ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ МОЛОДЁЖИ

«МЕНЯ ОЦЕНЯТ В XXI ВЕКЕ»

География

«Антропогенные формы рельефа на территории Северо-Енисейского округа»

Соискатель:
Козлова Марина Евгеньевна,
МБОУ «Северо-Енисейская средняя школа№1 им. Е.С. Белинского», ученица 11Б класса
kozlovam376@gmail.com

Научный руководитель:
Берняцкая Ольга Николаевна,
Учитель географии,
МБОУ «Северо-Енисейская средняя школа №1 им. Е.С. Белинского»

2026 год

Содержание.

1. **Введение……..……..... с.3-4**
2. **Антропогенный рельеф. Наиболее распространенные формы……. с.5-6**
3. **Возникновение и виды антропогенного рельефа. Классификация…... с.7-9**
4. **Антропогенные формы рельефа на территории Северо-Енисейского округа.**
5. **с. 10-15**
6. **Антропогенная измененность территории ……...…… с.11-17**
7. **Практическая работа ……..……..... с. 18**
8. **Заключение ……...……...……. с. 19-20**
9. **Литература……. с. 21**

1.Введение.



Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой. И перед ним, перед его мыслью и трудом, ставится вопрос о перестройке биосферы в интересах свободно мыслящего человечества как единого целого».

(Владимир Иванович Вернадский)

Рельеф — один из ключевых компонентов географической оболочки Земли. Он определяет особенности стока поверхностных и подземных вод, влияет на распределение почв и растительности, формирует микроклимат и во многом предопределяет хозяйственное освоение территории. Традиционно формирование рельефа связывают с действием природных сил: тектонических движений, текучих вод, ветра, ледников. Однако в современную эпоху всё более значимым фактором рельефообразования становится деятельность человека. В результате масштабного хозяйственного освоения на поверхности Земли возникают особые формы рельефа — антропогенные, то есть созданные или существенно изменённые в процессе человеческой деятельности.

Антропогенный рельеф — это не просто «следы вмешательства» в природную среду, а полноценный генетический тип рельефа, сопоставимый по масштабам и интенсивности воздействия с природными агентами денудации и аккумуляции. Как отмечал советский геоморфолог Ю. А. Мещеряков, «в современных условиях деятельность человека становится вполне соизмеримой с работой природных агентов денудации и аккумуляции. На значительных территориях природный рельеф существенно изменён деятельностью человеческого общества». Это утверждение особенно актуально для районов интенсивной добычи полезных ископаемых, где преобразования рельефа носят системный и долговременный характер.

Северо-Енисейский район расположен в центральной части Енисейского кряжа и по административному положению входит в состав Красноярского края Российской Федерации. Максимальная протяженность о востока на запад - 230 км и с севера на юг - 320 км. Центр С-Енисейского района гп. Северо-Енисейский. От С- Енисейска до г. Красноярска более 600 километров. На севере, северо-востоке район граничит с Эвенкией, на западе с Енисейским районом и на юго-востоке с Мотыгинским районом. Площадь района составляет 47, и тыс. кв км.

На протяжении миллионов лет облик нашей планеты формировался исключительно силами природы: движением литосферных плит, извержениями вулканов, работой воды и ветра. Однако в последние столетия ситуация коренным образом изменилась.

Выдающийся ученый В.И. Вернадский отмечал, что человечество стало «мощной геологической силой». Сегодня масштабы перемещения грунта в ходе человеческой деятельности (строительства, добычи ископаемых, сельского хозяйства) сопоставимы, а зачастую и превосходят объемы естественных геологических процессов.

В современную эпоху человечество превратилось в мощнейшую геологическую силу, способную конкурировать с природными процессами. Если раньше облик Земли формировали ледники, реки и тектонические движения, то сегодня объемы грунта, перемещаемого людьми при строительстве и добыче ископаемых, исчисляются миллиардами тонн в год. По данным ученых, человек перемещает больше земного вещества, чем все реки мира вместе взятые. Это дает основание говорить о наступлении новой геологической эпохи — Антропоцена, где ключевым рельефообразующим фактором является деятельность человека.

Появление антропогенных форм рельефа — карьеров, терриконов, дамб, дорожных насыпей — кардинально меняет ландшафт, нарушает экологическое равновесие и влияет на микроклимат территорий. Изучение этих изменений необходимо для понимания того, как минимизировать негативное воздействие человека на окружающую среду и обеспечить устойчивое развитие регионов.

В отличие от природных форм, которые формируются тысячелетиями, искусственные объекты возникают за считанные годы. Это приводит к резкому нарушению экологического равновесия, сложившегося в природе. Изучение этих процессов необходимо для прогнозирования того, как изменится поверхность планеты в ближайшие десятилетия.

Создание искусственных форм рельефа часто провоцирует развитие опасных сопутствующих процессов:

- Активизация оползней и обвалов на стенках карьеров и насыпей.
- Просадка грунта над подземными выработками (шахтами).
- Возникновение техногенной эрозии и подтопление территорий.
- Загрязнение подземных вод и атмосферы (пыление терриконов).

