

На правах рукописи

Гомбосурэнгийн Заяат

**Геоэкологическое влияние добычи россыпного золота на
природную среду Хэнтэйского нагорья**

Специальность 25.00.36 – геоэкология
(географические науки)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Улан-Удэ – 2007

Работа выполнена в Восточно-Сибирском государственном технологическом университете

Научный руководитель: доктор географических наук, профессор
Иметхенов Анатолий Борисович

Официальные оппоненты:

доктор географических наук, профессор
Викулов Валериан Евгеньевич

кандидат геолого-минералогических наук
Будаев Ринчин Цыбикжапович

Ведущая организация: Иркутский государственный университет

Защита диссертации состоится 30 мая 2007 г. в 12.00 часов на заседании диссертационного совета Д-212.022.06 по защите докторских диссертаций в Бурятском государственном университете по адресу: 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а;

Факс: (3012) 210588;

e-mail: ek-geo@bsu.ru

С диссертацией можно будет ознакомиться в библиотеке Бурятского государственного университета

Автореферат размещен на официальном сайте БГУ www.bsu.ru, разослан _____ апреля 2007 г.

Отзывы на автореферат (в 2-х экземплярах, заверенных печатью) просим направить по указанному адресу ученому секретарю диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат географических наук, доцент

Ц.Д. Гончиков

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. Монголия – одна из богатейших ресурсных регионов Азии с более чем вековой историей золотодобычи. Наиболее перспективным регионом на россыпное месторождение золота считается Хэнтэйское нагорье. В последние годы здесь идет наращивание добычи россыпного золота, связанное с вовлечением в эксплуатацию не только новых перспективных объектов, но и старых отработанных россыпных полей. В связи с увеличением объема золотодобычи на больших территориях идет рост антропогенного воздействия на природную среду, имеющий непредсказуемые экологические последствия. Эту проблему можно решить за счет рационального использования уже отработанных техногенных россыпей. Эта проблема становится весьма актуальной, поскольку необходимо дать прогнозную оценку состояния нарушенных земель после проведения повторных разработок техногенных россыпей с последующим проведением рекультивационных работ.

Целью работы является определение ресурсного потенциала техногенных россыпей золота с внедрением новых методик оценки их золотоносности с учетом экологических требований по проведению рекультивационных работ.

Основные задачи исследований.

1. Изучить характерные формы рельефа, видоизмененных в результате проведения горнотехнических работ и анализировать геоморфологические условия россыпей образования.

2. Выявить морфогенетические особенности техногенных россыпей и установить закономерности накопления в них золота и анализировать природно-климатические факторы, влияющих на потерю золота при повторной их отработке.

3. Разработать рекомендации по проведению рекультивационных работ в отработанных техногенных россыпях с геоэкологической оценкой проведенных работ.

Объектом исследования является Хэнтэйское нагорье, расположенное в горно-степной зоне Северной Монголии, где проводилась широкомасштабная добыча россыпного золота.

Предметом исследования является поиск оптимальных решений рационального использования техногенных россыпей золота и проведение рекультивации нарушенных земель.

Методика исследований. При выполнении работы использованы классификационные (традиционные), картографические, ГИС-технологии, статистической обработки и системных анализов результатов экспериментальных исследований методики. В работе применялись научные разработки по прогнозированию ресурсов россыпного золота и рациональных способов их освоения, а также методы проведения рекультивационных работ на нарушенных землях.

Фактический материал. Основу данной работы составили результаты исследований, проведенные автором в 1997-2001 гг. в горных отводах прииска Толгойт. В процессе полевых работ автором изучены геоморфологические условия формирования россыпей; выявлены характер воздействия эксплуатации россыпей на состояние природной среды; разработаны методы оценки потерь при отработке россыпного золота и критерии прогноза ресурсного потенциала техногенных комплексов. Одновременно, решены вопросы технологии проведения рекультивационных работ с учетом экологических требований, предъявляемым к горнодобывающим производствам.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- впервые для территории Северной Монголии предлагается новые подходы восстановления отвальных земель, возникших в результате проведения широкомасштабных работ по добыче россыпного золота;

- дается подробная методика проведения рекультивационных работ, особенно по биологической рекультивации нарушенных земель, ранее не применяемых в горнорудном производстве.

