

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физической географии и ландшафтной экологии

Структура и экологические проблемы добычи золота на Среднем Урале

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 441 группы _____

направления 05.03.06 – Экология и природопользование _____

_____ географического факультета _____

_____ Чезгановой Дарьи Сергеевны _____

Научный руководитель

доцент, к.г.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

Ю.В.Преображенский

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

д.г.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

В.З. Макаров

инициалы, фамилия

Саратов 2019

Введение.

Актуальность темы определяется экологическими последствиями разработки техногенных месторождений золота.

Цель работы: выявить перспективные ареалы техногенных месторождений на территории Среднего Урала.

Основные задачи:

- дать общую географическую характеристику Среднего Урала;
- проанализировать расположение основных месторождений россыпного золота Среднего Урала и экологические последствия их разработки;
- проанализировать условия формирования техногенных месторождений золота и возможности их переработки;
- выявить распространение техногенных месторождений на Среднем Урале, оценить экологические аспекты их разработки.

Методы исследования: В исследовании применены аналитический, генетический методы. Работа с литературным материалом, картографический метод с использованием геоинформационных технологий.

Фактический материал: учебные и научные публикации, картографические источники, Интернет-ресурсы.

Структура и объем работы. Представленная работа состоит из введения, трех разделов, заключения и списка использованных литературных источников.

Основное содержание работы.

1. «Физико-географическая характеристика Среднего Урала».

Средний Урал включает территории Урала, располагающиеся на наименьшей высоте, начиная с г. Осянка, заканчивая широтным участком р. Уфы. Средний Урал простирается на территории Уральского и Приволжского федеральных округов РФ и включает в себя 194,3 тысячи квадратных метров Свердловской области, по которой пролегает граница между Азией и Европой. В северо-западном направлении граничит с республикой Коми, на востоке – с

Тюменской областью, а на юге – с Курганской и Челябинской областями и Башкирией [1].

Климат Среднего Урала формируется благодаря западным ветрам с Атлантического океана. Теплые и холодные потоки воздуха быстро меняются, потому погода порой непредсказуема и может кардинально измениться не за неделю, а сутки. Характер климата – континентальный. На определение климата влияют соседство Сибири и удаленность от Атлантического океана.

Средняя температура января составляет $-16...-18^{\circ}\text{C}$. Лето относительно теплое, со средней температурой июля $16-18^{\circ}\text{C}$. Годовая сумма осадков от 500 до 650 мм, в Зауралье несколько меньше, чем в западных предгорьях. Наибольшее количество осадков выпадает в северной, более высокой части гор. В соответствии с распределением осадков речная сеть более густая в центральной и западной частях области и более разреженная в Зауралье [2].

Практически весь Средний Урал устлан лесами. На юго-востоке и юго-западе на смену лесу приходит лесостепь. Связано это с более сухим и теплым климатом. На Среднем Урале преобладают хвойные леса. Самое распространенное дерево – сосна. На северной части гор много пихты и ели.

Территория Среднего Урала интенсивно осваивается на протяжении нескольких столетий. Здесь расположены самые старые на Урале горнодобывающие центры. В процессе хозяйственного использования природных ресурсов природная среда оказалась наиболее измененной человеком. Поэтому здесь особую актуальность приобретают проблема рациональной организации территории, охраны природы и возобновления природных ресурсов, прежде всего лесного покрова [3].

Таким образом, наиболее важной особенностью физико-географического положения Свердловской области является ее положение на стыке крупных природных регионов — природных комплексов разного типа: секторных, зональных и азональных (тектогенных).

Преобладание сглаженного и равнинного рельефа является важной особенностью природных условий территории области. Для области характерно преобладание ландшафтов лесной зоны. Горы. Около 1/8 территории Свердловской области приходится на Горный Урал.

Месторождения золота формировались на протяжении продолжительной металлогенной истории региона. Особенно большое значение для формирования природных особенностей Свердловской области имели геологические события в неогене. В неогене активизировались тектонические движения на Урале. Они называются неотектоническими. Происходили сводово-глыбовые поднятия по линиям разломов, приведшие к возрождению горного рельефа. На месте палеозойских складчатых гор сформировались складчато-глыбовые горы [4].

После четвертичного оледенения постепенно сформировался современный климат, растительный и животный мир. Но геологическая история продолжается.

Мы живем в эпоху голоцена (или современную эпоху). На наших глазах развиваются глобальные геологические процессы и локальные, местные. Наблюдаются современные тектонические движения — поднятия и опускания земной коры [4].

На фоне зональных типов почв распространены интразональные, образование которых связано с особым режимом увлажнения. Увлажнение во многом определяется характером рельефа, который перераспределяет атмосферную влагу и вызывает ее скопление в понижениях. Формируются поверхностные и подземные воды, которые влияют на почвообразовательные процессы.

