


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ НАУК О ЗЕМЛЕ  
Кафедра физической географии и экологии

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ  
В ГЭК И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ  
ЗАИМСТВОВАНИЯ

Директор Института наук о Земле  
к.г.н., доцент

  
В.Ю. Хорошавин,  
« 25 » июня 2019 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(магистерская диссертация)

ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ  
АСБЕСТОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

05.04.02 География

Магистерская программа «Ландшафтное планирование»

Выполнила работу  
студентка 2 курса  
очной формы обучения



Сметанина  
Юлия  
Юрьевна

Научный руководитель  
кандидат географических наук,  
доцент



Марьинских  
Дмитрий  
Михайлович

Рецензент  
доцент кафедры социально-  
экономической географии и  
природопользования ТюмГУ,  
кандидат географических наук,  
доцент



Маршинин  
Александр  
Владимирович

г. Тюмень, 2019

## Содержание

Введение.....	4
Глава 1. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ЛАНДШАФТОВ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ .....	6
1.1 Теоретические основы исследования структуры ландшафтов и землепользования ....	6
1.2 Методика картографирования ландшафтов и землепользования.....	10
1.3 Теоретические основы ландшафтного обеспечения территориального планирования .....	13
1.3.1 Российская система территориального планирования и концепция ландшафтного планирования .....	13
1.3.2 Цели и задачи ландшафтного планирования .....	16
ГЛАВА 2. ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ТЕРРИТОРИИ АСБЕСТОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА.....	21
2.1 Физико-географические факторы дифференциации ландшафтов.....	21
2.1.1 Геолого-геоморфологические факторы тектооролитогенной дифференциации...	21
2.1.2 Гидро-климатические факторы климатогенной дифференциации .....	25
2.1.3 Биогенные факторы дифференциации почвенно-растительного покрова.....	28
2.2 Анализ ландшафтной структуры территории Асбестовского городского округа .....	30
2.2.1 Классификация ландшафтов.....	30
2.2.2 Ландшафтная дифференциация территории .....	33
2.2.3 Современные процессы ландшафтообразования.....	40
Глава 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И СТРУКТУРА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ АСБЕСТОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА.....	42
3.1 Характеристика земельного фонда Асбестовского городского округа.....	42
3.2 Функциональное зонирование территории Асбестовского городского округа .....	48
ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ И ПЛАНИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ АСБЕСТОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА .....	53
4.1 Оценка функциональности ландшафтных комплексов .....	53
4.2 Оценка значимости и чувствительности для целей землепользования.....	55
4.3 Оценка экосистемных услуг.....	60
4.4 Ландшафтно-планировочные предложения и рекомендации для схемы территориального планирования.....	64
Заключение.....	70
Список литературы .....	74
Приложения.....	77

## Введение

Научная и практическая значимость ландшафтного планирования территории Асбестовского городского округа определяется необходимостью достижения устойчивого развития при территориальном планировании объектов разного иерархического уровня, декларируемой Градостроительным кодексом Российской Федерации (ГрК, 2004). Вследствие этого возникает потребность в специально направленном исследовании по изучению природных особенностей территории с позиции ландшафтного планирования устойчивого развития изучаемого муниципального образования что составляет актуальность диссертационной работы.

Территория Свердловской области отличается относительно большой степенью изученности на региональном уровне. На локальном же уровне многие районы области остаются мало исследованными по многим компонентам природы. С географической точки зрения Асбестовский городской округ относится к числу таковых, что подтверждается отсутствием общедоступных материалов покомпонентной природной характеристики территории и отдельных крупномасштабных тематических карт природы.

**Объект исследования:** ландшафты территории Асбестовского городского округа, которые формируются под влиянием природных и антропогенных факторов.

**Предмет исследования:** пространственно-временная структура ландшафтов и землепользования в контексте устойчивого развития территории Асбестовского городского округа.

**Цель:** Анализ и оценка пространственно-временной структуры ландшафтов Асбестовского городского округа для планирования устойчивого развития территории.

**Задачи:**

- 1) рассмотреть научно-методические основы исследования структуры ландшафтов и землепользования для целей территориального планирования;
- 2) инвентаризировать ландшафтную структуру территории Асбестовского городского округа;
- 3) охарактеризовать систему природопользования и структуру землепользования Асбестовского городского округа;
- 4) провести оценку ландшафтов для территориального планирования устойчивого развития Асбестовского городского округа.

Информационной основой исследования послужил генеральный план Асбестовского городского округа 2012 г., цифровой каталог Государственных геологических и топографических карт, космические спутниковые снимки. В ходе исследования был применен комплексный (геосистемный) подход.

**Методы исследования.** В исследовании применяется комплекс взаимосвязанных и взаимодополняющих методов и приемов научного географического познания, таких как наблюдение, описание, моделирование и другие. Значительная роль принадлежит картографическому методу, который включает в себя: 1) изучение и анализ готовых картографических произведений; 2) составление собственных картографических произведений; 3) визуальный и картометрический анализ полученных картографических материалов; 4) дешифрирование спутниковых снимков.

**Защищаемые положения:**

1. Рассмотрение структуры ландшафтов и землепользования является основой для территориального планирования на разных иерархических уровнях;
2. Основу инвентаризации ландшафтной структуры исследуемой территории составляет ландшафтная классификационная схема, созданная на основе трехрядной системы единиц физико-географического районирования В.И. Прокаева и типологической схемы классификации ландшафтов В.В. Козина;
3. Исследование структуры землепользования и рассмотрение функционального зонирования является одним из важнейших аспектов, влияющих на разработку схемы ландшафтного планирования устойчивого развития территории;
4. Оценка функций, значимости и чувствительности ландшафтов для выявления их пригодности к ведению определенных видов хозяйственной деятельности, а также оценка экосистемных услуг составляют методическую основу разработки ландшафтно-планировочных предложений и рекомендаций для перспективной схемы территориального планирования.

**Апробация результатов.** Исследования по теме диссертационной работы являлись составной частью 4 научно-исследовательских работ. Результаты работы дважды выставлялись на областной конкурс студенческих научно-исследовательских работ «Научный Олимп» (2016-2017 гг.). По содержанию диссертационного исследования были сделаны доклады на 4-х научных и научно-практических конференциях, 2 из них имели межрегиональный статус, 1 международный на английском языке, и 1 всероссийский. По материалам исследования было опубликовано в научных сборниках 6 статей.

# Глава 1. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ЛАНДШАФТОВ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

## 1.1 Теоретические основы исследования структуры ландшафтов и землепользования

Во все времена проблема взаимоотношения человека и природы всегда были очень актуальна, на данный момент она имеет первостепенное значение. Человеческое общество в основном испытывает потребительское отношение к природе и ее ресурсам, интенсивно их эксплуатирует, стремится получить максимально большее количество для использования в своих целях.

В некоторых странах, на данном этапе развития человеческого общества, природопользование регулируется органами государственной власти при помощи государственных актов. Идет все большее совершенствование государственного управления, происходит усиление контроля в области природопользования и охраны окружающей среды. Но всё же сохранность природы, в большей степени, зависит от самих людей и их мировоззрения по отношению к окружающей среде, так как забота и охрана природы – дело каждого человека в частности.

### *Факторы формирования ландшафтной структуры*

В своем естественном состоянии каждый ландшафт является саморегулируемой системой и имеет определённый уровень взаимодействия и организации живой и неживой природы.

Современная ландшафтная структура любой территории сформирована под совместным действием природных и антропогенных факторов (Гурьевских, 2016). Современное состояние природных геокомплексов является результатом антропогенных преобразований их коренных свойств. Не смотря на это, ведущее значение принадлежит природным факторам. К основным ландшафтообразующим факторам относятся геолого-геоморфологические, гидро-климатические и биогенные.

Геолого-геоморфологические факторы выявляют тектогенную дифференциацию территории. Причиной дифференциации являются внутренние тектонические процессы.

Основным индикатором тектогенной дифференциации являются внешние орографические особенности рельефа территории. Они характеризуются такими морфометрическими показателями как абсолютная и относительная высоты, крутизна склона, степень расчлененности рельефа и др.

К геолого-геоморфологическим факторам тектогенной дифференциации относятся:

1. тектоническое строение и палеотектоника;
2. геологическое строение, литология и петрография;
3. неотектоника;
4. экзогенно-геоморфологические процессы.

Климатогенная дифференциация производится на основе выявления гидро-климатических факторов [25,26]. К ним относятся такие показатели, как различия в распределения тепла и влаги по земной поверхности, которые обусловлены внешними источниками энергии. Климатогенная дифференциация является более сложной, чем тектогенная, так как климатические факторы имеют большее разнообразие. Основными индикаторами климатогенных геокомплексов служат биокомпоненты, которые наиболее чувствительные к изменениям гидротермических показателей климата, к таким относится в первую очередь растительность.

Любая ландшафтная структура образуется при взаимодействии природных и антропогенных факторов дифференциации географической оболочки. В настоящее время значение антропогенного фактора постоянно и быстро возрастает. Природные факторы всё ещё имеют ведущее значение, но состояние нынешних геокомплексов следует рассматривать как результат антропогенных изменений их коренных свойств. Производится это путём отображения закономерности антропогенной дифференциации коренной ландшафтной структуры на основе типологической классификации антропогенных модификаций.

В настоящее время антропогенный фактор приобрёл общепланетарное ландшафтообразующее значение, обусловленное масштабом энергии, производимой человеком. Более значительным преобразованием под воздействием антропогенного фактора подвергаются в первую очередь ведомые компоненты геокомплексов, прежде всего растительность и почвы.

Чтобы осуществить анализ ландшафтной структуры, необходимо использовать показатели, иллюстрирующие ее специфику. Для этого необходима ландшафтная карта, которая наглядно показывает реальное и качественное разнообразие географических комплексов, их размещение, площадь, конфигурацию и пространственные отношения. Изучение ландшафтной структуры производится картографическим методом посредством визуального анализа.

Число выделенных единиц в типологических таксонах более высокого ранга также служит критерием сложности и разнообразия ландшафтной структуры исследуемой территории. При расчёте этого показателя, учитываются все таксоны типологической классификации.

### *Особенности формирования современных ландшафтов*

Человечество использует большое количество форм землепользования. Их объединяют в несколько основных групп: сельское и лесное хозяйства, различные виды строительства, добыча полезных ископаемых и рекреация. Застройка и разработка месторождений имеет не большое площадное распространение, но при этом вызывают сильные изменения территорий, что часто приводит к полной трансформации природных комплексов. Лесное и сельское хозяйства производят незначительное воздействие на ландшафты, при этом имеют очень большое распространение.

Ведение хозяйственной деятельности на определённой территории и возникновение вследствие различных типов антропогенных ландшафтов и модификаций предопределяется природными условиями, в которых располагается территория, и имеющимися природными ресурсами.

### *Характерные черты антропогенных ландшафтов*

На данный момент человеческое общество для развития хозяйственной деятельности освоило все доступные и известные виды ресурсов.

Способы использования территории и природные свойства каретного ландшафта при взаимодействии приводят к формированию определённого типа антропогенного ландшафта – *Антропогенные модификации*.

Антропогенные модификации не следует противопоставлять природным ландшафтам, так как они возникают и развиваются в тех же границах естественных ландшафтов и подчиняются тем же природным законам развития. Современные геокомплексы представляют собой сложную мозаичную структуру из производных ландшафтов с разной степенью преобразования и участков коренных или слабо изменённых природных комплексов.

У антропогенных ландшафтов имеется существенная особенность. Она заключается в том, что все изменения в этих ландшафтах происходят намного быстрее, чем в коренных или слабо изменённых природных комплексах. Это позволяет вести наблюдения за неблагоприятными изменениями, которые могут быстро, достичь больших величин, которые приведут к катастрофическим последствиям, а так же может дать возможность регулировать и перестраивать ландшафты за достаточно короткий период.

Каждый геокомплекс постепенно саморазвивается. Основной силой данного процесса являются, внутренние полярные воздействия взаимодействующих компонентов, которые стремятся к балансу. Однако данный баланс будет временным всегда. Процесс саморазвития природных комплексов протекают сравнительно медленно. Так же на

данный процесс накладываются экзогенное воздействие, которое имеет способность обратить саморазвитие геоконплексов, а в случае необратимых нарушений и вовсе прекратить его.

Механизм формирования геоконплексов постепенно приводит к количественному накоплению элементов более новой структуры и, тем самым, к вытеснению элементов более старой структуры. Данный процесс качественно меняет ландшафты. Современные устойчивые установки и закономерности развития геоконплексов могут дать возможность для проведения прогнозирования будущих изменений территории.

### *Основы изучения системы землепользования территории*

Современная социально-экономическая сфера деятельности человека, представляет природопользование как форму вещественного обмена, которая связана с природной средой с промышленными процессами общества.

Понятие было введено основоположником науки природопользования Куражковским Ю.Н. в 1958 году. Есть множество определений природопользования, одно из них предложено Реймерсом Н.Ф «Природопользование – комплексная научная дисциплина, исследующая общие принципы рационального использования природных ресурсов человеческим обществом».

Выделяют несколько видов природопользования:

1. Ресурсное: недропользование, водопользование, лесопользование, землепользование, промышленное природопользование, традиционное природопользование
2. Отраслевое: промышленно, сельскохозяйственное, транспортное, рекреационное и др.
3. Территориальное: глобальное, региональное, локальное

Землепользование в широком смысле слова формирует жизненную среду, сферу жизнеобеспечения, среду обитания, непростую природную и антропогенную геосистему, то есть ПТК. В ходе хозяйственной деятельности (например, в природопользовании) ПТК представляется как ресурспроизводящая, средовоспроизводящая, хранящая генетический фонд система. Природопользование, как сфера жизнеобеспечения чаще всего реализуется через антропогенные ландшафты. Такой ландшафт возникает в результате целенаправленной деятельности человека. Антропогенные ландшафты различают:

- по степени изменений - слабоизмененный, измененный, сильноизмененный;
- по социально-экономическим функциям - сельскохозяйственный, урбанизированный, рекреационный, заповедный, средозащитный и т. п.;



- по последствиям антропогенных воздействий - деградированный, культурный (преобразованный).

Рациональное землепользование подразумевает собой охрану и восстановление эстетических свойств геокомплексов, охрану окружающей среды, рациональное освоение природных ресурсов, сохранение природных богатств в интересах будущих поколений, обеспечение равновесия между экономическим развитием общества и устойчивостью окружающей среды [37].

## **1.2 Методика картографирования ландшафтов и землепользования**

### *Содержание и типы ландшафтных карт*

В ландшафтоведение существуют два основных типа ландшафтных карт, аналитический и синтетический.

При аналитическом картографировании на карту, при помощи условных знаков, с других тематических карт переносятся природные компоненты, такие как: рельеф, климатические показатели, растительный покров и почвы, и т.д. Данные ландшафтные карты хорошо отображают пространственно-временные соотношения различных природных компонентов геокомплекса, вследствие этого они могут стать одним из главных средств анализа географических закономерностей.

Объектами отображения на синтетических картах являются комплексы природных компонентов, которые имеют отображение в одной системе условных обозначений. Каждое условное обозначение данной карты относится сразу ко многим взаимосвязанным показателям. Контурные территориальных единиц на синтетической ландшафтной карте соответствуют видам, типам и другим классификационным подразделениям ландшафтов, урочищ или фаций. Следовательно, такая карта является типологической картой.

В сравнении с аналитической картой типологическая, или синтетическая, ландшафтная карта обладает рядом несомненных преимуществ, к которым относится большая наглядность, экономия изобразительных средств, относительная простота исполнения и массового воспроизведения и, главное, подлинно синтетический характер. Всякая типологическая карта является результатом большой творческой работы и представляет собой наиболее законченное выражение научного географического обобщения.

### *Изучение территории и методика ландшафтного картографирования*

Процесс комплексных физико-географических исследований включает в себя три основных этапа работы: предполевой (подготовительный), собственно полевой и камеральный. По длительности эти этапы подчиняются пропорции 25%:25%:50%. Соотношение этапов может изменяться в зависимости от задач исследования и масштабов работы.

***Изучение текстовых и фондовых источников.*** Любое исследование начинается с постановки основной цели работы. Далее производится поиск литературных и фондовых материалов, которые касаются темы исследования.

Во время ознакомления с информацией попутно составляется конспект, в который необходимо зафиксировать наличие природных геокомплексов, различных форм рельефа, типов почв, характерных пород и видов растений, а так же их физиономическую характеристику [28].

***Работа космическими материалами.*** Основа составления любой ландшафтной карты - это перенос изображения рельефа поверхности территории с помощью горизонталей в другую форму отображения, а именно изображение рельефа контурами. Затем идет наполнение данных контуров внутренним содержанием и составление легенды. Контуровырисовываются по топографической основе, а также при помощи аэрофотоснимками и космическим фотоснимками.

На космических снимках, охватывающие большую по площади территорию, видны разные типы ландшафтов, которые приурочены к определенным тектоническим структурам.

В первую очередь выявляются естественные границы, которые связаны с изменениями природного характера. Изображения с прямыми границами часто говорят о том, что велась хозяйственная деятельность. Границы данных территорий относятся к производным фациям и урочищам.

При дешифрировании используются прямые признаки объектов, которые непосредственно видны на снимке, и косвенные. Их определение базируется на закономерных связях, существующих в геокомплексах. Например, если на территории, при дешифрировании выделен сосновый лес, то вполне вероятно, что почва песчаная (Раклов, 2008).

Результаты дешифрирования вырисовывают на отдельном листе или же создается проект при помощи ГИС технологий. Параллельно составляется легенда, где для всех выделенных контуров дается характеристика: местоположение и рельеф, основные породы, увлажнение, растительность и почвы [31,33].

Для наполнения контуров ландшафтов определённым содержанием одновременно с анализом аэро и космическими фотоматериалов используются имеющиеся специальные компонентные карты: структурно-тектонические, четвертичных отложений, геоморфологические, гидрогеологические карты, растительности, почвенная, и другие.

#### *Камеральная обработка материалов полевых исследований и картографирование ПТК*

*Комплексное физико-географическое описание* необходимо при создании ландшафтных карт и профилей.

Каждая территория описывается по шести основным природным компонентам: геология и рельеф, климат, внутренние воды, растительность, почвы, животный мир [38].

*Геологическое и геоморфологическое описание.* Сведения о геологическом строении территории собирают из текстовых, картографических и фондовых материалов. В основном используются геологические карты.

Характеристика геоморфологии, так же может быть сделана при помощи текстовых, картографических и фондовых источников. Все формы рельефа по размерам подразделяются на мега-, макро-, мезо-, микро- и нано-формы.

При характеристике рельефа определяется абсолютная и относительная высоты над местным базисом эрозии, которая определяется по топографической карте. Абсолютные отметки высот необходимы при работе с горными странами, так как это имеет большое значение при определении структуры высотной поясности.

*Описание климата.* При описании климата какой-либо территории начинается с определения климатического пояса, в котором располагается данная территория. Далее определяются климатические зоны и секторы. Затем идёт описание каждого климатогенного гео комплекса при использовании различных климатических показателей: гидротермических (температуры января и июля, количество осадков и испарение, радиационный баланс и т.д.), показатели циркуляции атмосферы (господствующие и сезонные ветра, количество солнечных и пасмурных дней и др.) [25,26]. Особенности циркуляции атмосферы и радиационный режим зависят от широты местности, на которой располагается изучаемая территория. Радиационный режим определяется, в первую очередь, определяется продолжительностью солнечного сияния, радиационным балансом, и особенностями теплового баланса.

*Внутренние воды.* К внутренним водам относят поверхностные воды рек, озёр, водохранилищ, болот, ледников и подземные воды. Распределение внутренних вод на любой территории связано с климатическими факторами. Эта связь определяется при помощи водного баланса т.е. соотношение осадков, испарения и стока. В распределении

этого баланса чётко прослеживается широтная зональность. Структура водного баланса изменяется по сезонам, а так же есть зависимость от колебаний климата и хозяйственной деятельности. Величина стока влияет на густоту речной сети и водность рек.

*Описание растительности и почв.* Солнечная радиация, особенности циркуляции атмосферы, а так же геоморфологические признаки территории в своём взаимодействии определили внешний облик растительности и генетический типы почв районов [7].