Практическое значение проведенных исследований заключается в том, что изученные нами техногенные россыпи на горных отвалах прииска Толгойт могут быть успешно вовлечены в повторную эксплуатацию в ближайшее время. Методические рекомендации по восстановлению нарушенных земель могут быть рекомендованы заинтересованным организациям (Министерство природных ресурсов, Министерство геологии и др.) в качестве методической основы рационального использования сырьевой зоны, а в вузах – при разработке специальных курсов лекций для студентов геоэкологических специальностей.

Апробация работы. Результаты исследований автором докладывались и обсуждались на ежегодной научно-практической

конференции преподавателей, аспирантов и научных работников Восточно-Сибирского государственного технологического университета (2003-2006 гг.), на Международной научной конференции «Трансграничные аспекты использования природно-ресурсного потенциала бассейна реки Селенги в новой социально-экономической и геополитической ситуации» г. Улан-Удэ (июнь 2006 г.), на Международной конференции «Проблемы устойчивого использования трансграничных территорий» г. Владивосток (октябрь 2006 г.) и др.

Основные положения диссертации опубликованы в 6 статьях, из них 3 в рекомендованном ВАКом издании.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав и заключения, изложенных на 159 страницах текста, содержит 9 рисунков, 21 таблицу и списка литературы из 195 наименований.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ РЕЛЬЕФА МОНГОЛИИ..	
Глава 2. ОСНОВНЫЕ ЛАНДШАФТООБРАЗУЮЩИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЕРЕЕ-ГОЛ.	
2.1. Краткая физико-географическая характеристика района исследований.....	
2.1.1. Региональные особенности рельефа россыпных полей Хэнтэйского района	
2.1.2. Террасовый комплекс долины реки Ерее-Гол.....	
2.1.3. Климатические особенности района исследований	
2.1.4. Поверхностные воды.....	
Глава 3. МЕТОДОЛОГИЯ ИЗУЧЕНИЯ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА И АНАЛИЗ ЭКЗОГЕННЫХ ФАКТОРОВ РОССЫПЕОБРАЗОВАНИЯ.	
3.1. Состояние изучения проблемы условий миграций и накопления золота в россыпях.....	
3.2. Методика изучения россыпного золота и его прогнозирование.....	
3.3. Методы изучения экзогенных факторов россыпееобразования	
3.4. Экзогенные процессы и связанные с ними россыпные месторождения.....	

Глава 4. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОВЕДЕНИЯ РАЗВЕДОЧНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАБОТ НА РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО В БАСЕЙНАХ РЕК ЕРЕЕ-ГОЛ, ТОЛГОЙТ-ГОЛ И БУГУНТ-ГОЛ

- 4.1. Строение золотороссыпеносных долин и основные эпохи россыпеобразования.....
- 4.2. Некоторые особенности состояния остаточных запасов и техногенные ресурсы золота в горных отводах прииска Толгойт...
- 4.3. Характеристика техногенных россыпей золота в горных отводах прииска Толгойт.....

Глава 5. РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ ПРИИСКА ТОЛГОЙТ

- 5.1. Литологические основы территории, занятой россыпью золота в бассейнах рек Ерее-Гол, Толгойт-Гол и Бугунт-Гол.....
- 5.2. Специфические особенности отработанных россыпей..
- 5.3. Горнотехнический этап рекультивации нарушенных земель.....
- 5.4. Методика и технология биологической рекультивации..
- 5.5. Антропогенные ландшафты бассейнов рек Ерее-Гол Толгойт-Гол и Бугунт Гол после предполагаемой биологической рекультивации.....
 - 5.5.1. Общие понятия и модели преобразованного ландшафта.....
 - 5.5.2. Природные экосистемы горнотаежной зоны Северной Монголии.....

