05-16-10-34-33/1183-2016-05-19-08-22-07>
6. Ахтырцев, Н. И. Современные и девственные ландшафты Калачской возвышенности / Вопросы антропогенного ландшафтоведения. – Воронеж: Изд-во Воронеж, 1972.
7. Баранников А. Г. Научное наследие Анатолия Павловича Сигова. Его значение на современном этапе при прогнозной оценке площадей на благороднометалльное оруденение на Урале / А. Г. Баранников // Известия Уральского государственного горного университета. – 2015. – №1.
8. Башенина, Н. В. Происхождение рельефа Южного Урала : Нина Башенина. – Москва, 1948.
9. Борисевич, Д. В. Рельеф и геологическое строение: Урал и Предуралье / Дмитрий Борисевич. – Москва, 1968.
10. Братухин, С. В. Экологический аудит национального парка «Таганай» : кандидат биологических наук : 03.00.16 : защищена 17.11. 05 / Братухин Сергей Владимирович. – Москва, 2005.
11. География и мир вокруг нас / Урал: Ландшафт. Режим доступа: <http://www.geografer.ru/geos-1148-1.html>

12. Герасимов, И. П. Урал и Предуралье : Иннокентий Герасимов. – Москва : Наука, 1968. - 461 с.
13. Горичев Ю. П. О ботанико-географическом районировании Южного Урала / Ю. П. Горичев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Том 17. – 2015. – № 5.
14. Горичев Ю. П. Сукцессионные системы лесной области Южного Урала (типологические и экогенетические комплексы) / Ю. П. Горичев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Том 15. – 2013. – № 3.
15. Горичев Ю. П. Широколиственно-темнохвойные леса Южного Урала (о месте в структуре растительного покрова и отражении в схемах ботанико-географического районирования) / Ю. П. Горичев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012.
16. Горчаковский П. Л. Растительный мир высокогорного Урала : Павел Горчаковский. – Москва : Наука, 1975. – 284 с.
17. Горчаковский, П. Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала : Павел Горчаковский – Свердловск, 1969.
18. Горчаковский, П. Л. Флора и растительность высокогорий Урала : Павел Горчаковский. – Свердловск : 1966. – 270 с.
19. Домогацких, Н. И. География : учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений / Н. И. Домогацких, Н. И. Алексеевский – 6-е изд. – Москва: ООО «Русское слово – учебник», 2013. – 336 с.
20. Игошина, К. Н. Растительность Урала / К. Н. Игошина // Труды Ботанич. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР. Сер.3. Вып.16. – 1964. – С.83-230.
21. Кадильников, И. П. Физико-географическое районирование Южного Урала / И. П. Кадильников // Труды МОИП. 1966. Т. XVIII. – С. 107-120.



22. Колесников, Б. П. Естественноисторическое районирование лесов: (на примере Урала) : Вопросы лесоведения и лесоводства / Борис Колесников. – Москва, 1960 – С. 51-57.
23. Куликов, П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) / П. В. Куликов // Географический вестник – Миасс, 2005.
24. Левит, А. И. Южный Урал : География, экология, природопользование учеб. пособие / Александр Левит. – Челябинск : Юж.-Урал. кн. изд-во, 2005. – 246 с.
25. Мильков, Ф.Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы : монография / Федор Мильков. – Москва : Наука, 1981. – 360с.
26. Моисеев, П.А. Климатогенная динамика древесной растительности на верхнем пределе ее распространения на хребте Большой Таганай за последнее столетие : П. А. Моисеев, С. Г. Шиятов, А.А. Григорьев – Екатеринбург: УрО РАН, 2016.
27. Огородников, П. И. Природопользование, экология и экономика Южного Урала / П. И. Огородников // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. – 2011.
28. Оленев, А. М. Урал и Новая Земля. Очерк природы : Андрей Оленев. – Москва : Издательство мысль, 1965.
29. Официальный сайт Государственного комитета по делам архивов Челябинской области / Уральские горы - «хребет России» – 2012.  
Режим доступа :  
<http://chelarhiv.ru/htmlpages/Show/IFCHO/UralskiegoryxrebetRossii>
30. Поливанов, В. С. Особенности техногенной трансформации и естественного восстановления профиля горных почв Приморья : В. С. Поливанов – Москва, 1976.