На данном этапе развития человеческого общества наблюдается высокая динамичность изменения структуры землепользования, это приводит к тому, что возникает необходимость быстрого получения актуальной информации об изменениях в пространстве за какие-либо временные интервалы. Данную информацию на сегодняшний день получают из материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) [39]. Масштабом исследования обуславливается пространственное разрешение, охват и тип используемых данных. Для мелкомасштабного картографирования (глобального уровня) более подходящими являются многозональные снимки более низкого разрешения. А, например, для оценки динамики землепользования среднего и крупного масштабов необходимо использовать космические снимки сверхвысокого разрешения. Наиболее часто используемые это снимки выполненные со спутников Landsat. Выбор этих снимков обусловлен рядом причин:

- бесплатный доступ к материалам съемки;
- сплошное покрытие территории;
- большой архив данных (с 1984 г.);
- подходящая периодичность съемки

Для снимков Landsat могут применяться методы визуального дешифрирования и ручной оцифровки, а так же и автоматизированные методы дешифрирования.

### **1.3 Теоретические основы ландшафтного обеспечения территориального планирования**

#### **1.3.1 Российская система территориального планирования и концепция ландшафтного планирования**

В международном опыте ЛП основными направлениями его практического применения являются: управление водопользованием, градостроительство, организация отдыха и охрана природы. Ландшафтное планирование имеет конкретную цель и занимает определенное место в системе территориального планирования. Российская практика ландшафтного планирования, пока еще ограничена и обладает иными чертами. Эти

черты обусловлены недостаточностью интеграции данного вида планирования, тематическими «белыми пятнами», неустойчивым взаимодействием отдельных видов планировки. На данный момент, отечественное ландшафтное планирование имеет широкий спектр возможностей для применения и восполнения дефицита в разработке интегральных планов устойчивого развития каких-либо территорий.

На современном этапе в естественнонаучном базисе географической науки, ландшафтоведения и ландшафтного планирования заложены теоретико-методологические модели [20]:

1. Модель, которая основана на эволюционно-синергетической парадигме Г.Хакена, И.Р. Пригожина и др. Суть ее заключается в создании процесса развития и эволюции открытых систем, которые не зависимо от их генезиса, подчиняются одному алгоритму. При этом отмечается нарастание сложности и структурированности их организационной системы. В результате выделяются новые ведущие факторы эволюции уровней организации ландшафтов.

2. Покомпонентная модель дифференциации географической оболочки, которая отражает ее вертикальную структуру и эволюцию. Модель описывает географическую оболочку, которая состоит из комплекса более специфичных оболочек или геосфер. Их свойства взаимосвязаны и взаимообусловлены. Географическая оболочка включает в себя три абиотические оболочки и их биотические вторичные - педосферу и биосферу. Ландшафтная оболочка выделяется зоне активного взаимодействия всех оболочек. А уже в ландшафтной сфере выделяется производная от биосферы - антропофера и ноосфера.

3. Эволюционно-концептуально-методологическая модель В.И Вернадского, которая основывается на представлениях о естественной, закономерной и неизбежной эволюции биосферы в ноосферу.

4. Ландшафтная модель формирования географической оболочки, отражает ее горизонтальную дифференциацию, которая обусловлена неоднородностью земной поверхности и территориальной взаимосвязанностью природных компонентов и их совокупности внутри ландшафтной оболочки. Совокупность природных компонентов - это сочетание природных территориальных комплексов с природно-антропогенными ландшафтами разных рангов и типов.

Эти модели не противоречат друг другу, взаимодополняют и конкретизируют. Так же они являются естественнонаучной базой для ландшафтного планирования, и формируют представления о его месте в комплексе географических наук и об основных объектах научно-исследовательских работ. Проанализировав множество литературных источников и результаты научных исследований, можно выяснить, что классическое

ландшафтоведение в основном ориентировано преимущественно на изучение природных, ненарушенных ландшафтов. Учение же о природно-антропогенных ландшафтах направленно на выявление закономерности увеличения антропогенной нагрузки на ландшафтную оболочку и разработку представлений о типах природно-антропогенных и культурных ландшафтах.

Ландшафтное планирование выделяют как направление, которое ориентировано на изучение закономерностей появления и функционирования антропогенных ландшафтов и их оптимизацию. Это приводит к резкому ускорению внедрения научных ландшафтных разработок в практику. Так проявляется общее развитие науки на данном этапе формирования «сферы знаний». Антропогенные ландшафты в будущем будут являться элементом ноосферы. С естественнонаучных позиций ландшафтное планирование рассматривается, как раздел науки о культурном ландшафте и его оптимизации. Антропогенные ландшафты являются основным объектом ландшафтного планирования. Предметом планировки являются свойства данных ландшафтов, их типология, подходы и принципы их планирования и оптимизации.

Существуют разные определения ландшафтного планирования, так как нет единого и закрепленного научного понятия [20]:

- «Ландшафтное планирование - это одно из комплексных направлений активной территориальной адаптации человечества в окружающей среде»;

- «Ландшафтное планирование - это разновидность территориального планирования хозяйственной деятельности, которая учитывает ландшафтно-экологические особенности данной территории и планируемых на ней видов землепользования»;

- «Ландшафтное планирование - это территориальная организация природы и хозяйства культурных ландшафтов, которая направлена на эффективное использование и последующее сохранение природных ресурсов, а также на материальную, экологическую и эстетическую оптимизацию условий жизнедеятельности проживающего населения»;

- «Ландшафтное планирование - это вид проектной деятельности, которая ориентирована на совершенствование организации территории культурных ландшафтов, через подбор технологии землепользования и преобразования ландшафтов. Так же имеются и другие определения ландшафтного планирования.

Территориальную адаптацию, организацию и оптимизацию понятие культурный ландшафт считают ключевыми понятиями в ландшафтном планировании. Трактовки понятия культурный ландшафт связано с разными сторонами развития и понимания культуры и представлениями о данном понятии.

Нынешняя антропосфера является производной от совместного воздействия природных и антропогенных факторов дифференциации географической оболочки, причём значение антропогенного фактора непрерывно и быстро возрастает. Природные факторы имеют ведущее значение, но состояние современных геокомплексов необходимо рассматривать как результат антропогенных преобразований их первоначальных свойств. К антропогенным ландшафтам учеными-натуралистами чаще относятся измененные целенаправленно и культивируемые территории, с которых длительное время получали определенные материальные, духовные и экологические природно-хозяйственные блага. Также к культурному ландшафту относят этнокультурные и исторические ландшафты. В зависимости от выбора базиса классификации антропогенных ландшафтов, выделяют разные типы или классы данных ландшафтов. Культурные ландшафты могут включать в себя части материальной и духовной культуры. Поэтому, ландшафтное планирование может быть ориентировано на разные направления планировки.

### **1.3.2 Цели и задачи ландшафтного планирования**

Ландшафтное планирование, как составная часть экологической составляющей территории, должно быть согласовано со всеми аспектами экономики территории. Для устойчивого экономического развития территории и проживающего на ней населения необходимо разработать специально-направленную стратегию территориального развития, в рамках которой будут прорабатываться условия реализации основных целей:

- достичь общественного согласия и сформировать здоровые институты общественных отношений;
- рационально разместить в пространстве территории различные виды деятельности;
- сохранить и развить культурно-историческое наследие;
- поддержать средостабилизирующую способность природных и антропогенных ландшафтов.

За последние десятилетия регионам Российской Федерации пришлось искать правовой аппарат для решения вопросов территориального развития. Постепенно подобный аппарат был выявлен из опыта планирования территории столичных и экономически активных регионов-доноров (Таблица 1). Данной процедурой было правовое функциональное зонирование.

Функциональное зонирование является правовым механизмом фиксации дифференциации территории по определённым признакам и свойствам, которые связаны с её возможным использованием. В российской законодательной системе зонирование

территорий поселений обусловлено правовыми, политическими и экономическими предпосылками. Экологическая направленность организации территорий ещё не сформирована в виде целостной концепции ландшафтной планировки. Но уже просматривается определённая тенденция, которая ведёт к усилению позиции ландшафтного планирования и выделению данной отрасли науки в самостоятельный и достаточно важный раздел территориального планирования.

Ландшафтное планирование подразделяется на несколько уровней, это:

- ландшафтное планирование;
- ландшафтное проектирование.

Эти уровни так же делятся на подуровни, каждый из них имеет свой определенный реестр документов.

На данный момент по территориальному признаку выделяют такие уровни как:

- интернациональный уровень;
- уровень субъекта Российской Федерации;
- уровень крупного города или сельского района;
- уровень малого города или территория сельского самоуправления;
- уровень конкретного объекта.

Главной целью ландшафтного планирования территории является пространственная организация территории для обеспечения его устойчивого развития.

**Таблица 1 - Пространственные уровни и масштабы территориального планирования (по Градостроительному Кодексу, 2004) и ландшафтного планирования в РФ**

Административный уровень	Уровни территориального (градостроительного) планирования	Уровни ландшафтного планирования
РФ (Федеральный)	Схема территориального планирования РФ	—
Субъект РФ (Региональный)	Схема территориального планирования субъекта РФ М 1:200 000	Ландшафтная программа М 1:1000 000 - 1:200000
Муниципальный район, группа районов	Схема территориального планирования муниципального района М 1:50 000 – 1:10 000	Ландшафтный рамочный план 1:200 000 - 1:50000
Поселение, городской округ	Генеральный план М 1:10 000 – 1:2000	Ландшафтный план 1:50 000 - 1:25000
Часть города, микрорайон, квартал	Проект планировки территории М 1:1000 – 1:500	«Зеленый» план 1:25 000 - 1:5000

#### *Структура ландшафтного планирования*

В основном ландшафтные планы крупного масштаба состоят из отдельных тематических разделов:



1. Климат и качество воздуха;
2. Поверхностные и подземные воды, их состояние и использование;
3. Биотопы и виды, которые включают в себя лесные, полевые, селитебные, биотопы водных объектов, охраняемые и подлежащие охране виды, территории или объекты;
4. Почвы, их состояние и использование;
5. Ландшафты и рекреация (ландшафтные особенности, эстетика ландшафта, рекреационное использование, возможности территории);
6. Современная структура землепользования и конфликты природопользования;
7. Цели устойчивого развития территории и способы их реализации.

Проектные предложения по ландшафтному планированию территории должны быть нацелены на достижение устойчивого социально-экономического развития, через последовательную реализацию планируемых мероприятий, органами управления при помощи градостроительной, земельной, инвестиционной, экономической политик.

Основные задачи планирования:

1. Обеспечить прогресс в развитии основных отраслей экономики территории;
2. Повысить уровень жизни и условия проживания населения;
3. Улучшение и сохранения благоприятной экологической обстановки;
4. Достигнуть долговременной безопасности развития территории с точки зрения экономики и экологии;
5. Сохранение объектов уникальных ландшафтов.

Для решения основных задач ландшафтного планирования необходимо:

1. Определить направления и возможности развития производственных сил территории, выявить перспективные инвестиционно-привлекательные секторы, выполнить функциональное зонирование;
2. Спрогнозировать базовые параметры реконструкции и развития территории;
3. Разработать предложения по развитию социальной сферы;
4. Разработать предложения по реконструкции и развитию инженерной инфраструктуры территории;
5. Разработать предложения по защите от катастрофических природных и антропогенных процессов территории;

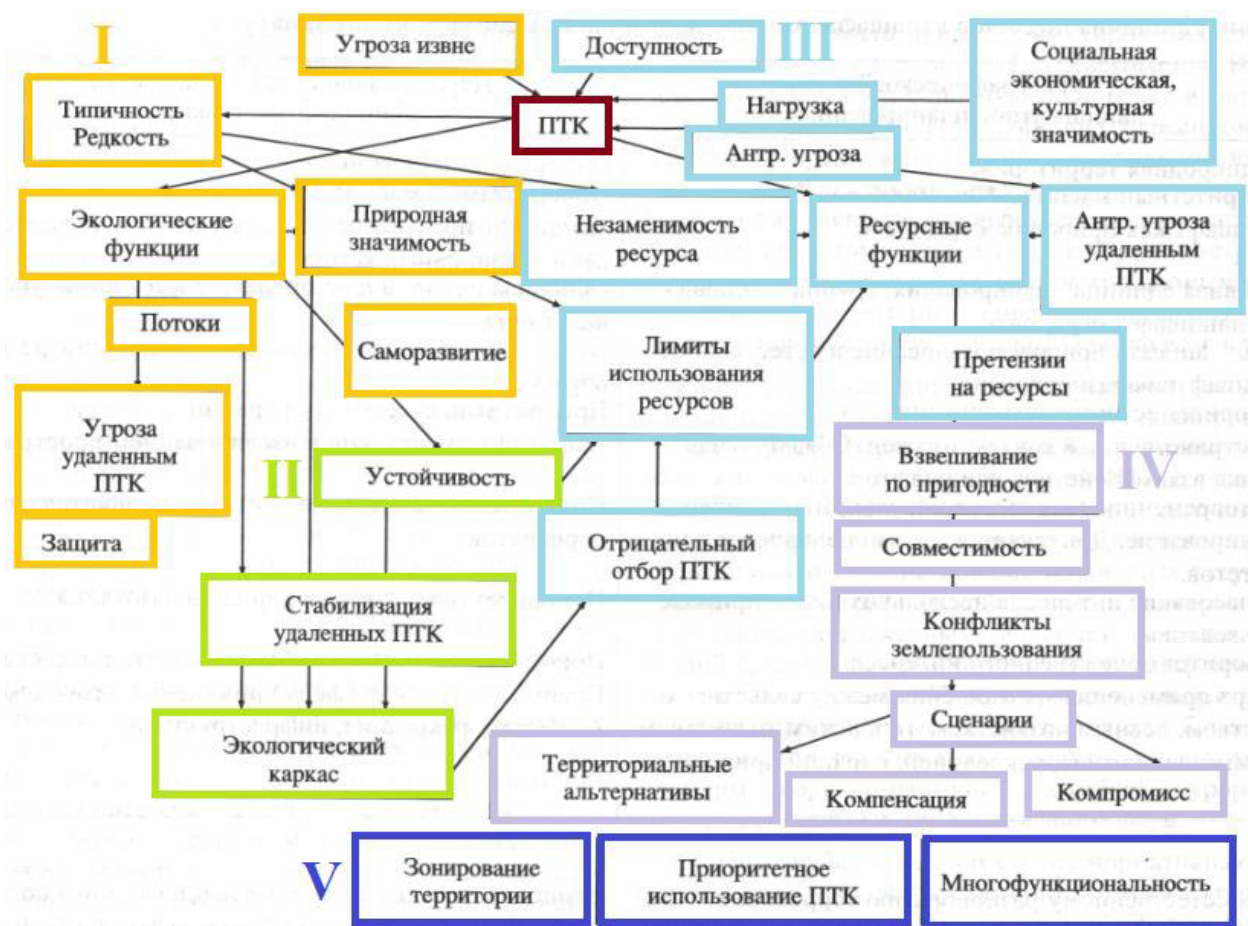


Рисунок 1 - Алгоритмы географического подхода к ландшафтному планированию (Хорошев А.В. 2012г.). I - Экологические функции и значимость территории; II – Устойчивость территории к воздействию; III – Ресурсные функции территории; IV – Взвешивание предположительных результатов планирования; V – Конечный итог.

6. Определить мероприятия по территориальному планированию и их этапы реализации.

При ландшафтном планировании территории должны предлагаться принципиальные решения, которые будут уточняться, и при необходимости корректироваться, на последующих стадиях проектирования.

Эффективность и целесообразность разработок и исполнения ландшафтных планов, которые экологически содержательны и реализуемы, зависит от объема и глубины исследований, которые проводятся в ходе выполнения ландшафтно-планировочных работ, а так же зависит и от их адекватной и продуктивной организации.

При разработке плане на начальном этапе возникает необходимость проанализировать все предпосылки ландшафтного планирования. По этому, перед тем, как выбрать потенциальную территорию планировки, следует выяснить:

- Кем являются потенциальные заказчики и инвесторы — какие они преследуют цели, в чем заключается их заинтересованность;

- Какие в районе имеются проблемные ситуации и конфликты в сфере природопользования;
- Есть ли возможности для практического использования результатов проекта;
- Какова степень изученности территории, а именно доступность картографической и любой другой базовой информации;
- Есть ли на территории местные научно-проектные организации и специалисты, которые могут стать потенциальными участниками проектной работы;
- Каким будет объем работ по сбору дополнительной информации;
- Ожидаемые сроки выполнения всего комплекса работ по проектированию.

После этого совместно с заказчиками ландшафтного проектирования, необходимо определить, возможные решения конкретных планировочных задач, после чего можно сделать предварительную разработку, а затем и детальную, программу реализации проекта. При этом задачи планирования будут достаточно сильно различаться в зависимости от цели проекта и от свойств, проектируемой территории.

*Вывод: Рассмотрение структуры ландшафтов и землепользования позволяет создать оптимальную структуру использования территории для ее устойчивого развития с учетом хозяйственных нужд, рационального использования ресурсов, а так же мнения общественности.*

## ГЛАВА 2. ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ТЕРРИТОРИИ АСБЕСТОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА

### 2.1 Физико-географические факторы дифференциации ландшафтов

В основе формирования любой ландшафтной, как и структуры территории Асбестовского городского округа (далее Асбестовский ГО) лежит тектооролитогенная, климатогенная и дифференциация почвенно-растительного покрова, к которым приводят геолого-геоморфологические, гидро-климатические и биогенные факторы.

#### 2.1.1 Геолого-геоморфологические факторы тектооролитогенной дифференциации

Тектооролитогенная дифференциация земной оболочки определяется геолого-геоморфологическими факторами. Причиной данной дифференциации являются тектонические процессы, которые обусловлены внутренней энергией Земли.

Внешние орографические особенности рельефа являются физиономичным индикаторами тектооролитогенной дифференциации.

К геолого-геоморфологическим факторам относятся [25,26]:

1. Тектоническое строение и палеотектонические особенности территории.
2. Геологическое строение, а именно литология отложений и петрографический состав пород.
3. Неотектонический режим.
4. Экзогенно-геоморфологические процессы.

#### *Тектоническое строение и палеотектонические особенности территории*

Территория Асбестовского ГО находится на герцинской складчатой системе Урала. На протяжении геологического развития региона территория прошла три этапа: палеозойский, мезазойско-палеогеновый и неоген-четвертичный.

В палеозойский период этапа развития территории герцинские структуры складчатой системы Урала и фундамент Западно-Сибирской плиты имели совместную историю, связанная с развитием Урало-Мангольского подвижного пояса в палеозое. Этот пояс располагался между тремя древними платформами, а именно Русской, Сибирской и Китайской. Создание подвижного пояса было в протерозое. Около 3,5 млрд. л.н. произошёл спрединг в уральской зоне, с образованием рифтовой зоны. Данный процесс закончился в силуре, с образованием Уральскогопалеоокеана. До позднего палеозоя происходило осадконакопление на дне, далее оно было смято в складки [51].

400 млн. л. н. в конце силура – начале девона начался процесс перекрытия Уральского палеоокеана. В конце девона произошло сближение Сибирской плиты с Русской платформой, что привело к столкновению, которое сопровождалось смятием осадочных толщ в складки, вулканизмом, а так же происходило внедрение гранитных интрузий и метаморфизм пород. Толщина земной коры увеличилась более чем на 40 км. Складчатый пояс и горные сооружения Урала образовались 230 млн. л. н. к началу мезозоя. Начался платформенный этап развития горной системы Урала и Западно-Сибирской плиты. Данный этап на Урале до сих пор продолжается, что в свою очередь продолжает провоцировать разрушения горных сооружений с осадконакоплением в пониженных частях рельефа и межгорных котловинах [5].

В мезозое и палеогене произошло поднятие складчатой системы Урала. В триасовом периоде осадконакопление на территории складчатой системы Урала связывают с затоплением глубоких впадин с песчано-глинистыми отложениями угленосных толщ. 150 мил. л. н. до позднего мелового периода сохранялся континентальный режим. Далее, вследствие слабых тектонических поднятий 30 мил. л. н. в позднем палеогене, с территории Западной Сибири полностью ушли моря. Причинами продолжения осадконакопления в тот период связываю с выветриванием и деятельностью текучих вод.

Урало-Тобольской геосинклинальная мегазона располагается на юго-восточном склоне Уральской системы. Здесь наблюдается блоково-глыбового строение структуры средних массивов, сложенные докембрийско-нижнепалеозойскими породами, на которые узко наложены частные, повторяющиеся геосинклинали. На территории Асбестовского ГО имеет распространение Алапаевско-Каменская геосинклиналь.

Территория Асбестовского ГО находится на соприкосновении Восточно-Уральской и Алапаевско-Каменской вулканогенных зон. На востоке Восточно-Уральская зона погружается под осадочный чехол Западно-Сибирской плиты. Так же наблюдается большое распространение осадочно-вулканогенных толщ геологических периодов силура-девона при этом вся зона испещрена позднепалеозойскими интрузиями гранитов и гранодиоритов [34].