Глава 6. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ДОБЫЧИ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

- 6.1. Геоэкологические требования, предъявляемые к открытым разработкам россыпных месторождений
 - 6.2. Практические рекомендации по улучшению состояния нарушенных земель.....
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....
- ЛИТЕРАТУРА.....

ЗАЩИЩАЕМЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Разработка старых отвалов по извлечению остаточного золота должна осуществляться с применением новой методики не нанося существенного вреда природной среде.

Общая характеристика. Рассматриваемая нами территория расположена в бассейне р.Ерее-Гол северо-западного склона Хэнтэйского нагорья (рис. 1). Основными типами морфоструктуры Хэнтэя и хр. Даурского являются речная, мерзлотная, ледниковая, карстовая и суффозионная; прослеживаются также довольно крупные формы полигенетической и антропогенной морфоскульптуры.

В долине р.Ерее-Гол и ее притоках прослеживаются пойма и 5 уровней террас: 1-ая (2-5 м) и 2-ая (8-10 м)- аккумулятивные, неоплейстоценовые; 3-ая (12-20 м) и 4-ая (40 м)- цокольные, среднелейстоценовые, 5-ая (50 и более м)- песчаный террасоувал, нижнелейстоценовый.

Антропогенная трансформация ландшафтов. В предгорье Хэнтэйского нагорья в результате сплошной добычи россыпного золота произошли следующие изменения:

- более трансформированными оказались 2-ая и 3-я террасы, как более золотоносные участки;

- в долинах рек I и II порядка низкие террасы слились, образуя обширный террасоувал, сопрягающийся с поверхностью поймы;

- произошло перекрытие террас склоновыми отложениями, нивелировка их бровок, приведшие к образованию террассоувалов;

- появились следы покровных лессовидных суглинков на поверхности террас, значительно видоизменяющие облик речного ландшафта;

- долина р.Ерее-Гол и конуса выноса сочленились с пролювиально-делювиальными шлейфами, образуя испещренные долины и сайры (сухие широкие русла временных водотоков);

- в самой долине р.Ерее-Гол и ее притоках получило широко распространение древние и современные золовые комплексы с буграми, дюнами и мелкими барханами;

- в предгорной части хр. Хэнтэя усилился карст («алтайский» тип), который начал формироваться на сильно метаморфизованных известняках в результате выщелачивания их основной массы и препарировки многочисленных кварцевых прожилков;

- в предгорьях Хэнтэя широкое развитие получили современные техногенные формы рельефа, связанные с вековой добычей россыпного золота и представленные полосами отвалов и карье

ров на расстоянии десятки километров.

- *Методика изучения россыпного золота и анализ экзогенных факторов россыпеобразования.* Полученные нами материалы позволили применить в условиях Северной Монголии методику изучения россыпного золота, которая позволяет производить:

- локальный количественный прогноз ресурсов россыпного золота (прогнозируются параметры россыпи - длина, ширина, среднее содержание, условия залегания и вероятность получения промышленных запасов);

- типизацию прогнозных ресурсов по генезису, условиям залегания, степени выдержанности, продуктивности и экономической значимости;

- по типоморфным особенностям металла, определение формационного типа коренного источника золотоносных россыпей, оценку его масштаба, местоположения и вероятность выявления промышленных запасов;

- рекомендации по рациональному освоению прогнозных ресурсов на стадии поисков, разведки и эксплуатации.

Что характерно для бассейна р.Ерее-Гол – это закономерная приуроченность россыпных месторождений к определенным формам рельефа. Здесь россыпеносные отложения глубоко врезаются в долины рек и по геоморфологическому положению подразделяются на пойменные, террасовые и древних долин (погребенные и приподнятые). Руслу рек Ерее-Гол и Толгойт-Гол характеризуются небольшими скоростями течения. Среди взвешенных частиц во время летних паводков преобладают алевритовые разности, способствующие образованию супесчаных наилков с золотом. Кроме того, благодаря слабой заболоченности пойм поступление органических кислот, способствующих растворению металла в поверхностные и грунтовые воды, весьма незначительное. Все перечисленные факторы уменьшают транспортировку растворимого и влекомого золота, создавая благоприятные условия для аккумуляции его мелких и тонких фракций. Поэтому в бассейне р.Ерее-Гол после длительной добычи золота, как показали наши наблюдения, в отработанных отвалах остаются еще много тонкого и мелкого металла (Заят и др., 2005).