31. Прокаев, В.И. Об учете антропогенной дифференциации суши при физико-географическом районировании / В. И. Прокаев // География и природные ресурсы – 1980.
32. Раковская, Э. М. Физическая география России : практикум / Э. М. Раковская, М. И. Давыдова, В. А. Кошевой – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. — 240 с.
33. Рубель, Р. Б. Путешествия по Уралу : Р. Б. Рубель, Е. П. Масленников – Свердловск : Свердловское книжное издательство, 1956. – 320 с.
34. Студенческий научный форум / ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НП «ТАГАНАЙ». Режим доступа : <https://scienceforum.ru/2013/article/2013007858>
35. Студопедия / Лесостепная и степная область Южного Урала с широким развитием лесных высотных поясов. Режим доступа: [https://studopedia.su/15\\_120579\\_lesostepnaya-i-stepnaya-oblast-yuzhnogo-urala-s-shirokim-razvitiem-lesnih-visotnih-poyasov.html](https://studopedia.su/15_120579_lesostepnaya-i-stepnaya-oblast-yuzhnogo-urala-s-shirokim-razvitiem-lesnih-visotnih-poyasov.html)
36. ФГБУ «Национальный парк «Таганай» / Растительный мир Таганая – 2021. Режим доступа : <https://www.taganay.org/vegetation?language=ru>
37. Челябинская область. Атлас / редкол.: Латышин В. В. (пред., гл. ред.) и др. – Челябинск: АБРИС, 2012. – 31 с.
38. Черникова, В. А. Агроэкология : Учебник для вузов / В. А. Черникова, А. И. Чекереса – Москва, 2000.
39. Шабанов, М. В. Изучение ландшафтов Южного Урала по данным полевых обследований и картографического материала / М. В. Шабанов, Г. Б. Стрекулев // Известия Иркутского государственного университета. Том 31. – 2020. – С. 123-135.
40. Шакиров, А. В. Физико-географическое районирование Урала : Альберт Шакиров. – Екатеринбург : УрО РАН, 2011.

41. Шилова, И. И. Растительность в условиях техногенных ландшафтов Урала : И. И. Шилова, А. И. Лукьянец – Москва: Изд-во АН СССР, 1989.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Технологическая карта урока по географии

**Разработчик:** Фролова Елена Сергеевна

**Класс:** 8

**Тема урока:** Ландшафты Южного Урала и их антропогенезация

**Цель урока:** организовать обучающую среду на уроке для формирования у обучающихся представлений о закономерностях формирования высотных поясов в горах Южного Урала и об антропогенезации природных ландшафтов в различной степени на примере хребта Таганай.

**Задачи урока:**

образовательные:

- сформировать представление о закономерностях смены природных условий и ПТК в горах, закрепить знания о высотной поясности, познакомить с ПТК гор Южного Урала и показать участки, подверженные антропогенному воздействию на примере хребта Таганай;
- дать представления о практическом применении математических знаний (в частности, разделы «Десятичные дроби» и «Множества») для выявления природных географических закономерностей;

воспитательные:

- на примере Таганайского национального парка математически обосновать воздействие атмосферы на особенности формирования природного облика горных территорий и его высотных поясов;
- показать возможность вычисления и моделирования экологических ситуаций;
- воспитывать экологически грамотное, гуманное отношение к природе и самому себе;
- формировать патриотические и положительные эстетические чувства, способствовать желанию изучать родной край;

развивающие:

- развивать навыки математического счёта, анализа графиков и диаграмм;
- развивать экологическое мышление;
- познакомить с природой красивейшего уголка Челябинской области –Таганайского национального парка.