Алапаевско-Каменская вулканогенная зона имеет широкое распространение и состоит из вулканогенных отложений девона, а так же комплекс вулканогенно-осадочных и осадочных пород карбона.

### *Геологическое строение*

Территория Асбестовского ГО располагается на восточном склоне зоны Среднего Урала. Баженовский и Асбестовский массивы, имеющие распространение на изучаемой территории, представляют собой сложное блоковое и покровно-складчатое строение, находясь в узкой, около 10 км шириной, межблоковой зоне между Мурзинско-Адуйским на западе и Рефтинским блоками на востоке.

Так же на изучаемой территории наблюдается развитие гнейсово-магматитовых комплексов до палеозойского периода, а так же разновозрастных коллизионных гранитоидов.

Баженовская ультраосновная интрузия пересекает территорию Асбестовского ГО, и представляет собой запад линзообразное тело с крутым углом падения в 50-60° и совпадает с магнитным меридианом. Ширина интрузии имеет не постоянное значение, от 1 км в центральной части, до 3,5 км в южной и северных частях. Протяжённость ее составляет 30 км, и глубина 2-3 км. Так же в строении встречаются перидотиты, дуниты и пироксениты [12].

На территории Асбестовского ГО имеется месторождение хризотил-асбеста, приуроченное к дунит-гарцбургитовому массиву, которое входит в состав габбро-перидотитовых интрузий Асбесто-Алапаевского пояса, протяженностью около 180 км в субмеридиональном направлении [18].

На месторождении обнаружено 34 залежидостаточным содержанием асбеста для ведения промышленной деятельности. Параметры залежей по простиранию варьируются от 150 – 200 м. до 4 км, по падению от 10 м. до более одного километра. Мощность промышленной части залежей в промышленной части так же варьируется от 40 до 200 – 300 м.

### *Неотектонический режим*

Благодаря анализу карты неотектонических движений на территории Свердловской области было выявлена амплитуда неоген-четвертичных поднятий, которые имеют распространение на территории Асбестовского ГО и достигают от 150 до 200 метров [15, 41].

При этом на результат неотектонических движений так же накладывается деятельность современных неотектонических движений. Благодаря анализу карты современных вертикальных движений земной коры на территории Свердловской области, было определено, что территория Асбестовского ГО в данный период развития

испытывает погружение на юго-западе от 4 до 6 мм/год, а на северо-востоке от 2 до 4 мм/год.

Перепад высот на территории городского округа в восточном направлении равен примерно 85 метров.

Массив Баженовского месторождение является водоразделом бассейнов рек Пышма и Большой Рефт. Так же в рельефе наблюдается присутствие антропогенных форм рельефа такие, как карьеры и отвалы, которые образуют не типичные данной территории формы рельефа.

### *Экзогенно-геоморфологические процессы*

На территории Асбестовского ГО распространены природные комплексы, сформировавшиеся в пределах двух геоморфологических групп 7 уровней:

1. Денудационная структурная группа:
  - a. Всхолмленная равнина на палеозойских породах (пенеплен);
  - b. Всхолмленная равнина на континентально-морских отложениях;
  - c. Эрозионно-денудационные склоны речных долин;
2. Аккумулятивная группа:
  - a. Поверхности речных пойменных и надпойменных террас;
  - b. Четко выраженные в рельефе поздненеоплейстоценово-голоценовые озёрные равнины;
  - c. Погребенные (палеованны), сильно эродированные позднемиоценовые озёрные равнины;
  - d. Палюстринные (болотные) голоценовые поверхности.

В пределах данных геоморфологических групп и уровней встречаются различные типы литолого-фациальных комплексов [51]:

tHgr<sup>2</sup> - Верхняя часть горбуновского горизонта. Техногенные образования. Глыбы, щебень, супеси и суглинки с щебнем коренных пород (до 50 м);

aHgr - Аллювий русла и пойменных террас. Пески полимиктовые с гравием и галькой, глины песчаные (до 15 м);

pHgr - Палюстрий. Торф, илы (до 9 м);

d,aIII-Hgr - Делювий и аллювий. Глины песчаные, пески с гравием, галькой, суглинки с щебнем местных пород (до 8 м);

e,dP - Элювий и делювий. Суглинок со слабо выветренным щебнем подстилающих пород и редким полимиктовым гравием (до 3 м);

ШШкп - Кумлякская свита. Лимний. Глины иловатые и песчаные с редким гравием и галькой, глинистые пески и алевроиты (до 6 м);

dШsv - Североуральский надгоризонт. Делювий. Глины песчаные, суглинки бурые с щебнем местных пород, с редким гравием и галькой (до 5 м);

$a^r$ Ш - Невьянский и полярноуральский горизонты. Аллювий режевской террасы. Пески глинистые, полимиктовые, глины, алевроиты (до 12 м);

$a^k$ Ш - Стрелецкий и ханмейский горизонты. Аллювий камышловской террасы. Пески полимиктовые с гравием и галькой, глины, алевроиты (до 12 м);

$a^i$ Ш - Ницинский и леплинский горизонты. Аллювий исетской террасы. Пески полимиктовые с гравием и галькой, глины (от 1 и более 7 м).

Геоморфологические уровни и литолого-фациальные комплексы на ландшафтно-типологической карте учтены, обобщены и отражены в названии типов местности. Таким образом, литогенная дифференциация ландшафтов представлена следующими сочетаниями геолого-геоморфологических условий:

1. Холмисто-увалистая равнина
2. Пологоувалистая равнина
3. Озерно-аллювиальные равнины
4. Склоны речных долин
5. пойменные террасы
6. Надпойменные террасы
7. Овражно-балочные речные долины
8. Болота
9. Техногенные поверхности

### **2.1.2 Гидро-климатические факторы климатогенной дифференциации**

К климатогенной дифференциации территории Асбестовского ГО приводят гидро-климатические факторы [30,32]. К основным климатообразующим факторам относится циркуляция атмосферы и лучистая энергия солнца (солнечная радиация).

#### ***Солнечная радиация***

На территории Асбестовского ГО имеет положительное значение суммарного годового радиационного баланса, который составляет 31 ккал/см<sup>2</sup>. Средняя температура



января составляет  $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а средняя температура июля достигает  $+17\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Годовое количество осадков колеблется около 500-600 мм. В тёплый сезон выпадает 60-70% годовой суммы осадков. В зимний период образуется устойчивый снежный покров примерной мощности в 80 см. Среднее атмосферное давление в течение года составляет около 737 мм р. с. Безморозный период на территории Асбестовского ГО длится примерно 100-115 дней

### ***Особенности циркуляции атмосферы***

Асбестовский ГО находится в континентальном секторе, в умеренных широтах, в отдалении от морей и океана. Район располагается в лесной зоне Свердловской котловины. Для данной территории характерны резкие изменения погодных условий.

Уральские горы являются барьером для воздушных масс (ВМ) Атлантического океана, которые поступают с европейской части России, и жарких масс со Средней Азии и холодных с Арктики. ВМ натываются на горные хребты и двигаются вдоль Уральских гор, а в наиболее низких частях горной полосы, района Свердловской котловины, переваливают с запада на восток или наоборот. В результате этого территория Среднего Урала, на которой находится изучаемая территория, подвергается вторжению холодного арктического воздуха с севера и континентального воздуха Западно-Сибирской равнины. С юга же, не встречая препятствий, могут проникать тёплые ВМ с Прикаспийской низменности и пустынь Средней Азии, что в свою очередь приводит к частой перемене погоды, а так же к осадкам и усилению ветров.

Климат изучаемой территории, как и любой другой, зависит от рельефа, а так же и растительного покрова. Например, на климат городов имеет сильное воздействие большое количество промышленных объектов, а также большие водоемы [29]. Вследствие этого температурный режим, особенно в зимний период, в разных частях города варьируется.

### ***Гидрография***

Почти все реки, протекающие по территории Асбестовского ГО, берут начала из болот. Питание реки имеют преимущественно снеговое, в тёплый период с участия дождевого и грунтового. Режим стока определяется как: весеннее половодье, пониженный летний уровень воды с временными поднятиями после сильных ливней, зимняя межень. Ледостав с ноября по март.

По территории Асбестовского ГО протекает более тридцати рек с различной протяжённостью. Река Пышма является самой крупной. Воды реки используются в промышленных целях на фабриках №4 и №6.

Так же территорию Асбестовского ГО пересекает река Рефт (в верхнем течении Большой Рефт), которая относится к Иртышскому бассейну. Исток реки находится в большом Рефтинском болоте. Протяженность составляет 103 км, площадь водосборного бассейна - 1380 км<sup>2</sup>. Река протекает по территории города Асбест. В Большой Рефт впадает множество рек: Островная, Ельничная, Сонная (Сомнушка), Чернушка (исток озеро Чёрное), Красненькая, Черемшанка, Старка, Шамейка (исток Шамейское болото), Полуденка (исток Полуденское болото), Шутиха, Медвежка, Соромка, Серебрянка и Пещерка.

Примерно в двух километрах на север от реки Большой Рефт берёт свое начало река Малый Рефт. Местом соединения рек Малый и Большой Рефт является Рефтинское водохранилище. Так же по территории протекает множество безымянных ручьёв [18].

На севере территории Асбестовского ГО из Островских болот берут начало реки Большая и Малая Кайгородка. Далее они сливаются в одну и левым притоком впадают в реку Малый Рефт. Так же в Малый Рефт правым притоком впадают Марковка и левым Островка.

Так же на изучаемой территории имелось пять озёр: Окунёво, Чёрное, Щучье, Талицкое и Островное. На данный момент имеется только два: Окунёво и Чёрное. Озеро Окунёво располагается на севере от города Асбест. Площадь водного зеркала чуть больше 1 км<sup>2</sup>. Питание озера происходит в основном только за счёт выпадения атмосферных осадков, весенних талых вод и подземных родников. По периметру озера выявлено более 20 родников. Так же озеро Окунёва сливали накапливающуюся воду из карьера. Вследствие этого его площадь увеличилась. Озеро бессточное

Чёрное озеро располагается на юго-западе от посёлка Малышева. Оно окружено болотом. Площадь зеркала менее 1 км<sup>2</sup>. Из озера берёт свое начало река Чернушка. Так же озеро и территория вокруг него является природным парком.

По территории Асбестовского ГО, в понижениях рельефа, особенно где имеются выходы грунтовых вод, располагаются болота. Они в основном относятся к верховому, или низовому типу.

### 2.1.3 Биогенные факторы дифференциации почвенно-растительного покрова

#### *Растительный покров*

Асбестовский ГО находится в таёжной зоне, подзоне южной тайги. Растительность состоит, главным образом, из лесных видов. Наиболее распространение имеют растения сибирского происхождения. Сосна является более распространенным и ценным деревом на территории Асбестовского ГО. Основной тип леса относится к светлохвойной тайге. Древостой состоит в большей мере из сосны, берёзы и осины, местами с примесью лиственницы и ели. Большое распространение сосновых пород связано с их способностью приспосабливаться к различным условиям произрастания. В лесах, где имеется хорошее увлажнение, произрастают сосняки зеленомошно-ягодниковые, разнотравные, липняковые, орляковые, черничниковые. В сильно увлажненных местах можно встретить сосняки крупнотравные багульниково-ягодниковые.

Так же некоторые территории заняты вторичными берёзовыми и осиново-берёзовыми лесами. Они имеют в основном распространение на вырубках и гарях. Так же встречается небольшое количество липы. В 2012 году была осуществлена высадка кедра сибирского.

По данным лесохозяйственного регламента Сухоложского лесничества Свердловской области от 2018 года было выявлено, что более 50% лесной площади занимают сосняки, 20% - березняки, 10% - осинники, 9% - ельники и 2% - липа. В последние десятилетия идёт резкое сокращение площади лесов из-за массовых рубок. Так же огромный урон лесам территории Асбестовского ГО был нанесён ещё в XIX и XX веках при заготовке древесины для выжигания древесного угля. В это период почти полностью была истреблена липа. За последние 200-250 лет леса почти вся территория Асбестовского ГО была пройдена сплошными рубками, вследствие нигде не сохранились нетронутых участков леса.

Участки темнохвойного леса из ели на изучаемой территории встречаются в основном в северо-западной полосе. На остальной территории городского округа еловые и пихтовые леса имеют фрагментарное распространение. Обычно они встречаются в сырых местах.

В лесах произрастает богатый подлесок из можжевельника, папоротника орляка, боярышника, рябины, раkitника, жимолости. Такие типичные для низинных болот кустарники как, багульник, карликовая берёза, кассандра, ива, низкорослая корявка сосна. Так же в лесах можно встретить клюкву и морошку. Из ягодных растений по территории Асбестовского ГО можно обнаружить сравнительно небольшие участки черники,

костяники, земляники, клюквы, калины, шиповника. По долинам лесных речек можно встретить заросли малины, черёмухи, смородины. В большое распространение имеет боярышник [27].

Среди трав наиболее распространены такие представители как, таволга, крапива, аконит, вейник, щучка, ромашка, осока.

По территории отвалов произрастают кустарники, березняки и даже сосна низкорослая и корявка.

Так же в лесах на территории Асбестовского ГО встречается большое количество видов грибов: белые, подосиновики, подберёзовики, рыжики, несколько видов груздей, лисички, опята, моховики, бычки, маслята и синявки. В основном они произрастают не далеко от города и на окраинах посёлков Черемша, Папанинцев, Окунёво. Так же большое количество грибов встречается на отвалах.

#### *Почвенный покров*

Территория Асбестовский ГО расположена в таёжной зоне, подзоне южной тайги. Для этой подзоны свойственны *дерново-подзолистые почвы*. Гумусовый слой их достигает 10-20 см. Гумус имеет кислую реакцию, вследствие особенности опада хвои и мхов. Подзолистый слой состоит из кремнезёма. Горизонт вымывания имеет буроватый цвет благодаря окислам железа и алюминия, имеет плохую пропускную способность для воды, поэтому в периоды снеготаяния и во время сильных дождей возникает переувлажнение верхней части почвенного горизонта.

Так же имеют распространение *серые лесные* почвы, которые располагаются под осиново-берёзовыми лесами. Данные почвы богаты такими минералами как азот, кальций, магний, калий, вследствие поступления большого опада листвы и травянистых растений. За счёт быстрого разложения органических веществ кислотность почв снижена. Мощность гумуса составляет 20-30 см. Образуется тонкодисперсный гумус окраски от светло-бурой до буровато-тёмно-серой с комковато-зернистой структурой. Под гумусовым слоем лежат один или два переходных горизонта, имеющие признаки вымывания. Данные горизонты бедны на илистые частицы, но при этом обогащены кремнезёмом и имеют серую или светло-серую окраску [7].

По исследуемой территории Асбестовского ГО было обнаружено большое распространение болот. Почти все они имеют большое количество содержания торфянистых толщ. Средняя глубина простираения торфа составляет 1.5 метра, но так же встречаются болота, в которых максимальная глубинна, доходит до пяти метров.

Средиболотистых почв, на территории Асбестовского ГО выделяются торфяно-болотистые, болотные торфяно-глеевые и торфяные почвы верховых и низинных болот.

## **2.2 Анализ ландшафтной структуры территории Асбестовского городского округа**

### **2.2.1 Классификация ландшафтов**

Ландшафтный анализ территории ориентирован на разработку классификации и инвентаризацию ландшафтных комплексов. Ландшафтная дифференциация территории по различным признакам позволяет отразить современные процессы функционирования природных комплексов. Инвентаризация и картографирование ландшафтов даёт возможность для проведения оценки экологического природно-ресурсного потенциала территории и других исследований.

До сих пор в ландшафтной науке не принята единая классификация природных комплексов. В научных литературных источниках описано большое количество разных классификаций геокомплексов. В основе каждой из них лежат те или иные признаки, которые являются существенными для самой структуры ландшафтного комплекса или же важны для практических целей. Так же классификации отличаются и алгоритмами их составления.

В качестве основы были принята ландшафтная классификационная схема, которая была создана на основе объединения трехрядной системы единиц физико-географического районирования В.И. Прокаева (Рисунок 2) и классификационной схемы ландшафтов В.В. Козина.

Трехрядная система единиц физико-географического районирования объединяет ряды таксономических единиц полных климатогенных и тектогенных ГК с рядом ландшафтных единиц, которые при их помощи выделяются.

Классификационная схема В.В. Козина включает в себя следующие классификационные уровни, которые находятся в следующем соподчинении: тип природной среды – типы и подтипы ландшафтов – род ландшафтов – цикл развития – тип местности – вид урочищ [16].

Палеотектоническая структура определила положение территории Асбестовского ГО в пределах одной физико-географической страны – Новоземельско-Уральской равнинно-горной, которая относится к Уральской герцинской складчатой системе.

Неотектонический режим имеет рельефообразующее значение, что в свою очередь обусловило формирование края Зауральской равнины, на которой располагается изучаемая территория. Экзогенно-геоморфологические факторы определили современный

тип морфоскульптуры территории округа, а именно преобладание холмисто-увалистого рельефа флювиально-эрозионного типа.

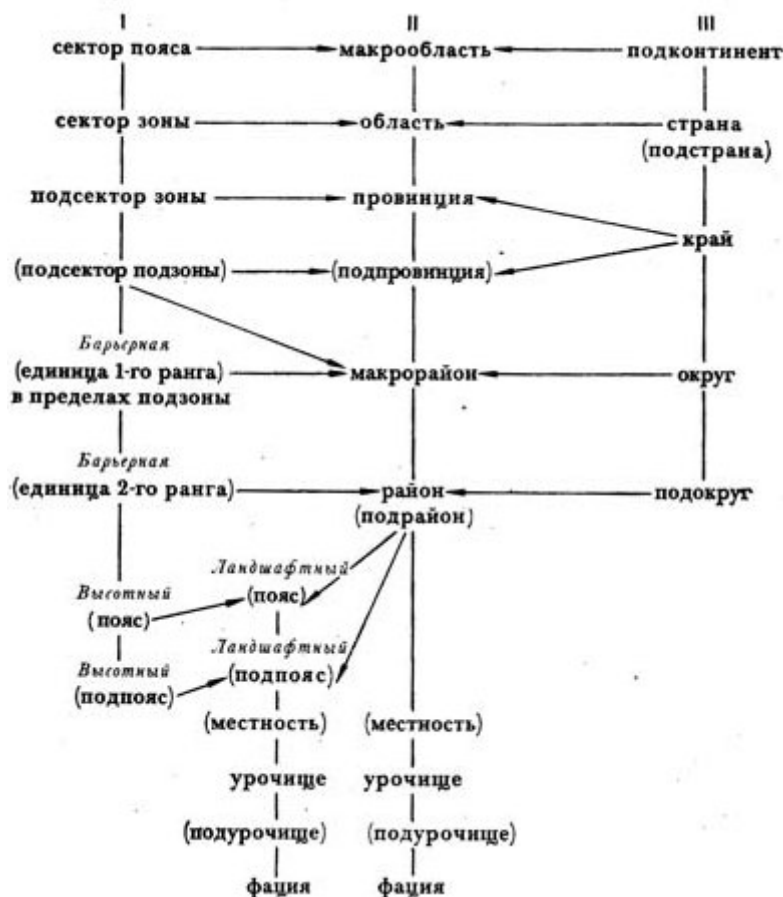


Рисунок 2 - Трехрядная система единиц физико-географического районирования (В.И. Прокаев, 1976). Ряды таксономических единиц: I – полных климатогенных, II – тектогенных, III – ландшафтных.

Экзогенно-геоморфологические факторы определили современный тип морфоскульптуры территории округа, а именно преобладание холмисто-увалистого рельефа флювиально-эрозионного типа.

Особенности циркуляции атмосферы и радиационный режим обусловили положение изучаемой территории в таёжной зоне, подзоне южной тайги. Каждой зоне и подзоне соответствуют конкретные типы растительности. Растительность, в свою очередь, определяет зональные типы почв территории Асбестовского ГО, которые представлены в основном дерново-подзолистыми и торфяно-глеевыми почвами.

По трехрядной схеме физико географического районирования В.И. Прокаева было определено, что территория Асбестовского ГО располагается в одной ландшафтной области, одной ландшафтной провинции, одном ландшафтном макрорайоне, одном ландшафтном районе. Далее идет их описание (Таблица 2):

- Ландшафтная область – индивидуальная территориальная единица, которая характеризуется однородностью палеотектонического строения и неотектонического режима, зональной секторной однородностью гидротермических показателей. Это часть одной физико-географической страны в пределах одной зоны и одного подсектора, выделяется при наложении границ страны, зоны, и сектора [25, 26]. Территория Асбестовского ГО располагается в пределах таёжной области континентального сектора.