2. Извлечение остаточного золота технических отвалов зависит не только от возможности извлечения из них золота

новейшими технологиями, но и от особенности складирования отвалов.

Системный анализ россыпной золотоносности Хэнтэйского нагорья Северной Монголии показывает о необходимости использования остаточных запасов, которые в большем количестве остаются в отработанных отвалах в бассейнах рек Ерее-Гол, Толгойт-Гол и Бугунт-Гол.

В настоящее время Правительством Монголии разрабатывается новый проект (национальная программа) по разработке техногенных россыпей на предмет промышленного их освоения. Необходимость проведения таких работ, прежде всего, диктуется внедрением новой технологии разработки и добычи россыпного золота, а также наличием сохранившейся на заброшенных или консервированных отводах золотодобывающих приисков инфраструктуры: поселков, электроэнергетики и дорог.

Одновременно объектом пристального внимания специалистов могут стать и переработка отвалов россыпных месторождений, как объектов новой промышленной добычи россыпного золота и других россыпных металлов, спровоцированные деятельностью человека. Этот метод породил новый тип россыпных месторождений, получивший название «техногенные россыпи» или отвальные. Они образованы в результате отработки россыпей и гравитационно обогащенных хвостов не только рудных, но и россыпных месторождений. Таким образом, существуют вторичные достаточно представительные рудные и россыпные залежи, возобновляемые в течение очень короткого времени.

Суммарные запасы россыпного золота в горных отводах прииска Толгойт на 1974 г составили около 17,96 т. Эти запасы были выявлены на 19 месторождениях и интенсивно разрабатывались с 1973 по 1988 гг. Но уже к 1 января 1989 г. на балансе прииска Толгойт числилось 14 месторождений с балансовыми остаточными запасами 7,06 т., а забалансовыми - 1,52 т. золота.

Начиная с 2001 г. происходит свертывание добычи россыпного золота и геолого-разведочных работ. В настоящее время в горных отводах прииска остаточные балансовые запасы составляют 1690,7 кг золота. Но, если произвести дополнительные исследования их запасы могут значительно увеличиться (в 3-4 раза) и могут составить до 7-8 т. золота.

В период деятельности прииска Толгойт, объем запасов и техногенных россыпей золота с каждым годом увеличивался так, что на драгах и промприборах со шлюзами оставалось много еще не извлеченного мелкого золота. Причиной тому послужили: низкий уровень производительности труда из-за отставания темпов перевооружения парка промышленного оборудования; увеличение объема техногенных россыпей способствовало общему уменьшению крупности золота в промываемых песках; все шире вовлекается в процесс добычи золота, россыпи с повышенным содержанием мелкого металла; несоответствие размера золотины со степенью шероховатости минеральной «постели». При крупности золотин менее 0,25 мм, неровности «постели» могут в 100 и более раз превысить их размеры. Это обстоятельство приводит к свободной циркуляции мелких золотин в порах с последующим отделением их турбулентными вихрями из «постели». Это методика извлечения мелкого золота нами применялись при опытной промывке песков месторождения Их-Аджир на шлюзах промприбора УПП (учебно-производственного полигона). Данное обстоятельство накладывает дополнительные затраты по извлечению золота из техногенных россыпей, что повлечет за собой применение новой модульной технологии добычи и обогащения песков (рис. 2).