### **План урока**

- I. Организационный момент (1 мин)
- II. Актуализация знаний (3 мин)
- III. Сообщение темы, цели, задач урока и мотивация учебной деятельности (5 мин)
- IV. Изучение нового материала (30 мин)
- V. Закрепление нового материала (4 мин)
- VI. Домашнее задание (2 мин)

Технологическая карта урока «Ландшафты Южного Урала и их антропогенезация»

Этапы урока	Задачи этапа	Дидактические средства	Межпредметные связи	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД
I. Организационный момент	Определить готовность учащихся к уроку (наличие тетради, оборудования, письменных принадлежностей и др.)			Приветствие ученикам. Проверка наличия принадлежностей к уроку.	Приветствие учителю. Эмоциональный настрой на урок.	Коммуникативные, регулятивные
II. Актуализация знаний	Подготовка мышления учащихся и осознание ими внутренней потребности к построению учебных действий, фиксирование каждым из них индивидуального затруднения в пробном действии.			Проверка знаний по теме «Атмосфера»	Показывают свои знания.	Регулятивные, коммуникативные

Продолжение таблицы

<p>III. Сообщение</p>	<p>Выработка на личностно значимом уровне внутренней готовности выполнения нормативных требований учебной деятельности</p>	<p>Презентация</p>		<p>Сообщает вводную информацию о проблемной ситуации. Организует формулирование темы урока учащимися. Постановка цели. Предлагает обсудить план исследования темы.</p>	<p>Осознают проблемную ситуацию и принимают решения. Озвучивают тему урока, формулируют, что должны знать, уметь.</p>	<p>Регулятивные, коммуникативные, познавательные</p>
<p>темы, цели, задачи урока и мотивация учебной деятельности</p>	<p>личностно значимом уровне внутренней готовности выполнения нормативных требований учебной деятельности. Создать условия для возникновения внутренней потребности включения в деятельность ("хочу")</p>					
<p>Актуализировать требования к ученику со стороны учебной деятельности ("надо")</p>	<p>Актуализировать требования к ученику со стороны учебной деятельности ("надо")</p>					
<p>Установить тематические рамки учебной деятельности ("могу").</p>	<p>Установить тематические рамки учебной деятельности ("могу").</p>					



*Продолжение таблицы*

<p>IV. Изучение нового материала</p>	<p>1. Обеспечить восприятие, осмысление и первичное запоминание учащимися изучаемого материала:</p> <p>- существенных признаков понятий, законов, теорий и др.;</p> <p>- правил и построенных на их основе алгоритмов деятельности.</p> <p>2. Содействовать усвоению учащимися способов, которые привели к определенному содержанию</p>	<p>Раздаточный материал, презентация (Приложение 2-8)</p>	<p>Математика</p>	<p>Объяснение заданий, планируемых на урок. Контроль над самостоятельной работой учеников. Помощь в получении новых знаний.</p>	<p>Работают с материалами. Выполняют задания. Обсуждают ответы с учителем.</p>	<p>Регулятивные, коммуникативные, познавательные</p>
--------------------------------------	---	---	-------------------	---	--	--

Продолжение таблицы

	<p>выводу, обобщению.</p> <p>3. Обеспечить усвоение учащимися методики воспроизведения изученного материала.</p> <p>4. Содействовать философскому осмыслению усваиваемых учащимися понятий, законов, правил и др.</p> <p>5. Обеспечить осознание школьниками своих способов проработки учебной информации.</p>	<p>Раздаточный материал, презентация (Приложение 2-8)</p>	<p>Математика</p>	<p>Объяснение заданий, планируемых на урок. Контроль над самостоятельной работой учеников. Помощь в получении новых знаний.</p>	<p>Работают с материалами. Выполняют задания. Обсуждают ответы с учителем.</p>	<p>Регулятивные, коммуникативные, познавательные</p>
--	--	---	-------------------	---	--	--

*Продолжение таблицы*

V. Закрепление нового материала	Закрепить учащиеся те знания и умения, которые были получены на уроке.	Презентация		Подведение итогов исследования.	Отвечают на вопросы для закрепления нового материала. Делают соответствующие выводы по теме урока.	Регулятивные
VI. Домашнее задание	Сообщить учащимся о домашнем задании, разъяснить методику его выполнения и подвести итоги работы.	Презентация		Организует запись домашнего задания, дает рекомендации по выполнению.	Записывают домашнее задание.	Регулятивные

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

Презентация к уроку

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Математико-географическое моделирование природных условий