- Ландшафтная провинция – единица, которая выделяется в пределах ландшафтной области по однородности в неотектоническом режиме. Это часть тектогенного края в пределах одной зоны и одного подсектора. Выделяется вследствие наложения границ края, зоны и подсектора [25, 26]. Изучаемая территория располагается в пределах Тагило-Истеской провинции-подпровинции Зауральского пенеплена.

- Территория Асбестовского ГО располагается в пределах Тагило-Пышминского южнотаёжного пологоувалистого макрорайона.

- Так же городской округ имеет расположение в пределах зауральского равнинного района с южнотаежными ландшафтами светпохвойных лесов цокольных равнин на метаморфических и магматических породах.

Важнейшими классификационными единицами, традиционно используемыми при проведении крупномасштабной картографической инвентаризации ландшафтов, являются типы местности и виды урочищ. Данные типологические территориальные единицы были рассмотрены уже по схеме В.В. Козина.

Типы местности выделяются как относительно однородные с точки зрения природных условий территории, которые обладают присущими только им характерными сочетаниями урочищ. Общие черты их обусловлены местоположением и композицией ландшафтообразующих процессов. Основанием для выделения типов местности служат генетическое и морфологическое сходство формирующих его урочищ, тип сочетания литолого-фациальных комплексов и степень дренированности. Существенное значение для обособления типов местности на территории Асбестовского ГО имел рельеф.

Вид урочищ представляет собой закономерный комплекс фаций, достаточно хорошо обособленный в природе в связи с неровностями рельефа и неоднородным составом почв и грунтов. Определяющими свойствами в дифференциации видов урочищ являются растительность и микрорельеф при относительно однородном литолого-фациальном комплексе. Ведущим индикаторным признаком является структурно-динамическое единство подурочищ и фаций.

**Таблица 2 - Синтезированная классификация ландшафтов территории Асбестовского городского округа**

Ландшафтная область	Ландшафтная провинция	Ландшафтный макрорайон	Ландшафтный район	Тип местности	Вид урочищ
Таёжная область Урала континентального сектора	Тагило-Истеская провинция-подпровинция Зауральского пенеплена	Тагило-Пышминский южнотёжный пологоувалистый макрорайон	Зауральский равнинный район с южнотаежными ландшафтами светпохвойных лесов цокольных равнин на метаморфических и магматических породах.	Холмисто-увалистый Пологоувалистый Озерно-аллювиальных равнин Склоновый Надпойменно-террасовый Пойменный Овражно-балочный Верховых болот Низинных болот <i>Серия собственно антропогенные ландшафты:</i> Полевой Дорожный Селитебный Карьерно-отвалный Промышленный	См. раздел 2.2.2

В результате проведенных камеральных и полевых исследований были выявлены и охарактеризованы 19 видов природных и 12 видов антропогенных урочищ, объединенных в 14 типов местности. Результатом картографической инвентаризации является ландшафтно-типологическая карта территории Асбестовского ГО в масштабе 1:50 000 с легендой (Приложения Б, В).

При картографировании ландшафтов на уровне типов местности и видов урочищ были учтены также геоморфологические уровни и литогенная дифференциация, понимаемая достаточно широко – как дифференциация структуры грунтовой толщи, режима ее дренирования, структуры экзогенных рельефообразующих процессов.

### **2.2.2 Ландшафтная дифференциация территории**

Ниже приводится анализ пространственной изменчивости типов местности и слагающих их урочищ на территории Асбестовского ГО.



(I) *Холмисто-увалистый тип местности* имеет распространение в западной и юго-западной части территории Асбестовского ГО.

Данная территория располагается на приподнятом отпрепарированном пенеплене Среднего Урала. Макрорельеф представляет собой холмисто-увалистую равнину с абсолютными высотами от 220 до 250 м. К положительным формам макрорельефа представленных на изучаемой территории относятся вытянутые и выположенные холмы и увалы. К отрицательным формам относятся, межувалистые понижения, ложбины и лоцины. Расчлененность овражно-балочной сетью 0,15—0,30 км/км<sup>2</sup>. Глубина местного базиса эрозии 50—100 м.

Гидрографическая сеть хорошо выражена. Она представлена р. Большой и Малый Рефт, и имеется множество мелких речек. Поймы рек слабо выражены и в основном заболочены. Территория района изобилует болотами. Имеются несколько озер. Самое большое из них Чёрное.

В широтно-зональном плане данная территория относится к южной тайге. Все леса в основном вторичные. В большей степени встречаются сосняки, березняки и берёзово-осиновые леса. Коренные лиственнично-сосновые зеленомошные или травяно-кустарничковые леса наблюдаются только в зеленых зонах города и ПГТ, а так же на водоохранных полосах рек.

Почвообразование протекает на элювиально-делювиальных и делювиальных отложениях. Элювиально-делювиальные отложения представлены щебнем, дресвой, суглинками и глинами мощностью от 0,5 до 4—5 м. Делювиальные отложения имеются в логах, на склонах холмов, увалов и речных долин. Представлены, в основном, суглинками, глинами песчаными и песчано-алевритовыми, иногда со щебнем. Фрагментарно встречаются озерные отложения из глин и сапропеля.

Урочища *холмисто-увалистого типа местности* представлены тремя видами:

- покрытые лесами с преобладанием вторичных берёзовых кустарничково-осоковых лесов на светло серых лесных и лугово-болотных почвах, представлены фрагментарно в старых руслах рек и небольших межувалистых понижениях (1.1);
- покрытые свежими сосновыми травяно-кустарничковыми лесами на дерново-подзолистых и серых лесных почвах, представлены в северной и центральных частях (1.2);
- покрытые сосново-берёзовыми травяно-кустарничковыми лесами на дерново-подзолистых и серых лесных почвах, представлены в юной части территории, а так же фрагментарно в межувалистых понижениях северной и центральной частях (1.3, рис. 3).



Рисунок 3 –Холмисто-увалистый тип местности с сосново-берёзовыми травяно-кустарничковыми лесами

*(II) Пологоувалистый тип местности* имеет наибольшее распространение на территории Асбестовского ГО.

В геологическом отношении местность сложена интрузиями, которые имеют в своем составе породы ультраосновного и основного состава. Цокольные породы перекрыты чехлом из рыхлых четвертичных отложений, их верхние слои являются почвообразующими породами. В геоморфологическом плане район так же находится в пределах приподнятом отпрепарированном пенеплене Среднего Урала. К основным элементам мезорельефа относятся увалы и их протяженные пологие и слабопокатые склоны различной экспозиции высотой от 200 до 220 м.

Микрорельеф представляет собой различные, по величине и форме, западинки, бугорки, кочки. Расчлененность территории овражно-балочной сетью 0,15—0,20 км/км<sup>2</sup>, глубина местного базиса эрозии 25—75 м Территория по теплообеспеченности характеризуется как умеренно прохладная, по влагообеспеченности — как влажная.

Гидрографическая сеть представлена реками Малый Рефт, Большая и Малая Кайгородка, Морковка, Пещерная и Талица. Почвенно-грунтовые воды находятся на глубине от 1 до 10 м и более. В широтно-зональном плане так же относится к южной тайге. Леса в основном вторичные, преобладают сосново-березовые, реже березовые, сосновые, березово-осиновые леса. Среди них наблюдается преобладание суховатых и свежих сосновых ягодниковых и разнотравных лесов. В почвенном покрове преобладают

светло-серые и серые лесные почвы (40%). Так же встречаются дерново-подзолистые и болотные низинные торфяные почвы.

Урочища *пологоувалистого типа местности* представлены тремя видами:

- покрытые вторичными и производными березовыми и берёзово- осиновыми лесами на дерново-подзолистых и серых лесных почвах, фрагментарно в северных и юго-восточной частях в межувалистых понижениях (2.1);
- покрытые суховатыми и свежими сосновыми, ягодниковыми и разнотравными лесами на дерново-подзолистых почвах, представлен фрагментарно в небольших межувалистых понижениях и в близи склонов речных долин (2.2, рис. 4);
- покрытые суховатыми и свежими сосново-берёзово-осиновыми, ягодниковыми и разнотравными лесами на дерново-подзолистых почвах, представлен на всей территории восточной части (2.3, рис. 5).



Рисунок 4 –Пологоувалистыйтип местности с суховатыми и свежими сосновыми, ягодниковыми и разнотравными лесами

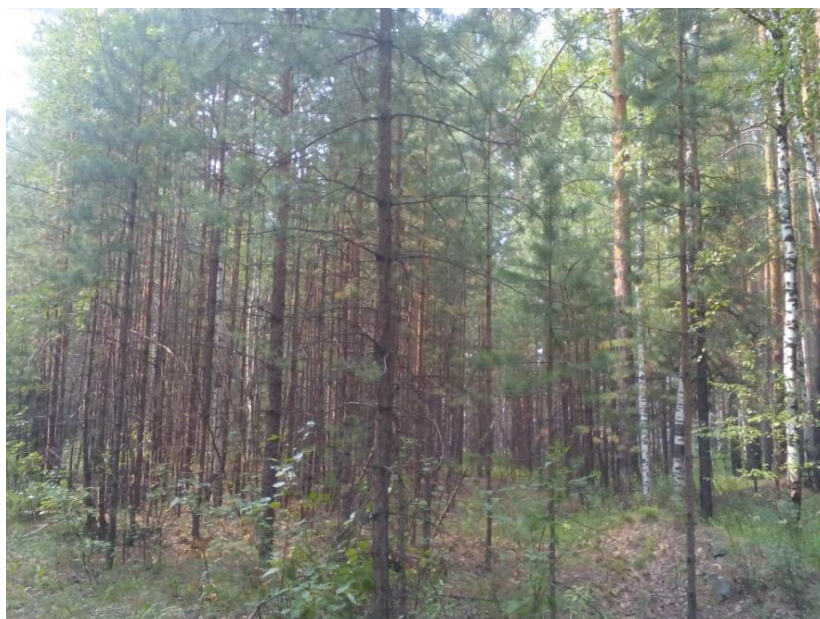


Рисунок 5 –Пологоувалистыйтип местности с суховатыми и свежими сосново-берёзово-осиновыми лесами

**(III) Тип местности озерно-аллювиальных равнин** в геоморфологическом плане макрорельеф представляет собой пологоволнистую равнину, мезорельеф представлен преимущественно плоскими, в отдельных случаях слабоповышенными участками, которые чередуются с понижениями.

В геологическом отношении коренные породы района – третичныепалеогеновые отложения. Широко распространены олигоценые глины и пески, реже встречаются песчаники, гравелиты, а также встречаются морские эоценовые отложения, состоящие из опоковых глин, песчаников, песков, опок, диатомитов. Почвообразование идет на четвертичных породах, которые представлены озерными, озерно-аллювиальными и аллювиальными отложениями.

Урочища **типа местности озерно-аллювиальных равнин**представлены пятью видами:

- болотные голоценовые поверхности озёрных равнин (абс. выс. 240-180 м) с торфом и илами с преобладанием влажных сосновых травяно-кустарничковых лесов на торфянисто- и торфяно-подзолистых оглееных почвах (3.1);
- болотные голоценовые поверхности озёрных равнин (абс. выс. 230-180 м) с торфом и илами с преобладанием влажных берёзово-осиновых ягодниковых и разнотравных лесов на торфянисто- и торфяно-подзолистых оглееных почвах (3.2);
- болотные голоценовые поверхности озёрных равнин (абс. выс. 240-180 м) с торфом и илами с преобладанием влажных сосново-берёзовых травяно-кустарничковых лесов торфянисто- и торфяно-подзолистых оглееных почвах(3.3);

- чётко выраженные в рельефе позднеплейстоценово-голоценовые озёрные равнины (абс. выс. 240-220 м) с иловатыми и песчаными глинами с редким гравием и галькой, глинистыми песками и алевритами с преобладанием влажных сосново-берёзовых травяно-кустарничковых лесов на торфянисто- и торфяно-подзолистых оглееных почвах (3.4);

- погребённые сильно-эродированные позднеплейстоценовые озёрные равнины (абс. выс. 240-230 м) с суглинками, слабо выветренным щебнем и редким полимиктовым гравием и глиной с преобладанием сосново-берёзовых травяно-кустарничковых лесов на дерново-подзолистых и серых лесных почвах(3.5).

**(IV) Склоновый тип местности** на изучаемой территории представлен эрозионно-денудационными склонами речных долин (абс.выс. 200-220 м) с песчаными глинами, бурыми суглинками с щебнем местных пород, с редким гравием и галькой. На склонах и по долинам рек имеют большое распространение серые лесные глееватые и глеевые почвы. В зависимости от фитоценологических особенностей тип местности дифференцируется на три вида урочищ:

- покрытые производными смешанными сосново-березовыми и осиново-березовыми лесами на выщелоченных чернозёмах и серых лесных почвах (4.1);

- покрытые вторичными чаще всего сосновыми, березовыми и осиновыми лесами на болотно-луговых, болотно-подзолистых и болотных низинных торфяных почвах (4.2);

- покрытые лиственнично-сосновыми, зеленомошными или травяно-кустарничковыми, производными смешанными сосново-березовыми на серых лесных почвах (4.3).

**(V) Пойменный тип местности:** поверхности речных пойменных террас, созданные русловой и пойменной аккумуляцией с сосновыми, березовыми и осиновыми лесами избыточно-влажных, сырых и периодически мокрых лесорастительных условий, с низинными болотами и пойменными лугами и торфянисто-иловато-глеевых, иловато-болотных и аллювиальных почвах. Представлен одним видом урочищ:

- аллювий русла и пойменных террас (абс.выс. 160-180 м) с песками, состоящими из нескольких минералов и горных пород, с гравием и галькой, глины песчаные (5.1).

**(VI) Надпойменно-террасовый тип местности:** поверхности речных надпойменных террас, созданные русловой и пойменной аккумуляцией с сосново-берёзово-осиновыми лесами избыточно-влажных, сырых и периодически мокрых лесорастительных условий, с низинными болотами и пойменными лугами на торфянисто-

иловато-глеевых, иловато-болотных и аллювиальных почвах. Представлен одним видом урочищ:

- аллювий надпойменных террас с песками, состоящими из нескольких минералов и горных пород, (абс.выс. 180-200 м) с гравием и галькой, глинами и алевритами, глинами и алевритом(6.1).

**(VII) Овражно-балочный тип местности:** поверхности овражно-балочной сети, созданные эрозионными процессами, с постоянными и временными водотоками с лесами избыточно-влажных, сырых и периодически мокрых лесорастительных условий и пойменными лугами на торфянисто-иловато-глеевых аллювиальных почвах. Представлен одним видом урочищ:

- делювий и аллювий (абс.выс. 180-200 м) с песчаными глинами, песками с гравием, галькой, суглинками с щебнем местных пород(7.1).

**(VIII) Тип местности верховых болот** представлен одним видом урочищ:

- обширные плоские слабодренируемые водоразделы, сложенные озёрными, озёрно-аллювиальными песчано-глинистыми отложениями (глина алевритистая, глина песчаная, алеврит) с господством сфагновых верховых болот (кустарничково-пушицево-сфагновых мочажинных, сосново-пушицево-кустарничково-сфагновых, сосновых кустарничково-сфагновых, берёзово-осиновых и берёзовых кустарничково-осоково-сфагновых) на болотных верховых торфяных почвах (8.1).

**(IX) Тип местности низинных болот** представлен одним видом урочищ (рис. 6):

- плоские и слабоогнутые понижения на озёрных и озёрно-аллювиальных песчано-глинистых равнинах с преобладанием низинных болот торфяно-сфагново-гипновых (ерниково-морозково-сфагновых, редкотравно-гипновых), травяных и травяно-гипновых (гипновых, разнотравно-осоковых и осоко-гипновых) на болотных низинных торфяных почвах(9.1).



Рисунок 6 - Тип местности низинных болот. Лес около болота «Чёрное».

*Серия собственно антропогенные ландшафты:*

**(X) Тип местности полевой**

- Сельскохозяйственные угодья (10.1).

**(XI) Тип местности Дорожный:**

- Просёлочные дороги без покрытия (11.1);
- Железнодорожные пути (11.2);
- Автодороги с покрытием (11.3).

**(XII) Карьерно-отвалный тип местности:**

- Отвалы действующие (12.1);
- Отвалы не действующие (12.2);
- Карьеры действующие (12.3);
- Карьеры не действующие (12.4).

**(XIII) Селитебный тип местности**

- Населенные пункты (13.1).

**(XIV) Промышленный тип местности**

- Промышленные зоны предприятий (14.1);
- Торфоразработки (14.2);
- Вырубки (14.3).

### **2.2.3 Современные процессы ландшафтообразования**

Любая территория земной поверхности имеет свойство к непрерывному изменению в ходе естественных процессов, или под воздействием хозяйственной деятельности человека. Любая территория, после антропогенного воздействия стремится вернуться к коренному состоянию, но это происходит с некоторыми неизменяемыми сдвигами и следами человеческой деятельности. В конечном итоге состояние геокомплекса будет отличаться от исходного коренного. Чем длительнее процесс восстановления, тем больше отличий [9]. Каждая ландшафтная территория постепенно саморазвивается и без вмешательства человека, например: озеро Чёрное, которое располагается в северо-западной части ГО, постепенно мелеет, этому способствует превышение испарения над поступлением влаги, то в конечном результате приведут к постепенному зарастанию озера и превращению его в болото.

Взаимодействие промышленных объектов и природной среды на разных стадиях функционирования существенно зависит от процессов, которые определяют формирование ландшафтной среды Асбестовского ГО. Учет факторов ландшафтообразования позволяет более точно спрогнозировать варианты развития вновь

образованных природно-технических систем и выработать эффективные способы минимизации негативных последствий человеческой деятельности. Учет процессов функционирования ландшафтов приобретает первостепенное значение при оценке функций ландшафтов и их устойчивости к различным видам воздействия.

К числу основных процессов в пределах слабодренированных водоразделов относится процесс покровного заторфовывания, т.е. закономерное увеличение степени гидроморфизма с формированием обширных болотных массивов. Дренированные территории распространены в межуалистных понижениях и придолинных частях водоразделов. Особо чувствительны к различного рода воздействиям переходные зоны по краевым участкам болотных массивов. В этих условиях небольшие по площади вырубки способны привести к усилению процессов заболачивания и деградации лесных сообществ.

В западной части рассматриваемой территории в пределах крутых водораздельных склонов и оврагов преобладают процессы флювиально-денудационного и эрозионного дренирования территории. Склоны, как правило, хорошо задернованы и находятся в состоянии стабильного равновесия. При этом изменение почвенного и растительного покрова с высокой вероятностью способно перевести эрозионные процессы в открытую стадию. В результате изменения структуры склоновых ландшафтов, как правило, происходит изменение прилегающих водораздельных урочищ и присклоновых террас.

Природные факторы имеют ландшафтообразующее значение, определяют основные особенности любой ландшафтной структуры. Но современное состояние структуры геоконплексов необходимо рассматривать как антропогенное изменение первоначальных их свойств.

Пространственный анализ процессов ландшафтообразования стал возможен на основе крупномасштабной инвентаризации ландшафтных комплексов топологического уровня – типов местности и видов урочищ. Процессы ландшафтообразования в свою очередь определяют характер распространения и степень развития опасных экзогенных геологических процессов и явлений.

*Вывод: Ландшафтная структура территории Асбестовского ГО сформировалась под взаимным влиянием природных и антропогенных факторов, которые обусловили расположение данной территории в пределах таёжной области Урала, Тагило-Истеская провинции-подпровинции Зауральского пенеplена, южнотаежной подпровинции, Тагило-Пышминского южнотаежного пологоувалистого макрорайона предгорных денудационных равнин с сосновыми светлохвойными лесами. В пределах Асбестовского ГО выделяется 19 видов природных и 12 видов антропогенных урочищ, которые объединены в 14 типов местности.*



### **Глава 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И СТРУКТУРА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ АСБЕСТОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА**

Современная социально-экономическая сфера деятельности человека, представляет собой природопользование как форму вещественного обмена, которая связывает природную среду с промышленными процессами общества [6].

Понятие было введено основоположником науки природопользования Куражковским Ю.Н. в 1958 году. Есть множество определений природопользования, одно из них предложено Реймерсом Н.Ф. Природопользование – комплексная научная дисциплина, исследующая общие принципы рационального использования природных ресурсов человеческим обществом.

