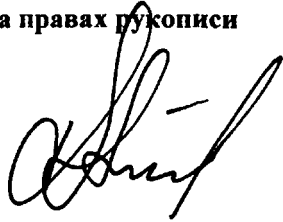


**На правах рукописи**



**ГЕГУЕВ Станислав Магометович**

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ОБОРОТ  
НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В ПРЕДЕЛАХ ОТВОДОВ  
ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Специальность: 25.00.36 «Геоэкология»**

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени кандидата  
технических наук**

**Владикавказ - 2004**

**Работа выполнена в Северо- Кавказском  
горно - металлургическом институте (ГТУ)**

Научный руководитель:

канд. физ.- мат. наук, профессор **Вагин Владимир Стефанович**

Официальные оппоненты:

доктор техн. наук, профессор **Царикаев Владимир Каурбекович,**

кандидат технических наук, **Цгоев Таймураз Федорович**

Ведущая организация - **ОАО «Кавказцветметпроект»**

Защита состоится 18 июня 2004 г. в 11 час. на заседании диссертационного совета ДМ 212.246.04 в Северо-Кавказском горно-металлургическом институте (ГТУ) по адресу: 362021, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44, факс. 74-99-45.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Северо-Кавказского горно - металлургического института (ГТУ): 362021, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44.

Автореферат разослан 30 апреля 2004 г.

Ученый секретарь диссертационного Совета,

кандидат технических наук, доцент



**Алкацева В.М.**

### Общая характеристика работы.

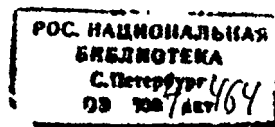
*Актуальность работы.* Экологические показатели горнопромышленного региона могут быть улучшены за счет рационального использования деградирующих земель в пределах отводов промышленных предприятий. Для вовлечения таких земель в биологический оборот необходимы природоохранные приемы и методы санации возвращаемых земель, критерии выбора которых в настоящее время разработаны недостаточно. Обоснование эффективности восстановления потенциала санируемых земель в пределах отводов предприятий после освобождения их от отходов производства уменьшает ущерб экосистемам окружающей среды, повышает полноту использования природных ресурсов и улучшает комплексные показатели природопользования; поэтому является актуальной экологической проблемой современности.

*Цель работы* - восстановление качества экосистем региона за счет вовлечения в хозяйственный оборот биологически нарушенных земель в пределах отводов предприятий путем освобождения их от отходов производства.

Для достижения поставленной цели решаются задачи:

- критический анализ использования земельных фондов региона;
- оптимизация технологий утилизации отходов производства;
- эколого-экономическое обоснование условий окупаемости рекреационных работ при санации возвращаемых земель.

*Идея работы* заключается в том, что после санации неиспользуемых земель в пределах отводов предприятий состояние экосистем региона восстанавливается.



*Методы исследований:* Анализ теории и практики санации деградированных земель, построение функциональных зависимостей между агротехнологическими и экономическими показателями, физическое и экономико-математическое моделирование, применение методов математической статистики, для обработки данных, расчеты эколого-экономической обоснованности и апробация принимаемых решений на практике.

*Научные, положения, выносятся на защиту:*

1. Более 50% земельных ресурсов в пределах отводов предприятий промышленного региона не используются, выведены из биологического оборота и являются активными источниками негативного воздействия на экосистемы окружающей среды.
2. Возвращение земель в биологический оборот после их санации с утилизацией отходов промышленного производства радикально улучшает качество экосистем окружающей среды.
3. Эколого-экономическая эффективность управления земельными ресурсами региона определяется с использованием математической модели, отличающейся комплексным учетом ущерба экосистемам окружающей среды с критерием в виде дисконтированной прибыли.

*Обоснованность и достоверность* научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается:

- представительностью объема выборки статистических данных;
- использованием моделей и методов математической статистики;
- положительными результатами практической реализации некоторых технологических решений..