Главные особенности животного мира области. По составу фауны Свердловская область относится к европейско-обской подобласти Голарктической области. Здесь обитают: 55 видов млекопитающих, 228 видов птиц (из них 192 - гнездящихся), 6 видов пресмыкающихся, 8 видов земноводных, 37 видов рыб. Наиболее широко распространены представители

таежной фауны. Мероприятия по охране животного мира приводят к положительным результатам: численность одних видов восстановлена, численность других — выросла. Акклиматизированы — ондатра, норка американская, пятнистый олень, кабан. Реакклиматизированы (восстановлены) соболь и бобр [5].

2. «Месторождения золота Среднего Урала». Промышленная добыча золота в России началась ровно 300 лет назад: с трех-четырёх блестящих камешков, выкопанных близ Екатеринбурга 21 мая (1 июня) 1745 года между Шарташской и Становой деревнями старообрядцем Ерофеем Марковым. Золото не было его целью — он искал «тумпасы» и «строганцы» (дымчатый и прозрачный горный хрусталь) для гранильной фабрики. Но со временем старанием уральских горняков полукустарный промысел по добыче золота превратился в мощную отрасль промышленности.

Типы месторождений золота различаются по условиям их образования:

1. Месторождения коренные (эндогенные). Их возникновение связано с глубинными процессами. Их ещё называют рудными, или первичными. В настоящее время основную массу золота (95-97%) добывают из рудных пород.

2. Месторождения россыпные (экзогенные). Они возникают на поверхности при разрушении коренных месторождений золота. Их также называют вторичными.

3. Метаморфизованные экзогенные месторождения – золотоносные конгломераты и песчаники, представляющие собой продукт преобразования древних россыпей. В России и СНГ не обнаружены.

Сегодня на Урале есть около 40 крупных месторождений, которые функционируют в различных частях региона. Больше всего богаты золотом Свердловск и Челябинск, также золотоносные россыпи находят вблизи озера Чебаркуль. Одно из крупнейших месторождений золота на Урале — Березовское [6].

Основные полигенные россыпные месторождения сконцентрированы в осевой части Урала на стыке Тагило-Магнитогорской и Восточно-Уральской

структурно-геологических зон, вблизи городов: - Краснотурьинска, Нижнего Тагила, Невьянска, Екатеринбургa, Полевского, Верхнего Уфалея, Карабаша, Миасса, Верхнеуральска и др.

В процессе разработки месторождений происходит частичное или полное уничтожение биологических компонентов природных экосистем и формирование биогеохимических аномалий. Складывающаяся ситуация усугубляется тем, что долины водотоков, являясь важными энергетическими узлами экосистем, стабилизаторами природной обстановки, при добычи минерального сырья частично или полностью разрушаются. Нарушенные земли являются источниками загрязнения экосистем в результате эрозионных процессов и нуждаются в направленной рекультивации.

Так как в отличие от природных месторождений техногенные месторождения являются частью геологической среды, важнейшее значение приобретают геоэкологические исследования, обеспечивающие всестороннее изучение техногенных изменений по возможности всех компонентов геологической среды. Главными методами изучения экологического состояния техногенных отвалов являются методы геоэкологического картирования [7].

3. «Техногенные месторождения золота Среднего Урала». При разработке полезных ископаемых ввиду несовершенства технологий обогащения, геолого-технологических условий разработки из недр извлекается лишь небольшая часть пригодного для использования сырья. Формируются залежи продуктов горного передела – техногенные отвалы.

Степень и глубина изучения техногенных образований исключительно невелики. Остаются непонятыми многие процессы преобразования вещества и полезных компонентов, образующихся при разработке россыпей, а также преобразования, протекающие в них после формирования отвалов. Сегодня эти отвалы горнорудных производств являются потенциальными месторождениями полезных ископаемых. В будущем при появлении

соответствующих технологий из них могут быть извлечены полезные компоненты [8].

В основу классификации техногенно-минеральных месторождений положены, таким образом, условия их образования, отражающие как следствие минералого-петрографический и химический состав техногенно-минерального сырья. По этим признакам выделяется шесть главных типов ТММ, техногенно-минеральное сырье которых имеет различные направления использования.

Подразделение ТММ на классы производится по определяющему виду техногенно-минерального сырья, а подклассы отражают определенные направления его использования.

Известно много типов отвальных техногенных объектов, отличающихся способом формирования и литологическим составом. Механизмы их формирования могут быть показаны как техногенные фации [9].

Под ними мы понимаем осадки, продукты аккумуляции сформированные при технической деятельности человека в процессе разработки месторождений. Выделено три типа техногенных фаций: намывная, отвальная (насыпная) и отвально-намывная.