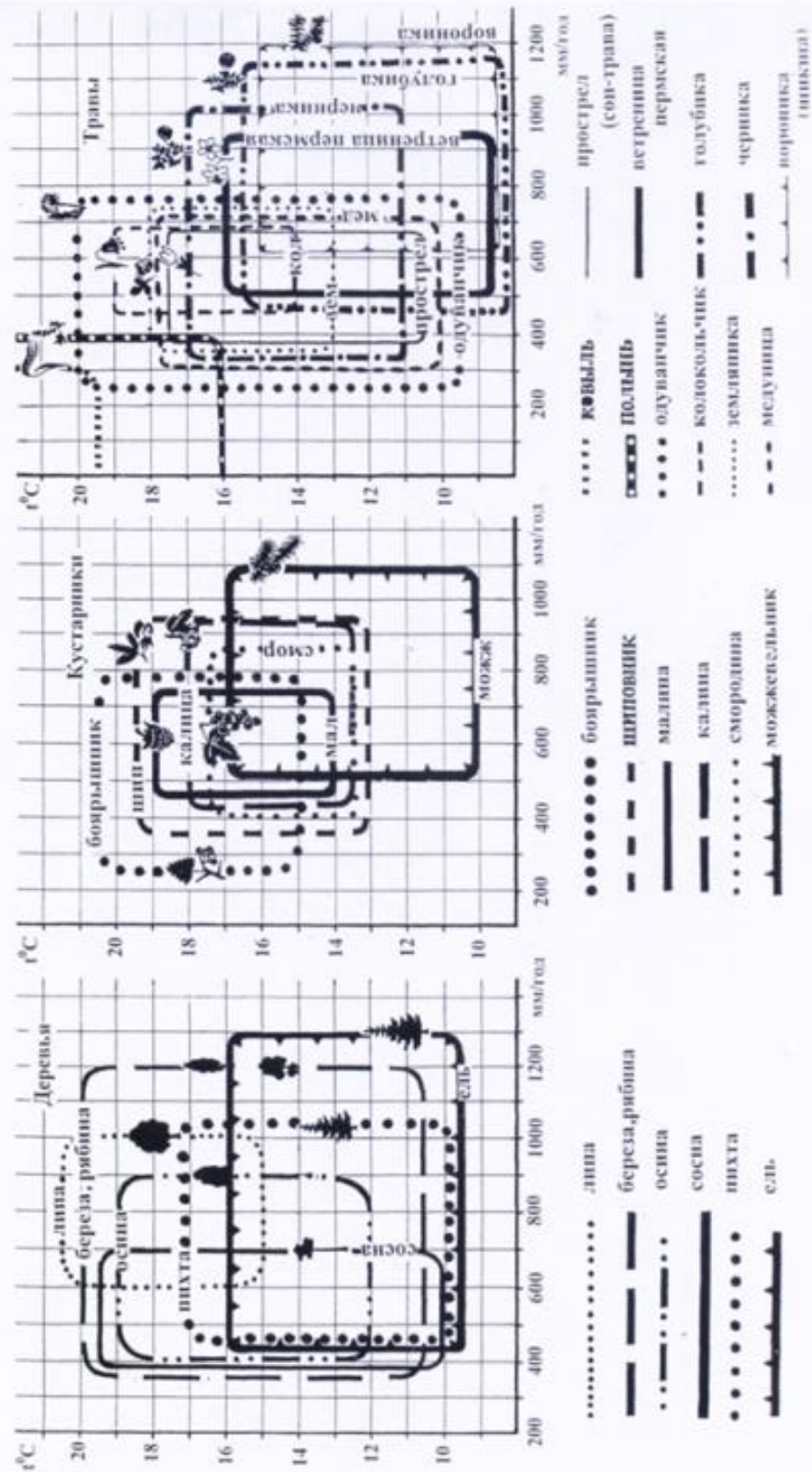
<i>Высота</i>	<i>Температура, давление, осадки</i>	<i>Деревья</i>	<i>Кустарники</i>	<i>Травы</i>
<i>690 м БС</i>				
<i>820 м БС</i>				



## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### Экологическая диаграмма