*Научная новизна* работы заключается в том, что в развитие известных представлений для Северо-Кавказского региона уточнены научно-методические основы и критерии эффективности возвращения деградированных земель в биологический оборот с целью оптимального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, в том числе:

- определение природоохранных принципов использования ресурсного потенциала при получении продукции из омертвленных отходов;
- интегральная оценка эффективности комплексного, использования природных ресурсов с учетом эффекта высвобождения земель в пределах земельных отводов, улучшения их качества и получении продукции из отходов;
- обоснование эффективных вариантов технологий санации, исходя из соответствия их совокупности природным и техногенным факторам функционирования окружающей среды;
- разработка модели логической последовательности принятия решений с критерием в виде дисконтированной прибыли, что позволяет обосновать эколого-экономическую эффективность управления природными и техногенными ресурсами, в том числе в условиях рынка.

*Практическое значение работы:*

- методики пригодны для оптимизации управления земельными ресурсами на стадиях принятия решений, проектирования землеустроительных работ и разработки технологий освоения и санации земель;
- рекомендации могут быть использованы при переоценке запасов природных и техногенных ресурсов с учетом требований рынка.

*Реализация работы.* Исследования проводились в рамках комплексной программы «Экологически чистое горное производство». На основе предложенных методик в регионе решен ряд задач по оптимизации землепользования и обоснованы условия эффективного применения технологий утилизации отходов. Рекомендации по переработке отходов приняты для использования на рудниках Садонского СЦК. Материалы исследований используются в учебном процессе и при дипломном и курсовом проектировании в Северо-Кавказском горно-металлургическом институте (ГТУ).

*Апробация работы.* Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены на научно-технической конференции «Неделя горняка» 2000 (Москва, МГТУ), на научно-технической конференции ЮРГТУ (Новочеркасск, 2004 г.), на технических советах Садонского СЦК (2003 г.) и Тырнаузского ВМК (2002 г.), на совете Северо-Кавказского горнометаллургического института (2004 г.), на научно-производственном совете института «Кавказцветметпроект» (2003 г.).

*Публикации.* Основные положения диссертации опубликованы в 13 статьях.

*Структура и объем работы.* Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения и списка литературы из 113 наименований. Работа изложена на 139 стр. машинописного текста, включает 26 рисунков и 73 таблицы.

## **Основное содержание работы**

Хранение отходов производства в пределах земельных отводов промышленных предприятий исключает из сельскохозяйственного оборота часть земель, что представляет собой одну из глобальных проблем современности.

Если проблемы эксплуатации некоторых ресурсов, например, минеральных пользуются вниманием, то отношение к земельным ресурсам не отвечает требованиям современного хозяйствования, что привело к накоплению неиспользуемых земель в пределах отводов предприятий.

Проблемы рационального использования ресурсов промышленного региона изложены в работах М.И. Агошкова, Д.В. Бронникова, В.Т. Коваля, Д.Р. Каплунова, Е.А. Котенко, Л.А. Пучкова, К.Н. Трубецкого, Н.Н. Чаплыгина, В.А. Харченко, А.В. Шестакова, И.Д. Алборова, В.И. Голика, В.К. Царикаева и других.

Экологами современности считается общепризнанным, что защита почвенного покрова, принимающего на себя основную тяжесть техногенной нагрузки, аккумулирующего загрязнители экологических систем и обладающего длительным периодом самовосстановления, является одним из основных критериев соответствия общественной системы экологической концепции.

*Первое защищаемое положение.* Более 50% земельных ресурсов в пределах отводов предприятий промышленного региона не используются, выведены из биологического оборота и являются активными

источниками негативного воздействия на экосистемы окружающей среды.

Для его доказательства выполнен критический анализ состояния использования земель в пределах отводов промышленных предприятий и практики их восстановления для целей землепользования.

Анализом официальной отчетности и документации выявлено, что на землях РСО-Алания сформированы техногенные месторождения отходов, что наносит ущерб изъятием земель из управляемого биологического оборота и загрязнением региона опасными ингредиентами. Хранилища отходов предприятий на отведенных землях являются техногенными месторождениями металлов, солей и других веществ.