Таким образом, изучение антропогенных форм рельефа актуально не только с теоретической точки зрения (как раздел географии), но и имеет огромное практическое значение. Это ключ к пониманию современных экологических проблем, предотвращению техногенных катастроф и поиску баланса между экономическим развитием цивилизации и сохранением целостности природной оболочки Земли.

Цель исследования: Изучить антропогенный рельеф и его формы, определить наиболее часто встречающиеся и классифицировать антропогенные формы рельефа, возникшие в результате золотодобычи на территории Северо-Енисейского округа.

Объект исследования: рельеф местности и антропогенное воздействие на него.

Предмет исследования: антропогенные формы рельефа Северо-Енисейского округа.

Гипотеза: Антропогенные формы рельефа в Северо-Енисейском округе преимущественно обусловлены горнодобывающей деятельностью, что приводит к значительным изменениям естественного ландшафта территории.

Задачи исследования:

1. Определить какие формы рельефа относят к антропогенным.
2. Проанализировать теоретические основы возникновения антропогенных форм рельефа и их классификацию.
3. Сделать выводы о степени антропогенной измененности исследуемой территории.
4. Создать карту территории с нанесенными формами рельефа.

Методы исследования:

1.Наблюдение;
2. Картографический;
3. Анализ;
4. Синтез.

Работу считаю актуальной, так как рельеф Земли — это итог длительного взаимодействия внутренних и внешних процессов. Ключевую роль в формировании современного облика нашей территории сыграли внешние природные силы и деятельность человека.

Проблема – Интенсивная золотодобыча (рудная открытым способом и россыпная дражная) на протяжении более 150 лет сформировала на территории Северо-Енисейского округа масштабные антропогенные формы рельефа. Это приводит к ухудшению экологического состояния территории.

Практическое применение: материал данной научной работы может быть использован для учащихся 5-8 классов на уроках географии при проведении практических работ, во внеурочной деятельности.

2. Антропогенный рельеф. Наиболее распространенные формы

Земная поверхность, которую мы видим сегодня, — это не только результат тысячелетий геологических процессов, но и отражение активной деятельности человека. На протяжении всей своей истории человечество преобразовывало ландшафт, создавая новые формы рельефа или значительно изменяя уже существующие. Этот измененный, а порой и полностью созданный человеком рельеф, получил название антропогенного рельефа.

Антропогенный рельеф — это совокупность форм рельефа, которые возникли или были значительно модифицированы в результате хозяйственной и иной деятельности человека. Он является наглядным свидетельством взаимодействия общества и природы, отражая уровень технологического развития, экономические потребности и культурные особенности различных цивилизаций.

В отличие от естественного рельефа, который формируется тысячелетиями и миллионами лет, антропогенный рельеф может возникать и изменяться в течение относительно короткого времени – от нескольких дней до нескольких десятилетий.

Антропогенные формы рельефа могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на окружающую среду. С одной стороны, они могут способствовать развитию инфраструктуры, улучшению условий жизни и повышению эффективности использования природных ресурсов. С другой стороны, они могут вызывать негативные последствия, такие как загрязнение окружающей среды, изменение гидрологического режима, потеря плодородных земель и другие. Многие формы антропогенного рельефа (особенно свежие отвалы, насыпи, свалки) изначально обладают низкой устойчивостью. Они подвержены оползням, просадкам, эрозии, дефляции и требуют постоянного мониторинга и закрепления.

Антропогенный рельеф чрезвычайно разнообразен, но можно выделить несколько наиболее распространенных и характерных форм:

Антропогенные формы рельефа	Пример
карьеры (выемки в земной коре, образованные при добыче полезных ископаемых открытым способом)	
насыпи (искусственные возвышения, созданные для прокладки дорог и других коммуникаций)	
свалки (территория размещения отходов производства и потребления)	
водохранилища, каналы, хвостохранилища (гидротехнические сооружения)	
выемки (углубления в земле, созданные человеком в результате хозяйственной деятельности)	
террасы (искусственно созданные ступенчатые площадки, которые используются для ведения сельского хозяйства)	

отвалы (холмы, которые возникают в результате хозяйственной деятельности)	

Антропогенные формы рельефа могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на окружающую среду. С одной стороны, они могут способствовать развитию инфраструктуры, улучшению условий жизни и повышению эффективности использования природных ресурсов. С другой стороны, они могут вызывать негативные последствия, такие как загрязнение окружающей среды, изменение гидрологического режима, потеря плодородных земель и другие. Многие формы антропогенного рельефа (особенно свежие отвалы, насыпи, свалки) изначально обладают низкой устойчивостью. Они подвержены оползням, просадкам, эрозии, дефляции и требуют постоянного мониторинга и закрепления.

3. Возникновение и виды антропогенного рельефа. Классификация.

Антропогенные формы рельефа впервые возникли в то время, когда охотничьи племена начали рыть ямы для ловли зверей, пещеры и т. п. При скотоводческом хозяйстве появились очаги эрозии и развевания песков вследствие скотосбоя. Наибольшее распространение Антропогенный рельеф получил с развитием земледелия.

Различают прямое и косвенное возникновение антропогенного рельефа.

- Прямое (непосредственное) возникновение антропогенного рельефа

Прямое возникновение антропогенного рельефа происходит тогда, когда человек целенаправленно изменяет земную поверхность, перемещая, удаляя или добавляя грунты и породы с помощью технических средств.