Выделяют несколько видов природопользования:

1. Ресурсное
  - a. Недропользование
  - b. Водопользование
  - c. Лесопользование
  - d. Землепользование
  - e. Промышленное природопользование
  - f. Традиционное природопользование
2. Отраслевое
  - g. Промышленно
  - h. Сельскохозяйственное
  - i. Транспортное
  - j. Рекреационное и др.
3. Территориальное
  - k. Глобальное
  - l. Региональное
  - m. Локальное

#### **3.1 Характеристика земельного фонда Асбестовского городского округа**

Земельный фонд территории Асбестовского ГО занимает 79662 гектар. Большая площадь территории (71.4%) занята землями лесного фонда (среднее значение по Свердловской области составляет 70.3%) [33].

Доля земель занятых под промышленностью, транспортом, связью и другими землями специального назначения составляет 4.9% по Асбестовскому ГО.

Наибольшие площади, отведенные под предприятия промышленности, находятся непосредственно на территории населенных пунктов, или вблизи них.

Доля сельскохозяйственных земель составляет 6%.

**Таблица 3 - Площадь земель Асбестовского городского округа на 01.01.2017г.**

№	Категории земель	Площадь	
		га	%
1	Земли сельскохозяйственного назначения	4846,7	6,3
2	Земли населенных пунктов	10911,8	14,2
3	Земли промышленности и иного спец. назначения,	2949,6	3,8
4	Земли лесного фонда	57710,2	75,2
5	Земли особо охраняемых территорий и объектов	70,0	0,1
6	Земли водного фонда	-	-
7	Земли запаса	301,7	0,4
8	Прочие земли	-	-
<b>Итого земель в границах округа</b>		<b>76790,0</b>	<b>100,0</b>



**Рисунок 7 – Распределение земель Асбестовского района по категориям на 01.01.2017г.**

По данным таблицы и диаграммы распределения земель по категориям можно сделать вывод о том, что на изучаемой территории Асбестовского ГО в основном развита

промышленность, которая ориентирована на добычу, переработку и обогащение полезных ископаемых – преимущественно минерала хризотил-асбеста. Так же значительные площади отведены под сельское хозяйство, но оно слабо развито, и большинство полей не используется.

### *Лесопользование*

Территория Асбестовского ГО расположен в подзоне южной тайги. Это говорит о том, что на территории имеет большое преобладание хвойная растительность, что в свою очередь определило развитие лесопромышленного комплекса.

По данным генерального плана все леса городского округа разделяют на три группы. К первой группе лесов относятся особо важные, защитные леса, зелёные полосы вокруг города Асбест и населённых пунктов, ленточные боры, защитные полосы вдоль водоёмов, железнодорожных путей и шоссейных дорог. Защитные полосы лесов, расположенные вдоль железных дорог Асбест-Екатеринбург. Так же выделены защитные полосы вдоль автодорог Асбест-Белоярский, Асбест-Рефтинский, Асбест-Малышево, Асбест-Сухой-Лог и др. Площадь защитных полос лесов составляет 879,0 га в общей площади.

По данным лесного регламента Сухоложского лесничества на территории Асбестовского ГО выделяются и лесопарковая зона, которая занимает площадь в 5364,0 га и имеет расположение в основном вокруг города Асбест. Так же в регламенте выделяют зелёные зон, которые занимают площадь в 4257,0 га [3].

Ко второй группе относятся леса водоохраных зон, которые располагаются по берегам и бассейнам водных объектов. Площадь этой зоны по городскому плану составляет 17,0 га. В этих лесах разрешена рубка леса, но объем не должен превышать больше размера годового прироста.

В третью группу относят эксплуатационные леса, они занимают площадь в 845,0 га. Основным лесовладельцами лесов на территории Асбестовского ГО являются Асбестовское государственное лесное хозяйство и Сухоложское лесничество. Лесхозы состоят из предприятий по заготовке и первичной обработке древесины, лесополимеров, а также имеются лесничества, занимающиеся лесовосстановительными работами и охраной леса [4].

### *Селитебные формы землепользования*

В городах и населённых пунктах антропогенное воздействие приводит к сильным изменениям природной основы [12].

Плотность населения является одним из важнейших факторов воздействия общества на окружающую среду. Данное воздействие становится более сильным при увеличении концентрации различных отраслей хозяйства.

Город Асбест и близлежащие населённые пункты территории Асбестовского ГО расположены в основном по берегам рек Большой Рефт и Пышма. Также город приурочен к Баженовскому месторождению, в котором ведётся добыча минерала хризотил-асбест [5].

Общая площадь земель населённых пунктов составляет более 5 тыс. га. Основная селитебная застройка расположена в 1—5 км к западу от карьера. Планировка города включает в себя три жилых района: Центральный, Северный и Южный. Также имеется ряда небольших поселков, которые приближены к отдельным предприятиям города Асбест. К основным производственным объектам города относятся: карьеры, асбофабрика, лесозавод, склады, железнодорожная станция и др., расположены в восточной части города, тем самым образуя восточный промышленно-складской район. Предприятия заводы АТИ, РМЗ, ЖБИ, АРЗ, молокозавод и др. размещаются на юго-западе от города и образуют юго-западный промышленный район. Жилой фонд города Асбест составляет 619,3 тыс. м<sup>2</sup> [4].

В генеральном плане от 2012 года на перспективу развития до 2020 года предполагается увеличение территории индивидуальной и секционной жилой застройки в населенных пунктах городского округа, за счет освоения свободных участков, благоприятных для размещения гражданского строительства. На данный момент увеличение жилой застройки не происходит.

### ***Промышленное землепользование***

Постоянное увеличение числа антропогенных комплексов техногенного происхождения происходит в связи непрерывным ростом технического прогресса.

На территории Асбестовского ГО имеются промышленные предприятия горнодобывающего. К ним относятся Уральский Асбестовый горно-обогатительный комбинат, Уральский завод авто-текстильных изделий, Ремонтно-механический завод. К предприятиям пищевой промышленности относится торговый дом Асбестовского хлебокомбината [4].

Горнодобывающий комплекс промышленности на территории Асбестовского ГО, как отрасль специализации, представлен Уральским Асбестовым горно-обогатительным комбинатом (далее Ураласбест). Комбинат Ураласбест являлся одним из главных в мире предприятием по производству изделий из асбеста. В прошлом веке и в начале этого, предприятия производили материалов на 24% от мирового производства. Добыча

минерала проводится открытым карьерным способом при помощи буровзрывных работ. Разработка месторождения представлена тремя карьерами, два из которых со временем образовали единый, длиной 11 км, шириной почти 3 км и глубиной до 350 м. На сегодняшний день разработка продолжается, но значительно меньшими темпами, в сравнении с началом 2000х годов. Горные работы велись и ведутся уступами высоты примерно 10-15 м. Общая площадь карьера насчитывает около 28 км<sup>2</sup>, а отвалов примерно 31 км<sup>2</sup>.

На территории Асбестовского ГО имеются изумрудоносные копи. Сейчас они почти все не функционируют, заброшены и затоплены. Имеется только одна действующая изумрудная шахта в посёлке Малышева.

Самыми близкими копиями от муниципального центра город Асбест являются Красноармейский и Красноболотский, которые расположены по обе стороны от дороги ведущей на посёлок Красноармейский. [4]. На данный момент прииски не функционируют и затоплены. Данные территории местное население использует как места для проведения отдыха.

На территории Асбестовского ГО в XX веке добывали бериллий. Добыча велась открытым способом небольшими уступами по 10 м., а так же шахтным. Сейчас добыча бериллия не ведётся. Карьеры и шахты не функционируют, и были затоплены.

В районе посёлка Красноармейский на юго-западе, и Малышева на северо-западе, имеются заброшенные торфоразработки.

### ***Сельскохозяйственные формы землепользования***

Земли сельскохозяйственного назначения представляют собой сильно изменённые производные антропогенные природные комплексы.

На территории Асбестовского ГО к землям сельскохозяйственного назначения относится около 6 % от всей площади изучаемой территории. В основном ведение сельского хозяйства сосредоточено в районах посёлков Красноармейский на западе и Белокаменный на востоке. По данным генерального плана Асбестовского ГО, на 2012 год животноводческом секторе сельского хозяйства содержалось более 2000 голов КРС и обрабатывалось более 1500 га. пашни. Остальная территория, занятая под сельскохозяйственным землепользованием, включает в себя коллективные сады [33].

### ***Транспортные формы землепользования***

Любая транспортная сеть подразумевает под собой изъятия больших площадей земель из хозяйственного оборота. При любом планировании дорожной сети имеет

необходимо тщательное исследование возможных изменений гидрологического и солевого режима почв, подземных вод, степени нарушенности растительного покрова, чтобы не допустить необратимых разрушений территории при строительстве и эксплуатации.

К транспортным формам землепользования, имеющимся на территории Асбестовского ГО, относятся зоны автомобильных дорог. Наиболее крупным и значимыми являются дороги областного назначения Асбест - Сухой-Лог и Асбест - Белоярский. Так же наряду с крупными автодорогами, имеется сравнительно развитая сеть дорог местного значения. Кроме автомобильных дорог, на территории Асбестовского ГО имеется железнодорожная сеть, которая ведёт из карьера до предприятий, а так же железнодорожная магистраль Асбест - Баженово – Екатеринбург.

Генеральным планом от 2012 года для территории Асбестовского ГО предлагается:

- Построить новые автомобильные дороги в юго-западной части территории округа.

- Построить новые автомобильные дороги, которые будут соединять город Асбест и посёлок Малышево, через существующую автомобильную дорогу г.Екатеринбург – г.Реж – г.Алапаевск в районе посёлка Лосиный.

- Построить новые автомобильные дороги от посёлка Белокаменный до проектируемой автодороги Артемовский – Сухой Лог.

- Спланировать создание южного грузового обхода п.Рефтинский, который соединяет существующую автодорогу регионального значения с.Окунево – п.Рефтинский и проектируемую автодорогу г.Артемовский – г.Сухой Лог.

Строительство данных автодорог позволит развить транспортный потенциал городского округа, обеспечит транзитные связи с другими населенными пунктами и выходы на основные региональные трассы Свердловской области.

На момент исследования строительство данных дорог зафиксировано не было.

На основании свода правил градостроительства по планировке и застройке городских и сельских поселений, транзитные ЛЭП (линии электропередач) напряжением до 220 кВ и выше не допускается к размещению в пределах границ жилой застройки. В связи с этим возникает необходимость переноса транзитных линий за пределы города Асбест, вдоль восточной границы посёлка Малышево.

### ***Рекреационное землепользование***

В пределах территории Асбестовского ГО имеются территории для организации зон отдыха населения. Располагаются они недалеко от посёлка Белокаменный вдоль реки

Пышмы, в районе реки Большой Рефт в северной части изучаемой территории и в районе Черемшанского пруда в западном направлении от города Асбест.

В настоящее время на изучаемой территории отсутствуют организованные зоны отдыха. В ходе изучения карт было выявлено, что территория Асбестовского ГО обладает участками, которые имеют хорошие природно-эстетическими качества, хороший сосновый лес, водоемы и транспортную сеть. Данные территории представляют большую ценность для развития рекреации.

На территории Асбестовского ГО генеральным планом от 2012 года к 2020 году было запланировано разместить и развить рекреационные зоны кратковременного и сезонного отдыха людей, а так же размещение в этих зонах баз отдыха, ориентированных на спортивный, оздоровительный, познавательный, туристский и утилитарный туризм. Данное зонирование выделяет три рекреационные зоны [4]:

- Зона I – Асбестовская рекреационная зона, располагается в районе Черемшанского пруда;
- Зона II – Пышминская рекреационная зона, располагается вокруг поселка Белокаменный в юго-восточной, вдоль реки Пышма.
- Зона III – Рефтинская рекреационная зона, располагается на северо-востоке вдоль реки Большой Рефт и части Рефтинского водохранилища.

Местоположение данных зон отмечено на карте Приложения И.

На данный момент развитие рекреационных зон не ведётся, но есть перспективный план по облагораживанию территории предполагаемой первой рекреационной зоны в районе Черемшанского пруда в 2020 году.

### **3.2 Функциональное зонирование территории Асбестовского городского округа**

В основу выделения функциональных зон Асбестовского ГО положен принцип оптимального упорядочения и развития функциональных зон. При зонировании должно прослеживаться четкое выделение жилой, общественно-деловой, производственной и коммунально-складской зон, зон инженерной и транспортной инфраструктуры, рекреационной зоны, зоны специального назначения и сельскохозяйственного использования.

**Жилая** зона территории Асбестовского ГО представлена в основном индивидуальной жилой застройкой с участками и многоэтажной застройкой в пределах населённых пунктов.

В жилой зоне города Асбест можно выделить четыре района жилой застройки: Центральный, с многоэтажной застройкой; Южный, Северный. Четвёртый Восточный относится к

жилому району 101-го квартала. Все перечисленные районы имеют в основном индивидуальную застройку с участками малоэтажной жилой. В состав города Асбест также включаются и жилые районы, которые находятся на удалении от основного массива застройки самого города. К ним относятся посёлок Черемша, 101-й квартал, поселки им. Папанинцев, Изумруд, Новоокуневский, Староокуневский, Новокирпичный, Старокирпичный, Лесозавод.

Планировочно Центральный район города Асбест был сформирован по традиционной прямоугольно-квартальной системе, которая подразумевает собой мелкие кварталы с 2-3 этажными и более 4-9 этажными секционными многоквартирными домами. Прямоугольная квартальная сетка нарушается на востоке города. От ул. Промышленной расходятся другие улицы, которые далее образуют веерную планировочную структуру.

Северный и Южный районы, представленные малоэтажной жилой застройкой, имеют прямоугольную квартальную систему.

На западе от центральной части города Асбест на территории впадения реки Черемшанка в Большой Рефт располагается район посёлка Черемша. Река Черемшанка разделяет посёлок на две части. На противоположном берегу реки Большой Рефт ниже по течению, расположен район посёлка Старокирпичный.

В южном направлении на сравнительно небольшом удалении от основного массива городской застройки расположены жилые районы посёлков станции Изумруд и им. Папанинцев. Эти поселки представляют собой преимущественно усадебную застройку с небольшим количеством малоэтажной секционной.

В северном направлении на не большом отдалении от города Асбест на берегу Малышевского водохранилища располагаются жилые районы Лесозавод и посёлок Новокирпичный. Также в северном направлении от муниципального центра по берегу озера Окунево располагаются жилые районы посёлков Староокунево и Новоокунево.

В поселке Белокаменный жилая застройка представляет собой индивидуальную жилую застройку с приусадебными участками, которые имеют площадь по 0,10-0,12 га. Малоэтажная жилая застройка сформирована в основном в центральной части посёлка. Посёлок Красноармейский сформирован примерно так же.

**Общественно-деловая зона** состоит из объектов общественного и социально-культурного назначения расположенных на территории населенных пунктов. Общественно-деловая зона Асбестовского ГО в основном сконцентрирована в городе Асбест, который имеет сравнительно развитую сеть обслуживания.

В городе Асбест сформирован общегородской центр и представлены все виды учреждений и предприятий сферы обслуживания [4]:



- межшкольные учебные комбинаты;
- СДЮСШ ОР
- детская художественная и музыкальная школы;
- станция юных натуралистов и т.д.;
- здания среднего профессионального образования (филиал Уральской государственной горно-геологической академии, Асбестовский колледж искусств, экономический колледж, медицинское училище, профессиональный лицей и профессиональные училища, горный техникум);
  - больничный городок (центральная городская больница, родильный дом, женская консультация, детская больница и поликлиника, и т.д.;
  - санаторий-профилакторий;
  - диспансеры (противотуберкулезный, кожно-венерологический, психоневрологический);
  - стоматологическая поликлиника;
  - сеть аптек и т.д.

В городе имеется сравнительно развитая сеть спортивных сооружений [4]

- плавательный бассейн Нептун;
- спорткомплекс «Трёхзалка»;
- стадион Ураласбест;
- туристический клуб;
- шахматно-шашечный клуб;

А также имеется ряд спортивных площадок, которые рассредоточены по территории города.

Религиозные и культовые объекты города представлены церковью Владимира Равноапостольного, мечетью и пристанской церковью «Любовь Христа».

В общественно-деловой зоне поселка Белокаменный располагаются: администрация, службы ЖКХ, общей врачебной практики, магазины. На пересечении улицы Советская и улицы Фабричная находится Дворец культуры. Так же в поселке есть Храм святителя Николая Чудотворца.

В общественно-деловой зоне поселка Красноармейский располагаются: здание администрации и магазин.

В состав **производственной и коммунально-складской зоны** входят территории занятые промышленными и коммунально-складскими объектами.

Производственная и коммунально-складская зоны формируют целостные промышленные районы и занимают значительную часть территории города Асбест [4].

В восточной части территории Асбестовского ГО, на небольшом отдалении от города Асбест, находится комплекс горнорудных предприятий ОАО Ураласбест: карьеры, отвалы, обогатительные фабрики, железнодорожные грузовые станции и т.д.

В юго-западном направлении от города Асбест расположены: завод ОАО УралАТИ, ООО Форес, Лесозавод, завод ЖБИ, отвал, ОАО Асбестовский хлебокомбинат, ПК Богдановичский мясокомбинат и др.

**Зона инженерной и транспортной инфраструктуры** представлена как линейными, так и площадными инженерными объектами (Ген.план Асбестовского ГО, 2012).:

- высоковольтные линии напряжением 35 кВ, 110 кВ, 220 кВ, 500 кВ,
- магистральные газопроводы,
- скважины,
- водонапорные сооружения и т.д.

Так же к зоне инженерной и транспортной инфраструктуры относятся объекты транспортной инфраструктуры, а именно автодороги различных категорий, железные дороги и их полосы отвода и т.д.

**Рекреационная зона** на территории Асбестовского ГО не сформирована. По территории разбросаны локальные рекреационные зоны, которые включают в себя территории лечебно-оздоровительных объектов, а также благоустроенные пляжи рядом с водохранилищами.

В состав рекреационной зоны так же входят существующие территории, которые заняты лесами, озеленение общего пользования населенного пункта (локальные скверы и аллеи).

**Зону сельскохозяйственного использования** составляют пашни, которые расположены в юго-западной, северо-западной и юго-восточной частях городского округа. Так же к данной зоне относятся и коллективные сады, которые расположены на территории округа, вне населенных пунктов.

**К зоне специального назначения** относятся - свалки ТБО (твёрдых бытовых отходов), нарушенные территории, кладбища.

В юго-восточной части города Асбест расположены два закрытых (недействующих) кладбища. За пределами границ города в юго-западной части находится действующее кладбище (санитарно-защитная зона – 500 м). Так же есть действующее

кладбище в северо-восточном направлении от посёлка Изумруд, недалеко от посёлка Малышево.

В пределах границ города имеются следующие объекты размещения отходов [4]:

- полигон ТБО и НПО (площадь 160 га, отработанный отвал № 4-ю) (санитарно-защитная зона – 1000 м);

- полигон ТБО и НПО, скотомогильник (площадь 0,002 га.) (санитарно-защитная зона – 1000 м);

- полигон ТБО и НПО (площадь 7 га, 161 квартал Малышевского участка Асбестовского участкового лесничества, карьер Нижне-Рефтинского месторождения) (санитарно-защитная зона – 1000 м).

За пределами города находится отработанная свалка ТБО в районе Грязнушенского водозабора.

*Вывод: Природные ресурсы территории Асбестовского ГО определили структуру землепользования и образование антропогенных модификаций ландшафтов, обусловили создание схемы функционального зонирования территории для развития хозяйственной деятельности.*

## ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ И ПЛАНИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ АСБЕСТОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА

### 4.1 Оценка функциональности ландшафтных комплексов

Функция, или функционирование, в применении к ландшафту определяется как определённый установленный механизм взаимодействия всех природных компонентов. Во взаимодействии каждый из компонентов должен выполнять определённую одну или несколько функций по отношению к другим компонентам.

В определении ландшафтного планирования функция означает взаимоотношения в системе «человек и ландшафт». Человек олицетворяется как не просто пользователь, но и как один из естественных природных компонентов. Также учитывается то, что каждый ландшафтный комплекс, будь он природным или культурным, представляется как часть более масштабной системы, которая именуется «окружающей средой». Вследствие этого должен выполнять определенные функции не только по отношению к обществу или другим природным компонентам, но и в целом к окружающей среде. Главная цель ландшафтного планирования заключается в сохранении функций ландшафта.

В основе определения выполняемых природными комплексами функций использовались классификация, разработанная В.В. Козиным. При оценке *функций* учтены установленные при ландшафтном картографировании морфологические и динамические особенности природных комплексов, режим природных процессов, параметры их функционирования и продуктивности. Так же учитывались особенности рельефа, литологический состав грунтов, генетические и морфологические особенности почв, характер увлажнения и дренированности, особенности гидросети и гидрологического режима, наличие или отсутствие дикоросов (ягод, грибов). Учитывалось значение каждого из природных комплексов для сохранения современной структуры ландшафтов, сложившиеся формы природопользования и перспективы использования ресурсов.