Анализом литературных источников установлено, что в мировой практике немало случаев радикального восстановления технологически нарушенных земель. Так, в районах добычи и переработки урановых руд в Германии в 48 хранилищах рудников на площади 15 км было складировано 311 млн. м<sup>3</sup> отходов. В 14 хвостохранилищах ГМЗ на площади 7 км<sup>2</sup> находилось 160 млн. м<sup>3</sup> хвостов обогащения. За 10 лет эти территории были восстановлены. Эти примеры могут быть ориентиром при решении вопроса санации земель региона.

В результате выполненного анализа возникла задача обоснования экологических и экономических преимуществ высвобождения земель в пределах отводов предприятий для их использования в биологическом обороте.

Показателем рациональности использования земли региона является соотношение используемых и неиспользуемых земель в преде-

лах отводов предприятий. Анализом установлено, что количество отведенных земель в пределах региона РСО - Алания не уменьшается, несмотря на сокращение производства в условиях кризиса (табл. 1).

Таблица 1

## Неиспользуемые земли в пределах отводов и их стоимость &gt;

Типы почвы	Площадь, га	Цена 1 га, тыс. руб.	Стоимость, тыс. руб.
Аллювиальные дерновые насыщенные карбонатные	175,718	38	6678
Аллювиальные луговые насыщенные	1,867	38	71
Аллювиальные луговые насыщенные карбонатные	2,500	38	95
Влажно-луговые выщелоченные	9,443	120	1133
Горно-луговые альпийские	4,944	148	732
Горные аллювиальные дерновые насыщенные	93,753	38	3562
Горные бурые лесные вторично-дерновые	3,500	211	738
Горные намывные почвогрунты	1,060	38	40
Каштановые карбонатные	339,901	183	62202
Каштановые орошаемые карбонатные	0,673	183	123
Каштановые орошаемые карбонатные солонцеватые	0,006	183	1
Луговато-черноземные выщелоченные	15,231	148	2254
Лугово-каштановые карбонатные	78,000	183	14274
Лугово-черноземные выщелоченные	1,483	183	272
Луговые выщелоченные	13,137	148	1944
Серые лесные грунтово-глеевые	265,707	211	56064
Серые лесные поверхностно-глееватые	52,459	211	11069
Темно-серые лесные остаточные карбонатные	3118,000	211	657898
Черноземы выщелоченные (среднемощные)	250,260	247	61814
Черноземы выщелоченные (маломощные)	10,552	211	2227
Черноземы остаточные-луговатые (среднемощные)	5,613	247	1386
Черноземы остаточные-луговатые (маломощные)	0,231	211	49
Черноземы карбонатные (среднемощные)	3,430	247	847
Черноземы карбонатные (маломощные)	0,187	211	39
Черноземы орошаемые (маломощные)	14,509	211	3061
Черноземы орошаемые выщелоченные (ср. мощные)	10,617	247	2622
Черноземы орошаемые выщелоченные	6,653	211	1404
Черноземы орошаемые обыкновенные (ср. мощные)	7,600	247	1877
Черноземы орошаемые типичные (маломощные)	0,101	211	21
<b>ИТОГО:</b>	<b>4 488</b>		<b>895000</b>

В Северной Осетии на душу населения приходится менее 0,3 га пашни при величине этого показателя для России - 0,96 га. Общая площадь земель Северной Осетии составляет 800 тыс. гектаров. Из них каменистые почвы занимают 53 тыс. гектаров, под пашни - только 27 тыс., пастбища - 26 тыс.

*второе защищаемое положение.* Возвращение земель в биологический оборот после их санации с утилизацией отходов радикально улучшает качество экосистем окружающей среды.

Для его доказательства экспериментально определена технологическая возможность утилизации отходов и последствия санации почв для сельскохозяйственных культур региона.

Установлено, что объем утилизации отходов производства в РСО-Алания не превышает 3 % от накопленных объемов, потому что возможности традиционных технологий не позволяют извлекать полезные компоненты из минералов полностью. Поэтому более 50 % земель в пределах отходов предприятий РСО-Алания в биологическом и сельскохозяйственном оборотах не используются.