Геоэкологическая оценка воздействия горнорудного производства на природную среду. В результате крупномасштабной добычи россыпного золота произошли существенные нарушения в растительном и почвенном покрове и значительные изменения в ландшафтной структуре. По степени и по времени влияния на природную среду, на данном участке нами выделены три этапа изменения:

Первый этап. В период старательной добычи золота образовалось множество мелкосопочных отвалов (бугров, мелких холмов и гряд) высотой до 3 м, шириной 2-4 м и протяженностью от 3 до 10 км.

Второй этап. Нарушенность ландшафтов связан с экскаваторно-бульдозерной разработкой россыпей (кучеобразные гребни отвалов высотой до 6 м, шириной 4 м и протяженностью до 15 км.

Третий этап. Серьезные нарушения повлекла за собой дражная разработкой россыпей. В дражных полигонах сформировались сопкообразные гряды отвалов высотой от 20 до 28 м, а на

котлованах образовались небольшие озера глубиной от 10 до 15 м.).

Для более подробного выяснения техногенной нагрузки на геологическую среду (ландшафт) нами произведен расчет интенсивности, который определяется путем выявления необходимых показателей. Эти показатели состоят из модули техногенной нагрузки (M_T) и коэффициента изменения геологической среды (K_0):

$$M_T = Y_T / F_{Г0}, \text{ м}^3 / \text{жил 1 км}^2,$$

где Y_T – размеры (объемы) объектов геологической среды, в частности горная порода, вода и руда, вовлекаемые в техногенный оборот за единицу времени;

$F_{Г0}$ – площадь горного отвода, га (или км²);

$$K_0 = F_{эв} / F_{Г0} \cdot 100\%,$$

где $F_{эв}$ – нарушенная площадь в результате разработки россыпного золота, га (или км²) (табл. 2).

Площади, нарушенных в результате проведения горных работ были определены по карте «Техногенные изменения геологической среды бассейна рек Ерее-Гол, Толгойт-Гол и Бугунт-Гол (М-Б 1:50000)» (Рис. 1). Полученные нами расчеты показывают, что изучаемые горные отводы по интенсивности техногенной нагрузки достаточно высок. В частности, по коэффициенту изменения геологической среды ($K_0=49,9\%$) почти половина территории на рассматриваемых месторождениях подвержены нарушению.

Общие изменения геологической среды, произошедшие в результате крупномасштабного проведения горных работ по добыче россыпного золота выглядят следующим образом (табл. 1):

Таблица 1

Геоэкологическая оценка воздействия горнодобывающего производства (добыча россыпного золота) в бассейнах рек Ерее-Гол, Толгойт-Гол и Бугунт-Гол (по состоянию на 01.01.2000 г.)

№	Наименование месторождений золота	Степень залегания россыпей	Техногенное воздействие на:		Площадь горного отвода, га	Параметры (показатели) техногенного воздействия
			воду	землю		
I. Сплошная разработка						
1	Дражный	GR _{II}	+	+	466,9	1. Отвод и изменение русла р.

	полигон Толгойт					Толгойт-Гол 2. Уничтожение лесов – 15985 м ³ 3. Не произведено рекультивация нарушенных земель (отвалов и котлован) из-за наличия остаточных запасов золота (1780 кг) техногенных россыпей золота
2	Дражный полигон Ихэ-Аджир	GB _{II}	+	+	212	1. Нарушение русла руч. Гозон-Шар с частичным его отводом 2. Не произведена рекультивация из-за наличия остаточных запасов золота (до 150 кг) в отработанном полигоне
3	Дражный полигон Ихэ-Алтат	GB _{II}	+	+	348	1. Отвод русла р. Ерее-Гол на участки разработки более 3,8 км 2. Не произведены рекультивационные работы из-за наличия остаточных запасов золота в отработанном полигоне (более 320 кг)

Примечание: GR – глубоко залегающая россыпь (тип I – узкая, тип II – широкая). GB- неглубоко залегающая россыпь (тип 1 – узкая, тип 2 – широкая).

3. Проведение и восстановление нарушенных земель зависит от биологически обусловленного проведения рекультивационных работ.