Природно-территориальные комплексы территории Асбестовского ГО выполняют *ресурсные функции*, характеризующие хозяйственную ценность экосистем и одновременно существующий или вероятный режим их использования. К данной группе функций относятся: древесно-ресурсная (ДР), охотничье-промысловая (ОхП), ягодно-грибная (ЯГ), добыча торфа (ДоТ), горнодобывающая (ГорД) (Приложение А).

С другой стороны, природно-территориальные комплексы рассматриваемой территории выполняют также важные *экологические функции*, связанные с регулирующей ролью природных комплексов и их компонентов и характеризующие природоохранную

ценность экосистем. К данной группе функций относятся: ландшафтно-стабилизирующая (ЛС), биостационарная (БС), лесовосстановительная (ЛВ), водоохранная (ВО), водозапасающая (ВЗ), стокорегулирующая (СР), противоэрозионная (ПЭ) (Приложение А).

Природно-территориальные комплексы с *ландшафтно-стабилизирующей функцией* сохраняют исторически сложившуюся генетически predetermined структуру ландшафтов. Их нарушение может вызвать цепную реакцию в окружающих природных комплексах, такие как поверхностный смыв почвы, эрозию, просадки грунта, заиливание природной дренажной сети и т.д.

*Биостационарные функции* отражают особую роль экосистем как среды сохранения генотипа территории благодаря наличию биотопов и стаций основных представителей фаунистического комплекса, центров расселения и кормовых угодий для орнитофауны, эталонов неизменной и малоизменной природы, редких животных и растений.

Лесным экосистемам, деградировавшим в результате пожаров и вырубок, характерна *лесовосстановительная* функция, связанная с сукцессионными процессами спонтанной и антропогенной динамики, направленными на восстановление их биопродуктивности.

*Водоохранные функции* выполняют пойменные и припойменные ПТК, непосредственно защищающие гидрографическую сеть и ихтиофауну. Урочища со *стокорегулирующими функциями* удерживают воду (и загрязнение) в течение достаточно длительного времени, постепенно отдавая ее в общую гидрографическую сеть. *Водозапасающие функции* имеют урочища с практическим отсутствием поверхностного стока (за исключением периода таяния снега), удерживающие в себе влагу и загрязнение.

*Противоэрозионная функция* связана с природными комплексами – носителями механических свойств, препятствующих водной эрозии. Противоэрозионную функцию выполняют в первую очередь урочища крутых склонов, подверженных действию эрозионных и термоэрозионных явлений. Нарушение растительного покрова в этих урочищах может спровоцировать активизацию опасных эрозионных процессов.

Так же территория Асбестовского ГО выполняет и *социально-экономические*. К ним относятся селитебная (Се), транспортная (Тр), лесо- (ЛХ), водо- (ВХ) и сельскохозяйственная (СХ), санитарно-гигиеническая (СГ) и рекреационная (Ре) (Приложение А).

При решении задач ландшафтного планирования опираются именно на соотносящиеся по значению представления о структуре и выполняемых функциях

ландшафта, так как предполагается, что само планирование должно быть многофункциональным [11].

В 2012 г. Администрацией Асбестовского ГО и г.Асбест был представлен проект генерального плана развития городской округ на перспективу до 2020 г. В нем были отражены основные направления хозяйственного и градостроительного развития городского округа, пространственная организация территории и его комплексная оценка. Однако, при территориальном планировании не учитывалось мнение общественности по поводу планируемых видов землепользования. Данный аспект может быть ликвидирован при введении обязательного ландшафтного планирования, которое возьмет на себя функцию учета экологических факторов и мнение общественности, как это активно практикуется в европейских странах.

Карты и схемы являются результатом ландшафтно-планировочных работ. Данный материал должен быть простым для понимания для любой аудитории. Это существенно облегчает процедуру информирования населения о планируемых изменениях в структуре землепользования.

#### **4.2 Оценка значимости и чувствительности для целей землепользования**

Предложения по рационализации различных видов землепользования на территории Асбестовского ГО проводилось также и на основе оценки значимости и чувствительности ландшафтов.

Оценочное картографирование, которое базируется на результатах выявления закономерностей внутриландшафтной дифференциации геосистем, признано лучшим инструментом для раскрытия предпосылок и ограничений землепользования.

При ландшафтном планировании одной из главных задач является проведение оценки природных условий в категориях *значимости (ценности)* и *чувствительности (устойчивости)*. Значимостью (или значением) называется уровень соответствия современного состояния какого-либо компонента некоторым эталонным представлениям состояния этого компонента окружающей среды. Под чувствительностью в ландшафтном планировании определяют способность данного природного компонента под воздействием человеческой деятельности, менять свои свойства и динамические характеристики [11].

Для территории Асбестовского ГО можно выделить пять основных направлений использования земель: сельское хозяйство, рекреация, строительство, лесное хозяйство и охрана природы.

Набор критериев оценки и их интерпретация в категории значения и чувствительности имеет свои специфические особенности для каждого конкретного природного компонента и вида землепользования. Например, для сельскохозяйственного землепользования более важной является биопродукционная функция ландшафтов, которая определяется свойствами почвы и климата, а так и влиянием человека (внесение удобрений, мелиорация и т.д.). Чувствительность определяется по способности ландшафта противостоять эрозионным процессам, зависящие от уклона поверхности, механического состава почвы и растительного покрова [11].

Биопродукционная функция ландшафтов является основной и для лесохозяйственного землепользования. Критерием значимости может стать бонитет леса. При анализе учитываются показатели, которые влияют на бонитет: полнота развитости почвенного профиля, агрохимические свойства, гранулометрический состав, мощность гумусового горизонта, каменистость, крутизна и экспозиция склона, заболоченность. Так же выявляется связь типов почв с растительностью. Плодородие лесных почв зависит от типа гумусового горизонта, который отражает направленность процессов минерализации, гумификации опада и интенсивность биологического круговорота. Так же, для любого типа леса производится учет запас древесины с корректировкой на возраст и полноту древостоя [11].

Чувствительность ландшафтов для лесного хозяйства в пределах Асбестовского ГО следует определять по отношению к побочному лесопользованию (сенокошение, заготовка древесных соков, заготовка и сбор дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов лекарственных растений и т.д.).

Для рекреации наиболее важной является эстетическая привлекательность, которая определяется расчлененностью рельефа, наличием водоемов, произрастающей растительностью и т.п. Так же учитываются значения климатических условий, оценка которых проводится неразрывно связано с типизацией климата при учете макроклиматических особенностей, мезоклиматической изменчивости основных метеорологических показателей и ландшафтного разнообразия территории. Все значения каждого из выделяемых типов мезоклимата оцениваются по степени влияния климатических факторов на проживание и деятельность общества, а так же возможности использования климатических ресурсов. Для оценки чувствительности ландшафтов к рекреационной деятельности должны использоваться сведения об их текущем состоянии и динамики. Так же выявляются возможные изменения ландшафтов при их нарушении. Физиодинамическими индикаторами чувствительности ландшафтов являются показатели

их рекреационной емкости, имеются или отсутствуют места неорганизованного отдыха, климатические ограничения и факторы риска [11].

Основным критерием для выбора жилой застройки является чувствительность (устойчивость) ландшафтов, которая зависит от уровня грунтовых вод, уклона поверхности, механического состава грунтов. Так же для выбора строительного участка имеют значения такие критерии как пейзажная привлекательность, присутствие лесной растительности, научная и образовательная уникальность, но они уже являются вторичными.

Для охраны природы минимальное значение имеет устойчивость, основной же функцией является биотопическая, которая обуславливает способность ландшафта к сохранению необходимого уровня биологического разнообразия, включая в себя разнообразие видов растений, животных и генетический фонд природы. Определение значимости осуществляется с учетом многообразия и своеобразия на территории, которые проявляются в количестве различных типов геокомплексов или их частей, которые встречаются на какой-либо определенной площади. Так же они проявляются в уникальности - учет распространения редких и реликтовых типов ландшафтов, природных памятников, которые представляют познавательную и научную ценность.

Ландшафт может выполнять одновременно несколько функций, при этом на его территории могут осуществляться сразу несколько различных видов землепользования. В хозяйственной деятельности человека один вид хозяйственного использования территории создает ограничение числа функций выполняемых ландшафтом, а так же частично или полностью исключает другие варианты использования территории. Так, например, сельское хозяйство и жилищное строительство почти полностью исключают другие виды землепользования на территории.

Из выше сказанного следует что, для создания оптимальной структуры хозяйственного использования территории при планировании следует наиболее полно учитывать функции, значимость (ценность) и чувствительность (устойчивость) ландшафтных комплексов, так как от этих свойств прямо зависит эффективность использования территории.

Степень значимости и чувствительности устанавливается в бальной шкале: 1 – низкая; 2 – средняя; 3 – высокая.

В ходе исследования территории Асбестовского ГО, и анализ ее ландшафтной структуры, каждый ландшафтный комплекс был оценен в категориях значимости и чувствительности по отношению к различным видам землепользования (Таблица 4).



**Таблица 4 – Оценка значимости и чувствительности**

Вид землепольз ования	Сельское хозяйство		Рекреация		Жилищное строительство		Лесное хозяйство		Охрана природы	
	Оценка ценности и устойчивости									
№ ПТК	З	Ч	З	Ч	З	Ч	З	Ч	З	Ч
1.1	2	2	3	2	2	1	3	1	2	3
1.2	2	2	3	2	2	1	3	1	2	3
1.3	2	2	3	2	2	1	3	1	2	3
2.1	2	2	3	2	2	1	3	1	2	3
2.2	2	2	3	2	2	1	3	1	2	3
2.3	2	2	3	2	2	1	3	1	2	3
3.1	1	2	2	2	1	2	3	1	2	3
3.2	1	2	2	2	1	2	3	1	2	3
3.3	1	2	2	2	1	2	3	1	2	3
3.4	1	2	2	2	1	2	3	1	2	3
3.5	2	2	3	2	2	2	3	1	2	3
4.1	3	1	3	2	2	1	2	1	2	3
4.2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	3
4.3	2	2	3	3	2	1	2	1	3	3
5.1	3	2	3	3	1	1	1	3	3	3
6.1	3	2	3	3	1	1	1	3	3	3
7.1	1	2	3	3	1	1	1	3	3	3
8.1	1	2	1	3	1	2	2	3	3	3
9.1	1	2	1	3	1	2	2	3	3	3
10.1	3	1	1	2	1	2	1	2	1	3
11.1	1	2	1	1	2	3	1	1	1	-
11.2	1	2	1	1	3	3	1	1	1	-
11.3	1	2	1	1	3	3	1	1	1	-
12.1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	-
12.2	1	3	1	1	1	3	2	1	1	-
12.3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	-
12.4	1	3	2	1	1	3	1	1	1	-
13.1	2	2	2	1	3	1	1	1	1	-
14.1	1	3	1	2	2	1	1	1	1	-
14.2	2	2	1	2	1	3	1	2	1	3
14.3	3	2	2	2	1	3	2	2	1	3

В контексте ландшафтного планирования значимость компонентов и свойств ландшафта понимается как их меньшая или большая роль в обеспечении нормального функционирования ландшафта при условии одновременного снабжения людей благами, которые они стремятся получить от данного ландшафта, тогда как чувствительность ландшафта показывает силу реакции ландшафта на антропогенное воздействие.

Для удобства использования данных параметров при оценке территории предлагается использовать интегральный показатель значимости и чувствительности (Таблица 5), который впоследствии будет определять степень пригодности использования ландшафтного комплекса для различных видов землепользования.

**Таблица 5 – Интегральный показатель пригодности территории для различных видов землепользования**

		<b>чувствительность</b>		
		<b>высокая</b>	<b>средняя</b>	<b>низкая</b>
<b>значимость</b>	<b>высокая</b>	чувствительные высокозначимые	среднечувствительные высокозначимые	нечувствительные высокозначимые
	<b>средняя</b>	чувствительные значимые	среднечувствительные значимые	нечувствительные значимые
	<b>низкая</b>	чувствительные малозначимые	среднечувствительные малозначимые	нечувствительные малозначимые

На основе выявления значимости и чувствительности показатель пригодности территории для различных видов землепользования был проранжирован для каждого из них, на основании чего были составлены карты-схемы 1:100000 масштаба, отражающие степень пригодности территорий для различных видов хозяйственной деятельности (Приложение Г, Д, Е).

На карту интегральной оценки нанесены природно-территориальные комплексы, попадающие под категории степени пригодности «высокая», «средняя» и «низкая» для того или иного вида землепользования.

При анализе карт-схем пригодности ландшафтных комплексов для различных видов землепользования, было выявлено:

- для сельского хозяйства к условно-благоприятным можно отнести 6% территории Асбестовского ГО. Это территории сельскохозяйственного назначения, хорошо обеспеченные водными ресурсами, инженерной инфраструктурой, с высоким бонитетом почв; неблагоприятными являются застроенные участки, залесенные территории на севере городского округа, территории занятые промышленной зоной и карьерно-отвалный тип местности;

- для целей рекреации наиболее благоприятны участки территории прилегающие к рекам Большой Рефт и Пышма и их притокам, обладающим живописным ландшафтом, хорошими санитарно-гигиеническими показателями, обеспеченные транспортом и инженерными коммуникациями, а так же все лесопарковые, зелёные зоны. К неблагоприятным относятся участки санитарно-защитных и водоохраных зон, сильнозаболоченные и нарушенные территории на востоке округа, а так же территории занятые промышленными объектами, территория действующего карьера и отвалов.

- для промышленного и гражданского строительства имеется небольшое количество земель благоприятных для застройки: в основном это территории занятые

земли вокруг города и ПГТ и других видов поселений, хорошо обеспеченные транспортом, инженерными коммуникациями с благоприятными геологическими условиями. К неблагоприятным отнесены, в основном, территории занятые месторождениями полезных ископаемых, территории занятые глубокими болотами;

- для лесного хозяйства пригодна вся территория округа, не занятая сельхозугодиями, застройкой, инженерными и транспортными коммуникациями, а также участками глубоких болот;

- для природоохранной деятельности так же пригодна вся территория Асбестовского ГО, которая не занята сельхозугодиями, застройкой, инженерными и транспортными коммуникациями.

### **4.3 Оценка экосистемных услуг**

Экосистемные услуги это связующее звено между функциями экосистем и благосостоянием общества. Данные услуги непрерывно связаны с ландшафтными функциями, которые формируют базис предложения экосистемных услуг. Изменения в спросе и в виде землепользования оказывают влияние на функции конкретных ландшафтов и, следовательно, на экосистемные услуги [8] (Рисунок 8).

Связь между землепользованием, ландшафтными функциями и экосистемными услугами можно представить в форме матриц. В этих матрицах виды землепользования приводятся в согласовании с различными ландшафтными функциями и услугами, а способности видов землепользования могут оцениваться для поддержания отдельных функций ландшафта или предоставления отдельных экосистемных услуг.

Для оценки была разработана шкала от 0 до 5, где 0 означает отсутствие релевантной способности, а 5 – максимальную способность на исследуемой территории.

По данной методике были построены 3 матрицы: матрица предложения, матрица спроса и сравнение показателей между предложением и спросом на экосистемные услуги ландшафтных комплексов территории Асбестовского ГО.

Все три матрицы были проанализированы. На матрице предложения (Рисунок 9) можно чётко проследить, что значительные способности в оказание многих экосистемных услуг имеются у природных лесных ландшафтов, а так же находящихся в речных долинах. Антропогенные ландшафты отличаются значительно низкой возможностью оказания экосистемных услуг.

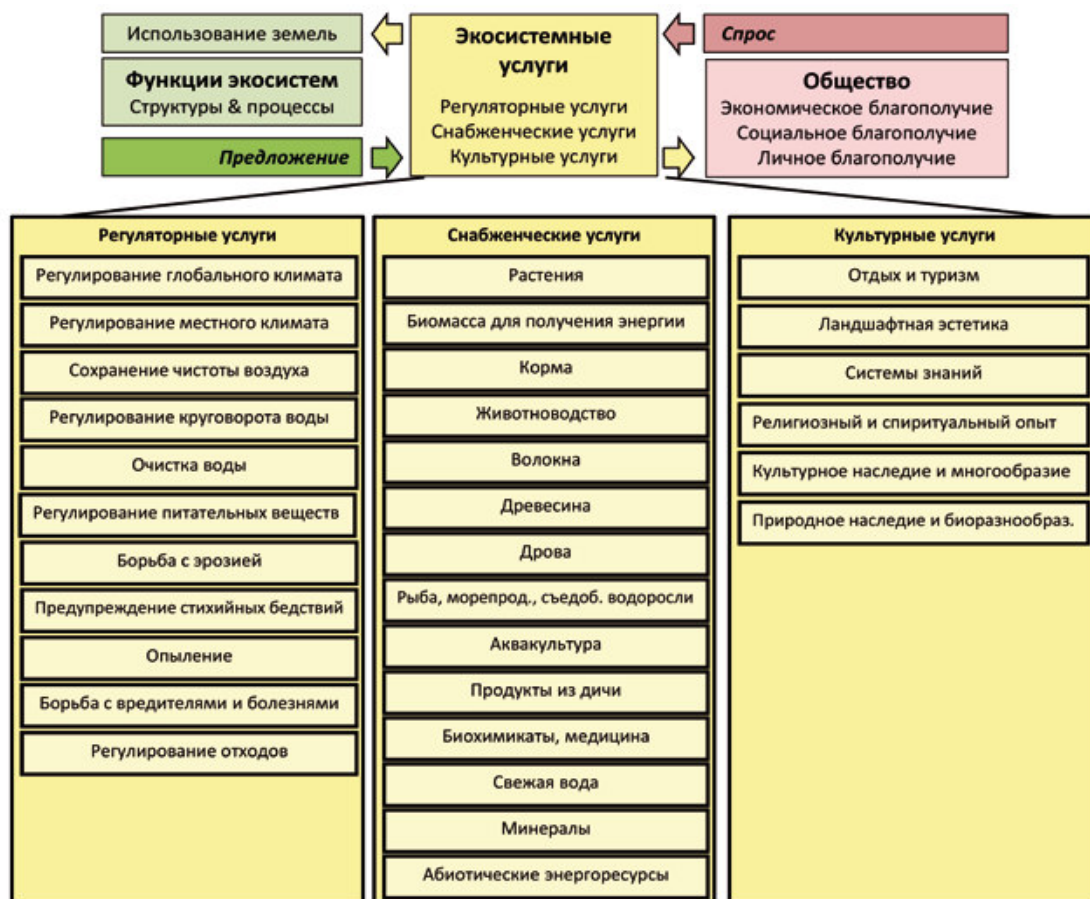


Рисунок 8 –Экосистемные услуги (Учет и оценка экосистемных услуг, 2014 г.)

На матрице спроса (Рисунок 10) можно наблюдать немного обратную тенденцию, наибольший спрос в экосистемных услугах имеется у антропогенных ландшафтов, а у природных спрос в основном имеется лишь в древесине и дровах, а так же в культурных услугах, таких как отдых и эстетика.

На основе сравнения предложения и спроса была сделана ещё одна матрица (Рисунок 11). Здесь также отчетливо выделяются ландшафтные комплексы антропогенного характера, в которых спрос превышает предложение, что в свою очередь приводит к появлению потоков экосистемных услуг и ресурсов из других ландшафтных комплексов.