В развитие существующих представлений уточнен метод оценки земли, отличающийся от известных методов коэффициентом загрязненности земли минералами и металлами. Предложено оценивать качество земли по отношению дифференциальной ренты к норме ссудного процента:

$$C_3 = DP_3 \cdot K_k, \quad 0)$$

где  $DP_3$  — дифференциальная рента загрязненной земли;

$K_k$  — коэффициент капитализации.

Дифференциальную ренту предложено рассчитывать из выражения:

$$ДР_3 = (Ц_p - C_\phi \cdot K_p \cdot K_y \cdot K_{3м}) \cdot У_\phi, \quad (2)$$

где  $Ц_p$  – цена реализации ведущей культуры, руб/ц;

$C_\phi$  – стоимость производства ведущей культуры, руб./ц;

$K_p$  – норматив рентабельности, обеспечивающий производство;

$K_y$  – коэффициент удорожания производства на грязных землях;

$У_\phi$  – урожайность ведущей культуры в среднем за 3 года, ц/га;

$K_{3м}$  – коэффициент загрязненности земли минералами и металлами.

В РСО-Алания 160 лет промышленными способами разрабатывают полиметаллические месторождения, что обусловило загрязнение почв, прежде всего г. Владикавказа, металлами. По содержанию тяжелых металлов контур суммарного "опасного" загрязнения занимает площадь в 70 км (III зона), "высоко опасного" - 15 км (II зона) и "очень высокого и чрезвычайно опасного" - 5 км<sup>2</sup> (I зона), а в радиусе 10-12 км от города постепенно снижается до среднего для региона уровня.

По сравнению с другими регионами Российской Федерации Северный Кавказ и РСО-Алания отличаются наибольшим количеством неиспользуемых территориальных ресурсов (табл.2).

Таблица 2

Использование территориальных ресурсов, %%

Субъекты	Горы	Болота	Водосмы	Освоенность	Пашни	Леса	Не с-х земли
Северный Кавказ	16	0,8	2,8	73,1	46,1	10,8	4,2
Россия	26	9,6	4,1	13,5	7,8	42,8	1,5

На Северном Кавказе и РСО-Алания почти вдвое меньше пашен и в полтора раза меньше объем продукции в денежном выражении, чем в среднем по Российской Федерации (табл.3).

Таблица 3

## Использование сельскохозяйственных земель

Регион	Структура использования, %				Продукция руб/ га	
	пашня	сенокос	выпас	посадки	угодий	пашни
Северная Осетия	30,1	5,4	37,4	1,5	211,0	222,0
Северный Кавказ	64,2	4,1	29,6	2,1	367,0	281,0
Россия	61,0	11,4	27,0	0,6	264,0	276,0

По сравнению с субъектами РФ в РСО-Алания намного дороже освоения земель взамен изымаемых для несельскохозяйственных нужд (табл.4).

Таблица 4

## Стоимость освоения земель, взамен изымаемых, млн. руб/га

Регион	Стоимость	
	пашня	сенокосы, пастбища
Северная Осетия - Алания	1,1-6,7	0,8-6,4
Северный Кавказ	0,9-5,4	0,4-4,4
Российская Федерация	0,5-3,5	0,2-3,1

Сроки восстановления плодородия почв в зависимости от степени их разубоживания для РСО-Алания приведены в табл.5.

Таблица 5

## Расчетное время восстановления плодородия почв

Разубоживание, %	10	20	30	40	50	60	70
Время подготовки, год	3.34	3.75	4.28	5.0	6.0	7.0	10.0
Степень разубоживания	1.22	1.5	1.86	2.34	3.0	4.0	5.67
Восстановление, год	4.1	5.6	7.96	11.7	18.0	28.0	56.7

Нами уточнена методика оперативного моделирования показателей влияния ландшафтно-мелиоративного состояния почв:

$$M_c = \tau_m m_n / m_n; \quad (3)$$

$$\partial = \gamma_n / \gamma_n. \quad (4)$$

$$K = p_{H_n} / p_{H_n}; \quad (5)$$

$$\Phi = p_n / p_n \quad (6)$$

$$И = (1 - \alpha_n). \quad (7)$$

где  $m_n$ ,  $m_n$  - мощность нарушаемого и восстанавливаемого слоя, см;