- Косвенное (опосредованное) возникновение антропогенного рельефа

Косвенное возникновение антропогенного рельефа происходит тогда, когда деятельность человека не направлена напрямую на изменение рельефа, но вызывает изменения в природных процессах (геологических, гидрологических, геоморфологических), которые, в свою очередь, приводят к трансформации земной поверхности. Человек выступает в роли "спускового крючка", активизируя или модифицируя естественные процессы.

Важно отметить, что прямое и косвенное воздействие часто взаимосвязаны. Например, создание карьера (прямое воздействие) может привести к изменению уровня грунтовых вод, что, в свою очередь, активизирует оползни на соседних склонах (косвенное воздействие). Или строительство дороги (прямое) может вызвать усиление овражной эрозии (косвенное).

Прямое воздействие легче контролировать и прогнозировать. Косвенное же часто требует более глубокого анализа взаимосвязей в природной среде и может приводить к неожиданным и широкомасштабным негативным последствиям.

По происхождению все собственно антропогенные формы рельефа делятся на две основные группы: техногенный рельеф, созданный в процессе промышленной деятельности человека, и агрогенный, созданный в результате сельскохозяйственной деятельности.

Техногенный рельеф включает разнообразные формы рельефа в районах разработки полезных ископаемых, в местах гидротехнических сооружений, при градостроительных работах, при прокладке железных и шоссейных дорог, при постройке портовых сооружений и т. д.

Агрогенный рельеф наблюдается там, где под влиянием сельскохозяйственной деятельности происходит рыхление почвогрунтов и выравнивание поверхности на пашнях. На склонах широко применяется террасирование (создание искусственных горизонтальных площадок с насыпным грунтом) и обваловывание, строятся гидротехнические сооружения. На болотах и заболоченных землях проводятся осушительные мероприятия (дренажные траншеи) и впоследствии выравнивание закочкаренной поверхности под пашни и луга.

Классификация антропогенного рельефа:

Генетическая группа	Генетический тип и элементы
Инженерно-строительный	Выработанный - объекты и участки, сформированные или преобразованные в результате человеческой деятельности, включая: зоны застройки и строительные площадки, земляные выемки, искусственные откосы, специально сформированные склоны, водные каналы, а также измененные русла рек и долины.
Техногенный рельеф	Аккумулятивный – это результат накопления: насыпи, плотины, намывные и насыпные поверхности, прирусловые валы рек, скопления у сооружений. Также сюда относятся оползни, осыпи, обвалы, сели и дефлюкционно-делювиальные отложения.
Горнопромышленный	Выработанный - места, где добывали полезные ископаемые. Это могут быть открытые карьеры, шахты (подземные ходы) и другие места, где уже всё добыто. Аккумулятивный - накопленные отходы добычи. Это кучи земли и породы (отвалы, терриконы) или участки, где материалы были собраны или насыпаны (например,

	при строительстве или намыве).
Агрогенный рельеф	Выработанный - места, где земля изменилась из-за сельского хозяйства: ровные поля, борозды от плуга, террасы на склонах, а также участки, где появились овраги или где ветер сильно разносит почву: гладкие поля, борозды, террасы на холмах, а также места, где появились глубокие овраги или где почва сильно выветривается. Аккумулятивный - искусственные сооружения, созданные для накопления или защиты: плотины, дамбы, насыпи вокруг полей, а также сами сельскохозяйственные поля, где земля была насыпана или сформирована.

Основной принцип классификации заключается в выделении форм рельефа по генетическому признаку, то есть по характеру деятельности человека, которая привела к их возникновению. В таблице представлены четыре основные группы антропогенного рельефа:

- Инженерно-строительный рельеф

Эта группа включает формы рельефа, которые создаются в результате строительной деятельности человека, направленной на возведение различных сооружений коммуникаций. Здесь основной акцент делается на перемещении грунта для создания основы или части инженерных объектов.

- Агрогенный рельеф

Эта группа охватывает формы рельефа, которые возникают в результате сельскохозяйственной деятельности человека, направленной на обработку земли и получение урожая.

- Техногенный рельеф

Эта группа включает формы рельефа, которые образуются в результате промышленной деятельности.

- Горнопромышленный рельеф

Эта группа охватывает формы рельефа, изменённые в результате деятельности горнодобывающей промышленности.

В классификации представлены два генетических типа:

Аккумулятивный — тип антропогенного рельефа, при котором формы рельефа образовались в результате накопления принесённых водой, ветром и льдом рыхлых наносов. В результате аккумуляции происходит повышение абсолютных и относительных высот территории.

Выработанный — тип антропогенного рельефа, при котором формы рельефа образовались в результате процессов разрушения и переноса их продуктов (денудации). Денудация приводит к снижению абсолютных и относительных высот территории.

Классификация позволяет систематизировать знания о влиянии человека на земную поверхность, подчеркнув генетическую связь между человеческой деятельностью и формирующимися формами рельефа.

4. Антропогенные формы рельефа на территории Северо-Енисейского округа.