	Регуляторные услуги									Снабженческие услуги									Культурные услуги								
	Регулирование местного климата	Сохранение чистоты воздуха	Регулирование круговорота воды	Очистка воды	Регулирование питательных веществ	Борьба с эрозией	Предупреждение стихийных бедствий	Опыление	Борьба с вредителями и болезнями	Регулирование отходов	Растения	Биомасса для получения энергии	Корма	Животноводство	Древесина	Дрова	Продукты из дичи	Биохимикаты, медицина	Свежая вода	Минералы	Абиотические энергоресурсы	Отдых и туризм	Ландшафтная эстетика	Системы знаний	Религиозный и спиритуальный опыт	Культурное наследие и многообразие	Природное наследие и биоразнообразие
1,1	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	5	1	1	0	5	5	5	5	0	0	0	5	5	5	3	4	5
1,2	4	5	5	2	5	5	3	5	4	4	5	1	1	0	5	5	5	5	0	3	0	5	5	5	3	4	5
1,3	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	5	1	1	0	5	5	5	5	0	3	0	5	5	5	3	4	5
2,1	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	5	1	1	0	5	5	5	5	0	0	0	5	5	5	3	4	5
2,2	4	5	5	2	5	5	3	5	4	4	5	1	1	0	5	5	5	5	0	0	0	5	5	5	3	4	5
2,3	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	5	1	1	0	5	5	5	5	0	3	0	5	5	5	3	4	5
3,1	4	5	5	2	5	5	3	5	4	4	5	1	1	0	5	5	5	5	0	0	0	5	5	5	3	4	5
3,2	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	5	1	1	0	5	5	5	5	0	0	0	5	5	5	3	4	5
3,3	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	5	1	1	0	5	5	5	5	0	0	0	5	5	5	3	4	5
3,4	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	5	1	1	0	5	5	5	5	0	0	0	5	5	5	3	4	5
3,5	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	5	1	1	0	5	5	5	5	0	0	0	5	5	5	3	4	5
4,1	3	4	3	2	5	4	3	5	5	5	5	1	1	2	5	5	5	5	0	0	0	5	5	5	3	4	5
4,2	3	4	3	2	5	4	3	5	5	5	5	1	1	2	5	5	5	5	0	0	0	5	5	5	3	4	5
4,3	3	4	3	2	5	4	3	5	4	4	5	1	1	2	5	5	5	5	0	0	0	5	5	5	3	4	5
5,1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	3	5	1	1	2	0	2	0	0	1	0	0	5	5	4	2	2	2
6,1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	3	5	1	1	2	0	2	0	0	1	0	0	5	5	4	1	2	2
7,1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	3	5	1	1	2	0	2	0	0	1	0	0	5	5	4	1	2	2
8,1	5	4	0	4	3	0	3	2	3	4	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	2	4
9,1	2	2	0	0	4	0	4	0	2	3	5	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	2	0
10,1	1	2	1	1	0	0	1	0	2	2	5	2	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	0	3	0
11,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
11,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
11,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
12,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	3	0	0	0
12,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0
12,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	3	0	0	0
12,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	3	3	0	0	0
13,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	3	1	5	1	0
14,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
14,2	1	1	2	2	2	0	1	1	2	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0
14,3	1	1	2	2	3	3	1	3	3	3	0	1	1	0	5	5	4	4	0	0	0	2	3	3	1	2	3

Рисунок 9 – Предложение экосистемных услуг. Ландшафты (ось y) и экосистемные функции и услуги (ось x) с указанием способностей отдельных типов землепользования к поддержанию экосистемных функций или предоставлению экосистемных услуг по шкале от 0 (отсутствие релевантной способности; светло-зелёный) до 5 (максимальная релевантная способность; темно-зеленый цвет);

	Регуляторные услуги										Снабженческие услуги																	
	Регулирование местного климата	Сохранение чистоты воздуха	Регулирование круговорота воды	Очистка воды	Регулирование питательных веществ	Борьба с эрозией	Предупреждение стихийных бедствий	Опыление	Борьба с вредителями и болезнями	Регулирование отходов	Растения	Биомасса для получения энергии	Корма	Животноводство	Древесина	Дрова	Продукты из дичи	Биохимикаты, медицина	Свежая вода	Минералы	Абиотические энергоресурсы	Культурные услуги	Отдых и туризм	Ландшафтная эстетика	Системы знаний	Религиозный и спиритический опыт	Культурное наследие и многообразие	Природное наследие и биоразнообразие
1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5	3	3	0	0	0	4	5	3	0	2	2	
1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5	3	3	0	3	0	4	5	3	0	2	2	
1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5	3	3	0	3	0	4	5	3	0	2	2	
2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5	3	3	0	0	0	4	5	3	0	2	2	
2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5	3	3	0	0	0	4	5	3	0	2	2	
2,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5	3	3	0	3	0	4	5	3	0	2	2	
3,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5	3	3	0	0	0	4	5	3	0	2	2	
3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5	3	3	0	0	0	4	5	3	0	2	2	
3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5	3	3	0	0	0	4	5	3	0	2	2	
3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5	3	3	0	0	0	4	5	3	0	2	2	
3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5	3	3	0	0	0	4	5	3	0	2	2	
4,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5	3	3	0	0	0	5	5	3	0	2	2	
4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5	3	3	0	0	0	5	5	3	0	2	2	
4,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	5	3	3	0	0	0	5	5	3	0	2	2	
5,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	3	2	2	2	
6,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	3	0	2	2	
7,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	3	0	2	2	
8,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	2	
9,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	2	
10,1	2	1	2	0	3	2	3	3	3	2	1	1	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	
11,1	2	4	4	0	0	3	4	1	2	0	0	4	0	0	2	0	0	0	1	2	0	0	2	1	1	1	0	
11,2	2	4	4	0	0	3	4	1	2	0	0	4	0	0	2	0	0	0	1	2	0	0	2	1	1	1	0	
11,3	2	4	4	0	0	3	4	1	2	0	0	4	0	0	2	0	0	0	1	2	0	0	2	1	1	1	0	
12,1	2	3	0	2	0	0	5	0	3	5	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	3	0	0	0	
12,2	2	3	0	2	0	0	5	0	3	5	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	
12,3	2	3	0	2	0	0	5	0	3	5	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	3	0	0	0	
12,4	2	3	0	2	0	0	5	0	3	5	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5	5	3	0	0	0	
13,1	5	5	4	1	1	1	5	3	5	3	5	5	1	5	3	2	5	5	5	4	2	4	4	3	4	4	2	
14,1	1	5	4	3	3	1	5	4	3	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	1	1	4	1	3	1	
14,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	2	2	2	
14,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	1	

Рисунок 10 – Спрос на экосистемные услуги. Ландшафты (ось у) и экосистемные функции и услуги (ось x) по шкале от 0 (отсутствие релевантного спроса; розовый цвет) до 5 (максимальный релевантный спрос; темно-красный цвет);

	Регуляторные услуги									Снабженческие услуги																	
	Регулирование местного климата	Сохранение чистоты воздуха	Регулирование круговорота воды	Очистка воды	Регулирование питательных веществ	Борьба с эрозией	Предупреждение стихийных бедствий	Опыление	Борьба с вредителями и болезнями	Регулирование отходов	Растения	Биомасса для получения энергии	Корма	Животноводство	Древесина	Дрова	Продукты из дичи	Биохимикаты, медицина	Свежая вода	Минералы	Абиотические энергоресурсы	Отдых и туризм	Ландшафтная эстетика	Системы знаний	Религиозный и спиритуальный опыт	Культурное наследие и многообразие	Природное наследие и биоразнообразие
1,1	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	1	1	1				2	2				1		2	3	2	3
1,2	4	5	5	2	5	5	3	5	4	4	1	1	1				2	2				1		2	3	2	3
1,3	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	1	1	1				2	2				1		2	3	2	3
2,1	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	1	1	1				2	2				1		2	3	2	3
2,2	4	5	5	2	5	5	3	5	4	4	1	1	1				2	2				1		2	3	2	3
2,3	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	1	1	1				2	2				1		2	3	2	3
3,1	4	5	5	2	5	5	3	5	4	4	1	1	1				2	2				1		2	3	2	3
3,2	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	1	1	1				2	2				1		2	3	2	3
3,3	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	1	1	1				2	2				1		2	3	2	3
3,4	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	1	1	1				2	2				1		2	3	2	3
3,5	4	5	5	2	5	5	3	5	5	5	1	1	1				2	2				1		2	3	2	3
4,1	3	4	3	2	5	4	3	5	5	5	1	1	1	2			2	2						2	3	2	3
4,2	3	4	3	2	5	4	3	5	5	5	1	1	1	2			2	2						2	3	2	3
4,3	3	4	3	2	5	4	3	5	4	4	1	1	1	2			2	2						2	3	2	3
5,1	1							2	2	3	1	1	1	2		2			1					1			
6,1	1							2	2	3	1	1	1	2		2			1					1	1		
7,1	1							2	2	3	1	1	1	2		2			1					1	1		
8,1	5	4			4	3		3	2	3	4	1	2											2			2
9,1	2	2			4			4		2	3	1		5	2									2	1		-2
10,1	-1	1	-1	1	-3	-2	-2	-3	-1		4	1								-1		1	1	1		2	
11,1	-2	-4	-4		-3	-4	-1	-2				-4		-2					-1	-2			-2	-1	-1		
11,2	-2	-4	-4		-3	-4	-1	-2				-4		-2					-1	-2			-2	-1	-1		
11,3	-2	-4	-4		-3	-4	-1	-2				-3		-2					-1	-2			-2	-1	-1		
12,1	-2	-3		-2				-5		-3	-5																
12,2	-2	-3		-2				-5		-3	-5																
12,3	-2	-3		-2				-5		-3	-5																
12,4	-5	-5	-4	-1	-1	-1	-5	-3	-5	-3													-3	-2			
13,1	-5	-5	-4	-1	-1	-1	-5	-3	-5	-3	-5	-4	-1	-5	-3	-2	-5	-5	-4	-1		-1	-1	-2	1	-3	-2
14,1	-1	-5	-4	-3	-3	-1	-5	-4	-3	-4	-5	-4	-5	-5	-5	-4	-5	-5	-5	-5		-1	-1	-4	-1	-2	-1
14,2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	3	1	1	1							-3			1	-1		-1	-2
14,3	1	1	2	2	3	3	1	3	3	3	1	1		2	2	3	3					2	3	1	1	1	2

Рисунок 11 – Матрицасравнения спроса и предложения экосистемных услуг в различных типах землепользования (на основе матриц на рисунках 2 и 3). По шкале от –5 краснотемно-зеленый цвет - предложение значительно превышает спрос т.е. избыточное предложение. Пустые поля показывают, что спрос = предложению т.е. нейтральная смета.

#### 4.4 Ландшафтно-планировочные предложения и рекомендации для схемы территориального планирования

В 2012 году был создан генеральный план территории Асбестовского ГО с перспективой развития до 2020 года, в котором были охарактеризованы основные направления хозяйственного развития городского округа. Так же в плане представлено функциональное зонирование (Приложение Ж).

В проведённом исследовании была разработана схема функционального зонирования территории Асбестовского ГО с учётом лесного регламента Сухоложского лесничества от 2018 года, проведённых исследований по пригодности территории для ведения лесного хозяйства и по оценке предложения и спроса на экосисемные услуги ландшафтов. Главной целью создания данной схемы была разработка рекомендаций и мероприятий для целей устойчивого развития исследуемой территории.

Как уже было сказано ранее за основу создания схемы территориального планирования была взята схема функционального зонирования территории Асбестовского ГО генерального плана от 2012 года. На основе лесного регламента Сухоложского лесничества от 2018 года рекомендуется более дробное разграничение лесов, а именно введение лесопарковой, зелёной, нерестоохранной зон, а так же запретных полос располагающихся вдоль водных объектов и охранных зон вдоль железнодорожных путей (Приложение И), так как данные зоны не были выделены на схеме функционального зонирования генерального плана.

На основании проведенного исследования и анализа пригодности ландшафтов для ведения лесного хозяйства, а именно эксплуатация леса, рекомендуется изменить границы лесопарковой зоны на северо-западе, в районе реки Шамейка и природных памятников «Липовая роща» и «Малышевский кедровник». Так же рекомендуется изменить границы зоны защитных лесов в районе рек Морковка, Малая и Большая Кайгородка. Так же границы данной зоны рекомендуется изменить неподалёку от посёлка Белокаменный и генетического резервата №3.

Перечисленные территории были выбраны вследствие анализа оценки пригодности ландшафтов к ведению лесного хозяйства, а именно эксплуатации (Приложение И). На карте выбранные территории имеют низкую или среднюю степень пригодности для эксплуатации леса, так как располагаются в непосредственной близости к водным объектам или же находятся на склонах речных долин.

На территории Асбестовского ГО располагается множество не действующих карьеров и отвалов В ходе исследования было выбрано 5 объектов для проведения рекультивации для целей устойчивого развития городского округа. К ним относятся территории затопленных карьеров: Малышевские, Красноармейский и Красноболотский; и 2 не функционирующих отвала, один на востоке от главного карьера, второй на юго-западе от города Асбест.

Недействующие Малышевские карьеры, располагающиеся на северо-западе от города Асбест, Красноармейский и Красноболотский, не далеко от посёлка Красноармейский, могут быть использованы для целей рекреации. Данный вывод был



сделан на основе анализа матриц субъективной оценки экосистемных услуг (Рисунки 9,10,11).

Затопленные не действующие карьеры и территория вокруг них имеют достаточно большую возможность в предоставлении экосистемной услуги как отдых и туризм, населению города Асбест и близлежащих населённых пунктов (Рисунок 12). Так же замечено что у общества имеется большой спрос на эту экосистемную услугу от данных территорий, так как заброшенные карьеры являются популярными местами отдыха населения городского округа. (Рисунок 13) Такой вывод был сделан на основе опроса проживающих в городе Асбест, собственных наблюдений и некоторых литературных источников.

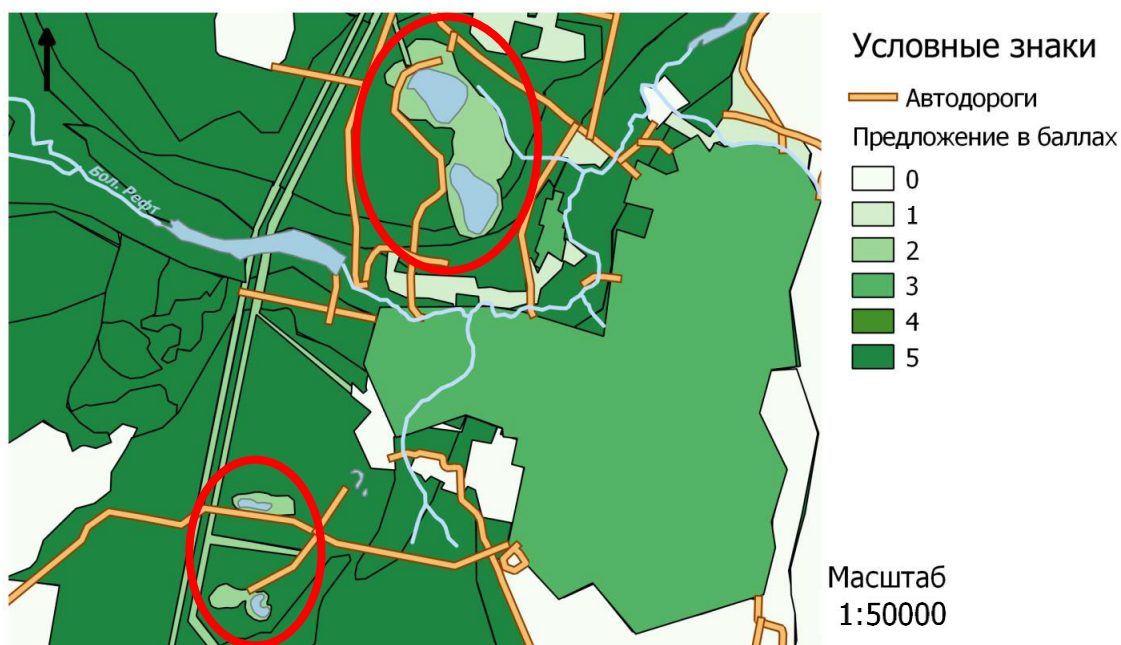


Рисунок 12 – Предложение экосистемных услуг (0 отсутствие релевантной способности, 5 максимальная релевантная способность).

При сопоставлении предложения и спроса было выявлено превышение спроса на экосистемную услугу отдых и туризм над возможностью предоставления ее территориями не действующих карьеров (Рисунок 14). Это дает повод сделать вывод о том, что данные территории нуждаются в рекультивации путём создания рекреационных зон, например, как это было реализовано на территории природного парка «Бажовские места».



Рисунок 13 – Спрос на экосистемные услуги (0 отсутствие релевантного спроса, 5 максимальный релевантный спрос).

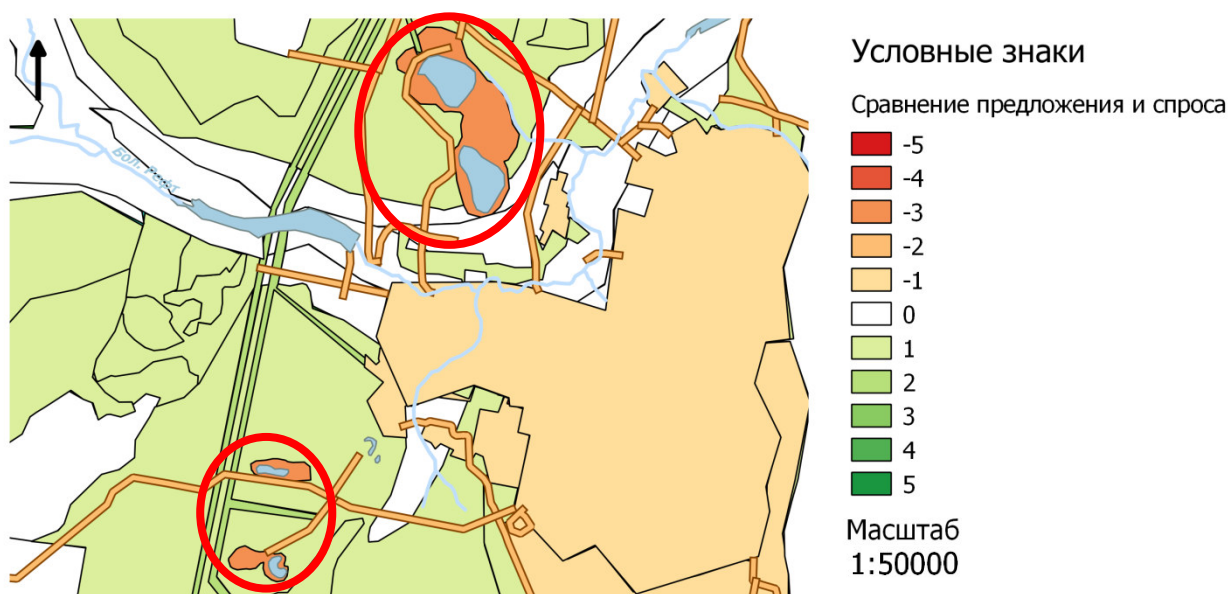


Рисунок 14 – Сравнение спроса и предложения экосистемных услуг (5 спрос значительно превышает предложение т.е. недостаточное обеспечение, 5 предложение значительно превышает спрос т.е. избыточное предложение, пустые области - спрос равен предложению).

Природный парк «Бажовские места» это один из объектов, относящихся к ООПТ в Сысертском ГО Свердловской области. Расположен в 60 километрах на юг от города Екатеринбург. Создание парка датируется 4 апреля 2007 года для целей сохранения геоконплексов и развития экологического и познавательного туризма. Парк занимает территорию почти в 400 км<sup>2</sup> [50].

К основным направлениям деятельности парка «Бажовские места» относятся:

- охрана территории парка (контроль за соблюдением посетителями установленного режима парка; круглосуточное патрулирование территории парка и т.д.);
- развитие туризма на территории парка (обеспечение отдыха посетителей; разработка туристских и экологических маршрутов и т.д.);
- развитие экологического просвещения на территории парка.

На территории парка «Бажовские места» расположено более 14 достопримечательностей. Одними наиболее подходящими для примера рекультивации отработанных и затопленных карьеров являются: озеро «Тальков камень» и система карьеров «Мочаловские разрезы» [50].

С 1843 году, на месте озера Тальков камень была начата разработка добычи талька, для изготовления огнеупорных материалов, в которых нуждались заводы Сысертского горного округа. Работы велись без применения техники, ручным, открытым способом. Вследствие этого к началу XX века образовался сравнительно глубокий карьер.

Сейчас данный карьер выполняет в основном познавательную функцию и функцию рекреации, например походы выходного дня или двух дневные походы. Для того что бы спуститься в карьер имеется сеть лестниц и тропинок, по ним можно дойти до площадок-уступов, на которых можно расположиться для отдыха. По периметру карьера оборудованы стоянки с костровищами, что делает пребывание и отдых на много комфортнее. Так же имеются несколько беседок, которые можно забронировать.

Так же на озере Тальков камень проводятся тренировки дайверов, глубина озера составляет не более 32 метра, вода прозрачная. Дно озера покрыто затонувшими стволами деревьев, которые за долгое время были либо сброшены или упали в результате природных явлений. Из-за достаточно большой глубины вода в озере слабо прогревается и всегда холодная.