Специфичность отработанных россыпей как объекта повторного производства с дальнейшей их рекультивацией зависит от ряда обстоятельств: расположением отработанных россыпей в речных долинах или же на пологих склонах гор; преобладанием в породных отвалах материала аллювиального происхождения; давностью и технологией разработки россыпного золота. Для проведения плановых рекультивационных работ нами дано описание форм рельефа техногенных ландшафтов (табл. 2).

Таблица 2

**Отличительные признаки отработанных россыпей,
предназначенных для дальнейшего освоения и рекультивации**

Карьерно-отвалы (техногенные) формы рельефа	Состав слагающих пород	Гидрологические условия	Рекомендуемые мероприятия
1. Аккумулятивные формы рельефа (мелкие бугры, холмики и гряды, высотой до 1,5 м). Площадь до нескольких десятков м ²	Смесь почвенной массы (торфа) с галькой и щебнем. Мелкозема более 50%	Автоморфные	Процесс самовосстановления завершился. После переработки подлежит рекультивации: посадка ивовых зарослей
2. Денудационные формы рельефа (множество мелких ям, шурфов, траншей глубиной до 1,5 м)	В основном материнская порода с галечником и мелкоземом	На террасах – автоморфные, в пойме – гидроморфные.	Серьезных рекультивационных работ не потребуется, но можно включить в общий биологический этап с посадкой многолетних трав и деревьев (сосны)
II. Отвалы и карьеры, оставленные после стационарных агрегатов переработанные дренажными гидравлическими способами (расположены в логах, на террасах и на старых руслах рек и речек, возраст (35-15 лет)			
3. Аккумулятивные формы рельефа (гряды и отвалы вскрышных пород, высотой до 5 м). Площадь от нескольких десятков до сотен га	Смесь почвенной массы (торфа) материнских пород с содержанием щебня и галечника с незначительной примесью мелкозема	В целом, кое-где в низинах гидроморфные	После завершения повторной переработки техногенной россыпи необходима посадка ивово-черемуховой зарослью
4. Денудационные формы рельефа (карьеры глубиной до 5 м, площадь до	С поверхности обычно покрыты иловыми наносами	Водоемы глубиной до 5 м	Рекультивационных работ не потребуется: берега водоемов заняты зарослями кустарников (ивы,

нескольких га)			облепиха, спирея иволистная) и сосной, реже березой.
III. Отработанные дражные полигоны драг свайного маневрирования (занимают значительную площадь на горном отводе Толгойт, от нескольких десятков до нескольких сотен га, возраст 20-15 лет)			
5. Формы техногенного рельефа (отвалы, гряды высотой до 20 м)	Покровные глины, суглинки с примесью почвенной массы (торфа), галечники и разнозернистые пески	Обычно автоморфные	Подлежит большей частью дальнейшему повторному освоению (до 70% всего техногенного рельефа). После проведения горно-технической рекультивации следует провести лесохозяйственную рекультивацию по предложенной нами схеме (см. гл. 5.3). Наиболее прогрессивным методом может стать организация на этих полигонах выращивания саженцев с целью их дальнейшего внедрения в лесное хозяйство этого региона.
6. Глубокие карьеры, выемки и озерки (глубиной от 2-3 м до 7-8 м).	Большинство карьеров и выемок покрыты сверху иловыми наносами, а часть из них заполнены водой.	Гидроморфные или же образованы водоемы глубиной до 7-8 м.	Вокруг озер практически восстановилась кустарниковая растительность с березой, тополем и реже сосной. Те карьеры которые не заполнены водой, следует заполнять переработанной горной массой и создать полигон для посадки лугово-

			степных трав по схеме предложенной нами (см. гл. 5.3).
--	--	--	---

Как видно из предложенной таблицы наиболее приемлемым является лесохозяйственная рекультивация. Достоинством этого метода заключается в том, что на отработанных россыпях с наличием вечной мерзлоты, лесовозобновление идет очень интенсивно, с образованием высокобонитетных ивово-тополевых зарослей с сосной и березой. В нашей зоне лесная рекультивация (или проще самозарастание лесом) должны подвергаться участки дражных полигонов, не перспективные для сельскохозяйственного освоения из-за удаленности от населенных пунктов.