Настоящий отчет посвящен анализу антропогенных форм рельефа, формирующихся на территории Северо-Енисейского округа под воздействием хозяйственной деятельности человека. Учитывая богатые природные ресурсы региона и интенсивное их освоение (добыча полезных ископаемых, строительство, лесозаготовка), изучение техногенных ландшафтов приобретает особую актуальность для оценки экологического состояния и планирования дальнейшего развития территории.

1) Карьеры

Северо-Енисейский округ Красноярского края – это не просто территория на карте России, это настоящая сокровищница, где недра хранят богатства, веками привлекающие людей. Особое место в этом природном кладе занимают месторождения золота, которые не только формируют экономический ландшафт региона, но и являются неотъемлемой частью его истории и будущего. Рассмотрим внимательнее несколько объектов: карьеры "Высокое", "Олимпиада", "Благодатное" и "Эльдорадо".

Эти месторождения, расположенные в суровых, но живописных условиях Севера, представляют собой не только огромные запасы драгоценного металла, но и сложнейшие инженерные и технологические комплексы. Это не просто выемки в земле, это результат многолетней кропотливой работы, инновационных решений и значительных инвестиций. Они являются свидетельством того, как человеческий труд и передовые технологии способны раскрывать потенциал природных ресурсов.

1) "Высокое"

Карьер «Высокое» расположен в Северо-Енисейском районе Красноярского края и является частью горно-обогатительного комбината (ГОК) «Высокое». Проект реализуется компанией «Соврудник» (дочерняя компания ПАО «Южуралзолото Группа Компаний», ЮГК) с 2018 года в рамках комплексного инвестиционного проекта «Енисейская Сибирь».

Проект включает:
- добычу руды открытыми горными работами;
- переработку руды на золотоизвлекательной фабрике (ЗИФ) непосредственно у месторождения;
- получение конечного продукта в виде лигатурного золота.

Особенность проекта — значительная удалённость месторождения от районов с развитой инфраструктурой. Поэтому помимо карьера и ЗИФ необходимо было построить сотни километров автодорог, линий электропередачи, подстанции, мосты, а также комплекс вспомогательной инфраструктуры: вахтовый посёлок, котельную, сооружения водозабора, локальные очистные сооружения, объекты складского хозяйства, ремонтную базу и др.

В ходе реализации проекта в условиях северной тайги и сложного рельефа построено 80 км автомобильных дорог, 2 мостовых перехода через реки Тея и Уволга, 100 км линий электропередач, трансформаторные подстанции 110 кВ.

2) "Олимпиада"

Карьер Восточный на Олимпиадинском месторождении компании «Полюс» — крупнейшая действующая площадка открытой добычи золота в России, официально зафиксированная как самый глубокий карьер страны, отрабатываемый открытым способом. Он расположен на Енисейском кряже в Северо-Енисейском районе Красноярского края, примерно в 600 км к северу от Красноярска, в промышленной зоне Еруда. Рекордная глубина превышает 880 метров, что подтверждено записью в Книге рекордов России.

3) "Благодатное"

Карьер Благодатное — крупное золоторудное месторождение, расположенное в Северо-Енисейском районе Красноярского края, в 26 километрах от посёлка Еруда и Олимпиадинского месторождения золота. Лицензией на разведку и добычу владеет ПАО «Полюс».

Месторождение было открыто в 1967 году. Геологоразведочные работы на участке начались в 2000 году, а промышленная разработка — в 2010 году.

Изначально месторождение разрабатывалось на двух отдельных участках — Северном и Южном. В 2020 году их объединили в один карьер.

4) "Эльдорадо"

Карьер «Эльдорадо» расположен в Северо-Енисейском районе Красноярского края, примерно в 60–65 км к юго-востоку от посёлка Северо-Енисейский. Это крупнейшее разрабатываемое месторождение компании «Соврудник» (входит в группу «Южуралзолото»).

Карьер разрабатывается открытым способом. На промышленной площадке карьера находятся:

- завод по изготовлению взрывчатых веществ;
- базисный склад взрывчатых веществ;
- производственная и ремонтная база цеха большегрузных автомобилей;
- участок буровзрывных работ.

По данным на 2023 год, запасы золота на месторождении составляли 165 тонн.

Предприятие «Соврудник» реализует полный производственный цикл — от поисковых и геологоразведочных работ до добычи золотосодержащей руды и её переработки.

Карьеры в Северо-Енисейском районе Красноярского края играют ключевую роль в экономике региона и страны, так как являются основой золотодобывающей промышленности — ведущей отрасли района. Они определяют социально-экономическое развитие территории, влияют на бюджет, создание рабочих мест и инфраструктурные проекты. Добыча полезных ископаемых сопряжена с экологическими рисками:

возможным загрязнением водоёмов, разрушением экосистем, шумовым и пылевым загрязнением. После завершения добычи требуется рекультивация земель — восстановление растительности, устранение загрязнений и создание условий для дальнейшего использования территорий.
Таким образом, карьеры в Северо-Енисейском округе — важный фактор экономического развития региона, но их деятельность требует баланса между добычей ресурсов и учётом социальных и экологических аспектов.

2) Отвалы

В Северо-Енисейском округе Красноярского края есть отвалы (склады вскрышных пород), которые формируются при отработке месторождений полезных ископаемых.