$\gamma_n, \gamma_n$  - кол-во гумуса в нарушаемых и восстанавливаемых почвах, %;

$P$  - величина разубоживания почв, %;

$K$  - кислотность почв ( $P_h$ );

$\Phi$  - фракционный состав почвы;

$p_n, p_n$  - состав нарушаемых и восстанавливаемых почв по фракциям, %;

$И$  - горизонтальность восстанавливаемой поверхности;

$\alpha_n$  - уклон восстанавливаемой поверхности, град.

Исследованием зависимости продуктивности восстанавливаемых земель от создаваемых агротехнических условий получено уравнение множественной линейной регрессии:

$$Y = (41,319 + 4.561 X_1 + 13.333 X_2 + 9.392 X_3 + 4.543 X_4 - 16.975 X_5) K_p, \quad (8)$$

где  $X_1$  - мощность слоя почвы;

$X_2$  - содержание гумуса в наносимом слое почв;

$X_3$  - кислотность восстанавливаемых земель;

$X_4$  - состав восстанавливаемых земель;

$X_5$  - уклон поверхности;

$K_p$  - коэффициент риска изменения цен.

Расчетами определено, что сельскохозяйственное освоение неиспользуемых земель в пределах отводов промышленных предприятий обеспечивает прибыль в зависимости от вида культуры (табл.6).

Таблица 6

Прибыль от сельскохозяйственного освоения неиспользуемых земель

Культура	Производство, \$/ га	Рекультивация, \$/ га	Затраты полевые, \$/ га	Площадь, га	Прибыль, тыс. \$/год
пшеница	343.2	50	150	4 488	642.7
кукуруза	687.5	65	235	4 488	1739.1
овес	214.0	50	130	4 488	152.6
ячмень	208.7	50	130	4 488	128.8
рожь	259.0	50	150	4 488	264.8
подсолнечник	241.5	50	170	4 488	96.5
свекла	2502.5	50	170	4 488	10243.9
картофель	2288.0	60	170	4 488	9236.3
огурцы	802.5	60	210	4,488	2389.9
помидоры	2864.0	60	210	4 488	11641.9

Расчетная прибыль составляет от 96.5 до 11642 тыс. \$/год. Эта сумма намного превышает нормативную стоимость отведенной земли - 300 тыс. \$ США.

Для условий РСО-Алания определена зависимость продуктивности восстанавливаемых земель от мощности почвенного слоя, содержания гумуса в почвах и уклона восстанавливаемой поверхности с коэффициентами корреляции, соответственно, 0,699, 0,711, 0,833. Установлена закономерная связь продуктивности восстановленных земель с кислотностью и механическим составом восстановленных земель с коэффициентами корреляции 0,592 и 0,456. Множественный коэффициент

корреляции равен 0,996, а коэффициент детерминации -0,998. Изменение продуктивности изъятых у промышленности и восстановленных земель причинно связано с агротехническими показателями с вероятностью 99,8%.

Вопросы восстановления земельных ресурсов решаются, исходя из стоимости переработки отходов извлеченных из недр минералов; хвостов их переделов; сточных вод; золы и шлаков, навоза, помета и других отходов (рис.1).



Рис. 1. Продукты утилизации отходов горного производства

Начальным этапом восстановления, деградированных земель является определение возможности утилизации отходов. В ходе исследований промышленных и сельскохозяйственных отходов установлено: -отходы в контурах земельных отводов пригодны для использования и могут служить сырьем для выпуска товаров с получением прибыли; -качество и стоимость изделий из отходов регулируются в процессе утилизации с увеличением качества изделий на 15-20%, что увеличивает цену продукции на 50-100%.