Намывная: образуется при гидронамыве обломочных осадков в карты намыва или пруды отстойники. Ее характеризуют большие площади и мощности (от 10м и более). Отложения образуют конусы отвалов с закономерным распределением осадков по гидравлической крупности. Содержание металлов в отвалах зонально снижается от устья к периферии конуса отвалов. Не извлеченное крупное золото концентрируется в радиусе 10м, тонкое и мелкое - 25м от "зоны боя" потока. При повторной переработке отвалов тем же комплексом аппаратов в радиусе 10м дополнительно получают 10-15% от массы добытого ранее металла. Использование другого оборудования позволяет увеличить добычу на 30-50% [10].

Отвальная: образуется из вещества вскрыши, отсеков гравийно галечных и щебнисто-глыбовых фракций с глинистыми окатышами,

материала тяжелой фракции (отвалы золотоперерабатывающих фабрик, шлихообогажительных установок). Отвальной фации характерно беспорядочное распределение осадков. Максимальное разложение осадков достигается физическим и химическим выветриванием, промерзанием, воздействием поверхностных вод. Формируется эллювий отвального комплекса, интенсивно протекают геохимические процессы преобразования осадков.

Отвально-намывная: формируется при дражной разработке россыпей. Четко выделяют два горизонта осадков: нижний - песчано-глинистый эфелей, и верхний - валунно-галечно-щебнистый, не редко с окатышами глин отвального комплекса. Дражные полигоны занимают сотни км², мощность отвалов более 10м, запасы отложений значительные.

Понятие техногенез предложено О.К. Ивановым, под ним понимаются геологические процессы и явления, когда процессы технической деятельности человека взаимодействуют с окружающей геологической средой" или геологические процессы взаимодействия техногенных осадков с геологической средой; реакция среды на техническую деятельность человека. После отработки извлеченное из недр вступает в взаимодействие с гидросферой, биосферой и атмосферой.

В настоящее время применяется выщелачивание, оно включает в себя рудородготовку. Сооружаются водонепроницаемые основания и системы сбора растворов, формируется рудный штабель, орошение штабеля и сбор растворов. Рудоподготовка включает 2 этапа: грохочение исходных огарков и их комкование. Гидронепроницаемое основание состоит из подстилающего слоя, изолирующего и защитного слоев, дренажного пласта. Строительство штабелей предполагается вести по наиболее перспективной конвеерной системе обеспечивающей минимальное воздействие на руду [11].

Основной проблемой при переработке техногенных месторождений является низкое извлечение труднообогатимого золота.

Физико-химическое преобразование россыпей проявляется в высвобождении частиц золота из глинистых агрегатов и сростков, переходе металла в коллоидное состояние, растворении и отложении, сорбции, замещении и др. Эти процессы приводят к высвобождению и перераспределению концентраций тонкодисперсного золота на геохимических барьерах. Закономерности этих процессов детально не изучены. Вероятно, что они протекают при положительном влиянии органики и бактерий.

После разработки природных россыпей золота формируются техногенные россыпи (отвалы). Многие исследователи считают, что металл в них преимущественно мелкий (0,25–0,1 мм до 30–40%, менее 0,1 мм – до 40–50%), мощность накопленных отложений первые десятки метров. Выделяют целиковые (внутриконтурные, бортовые целики и недоработанные площади) и отвальные, среди которых выделены гравийно-галечные отложения непромышленного пласта и галечно-эфельные технологические отходы [12].

Среди учтенных техногенно-минеральных объектов преобладают объекты с запасами отходов до 5 млн.тонн (108 объектов). На 58 объектах сосредоточено отходов от 5 до 50 млн.тонн. Только на 22 объектах запасы накопленных отходов свыше 50 млн.тонн на каждом из них (Гороблагодатское РУ, Высокогорский, Качканарский ГОКи, Ураласбест, Первоуральское РУ и др.).

Территориально наибольшее количество техногенно-минеральных объектов сосредоточено в Горнозаводском (60 шт.). Северном (42 шт.) и Западном округах области. Однако, по объемам накопленных отходов техногенного сырья ведущее место занимает Южный округ, где в 27 объектах насчитывается 5,4 млрд.тонн отходов; за ним следует северный округ, где в 42 объектах сосредоточено 1,8 млрд.тонн отходов [13].