Например:

- Отвалы вскрышных пород месторождения «Олимпиадинское» — образуются при отработке золоторудного месторождения, складируются во внешние отвалы: «Южный», «Восточный», «Северный» и «Западный».

- Отвалы вскрышных пород месторождения «Широкинское» — формируются при разработке месторождения гранитов.

- Отвалы вксрышных пород на месторождения «Благодатное».

Цель проекта — создание объектов размещения отходов при разработке месторождения.

- Отвалы на Ведугинском месторождении.

Ведугинское золоторудное месторождение также расположено в Северо-Енисейском районе, на водоразделе рек Ведуга и Малая Ведуга, к северо-западу от посёлка Брянка.

В Северо-Енисейском золотоносном районе многие россыпи разрабатывались с XIX века. В результате многолетней отработки (мускульным, гидравлическим и дражным способами) в рельефе долин образовались многочисленные ямы, отвалы и траншеи. Отвалы прежних горных работ иногда содержат золото и могут рассматриваться как объекты для доизучения и повторной переработки.

Эти отвалы связаны с историческими методами добычи, такими как работа с россыпями и использование драг. В них часто присутствуют глыбы пород плотика, что позволяет судить о коренных породах, залегающих под руслами рек.

Таким образом, Северо-Енисейский округ характеризуется значительным количеством отвалов, связанных с длительной историей горнодобывающей деятельности.

3) Хвостохранилища

В Северо-Енисейском округе Красноярского края расположены несколько хвостохранилищ, связанных с золотодобывающими предприятиями. Основные объекты — хвостохранилища Олимпиадинского горно-обогатительного комбината (ГОК) и золотоизвлекательной фабрики (ЗИФ) «Советская» компании ООО «Соврудник».

1) Хвостохранилище Олимпиадинского ГОК

Олимпиадинский ГОК — одно из крупнейших золотодобывающих предприятий в регионе. Хвостохранилище комбината расположено в Северо-Енисейском районе и представляет собой комплекс сооружений для складирования хвостов — тонкоизмельчённой пустой породы, образующейся при обогащении руд.

2) Хвостохранилище ЗИФ «Советская» (ООО «Соврудник»)

Золотоизвлекательная фабрика «Советская» компании ООО «Соврудник» также имеет хвостохранилище. Предприятие расположено в городском посёлке Северо-Енисейский в долине реки Безымянка.

3) Хвостохранилище обогатительной фабрики «Ведуга»

Хвостохранилище расположено в Северо-Енисейском районе Красноярского края, в 32 км от посёлка Брянка. Оно связано с Ведугинским золоторудным месторождением, которое разрабатывается горнорудной компанией «Амикан» (входит в структуру группы «Полиметалл»)

Хвостохранилища в Северо-Енисейском округе являются неизбежным следствием добычи полезных ископаемых. Однако, их безопасное управление, минимизация экологических рисков и разработка долгосрочных стратегий по их консервации и ликвидации – это критически важные задачи для сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития региона. Ненадлежащий уровень эксплуатации может привести к обвалам и обрушениям дамб, что повлечёт серьёзные последствия для окружающей среды и населения. В современных проектах уделяется внимание внедрению систем мониторинга и управления хвостохранилищами для повышения безопасности и эффективности эксплуатации.

4) Насыпи и выемки

Северо-Енисейский округ, расположенный в Красноярском крае, обладает богатой геологической историей и активно осваивается человеком. Это определяет наличие разнообразных насыпей и выемок, которые тесно связаны с его природными особенностями и хозяйственной деятельностью.

Природные насыпи и выемки в Северо-Енисейском округе:

Северо-Енисейский округ характеризуется сложным рельефом, сформированным в результате длительных геологических процессов, в том числе:

1) Речные долины и овраги: Мощная речная сеть, включающая реку Енисей и ее многочисленные притоки (например, Ангара, Подкаменная Тунгуска, Большой Пит), сформировала глубокие речные долины и многочисленные овраги. Это примеры естественных выемок.
2) Ледниковые формы рельефа: Хотя Северо-Енисейский округ не был полностью покрыт последним ледниковым щитом, следы древних оледенений могут

проявляться в виде моренных холмов и гряд, которые являются естественными насыпями.

3) Геологические структуры: В районе округа распространены различные геологические структуры, включая горные хребты и межгорные долины, которые в своей основе представляют собой результат тектонических процессов, формирующих как выемки (долины), так и насыпи (горные массивы).

Искусственные насыпи и выемки в Северо-Енисейском округе:
Хозяйственная деятельность, особенно в контексте добычи полезных ископаемых, играет огромную роль в формировании искусственных насыпей и выемок в округе:

• Горнодобывающая промышленность: Это, безусловно, главный фактор. Северо-Енисейский округ богат месторождениями золота, цветных металлов и других полезных ископаемых.

- Карьеры: Открытая добыча полезных ископаемых приводит к образованию гигантских выемок – карьеров, которые могут простираться на километры и достигать значительной глубины.
- Отвалы: В процессе добычи извлекается большое количество пустой породы, которая складируется в виде огромных насыпей – отвалов. Эти отвалы часто имеют конусообразную или террасированную форму и являются характерной чертой ландшафта в районах активной добычи.
- Дренажные канавы и траншеи: Для осушения карьеров и шахтных полей создаются многочисленные дренажные канавы и траншеи, которые являются искусственными выемками.