В горно-технической рекультивации самой главной работой является создание определенных условий для проведения «землевания» – образования насыпного плодородного слоя с одинаковой мощностью по всей площади. Это самая ответственная и дорогостоящая операция горно-технического этапа рекультивации, тесно связанная с общим горным циклом подготовительных и добычных работ.

Биологическая рекультивация техногенных ландшафтов. Район исследований (бассейн р. Ерее-Гол) расположен в горной лесостепной зоне на высоте около 1000-1200 м над уровнем моря. Здесь площади, занятые внешними и внутренними отвалами, котловинами и озерными нишами (карьерами) подлежат полностью горно-технической и биологической рекультивации нарушенных земель. Своеобразие проведения рекультивационных работ заключается в том, что в горном отводе Толгойт, будут вновь перерабатываться техногенные остаточные россыпи. Следовательно, будут образованы совершенно новые (свежие) отвалы, которые подлежат рекультивации. Исходя из этого позиции, нами даются научно обоснованные рекомендации, эколого-ландшафтные прогнозные оценки и технико-экономические обоснования, связанные с горно-технической и биологической рекультивацией свежих отвалов.

Наиболее приемлемым методом восстановления нарушенных земель в условиях горной лесостепи Северной Монголии, является метод самовосстановления нарушенных земель. Он должен пройти в следующем порядке.

1. Сначала после отсыпки отвалов (в первый год) на их поверхности должны дружно появиться сорная трава, состоящая сначала из верблюдки повислой (сем. маревых), а затем полынками Сиверса и веничной.

2. На третий год отвалы должны покрываться небольшими зарослями спиреи иволистной, реже ивой и облепихой в сочетании с сорной травой.

3. На пятый-шестой год должны кое-где появиться насаждения сосны в сочетании с ранее появившимися кустарниковыми зарослями и травянистыми растениями.

4. В дальнейшем сингенезу растительного покрова должна принадлежать доннику, обладающему способностью к симбиотической азотфиксации.

5. Появление донника будет способствовать дальнейшему обогащению субстрата азотом, создавая хорошие предпосылки для заселения злаков и тем самым ускоряя процесс первичного формирования фитоценозов.

6. С шестого-восьмого года зарастания отвалов на смену донника приходят горнолуговые и горно-степные виды растений из группы разнотравья (кровохлебка, лапчатка, хвощ, вика, одуванчик, люцерна, остролодочник, льнянка, змееголовник) и рыхлокустовых злаков (мятлик, ячмень).

Наблюдения, проведенные нами в горных отводах прииска Толгойт по самовосстановлению нарушенных земель сводятся к следующему:

-практически на всех вскрышных породах участках прииска хорошо всходят многолетние травы с редкой лесной порослью (сосной и березой) и кустарниками;

- площадь участков, которые могут зарастать самостоятельно, доходят до 80-90 %, а остальная часть, сложенная в основном галечными отвалами требуют внесения потенциально плодородного слоя.

Степень деструкции природных ландшафтов, занятых прииском Толгойт подразделяется на две категории:

- ландшафты, частично видоизмененные под действием хозяйственной деятельности человека. Функциональная деятельность после рекультивационных работ восстанавливается;

- ландшафты коренным образом преобразованные хозяйственной деятельностью. Они частично восстанавливаются в

результате биологической рекультивации, но затем через 40-50 лет приближаются или же становятся близкой к естественным биогеоценозам.

В результате горнотехнических работ значительно изменился растительный покров бассейна рек Ерее-Гол. Так, например, площади подвергнутые нарушению составляет 700 га, из них на лесной массив приходится 84,2% (сосна-38,4%, береза-58,1%, тополь-2,6%, лиственница-0,2%, кедр-0,05%). Одновременно в этом районе, кроме добычи россыпного золота, начиная с 1960 г. ведутся лесозаготовительные работы на большой территории. Так, например, за 40 лет с 7861 га произведена заготовка древесины, в объеме 243000 м³, что составляет 39,4 % от освоенных территорий, а общих запасов древесины использовано 37,6% (по данным 1.01.2003 г.).