В 25 км от Сысерти в западном направлении расположена система карьеров «Мочаловские разрезы» или Асбест-камень. Это водоём диаметром около 60 м и глубиной около 40 м. На месте озера был карьер по добычи антофиллит-асбеста. В настоящее время данный карьер является одним из популярных мест отдыха в природном парке «Бажовские места». По периметру, так же как ни на озере Тальков камень, оборудованы костровища. Так же на территории «Мочаловских разрезов» проводятся тренировки дайверов.

Территории занятые не действующими ныне отвалами могут быть отданы под лесное хозяйство путём за облесения самих отвалов. Облесение промышленных отвалов было предложено Всероссийским НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства(ФБУ ВНИИЛМ).

Как известно отвалы горнодобывающей промышленности становятся причиной очень неблагоприятной экологической обстановки на близлежащей территории, а именно: мелкие частицы развеиваются ветрами на территории вокруг отвалов; в грунтовые воды проникают вредные вещества; возникает нарушение внешнего вида ландшафтов и прилегающей территории. Облесение не функционирующих отвалов является одним из основных и наиболее экологичных способов рекультивации территорий, которые были нарушены при ведении добычи полезных ископаемых.

На данный момент разработано множество способов облесения не функционирующих отвалов горнодобывающей промышленности. Например посадке лесной культуры сильнокаменистых почв корневую систему растений закрывают пульпой (смесь воды и мелкозема) [13]. Данный способ отличается большой трудоемкостью в технологическом процессе. Так же данный способ можно использовать только на малой крутизне склона. Есть другой способ облесения поверхности горнопромышленных не функционирующих отвалов. Он подразумевает покрытие искусственными почвогрунтами (или почвенным субстратом) и мелиорантами, какими как торф, песок, навоз и пр. Также необходимо произвести посев трав [23].

*Выводы: При решении задач ландшафтного планирования, следует опираться на значения оценок функций, значимости и чувствительности, пригодности для ведения хозяйственной деятельности ландшафтов, и оценку экосистемных услуг поскольку это позволит создать условия для устойчивого развития территории.*

*Для всех ландшафтов территории Асбестовского ГО были определены выполняемые ими функции, которые разделены на три группы – ресурсные, экологические, социально-экономические. Анализ функций показал, что антропогенные виды ландшафтов, выполняют одну-три социально-экономические функции, а природные выполняют более пяти функций по всем трём группам.*

*Каждый ландшафтный комплекс территории Асбестовского ГО был оценен в категориях значимость и чувствительность по отношению к различным видам землепользования. На основе этой оценки были составлены карты интегральной оценки пригодности территории для разных видов хозяйственной деятельности. На основе этой оценки были даны рекомендации для изменения границ лесопарковой зоны и зоны защитных лесов;*

*Оценка экосистемных услуг, проводилась на основе матриц по методике Бенджамина Буркхардта, что позволило выбрать 5 объектов рекомендуемых к проведению рекультивации для целей устойчивого развития городского округа, так как эти объекты имеют достаточно большой спрос и не плохой потенциал для предоставления некоторых экосистемных услуг. К ним относятся территории затопленных карьеров и 2 не функционирующих отвала.*

## Заключение

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Рассмотрение структуры ландшафтов и землепользования позволяет создать оптимальную структуру использования территории для ее устойчивого развития с учетом хозяйственных нужд, рационального использования ресурсов, а так же мнения общественности

2. Ландшафтная структура территории Асбестовского ГО сформировалась под взаимным влиянием природных и антропогенных факторов. К основным природным факторам дифференциации ландшафтной структуры относятся геолого-геоморфологические, гидро-климатические и биогенные. Геолого-геоморфологические факторы включают в себя: палеотектоническую структуру, которая определила положение изучаемой территории в пределах одной физико-географической страны – Новоземельско-Уральской равнинно-горной; геологическое строение, которое представлено палеозойской складчатой системой Урала; неотектонический режим, обусловивший формирование края Зауральской равнины, на которой расположена территория Асбестовского ГО; экзогенно-геоморфологические факторы, определившие современный тип морфоскульптуры изучаемой территории, а именно полное преобладание холмисто-увалистого рельефа флювиально-эрозионного типа.

Гидро-климатические факторы стали причиной выделения климатогенной дифференциации. Расположение исследуемой территории внутри материка повлияло на континентальность климата, которую можно проследить по годовым амплитудам температуры воздуха и сравнительно небольшому среднегодовому количеству осадков. Так же причиной континентальности является сама система Уральских гор, так как она является барьером на пути движения воздушных масс.

Особенности циркуляции атмосферы и радиационный режим обусловили положение территории Асбестовского ГО в таёжной зоне, подзоне южной тайги.

В ходе ландшафтного картографирования выполнена классификация природных комплексов. В качестве основы принята ландшафтная классификационная схема, которая создана на основе объединения трехрядной системы единиц физико-географического районирования В.И. Прокаева и классификационной схемы ландшафтов В.В. Козина. В результате проведенных камеральных и полевых исследований были выявлены и охарактеризованы 19 видов природных и 12 видов антропогенных урочищ, которые объединены в 14 типов местности. Результатом картографической инвентаризации является ландшафтно-типологическая карта территории Асбестовского ГО в масштабе 1:50 000 с легендой (Приложение Б, В.).

3. Природные ресурсы и их хозяйственное освоение обусловили развитие нескольких видов землепользования на территории Асбестовского ГО. Структура землепользования территории включает в себя следующие виды: лесохозяйственное, сельскохозяйственное, селитебное, горнопромышленное, транспортное и рекреационное. Так же имеются земли особого назначения это 6 памятников природы и 2 генетических резервата.

На схеме функционального зонирования по данным Генерального плана Асбестовского ГО от 2012 года, выделено 9 зон: Жилая, общественно деловая, производственная и коммунально-складская, зона сельскохозяйственного использования, рекреационная, свалки ТБО, санитарно-защитные, зона защитных лесов и зона эксплуатационных лесов.

4. Природные и антропогенные ландшафты исследуемой территории могут выполнять множество функций. В ходе исследования были выявлены функции ландшафтов, разделенных на три группы – ресурсные, которые характеризуют хозяйственную ценность экосистем и существующий или вероятный режим их использования; экологические связанные с регулирующей ролью природных комплексов и их компонентов, характеризующие природоохранную ценность экосистем; социально-экономические (Приложение А). При анализе функций было выявлено, что антропогенные виды ландшафтов, выполняют в основном одну-три социально-экономические функции, а природные же выполняют сравнительно большой объем функции по всем трём группам.

Степень пригодности ландшафтов к ведению хозяйственной деятельности была выявлена при ранжировании степени значимости и чувствительности в баллах где 1-низкая, 2 средняя, 3 высокая. На основе ранжирования были созданы карты пригодности территории для различных видов землепользования, таким как рекреация, жилищное строительство, сельское хозяйство, лесное хозяйство (эксплуатация) и охрана природы (Приложение Г, Д, Е). На этих картах ПТК разделены на три категории по степени пригодности: низкая, средняя, и высокая.

В ходе исследования была проведена субъективная оценка экосистемных услуг по методике Бенджамина Буркхардта. Связь между землепользованием, ландшафтными функциями и экосистемными услугами была представлена в форме матриц. В этих матрицах виды землепользования приводятся в соответствие с различными ландшафтными функциями и услугами. Для оценки была использована шкала от 0 до 5, где 0 означает отсутствие способности или спроса, а 5 – максимальную способность или спрос на экосистемные услуги исследуемой территории.

По данной методике были построены 3 матрицы: матрица предложения, матрица спроса и сравнение показателей между предложением и спросом на экосистемные услуги ландшафтных комплексов территории Асбестовского ГО.

На основе сложения показателей предложения и спроса была построена матрица сравнения, которая показала, что на всех антропогенных ландшафтах спрос на экосистемные услуги превышает предложение, а почти все природные ландшафты могут предложить больше, чем это требуется населению и хозяйству городского округа. Это приводит к нарушению баланса развития территории, так как необходимые экосистемные услуги обществу приходится искать на других территориях, за пределами Асбестовского ГО, что в свою очередь не даёт полноценно развиваться территории.

В 2012 году был создан Генеральный план территории Асбестовского ГО с перспективой развития до 2020 года, в котором были охарактеризованы основные направления хозяйственного развития городского округа. Так же в плане представлено функциональное зонирование (Приложение Ж).

В проведённом исследовании была сделана попытка корректировки схемы функционального зонирования территории Асбестовского ГО с учётом нового лесного регламента Сухоложского лесничества от 2018 года, исследований по пригодности территории для ведения лесного хозяйства (эксплуатации) и по оценке предложения и спроса на экосистемные услуги ландшафтов. Главной целью создания данной схемы была разработка рекомендаций и мероприятий для целей устойчивого развития исследуемой территории.

На основе лесного регламента Сухоложского лесничества от 2018 года рекомендуется более дробное деление лесов, а именно введение лесопарковой, зелёной, нерестоохранной зон, а так же запретных полос располагающихся вдоль водных объектов и охранных зон вдоль железнодорожных путей (Приложение И).

На основании анализа пригодности ландшафтов для ведения лесного хозяйства, а именно эксплуатации леса, рекомендуется изменить границы лесопарковой зоны на северо-западе, в районе реки Шамейка и природных памятников «Липовая роща» и «Малышевский кедровник». Так же рекомендуется изменить границы зоны защитных лесов в районе рек Морковка, Малая и Большая Кайгородка. Границы данной зоны рекомендуется так же изменить неподалёку от посёлка Белокаменный и генетического резервата №3.

На территории Асбестовского ГО располагается множество не действующих карьеров и отвалов. В ходе исследования, на основании оценки экосистемных услуг было выбрано 5 объектов рекомендуемых к проведению рекультивации для целей устойчивого

развития городского округа. К ним относятся территории затопленных карьеров: Малышевские, Красноармейский и Красноболотский; и 2 не функционирующих отвала, один на востоке от главного карьера, второй на юго-западе от города Асбест.

Недействующие Малышевские, Красноармейский и Красноболотский карьеры, рекомендованы для использования в целях рекреации. Данный вывод был сделан на основе анализа матриц субъективной оценки экосистемных услуг, при котором было определено, что эти объекты имеют достаточно большой спрос и не плохой потенциал для предоставления рекреационных экосистемных услуг.

Территории занятые не действующими ныне отвалами могут быть отданы под лесное хозяйство путём облесения площади самих отвалов.



## Список литературы

### *Нормативные правовые акты*

1. Лесной план Свердловской области на 2009-2018 годы Утвержден указом Губернатора Свердловской области от 03.06.13 № 279-УГ «О внесении изменений в Лесной план Свердловской области на 2009-2018 годы, утвержденный Указом Губернатора Свердловской области от 29.12.2008 № 1370-УГ «Об утверждении Лесного плана Свердловской области на 2009-2018 годы»
2. Приказ о внесении изменений в Лесохозяйственный регламент Сухоложского лесничества Свердловской области, утвержденный приказом Департамента лесного хозяйства Свердловской области от 01.02.2018 № 62 «Об утверждении Лесохозяйственного регламента Сухоложского лесничества Свердловской области»
3. Лесохозяйственный регламент Сухоложского лесничества Свердловской области с изменениями и дополнениями, утвержденными приказом департамента лесного хозяйства Свердловской области от 22.11.2018 г.
4. Генеральный план Асбестовского городского округа в части территорий вне населенных пунктов от 2012 г.

### *Методические и литературные источники*

5. Антонов А. А. Минералогия родингитов Баженовского гипербазитового массива. под ред. В. Г. Кривовичева. — СПб.: Наука, 2003. 9-11с.
6. Варламов А.А. - Экономика и экология землепользования. Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений / А.А. Варламов. - М.: ГУЗ, 2015. - 204 с.
7. Гафуров Ф.Г. Почвы Свердловской области — Екатеринбург : Изд-во Урал, ун-та, 2008. — 396 с.: 17 с. ил. Библиогр.: с. 385—391
8. Груневальд К. Учет и оценка экосистемных услуг (ЭУ). Опыт, особенно в Германии и России./ Груневальд К., Бастиан О., Дроздов А., Грабовский В/ Bonn-Bad Godesberg: VfN, 2014. — 373 с.
9. Гурьевских О. Ю., Типологическая классификация ландшафтов (на примере Свердловской области): Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург Географо-биологический факультет УрГПУ, 2009. – С. 31.
10. Гурьевских О.Ю. Физико-географическое районирование и ландшафты Свердловской области: коллективная монография./Гурьевских О.Ю., Капустин В.Г., Янцер О.В., Скок Н.В. – М.: Урал. Гос. Пед. Ун-т, 2016. – 152 – 162 с.
11. Дроздов А.В. Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии [Текст] // А. В. Дроздов и др. - М.: Т-во научн. изданий КМК. 2006. – С. 239
12. Захаров А. В. Мониторинг окружающей среды Баженовского месторождения хризотил-асбеста / О. М. Гуман, А. В. Захаров // Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем: Труды международной научной конференции. / Под. ред. В. Т. Трофимова и В. А. Королева. – М.: МГУ, 2007. – С. 159-160
13. Зинин В.Ф. "Приспособление для заделки корневых систем культур на каменистых почвах" - М., "Лесное хозяйство", 1986 с. 54-55
14. Иванов М.А. - Методические аспекты картографирования типов землепользования по данным космической съемки. В кн.: География и регион: материалы междунар. науч.-практ. конф. Т. IV. Гидрометеорология. Картография и геоинформатика. (Пермь, 23-25 сентября 2015 г.). Пермь: С. 203-208.
15. Капустин В. Г. География Свердловской области: учеб. пособие для основ. и сред. шк. / В. Г. Капустин, И. Н. Корнев. — Екатеринбург : Сократ, 2006. – С. 131-161

16. Козин В.В. Проблема определения ценности и устойчивости экосистем /Природопользование на северо-западе Сибири: опыт решения проблем. – Тюмень: ТюмГУ, 1996. – С.36-48.
17. Колбовский Е. Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 480 с.
18. Копырин А.Л. Асбест. Куделька. Копи./ под. ред Н.И Цаценко – Асбест: 2012. - С. 240- 267.
19. Коротаев М.В.Применение геоинформационных систем в геологии/ Коротаев М.В., Правикова Н.В/. – М.: КДУ, 2010. – 172 с.
20. Ландшафтное планирование: инструменты и опыт применения [Текст] - Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2005. – С. 165
21. Лысенкова З. В., Факторы трансформации системы современных ландшафтов // ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: Материалы XI Международной конференции. – М. Географический факультет МГУ, 2006. – С. 788.
22. Максимова Н. К. Ландшафтный мониторинг охраняемых природных территорий. – Вологда: Полиграфист, 2003. – 120 с.
23. Мартынюк А.А. Способ облесения отвалов промышленных отходов/ Мартынюк А.А. Коженков Л.Л. Кураев В.Н./ Патент. Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства/ - М., 2002г.
24. Козин В.В. Природопользование на северо-западе Сибири : опыт решения проблем/ под ред.: В. В. Козина, В. А. Осипова. – Тюмень, 1996. – 167 с.
25. Прокаев В. И. Физико-географическое районирование: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по геогр. спец./ В. И. Прокаев. — М.: Просвещение, 1983.
26. Прокаев В. И. Физико-географическое районирование и ландшафтное картографирование Урала: сб. науч. тр. /Свердл. гос. пед. ин-т; отв. ред. В. И. Прокаев. — Свердловск, 1983. — С. 74-75.
27. Полуяхтов К. К. Растительность Свердловской области [Текст] : (Геоботаническое районирование, карта и описание растительности): Ч. 1: Описание растительных формаций лесов, лугов и болот области. - Смоленск : Кн. изд-во, 1958 - 319 с.
28. Раклов В. П. Картография и ГИС. Учебное пособие. – М.: Москва, 2008. – 119 с.
29. Сметанина Ю.Ю. Факторы формирования ландшафтной структуры территории Асбестовского городского округа / Исследования природных и социально-экономических систем и проблемы естественнонаучного образования: Материалы всероссийской молодежной научно-практической конференции/ФГБОУ ВПО Урал. гос. пед. ун-т. -Екатеринбург, 2015,- 63-67 с.
30. Сметанина Ю.Ю. Структура антропогенных модификаций природных комплексов Асбестовского городского округа / Исследования природных и социально-экономических систем и проблемы естественнонаучного образования: Материалы межрегиональной молодежной научно-практической конференции/ФГБОУ ВО Урал. Гос. пед. ун-т. - Екатеринбург, 2016. – 99-103 с.
31. Сметанина Ю.Ю. Методика ландшафтного картографирования с использованием ГИС-технологий /Географические исследования Урала и Свердловской области: Материалы межрегиональной молодёжной научно-практической конференции/ ФГБОУ ВО Урал. гос. пед. Ун-т. – Екатеринбург, 2017.
32. Сметанина Ю.Ю. Структура природных комплексов Асбестовского городского округа/ Актуальные проблемы развития естественных наук: Материалы сборника тезисов научных работ: XIX Обл. конкурс студ. Научн.-исслед. Работ «Научный Олимп».- Екатеринбург: Урал. Федер. Ун-т, 2016. – 83-84 с.
33. Сметанина Ю.Ю. Структурный и пространственный анализ ландшафтов Асбестовского района Свердловской области/ Актуальные проблемы развития естественных наук: Материалы сборника тезисов научных работ: XX Обл. конкурс

- студ. Научн.-исслед. Работ «Научный Олимп».- Екатеринбург: Урал. Федер. Ун-т, 2017
34. Сметанина Ю.Ю. Антропогенные изменения ландшафтов в Центральной Европе/ Актуальные проблемы профессиональной сферы в современном мире: 2-ой международной практической конференции молодых ученых на иностранных языках часть 2/ ФГБОУ ВО Урал. гос. пед. Ун-т. – Екатеринбург, 2015. – 97-98 с.
  35. Солнцев Н.А. Учение о ландшафте (избранные труды). – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001. - 384 с.
  36. Сочава В.Б. Введение в учение о геокомплексах: Изд-во «Наука» Сибирское отделение института географии Сибири и Дальнего востока – Новосибирск, 1973.
  37. Хорошев А.В. Географическая концепция ландшафтного планирования/ Известия РАН. Серия географическая, 2012. №4. С. 103-112
  38. Шалагина Ю. И. Ландшафтное картографирование Висимского заповедника/ Исследования природы Урала: Материалы региональной студенческой научно-практической конференции/ФГБОУ ВПО Урал. гос. пед. ун-т. - Екатеринбург, 2014,- 43-46 с.
  39. Шипулин В. Д Основные принципы геоинформационных систем: учебн. пособие / Шипулин В. Д.; Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва.– Х.: ХНАГХ, 2010. – 337 с.
  40. Щедринский М.Б. Обогащение асбестовых руд. Государственное научно-техническое издательство литературы по горному делу Москва, 1962. – С.14-15

#### *Карты и картографические пособия.*

41. Капустин, В.Г. Атлас Свердловской области / Урал. гос. пед. ун-т. -Екатеринбург : Б.и., 1997. — 48с. : карт., схем.
42. Топографическая карта О-41-26 «Асбест» масштаба 1:100000 1987 г.
43. Комплект топографических карт масштаба 1:50000 2001г. 100к-О41-о87, о88, о99, о100, о111, о112
44. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000, Серия Средне-Уральская, Лист О-41-XXVI (Асбест). Санкт-Петербург 2017 г.
45. Геологическая карта Урала. О-41-XXVI (Асбест)/ Министерство геологии РСФСР. Уральское геологическое управление 1962 г.
46. Почвенная карта Свердловской области, М 1:500 000. ГУГК, 1990 г.

#### *Электронные ресурсы*

47. MaxZ.RU Энциклопедия Асбеста <http://maxz.ru/mwiki/index.php> (дата обращения 20.02.2019)
48. Natural-sciences <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=8507> (дата обращения 18.05.2019)
49. Карта Асбеста с улицами и номерами домов [http://mapsoid.ru/publ/geografija\\_mira/goroda\\_rossii/karta\\_asbesta\\_s\\_ulicami\\_i\\_nomerami\\_domov/29-1-0-1279](http://mapsoid.ru/publ/geografija_mira/goroda_rossii/karta_asbesta_s_ulicami_i_nomerami_domov/29-1-0-1279) (дата обращения 16.04.2019)
50. Официальный сайт Природного парка «Бажовские места» <http://www.bm-park.ru> (дата обращения 30.04.2019)
51. Цифровой каталог Государственных геологических карт [http://vsegei.ru/ru/info/pub\\_ggk200-2/sredneuralskaya/o-41-xxvi.php](http://vsegei.ru/ru/info/pub_ggk200-2/sredneuralskaya/o-41-xxvi.php) (дата обращения 03.03.2019)
52. Спутниковые снимки <https://earthexplorer.usgs.gov> (дата обращения 23.09.2018)