Строительство:

- Дороги: Строительство транспортной инфраструктуры, включая дороги, мосты и железнодорожные пути, требует создания земляных работ.
- Выемки: Для строительства дорог часто приходится срезать холмы и возвышенности, образуя выемки вдоль трассы.
- Насыпи: В низменных или болотистых участках дороги строятся на насыпях, которые создаются путем насыпания грунта.
- Населенные пункты: Строительство жилых домов, промышленных объектов и других сооружений требует создания фундаментов, что приводит к образованию выемок(котлованов).
- Гидротехнические сооружения: В районе могут встречаться дамбы, плотины и другие гидротехнические сооружения, которые являются крупными насыпями, создаваемыми для регулирования водных ресурсов.

Инфраструктура:

- Трубопроводы: Строительств о нефте- и газопроводов часто требует прокладки труб в траншеях, которые являются выемкам.

- Линии электропередач: Строительство опор ЛЭП может сопровождаться земляными работами.

Насыпи и выемки в Северо-Енисейском округе являются неотъемлемой частью его природного ландшафта и результатом интенсивной хозяйственной деятельности, в первую очередь, связанной с добычей полезных ископаемых. Изучение и управление этими объектами имеет большое значение для понимания геологических процессов, сохранения окружающей среды и устойчивого развития региона.

- Планировка территорий поселка

Исторически и в настоящее время развитие и, в частности, планировка одноименного поселка Северо-Енисейский, неразрывно связаны с активной антропогенной деятельностью, направленной на добычу полезных ископаемых. Это привело к значительному преобразованию природного ландшафта и формированию уникальных антропогенных форм рельефа.

Планировочная структура поселка Северо-Енисейский во многом обусловлена необходимостью размещения жилой, административной и промышленной инфраструктуры в условиях интенсивной золотодобычи и сложного природного рельефа таежной зоны.

- Расположение и функциональное зонирование:

- Центр поселка: Как правило, располагается на относительно ровных участках или на пологих склонах, наиболее удобных для застройки. Здесь сосредоточены административные здания, культурные учреждения, торговые точки.
- Жилые кварталы: Представлены как индивидуальной (частный сектор), так и многоквартирной застройкой. Их расположение часто ограничено зонами промышленной деятельности. Исторически новые жилые зоны развивались по мере расширения добычи и роста населения.
- Промышленные зоны: Непосредственно прилегают к поселку или находятся на его периферии. Здесь расположены золотоизвлекательные фабрики (ЗИФ), ремонтные мастерские, склады, административные здания горнодобывающих предприятий. Эти зоны являются эпицентром формирования антропогенного рельефа.

- Влияние антропогенных форм рельефа на планировку:

- Карьеры и отвалы: Эти масштабные формы являются доминирующими элементами ландшафта в окрестностях поселка. Планировка дорожной сети, размещение новых объектов вынуждены учитывать их наличие. Дороги часто прокладываются в обход существующих карьеров и отвалов, или же новые трассы требуют создания значительных насыпей или выемок для преодоления этих препятствий.
- Хвостохранилища: Являясь местами складирования отходов обогащения, они занимают огромные площади и представляют собой искусственные водоемы, ограниченные

насыпными дамбами. Эти объекты являются ключевыми ограничителями для развития поселка в определенном направлении, а также потенциальными источниками экологических рисков.

• Насыпи и выемки для инфраструктуры:

- Дороги: Транспортная сеть, связывающая поселок с месторождениями, другими населенными пунктами и аэропортом, прокладывается с использованием масштабных земляных работ. Это приводит к образованию значительных дорожных насыпей в низменных или болотистых участках и выемок при пересечении холмов и возвышенностей.
- Трубопроводы и ЛЭП: Линии электропередач и трубопроводы (например, для водоснабжения или канализации) также оставляют свой след в виде просек, траншей (выемок) и участков подсыпки (насыпей).
- Защитные сооружения: В некоторых случаях могут создаваться насыпи (дамбы) для защиты поселка от паводков или отходов производства.

• Техногенные рельефы: В процессе добычи и строительства на месте естественного ландшафта формируются террасированные площадки, отвалы вскрышных пород, зоны дражных разработок с характерными грядами и западинами. Поселок вынужден адаптироваться к этому "техногенному" окружению.

Поселок Северо-Енисейский и его окрестности представляют собой яркий пример территории, где антропогенная деятельность, в первую очередь золотодобыча, стала доминирующим фактором, формирующим ландшафт, планировку населенного пункта и определяющим экологическое состояние региона.

5. **Антропогенная измененность территории**
   Территория Северо-Енисейского округа, особенно в зонах активной золотодобычи, претерпела колоссальные изменения, значительно превосходящие влияние на сам поселок.