В результате исследования технологий санации установлено: -при переработке отходов создается новая товарная продукция, так, при переработке хвостов обогащения полиметаллических руд образуется 70-80 % кварцосодержащего материала и металлосодержащего продукта; -использование хвостов является природоохранным мероприятием, поскольку представляет собой альтернативу разработке новых месторождений сырья с угрозой для экосистем окружающей среды.

Затраты на природоохранные технологии:

$$Z_{oc} = f P_r, \quad (9)$$

где  $Z_{oc}$ - затраты на охрану окружающей среды;

$P_r$  - прибыль от реализации технологии.

$$Z_{oc} \geq Y_{oc}, \quad (10)$$

где  $Y_{oc}$  - ущерб окружающей среде.

$$Y_{oc} > P_r > Z_{oc}, \quad Y_{oc} = \sum_1^p (\Phi_o + \Phi_n), \quad (И)$$

где  $\Phi_o$  –оцениваемые факторы;

$\Phi_n$  - неоцениваемые факторы;

п -критерии оценки.

$$C_T = Z_n + Z_{oc} < C_p, \quad (12)$$

где:  $C_T$  – цена продукции из отходов;

$Z_n$  – затраты на утилизацию;

$Z_{oc}$  – затраты на охрану среды;

$C_p$  – цена продукции.

Таблица 7

Типизация технологий добычи полезных ископаемых

Типы технологий	Характерные признаки	Использование отходов	Состояние земли в отводе
1. Опасные С естественным управлением массивом обрушением пород	Повышенное разубоживание руд обрушающимися породами	Накопление отходов без использования в своем производстве	Полная деградация земель в зоне влияния
2. Безопасные С управлением массивом закладкой пустот твердеющими смесями  С заполнением пустот хвостами выщелачивания руд на месте их залегания	Минимальное разубоживание руд при отбойке породами в контуре оруденения  До 2/3 разубоживающих пород не выдается на поверхность	Полное использование отходов собственных и смежных производств  Отходы собственных и смежных производств не используются	Исключение деградация земель в зоне влияния горных работ  Ограниченное влияние на земли при нарушении технологии
3. Смешанные Сочетание двух первых типов с оставлением части пустот незаполненными	Разубоживание руд породами в зависимости от объемов комбинирования	Использование отходов производства в зависимости от объемов комбинирования	Ограниченное влияние на земли при нарушении технологии

*Третье защищаемое положение.* Эколого-экономическая эффективность управления земельными ресурсами региона определяется с использованием математической модели, отличающейся комплексным учетом ущерба экосистемам окружающей среды с критерием в виде дисконтированной прибыли.

Для его доказательства использованы расчеты по предложенной методике с использованием уточненной нами модели.

Методика позволяет реализовать экологическую эффективность утилизации хранящихся в пределах отводов предприятий отходов промышленного и сельскохозяйственного производства.

Ее назначением является оптимизация технологических и сельскохозяйственных решений по вовлечению в хозяйственный оборот части деградированных земель в пределах отводов и выпуска новой товарной продукции из отходов. Достоинством методики является возможность учета экологических факторов производства еще на стадии проектирования.

За счет вовлечения в переработку отходов промышленного и сельскохозяйственного производства создается финансовый резерв для вложения денежных средств в улучшение инфраструктур предприятий. Появляется возможность рекультивации действующих хвостохранилищ Садонского СЦК, за счет отказа от строительства новых хвостохранилищ с экологическим эффектом для региона. Происходит реструктуризация хозяйства на экологической основе.

Расчеты производятся с учетом возможностей информационных технологий по схеме (рис.2).