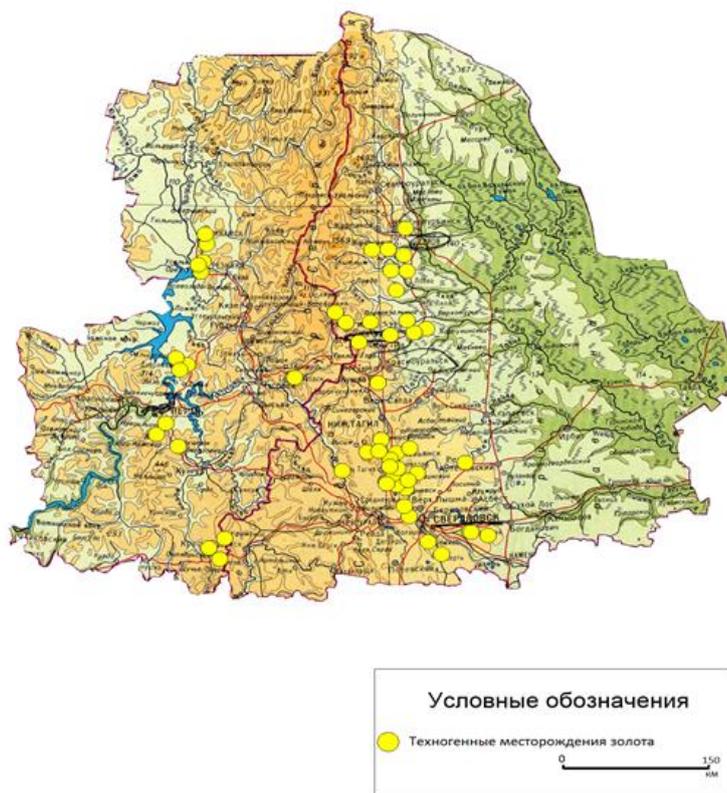


Рисунок 1 - Расположение техногенных месторождений золота на Среднем Урале (составлено автором)

Отчетливо выделяется ареал распространения техногенных месторождений золота на восточном склоне уральских гор, в центральной и южной части Свердловской области.

Использование техногенно-минерального сырья в Уральском регионе постоянно возрастает. Реальными предпосылками для этого послужили активные работы уральских геологов по его кадастровой оценке, так и появление новых технологий его переработки [14].

Заключение. В процессе выполнения бакалаврской работы рассмотрена вся территория Среднего урала. В ходе исследования были получены следующие выводы:

- геологическое строение Среднего Урала обусловило распространение корневых и россыпных месторождений золота;
- добыча золота дражным методом приводит к деградации речных экосистем;

- богатая история золотодобычи привела к накоплению золота в техногенных россыпях и отвалах;

- ареалы перспективные для дальнейшей разработки техногенных отвалов, расположены преимущественно в южной и центральной частях Среднего Урала.

Список использованных источников.

1 Заболоцкий А. И., Заболоцкий К. А. Экономика и управление. Екатеринбург, 2009. – 78 с.

2 Шевалев В. Первое золото России / Поисковик Урала. Кладоискательство, Краеведение; poiskovik-urala.ru› index...2011-11 - 12-14...2013-06-19.

3 Архив журнала-Эксперт Урал №18-19 (644) 27 апреля 2015 [Электронный ресурс] – URL: <http://www.asexpert.ru/archive/nomer-18-644/zolotaya-zhila.html> (дата обращения 26.03.2018). Загл. с экр. Яз. Рус.

4 Иванов О.К. Техногенез – новый генетический тип современных геологических процессов // Минералогия техногенеза. Миасс, 2002. С. 280-287.

5 Сазонов В. Н., Григорьев Н. А., Мурзин В. В. и др. Золото Урала. Коренные месторождения. Екатеринбург: УИФ, Наука, 1993. 210 с.

6 Ural sky info. [Электронный ресурс] – URL: <http://uralsky.info/srednij-ural.html> (дата обращения 21.03.2018). Загл. с экр. Яз. Рус.

7 Белан Л.Н. Возможная модель прогнозирования геоэкологической ситуации при кучном выщелачивании золота // Геоэкологические исследования и охрана недр, науч. техн. информ. сб. ООО Геоинформцентр. М., 2002. -Вып. 1. – 34-41 с.

8 Данилевский, В.В. Русское золото. История открытия и добычи до середины XIXв.: Учеб. пособие. М.: Metallurgizdat, 1959. – 380 с.

9 Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. М.: Изд-во АН СССР. 1957. – 23 с.

10 Макаров А.Б. Техногенно-минеральные месторождения Урала (особенности состава и методология исследования), 1999. – 41с.

11 Макаров А.Б. Главные типы техногенно-минеральных месторождений Урала. Научное издание - Екатеринбург УГГУ, 2006. – 206 с.

12 Иванов Е.С., Кочуров Б.И., Чёрная В.В. Экологическое ресурсоведение URSS, 2015. – 512 с.

13 Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. -М.: Высшая школа, 1988. 327 с.

14 Мормиль СИ., Амосов Л.А., Хасанова Г.Г. Минерально-сырьевая база техногенных образований Свердловской области, состояние и основные направления использования // Инф.-тем. сб. Техногенез и экология. Екатеринбург, 2001. С. 4-31.