1) Геоморфологические изменения (антропогенные формы рельефа):

• Карьеры: Глубокие, обширные выемки, образованные в результате открытой добычи рудного и россыпного золота. Они могут достигать десятков метров в глубину и километров в поперечнике, полностью изменяя естественный рельеф.
• Отвалы: Гигантские искусственные насыпи из пустой породы, формирующиеся при разработке карьеров. Они могут достигать значительной высоты, иметь конусообразную или террасированную форму и занимать огромные площади, создавая "лунные ландшафты".
• Хвостохранилища: Огромные искусственные водоемы с дамбами, заполненные отходами обогащения. Эти сооружения кардинально меняют гидрологический режим и являются постоянным источником потенциального загрязнения.

• Насыпи и выемки дорог, дамб, плотин: Вся транспортная и инженерная инфраструктура требует изменения рельефа.

• Дражные полигоны: Характерные для россыпной золотодобычи, где остаются параллельные гряды отработанной породы и водные канавы после прохождения драг.

• Затопленные выработки: В результате добычи, особенно подземной, могут образовываться провалы или затопленные участки.

2) Гидрологические изменения:

• Изменение русел рек и ручьев: Для доступа к месторождениям или создания промышленных площадок часто переносятся или спрямляются русла водотоков.

• Осушение и обводнение: Создание карьеров и отвалов влияет на поверхностный и подземный сток, что приводит к осушению одних участков и обводнению других.

• Загрязнение водных объектов: Сбросы промышленных стоков (даже после очистки), а также фильтрация из хвостохранилищ приводят к загрязнению рек и озер тяжелыми металлами, цианидами и другими токсичными веществами.

3) Изменения почвенного покрова:

• Полное уничтожение: В зонах карьеров, отвалов, хвостохранилищ и промышленных площадок естественный почвенный покров полностью уничтожается или погребается под техногенными отложениями.

• Загрязнение: На окружающих территориях почвы загрязняются тяжелыми металлами, пылью, химическими реагентами, что снижает их плодородие и делает непригодными для использования.

4) Изменения растительного покрова:

• Сведение лесов: Обширные площади таежных лесов вырубаются для нужд добычи, строительства и создания инфраструктуры.

• Деградация растительности: Загрязнение почв и воздуха, изменение гидрологического режима приводит к угнетению или гибели естественной растительности на больших территориях.

• Формирование техногенных ландшафтов: На отвалах и отработанных землях развивается специфическая пионерная растительность, часто не способная восстановить полноценные лесные экосистемы без вмешательства человека (рекультивации).

5) Изменения микроклимата и атмосферы:

• Пылевое загрязнение: Открытые карьеры, отвалы и дороги являются источниками пыли, которая может разноситься ветром на значительные расстояния.

• Изменение теплового режима: Обширные участки, лишенные растительности, меняют поглощение и отражение солнечной радиации, что может влиять на местный микроклимат.

Северо-Енисейский округ является наглядным уроком о том, как интенсивная добыча полезных ископаемых может кардинально перекроить природный ландшафт и создать сложный комплекс экологических и социальных вызовов. Устойчивое развитие региона требует не только продолжения эффективной добычи, но и всестороннего подхода к минимизации негативного воздействия, внедрению "зеленых" технологий, строгому мониторингу и, что особенно важно, к разработке и реализации долгосрочных стратегий по восстановлению нарушенных земель и обеспечению безопасности техногенных объектов.

6. Практическая работа

Цель работы:

Создать тематическую карту, отображающую расположение, типологию и масштаб антропогенных форм рельефа, сформированных в результате более чем полутора веков горнодобывающей деятельности на территории Северо-Енисейского округа. Карта должна стать наглядным инструментом для анализа пространственного распределения техногенного рельефа, оценки его роли в современном облике ландшафтов и понимания экологических последствий преобразования земной поверхности.

Задачи работы:

- Выявить и систематизировать все основные типы антропогенных форм рельефа, представленные на территории округа.
- Определить их пространственное положение и привязку к конкретным месторождениям, речным долинам и горным отводам.
- Классифицировать формы рельефа по генезису (горнопромышленные, водохозяйственные, транспортные, поселковые), морфологии (положительные — отвалы, насыпи, дамбы; отрицательные — карьеры, котлованы, провалы) и возрасту.
- Отразить на карте динамику техногенного рельефообразования — от исторических дражных полигонов XIX–XX веков до современных карьеров рудной золотодобычи.
- Оценить долю антропогенно преобразованных территорий относительно общей площади округа.

Материалы и методы:

В качестве cartographic base используется топографическая основа масштаба 1:200 000 — 1:500 000 (листы P-46 и Q-46) с гидрографической сетью, населёнными пунктами и основными дорогами. Дополнительно привлекаются спутниковые снимки Sentinel-2 и Yandex Maps, на которых визуально дешифрируются дражные полигоны, карьеры, отвалы, хвостохранилища, нарушенные русла рек.

Для уточнения границ техногенных объектов используются:

- Государственная геологическая карта листа P-46-XXXIII (Тея) масштаба 1:50 000 с описанием эколого-геологической обстановки;
- Проектная документация горнодобывающих предприятий (АО «Полюс», ООО АС «Прииск Дражный»);
- Материалы фонда геологической информации по Красноярскому краю (прогнозные участки ложковых и техногенных россыпей).