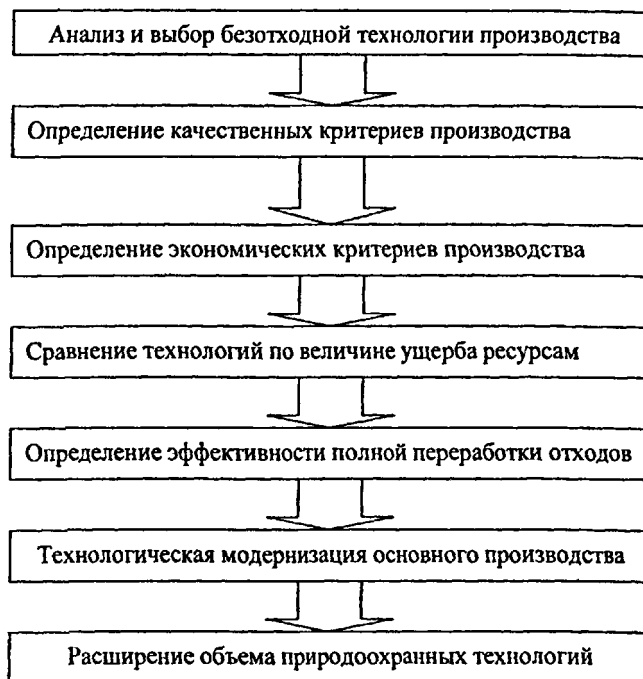


Рис.2. Методика выбора природоохранных технологий

Эффективность природосбережения при рационализации использования природных ресурсов в совокупности:

~~(13)~~

$$\sum_1^n Q_i C_i = Q_p (C_d - c_d) - Q_3 C_3 - Q_n C_n - Q_b C_b,$$

где  $Q_i$  – величина  $i$ -го ресурса;  $Q_p$  – запасы сырья;  $n$  – количество ресурсов;  $C_i$  – ценность  $i$ -го ресурса;  $Q_3, Q_n, Q_b$  – ресурсы нарушенных, предпрятием земель, пород и воды.

На примере Садонского СЦК, оказывающего наибольшее влияние на экосистемы окружающей среды, производится сравнительная оценка

традиционной технологии добычи руд с выводом из оборота земельных угодий вследствие разрушения и загрязнения почв (базовый вариант) и с закладкой пустот смесями из утилизируемых материалов (новый вариант) (табл.8).

Таблица 8

## Показатели технологий с утилизацией отходов

Показатели	Единицы измерения	Технологии	
		Базовая	Новая
Разубоживание	процент	30	10
Потери	процент	20	5
Добыча металлов	процент	100	115
Выпуск концентрата: свинцового цинкового	тонн/ год	7000	8500
	тонн/ год	10000	11500
Цена концентрата: свинцового цинкового	\$/ т	954,6	954,6
	\$/ т	619,2	619,2
Производительность по горной массе	т. м <sup>3</sup> /год	170	170
Объем образуемых пустот в год	тыс. м <sup>3</sup>	220	190
Объем закладки пустот в год	тыс. м <sup>3</sup>	-	150
Стоимость 1 м <sup>3</sup> твердеющих смесей	\$	-	6,6
Затраты на закладку пустот в год	тыс. \$	-	1090
Дополнительно концентрат: свинцовый цинковый	тонн/ год	-	300
	тонн/ год	-	600
Концентратов из переработки хвостов	тыс. \$	-	688
Стоимость строительных материалов	тыс. \$	-	2832
Всего стоимость продуктов утилизации	тыс. \$	-	4177
Результаты использования технологий	т. \$/год	12874	17051
Экономия на годовой объем	т. \$/год	-	4177
Экономия на 1 тонну концентрата	тыс. \$	-	208,9
Экономия	процент	-	32,4

## Заключение

В диссертационной работе дано решение актуальной научно-практической задачи по обоснованию целесообразности вовлечения в оборот деградированных земельных ресурсов в пределах отводов пред-

приятии с целью повышения полноты использования их ресурсного потенциала и улучшения экологии региона.