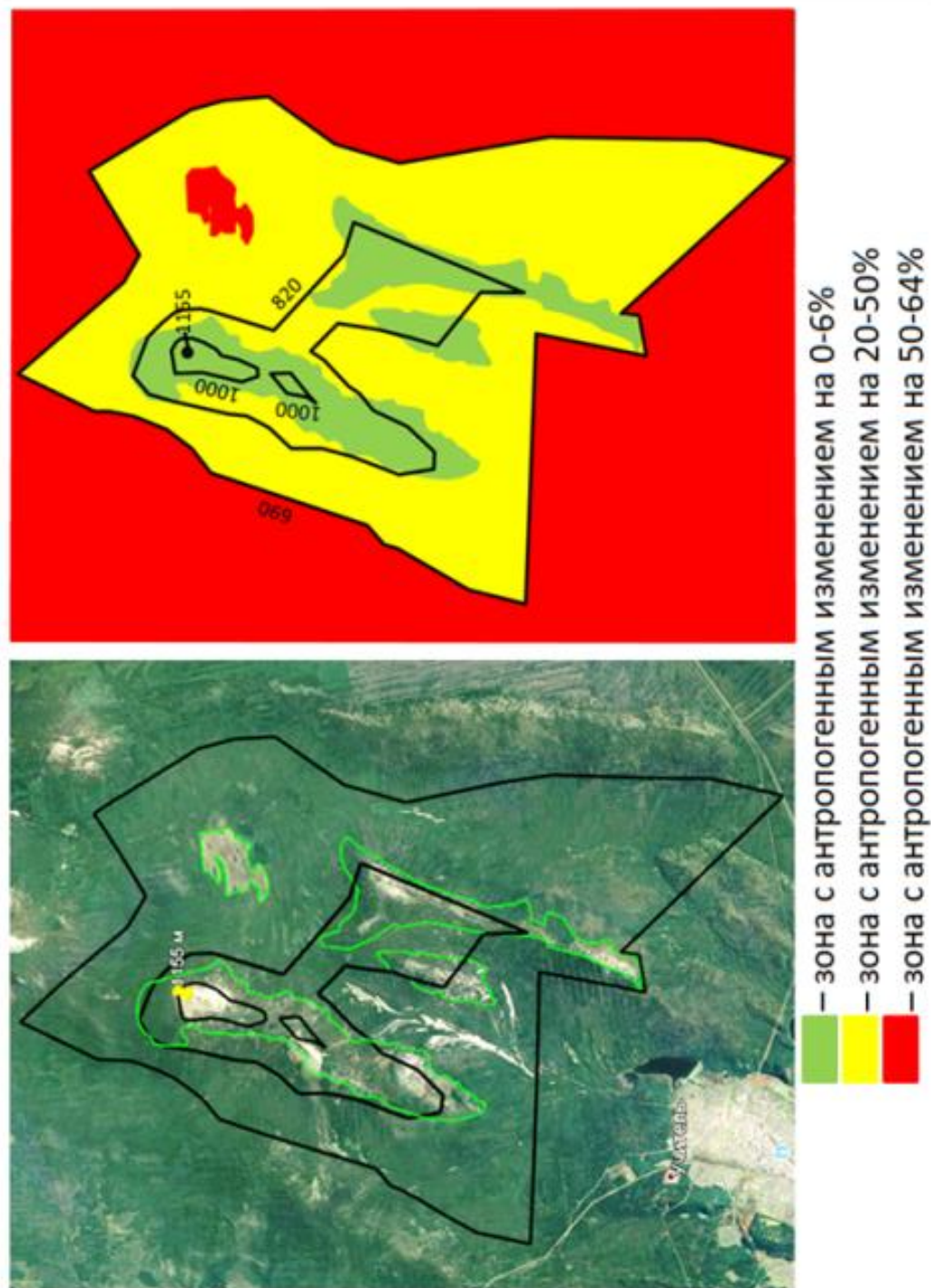
Зависимость растительности от соотношения тепла и влаги





## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Деление участка национального парка «Таганай» на зоны антропогенной измененности





## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Исходные данные для определения термической и плювиальной ступеней

# Исходные данные

**Город Челябинск расположен  
на уровне 210 м БС**

**Температура в г. Челябинске +18° С**

**В г. Златоусте (450 м БС) годовое  
количество осадков  
равно 458 мм/год**

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Данные для определения термической ступени

**Термическая**  
(температурная) ступень:  
**0,6°С на каждые 100 м**  
**ВЫСОТЫ**

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Данные для определения плювиальной ступени

# **Плювиальная**

(количество осадков,  
увлажнение)

ступень:

**87 мм/год**

**на каждые 100 м высоты**

**в горах**