ВЫВОДЫ

1. Территории, занятые горными отводами прииска Толгойт представляют собой нарушенные ландшафты, характеризующиеся значительным антропогенным воздействием, обусловленного сложностью геолого-геоморфологических условий, формирования россыпных полей, наличием криолитозоны и своеобразием проявления эндогенных процессов.

2. Хозяйственная деятельность в горных отводах прииска Толгойт привела к значительному видоизменению ландшафтов: нарушению естественной проточности рек и речек, изменению и отводу их русел и образованию на больших площадях (карьерах) искусственных озер.

3. Впервые для территории Северной Монголии (горные отводы прииска Толгойт), где ранее производилась открытая разработка и добыча россыпного золота, удалось подсчитать остаточные запасы и техногенные ресурсы как в целом по объекту, так и по отдельным месторождениям. При этом удалось прогнозировать средние содержания остаточного золота в отвалах. На основе анализа геоэкологической оценки ресурсного остаточного потенциала техногенных россыпных месторождений установлено, что при наличии современной технологии можно извлекать из отвалов практически все оставшееся мелкое и тонкое золото (до 30% от всех первичных запасов золота).

4. Проведение рекультивационных работ с созданием устойчивых форм рельефа с углами естественного откоса, будет строиться на выводе о том, что нарушенные ландшафты будут возвращены в естественный оборот путем самовосстановления (до 90%). Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что предлагаемая нами схема рационального использования россыпных месторождений, позволит в ближайшей перспективе восстановить нарушенные земли и со временем вернуть их в естественное состояние.

СПИСОК РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В рекомендованном ВАК издании:

1. Заят Г. Экологическая оценка нарушенных земель в горных отводах прииска Толгойт (Северная Монголия) / Г. Заят. // Вестник Бурят. госуниверситета. Сер. 3: География, геология. – Вып. 6. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2005. – С. – 90-97.

2. Заят Г. Некоторые особенности состояния техногенных россыпей золота в горных отводах прииска Толгойт. / Г. Заят , Я. Гомбосурэн , А.Б. Иметхенов // Вестник Бурят. госуниверситета.- Сер.3: География, геология.- Вып. 6.- Улан-Удэ: Издательство Бурят. гос. ун-та, 2005. - С. 251-256.

3. Заят Г. Биологическая рекультивация нарушенных земель в горных отводах Хэнтэйского нагорья (Северная Монголия) / А.Б. Иметхенов, Г. Заят, Я. Гомбосурэн // Проблемы устойчивого использования трансграничных территорий. М-лы Межд. конф. – Владивосток, 2006. – С. 103-105.

В других изданиях:

4. Иметхенов А.Б. Использование остаточных запасов и техногенных ресурсов золота в горных отводах Хэнтэйского нагорья (Северная Монголия) / Г. Заят, А.Б. Иметхенов, Я. Гомбосурэн // Трансграничные аспекты использования природно-ресурсного потенциала бассейна реки Селенги в

новой социально-экономической и геополитической ситуации. Материалы Межд. науч. конф. – Улан-Удэ. 2006. – С. 72-75.

5. Заяат Г. Региональные особенности природных условий россыпных полей (Северная Монголия) /Г. Заяат // Вестник Бурятского госуниверситета. Сер. №: География, геология. – Вып. 7. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2006. – С. 104-111.

6. Заяат Г. Использование остаточных запасов и техногенных ресурсов золота в горных отводах Хэнтэйского нагорья (Северная Монголия) / Заяат Г., Иметхенов А.Б., Гомбосурэн Я. //Трансграничные аспекты использования природно-ресурсного потенциала бассейна реки Селенга в новой социально-экономической и геологической ситуации. М-лы Международной науч.конф.- Улан-Удэ: ГУЗ РЦМП МЗ РБ, 2006. – С.72-75.