Основные теоретические результаты, практические выводы и рекомендации:

1. Определено, что более 50% земельных ресурсов в пределах отводов предприятий промышленного региона не используются, выведены из биологического оборота и являются активными источниками негативного воздействия на экосистемы окружающей среды.
2. Доказана возможность восстановления качества экосистем региона за счет вовлечения в хозяйственный оборот биологически нарушенных земель в пределах отводов предприятий путем освобождения их от отходов производства.
3. Определена необходимость утилизации отходов производства и дано эколого-экономическое обоснование условий окупаемости работ по санации возвращаемых земель.
4. Предложена математическая модель определения эколого-экономической эффективности управления земельными ресурсами региона, отличающаяся комплексным учетом ущерба экосистемам окружающей среды с критерием в виде дисконтированной прибыли.
5. Для Северо-Кавказского региона уточнены научно-методические основы и критерии эффективности возвращения деградированных земель в биологический оборот с целью оптимального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.
6. Предложены практические методики оптимизации управления земельными ресурсами на стадиях принятия решений, проектирования

землеустроительных работ и разработки технологий освоения и санации земель, и рекомендации, которые могут быть использованы при переоценке запасов природных и техногенных ресурсов.

7. На основе предложенных методик в регионе решен ряд задач по оптимизации землепользования и обоснованы условия эффективного применения технологий утилизации отходов.

8. Материалы исследования приняты для использования на рудниках Садонского СЦК и используются в учебном- процессе в Северо-Кавказском горно - металлургическом институте (ГТУ).

Основные положения диссертации опубликованы в работах:

1. Гегуев С.М. Эколого-экономическая эффективность использования ресурсов РСО-Алания // Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр: Международная конференция. - М.: РУДН.- 2002.- С.310-311.

2. Голик В.И., Гегуев С.М., Сидаков А.Г., Цидаев Т.С. Эколого-технологические проблемы горного производства Северного Кавказа // Колыма. -2002.- №2. -С. 51-53.

3. Голик В.И., Гегуев С.М., Сидаков А.Г., Цидаев Т.С, Сатцаев А.М. Перспективы комбинированной разработки техногенных месторождений Садона //Колыма.-2002.- №3.- С. 35-39.

4. Гегуев С.М., Голик В.И. Экологические аспекты использования земельных ресурсов РСО-Алания // Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр: Международная конференция. - М.: РУДН.- С.311-313.

- 5.Голик В.И., Гегуев СМ., Сидиков А.Г., Сатцаев А.М. Экологические аспекты утилизации хвостов обогащения // Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр: Международная конференция. - М.: РУДН.- 2002.- С.182-184.
- 6.Голик В.И., Гегуев СМ., Цидаев Т.С., Сатцаев А.М. Природные и техногенные проблемы экологии Осетии // Вестник МАНЭБ. - С- Пб- Владикавказ: Терек. -2002.- С. 162-165.
- 7.Голик В.И., Гегуев СМ., Цидаев Т.С., Сатцаев А.М. Технологии добычи минералов и экология Осетии //Вестник МАНЭБ. - С - Пб- Владикавказ: Терек. -2002.-С158-161.
- 8.Сидиков А.Г., Гегуев СМ., Цидаев Т.С., Сатцаев А.М. Управление состоянием хвостохранилищ нагорных рудников // Колыма.-2002. - № 4 . - С .37-40.
- 9.Вагин В.С. Гегуев СМ., Голик В.И. Природоохранные аспекты управления состоянием хранилищ хвостов переработки // Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр: Международная конференция. - М.: РУДН.- 2003. С.327-329.
- Ю.Вагин В.С. Гегуев СМ., Голик В.И. Природоохранные аспекты утилизации отходов производства // Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр: Международная конференция. - М.: РУДН.- 2003. с.432-434.
- 11 .Вагин В.С. Гегуев С.М.Моделирование процесса вовлечения земли в хозяйственный оборот //Международная конференция по информационным технологиям. - Владикавказ.- 2003.- С. 121-125.

12.Мудранов Р.М., Гегуев СМ., Голик В.И. Утилизация высокоминерализованных промышленных стоков // Семинар молодых ученых. «Проблемы геологии и освоения недр». - Томск: ТПУ.- 2003.- С. 254-255.

13.Вагин В.С., Гегуев СМ, Голик В.И. Концепция защиты почв от высокоминерализованных стоков // Вестник МАНЭБ. - С - Пб. - Владикавказ: Терек.- 2003. - С.10.

Подписано к печати 26 апреля 2004.

Объем 1. п.л. Тираж 100 экз. Заказ № *170*

Северо-Кавказский горно- металлургический институт.

362021, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44.