Методика включает визуальное дешифрирование спутниковых снимков, наложение границ горных отводов, полевое описание ключевых участков (при возможности), морфометрический анализ (определение площадей, глубин, высоты отвалов), составление легенды с классификацией форм по генезису и морфологии.

Карта оформляется на основе топографической подложки с гидрографией, населенными пунктами и дорогами. Антропогенные формы рельефа показываются площадными контурами с цветовой заливкой по генетическим типам: горнопромышленные — красно-коричневые оттенки, водохозяйственные — синие, транспортные — серые, поселковые — жёлто-зелёные. Карьеры и котлованы выделяются штриховкой, отвалы — точечным фоном, дражные полигоны — специальным узором из параллельных линий, имитирующим «косовый» рельеф.

Линейные объекты (дамбы, каналы, насыпи дорог) показываются условными знаками. Крупные объекты подписываются названиями (карьер «Восточный», хвостохранилище Олимпиадинское, дражный полигон р. Енашимо). Мелкие объекты нумеруются с расшифровкой в таблице-приложении.

По итогам работы формируется тематическая карта масштаба 1:200 000 — 1:500 000, легенда с классификацией антропогенных форм рельефа, краткое описание каждой зоны техногенного рельефообразования и сводная таблица с морфометрическими параметрами ключевых объектов. Карта позволяет оценить пространственное распределение антропогенного рельефа, его соотношение с природными формами и долю нарушенных земель в общей площади округа. Результаты могут быть использованы в учебном проекте, а также как основа для эколого-геоморфологической оценки территории.

7. Заключение



«В ходе решительного преобразования рельефа земной поверхности нельзя забывать о замечательных природных ландшафтах и формах рельефа, которые должны оставаться нетронутыми».

(Ф. Н. Мильков)

Проект продемонстрировал, что данный регион, будучи одним из ключевых золотодобывающих центров Красноярского края, подвергся глубокой и всесторонней трансформации под воздействием целенаправленной хозяйственной деятельности человека. Антропогенные формы рельефа здесь не являются единичными объектами, а составляют основу современного ландшафтного облика, оказывая комплексное влияние на все компоненты окружающей среды и жизнь местного населения.

Антропогенное воздействие является мощным фактором, инициирующим возникновение разнообразных новых форм рельефа. Наблюдения, проведенные в нашем населенном пункте, наглядно демонстрируют эти преобразования. Более того, человеческая деятельность не только создает новое, но и модифицирует уже существующие естественные рельефные структуры

Чем больше люди вмешиваются в природу, тем больше появляется созданных нами форм рельефа. Сегодня наша деятельность по добыче полезных ископаемых и строительству меняет поверхность Земли сильнее, чем эрозия от всех рек вместе взятых.

В ходе выполнения работы были решены главные задачи: изучены формы рельефа, относящиеся к антропогенным, проанализированы теоретические основы возникновения антропогенных форм рельефа и их классификация, подведен итог об антропогенной измененности исследуемой территории.

Цель, поставленная мною в ходе работы, была достигнута. Результаты работы я буду использовать на уроках географии.

В ходе проведения исследования, я пришла к следующим выводам:

Исследование подтвердило, что в Северо-Енисейском округе природный рельеф во многих зонах фактически вытеснен антропогенными формами. Карьеры, отвалы пустой породы, хвостохранилища, а также объекты транспортной и инженерной инфраструктуры (дороги, дамбы, каналы) создают преобладающий рельеф, определяющий геоморфологию территории, именно поэтому планировка и эстетический облик поселков вынуждены адаптироваться к окружающим их техногенным ландшафтам. Дальнейшее развитие региона должно быть неразрывно связано с ответственным подходом к управлению этими формами, минимизацией их негативного воздействия и активной работой по рекультивации нарушенных земель, с учетом долгосрочных экологических и социально-экономических последствий, так как наш округ богат полезными ископаемыми в масштабе края и невозможно отказаться от их добычи. А это значит, что изменение природных форм рельефа будет продолжаться.

Литература:

1. Тимофеев Д. А. «Антропогенный рельеф» // Большая российская энциклопедия.
2. Методическое пособие «Природа Северо-Енисейского района».
3. Антропогенное воздействие на реки Северо-Енисейского района (Международный научно-исследовательский журнал, 2024).
4. Калабин М. (и соавторы). Исследование состояния природной среды на примере Олимпиадинского золоторудного месторождения — описывает карьер «Восточный» (глубина 420 м, диаметр 1600 м), карьер «Западный», внешние отвалы горных пород, хвостохранилище. «В природных ландшафтах формируются объёмные отвалы твёрдых отходов, преображающие орографию местности».
5. Проектная документация Олимпиадинского ГОК (АО «Полюс») — карьер «Восточный», система внешних отвалов («Южный», «Северный», «Восточный», «Западный»), формирование техногрунтов как отдельного почвенного профиля территории.
6. Козлов П. С. и др. Тектоно-метаморфические комплексы Северо-Енисейского кряжа.
7. Выбор направления рекультивации земель при добыче россыпного золота (Вестник Красноярского ГАУ, 2023).
8. Экология Красноярского края (учебное пособие, СФУ) — характеристика рельефа Енисейского кряжа, эндогенных и экзогенных процессов, включая антропогенные.