

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

Ошский государственный университет

Диссертационный совет Д 25.24.698

На правах рукописи

УДК: 913.504.05

Дуванакулов Мусабек Абдушарипович

Освоение нерудных месторождений и его влияние на геоэкологическое состояние региона (на примере южного региона Кыргызстана)

25.00.36 – геоэкология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Бишкек – 2025

Работа выполнена на кафедре геологии полезных ископаемых Ошского технологического университета им. М.М.Адышева.

Научный руководитель:

Чодураев Темирбек Макешович

доктор географических наук,
профессор кафедры географии и технологии
обучения Кыргызского государственного
университета им. И.Арабаева

Официальные оппоненты:

Почечун Виктория Александровна доктор
географических наук, заведующая
лабораторией оценки эколого-
экономических ущербов Уральского
отделения Российской академии наук,
доцент

Донбаева Гулайым Чыныбековна
кандидат географических наук, доцент
кафедры физической и экономической
географии Кыргызского национального
университета им. Ж.Баласагына

Ведущая организация:

кафедра географии Ферганского
государственного университета (150100,
Республика Узбекистан, город Фергана
улица Мураббийлар, 19)

Защита диссертации состоится 17 апреля 2025 года в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 25.24.698 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) географических наук при Кыргызском государственном университете им. И.Арабаева и Ошском государственном университете по адресу: 720026, г. Бишкек, ул. И.Раззакова 51. Ссылка доступа к видеоконференции защиты диссертации: <https://vc.vak.kg/b/252-8xy-eev-u66>

... С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках Кыргызского государственного университета им. И.Арабаева (720026, г.Бишкек, ул. И.Раззакова 51), Ошского государственного университета (723503, г.Ош, ул. Ленина, 331) и на сайте Национальной аттестационной комиссии при Президенте Кыргызской Республики: https://stepen.vak.kg/d_25_24_698/duvanakulov-musabek-abdusharipovich/

Автореферат разослан 17 марта 2025 года.

Ученый секретарь диссертационного совета
к.г.н., доцент



Солпуева Д.Т.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. С учетом современных тенденций экономического развития, освоение нерудных месторождений становится важным аспектом для стран с богатыми природными ресурсами, таких как Кыргызстан. Южный регион страны, обладающий значительными запасами нерудных материалов, представляет собой уникальную природную и социально-экономическую среду, в которой процесс разработки природных ресурсов оказывает значительное влияние на геоэкологическое состояние. Нерудные ресурсы, включая песок, гравий, известняк и другие минералы, играют ключевую роль в строительстве, инфраструктурном развитии и других отраслях, способствуя экономическому росту и созданию рабочих мест. Освоение нерудных месторождений является важным компонентом экономического развития региона, однако оно сопряжено с множеством экологических рисков.

В данном контексте важно осознавать, что деятельность по добыче нерудных ресурсов может приводить к негативным последствиям для окружающей среды, включая ухудшение качества воды, загрязнение почвы и воздуха, а также потерю биологического разнообразия. Эти изменения могут оказывать длительное воздействие на экосистемы региона и, следовательно, на здоровье и благосостояние местного населения. В связи с этим существует необходимость изучения как положительных, так и отрицательных последствий разработки нерудных ресурсов, акцентируя внимание на изменениях в природной среде, уровне загрязнения, а также на социально-экономических аспектах.

В результате освоения нерудных месторождений отмечается увеличение экономической активности, создание рабочих мест и улучшение инфраструктуры. Однако, наряду с этим, наблюдаются негативные изменения в экосистемах: ухудшение качества воды, почвы и воздуха, а также потеря биологического разнообразия. Исследования по добыче минерально-сырьевых ресурсов показывают, что разработка нерудных материалов составляет 62,9% от общего запаса добываемых ресурсов. Разработка этих ресурсов связана с ростом уровня стройиндустрии изучаемого региона.

Как известно, любая антропогенная деятельность в какой-то степени воздействует на природную среду, и отражается на ее экологическом состоянии. Следует отметить последствия этой деятельности связанные с нарушением поверхности террас, которые изымаются от других видов хозяйственной деятельности и приводит к загрязнению воздуха, почв, донных отложений, природных вод, биоты и абиоты территории разведки и разработки нерудных месторождений полезных ископаемых.

Связь темы диссертации с приоритетными научными направлениями, крупными научными программами (проектами), основными научно-исследовательскими работами, проводимыми образовательными и научными учреждениями. Тема диссертационной работы связано с научно-исследовательскими работами кафедры геологии полезных ископаемых Ошского технологического университета имени

М.М.Адышева по изучению экологических проблем по разработке нерудных месторождений и научными проектами: “Определение негативного воздействия интенсивного забора песчано-гравийного материала из русел рек и водотоков”, 2023-2024гг.; “Разработка инновационных технологий производства декоративных строительных изделий для улучшения архитектурного облика города Ош”, 2022-2023гг.

Цель и задачи исследования. Целью данной работы явилось геоэкологическая оценка степени влияния на окружающую среду деятельности по освоению нерудных месторождений южного региона Кыргызстана.

Для достижения поставленной цели предполагалось решить следующие **задачи:**

- провести литературный анализ изученности проблемы освоения нерудных месторождений южного региона Кыргызстана;
- сопоставить существующие методы и методологии освоения нерудных месторождений южного региона Кыргызстана;
- определить степень влияния деятельности по освоению нерудных материалов на окружающую среду рассматриваемого региона;
- предложить эффективные способы по снижению загрязнения окружающей среды от деятельности по разработке и освоению нерудных материалов.

Научная новизна полученных результатов. Проведен комплексный анализ деятельности по разведке, разработке и освоению нерудных материалов в рамках изучаемой территории и предложены пути по охране окружающей среды от этой деятельности.

Впервые:

- изучены и комплексно оценено деятельность, связанная с освоением нерудных материалов с учетом физико-географических и климатических особенностей южного региона Кыргызстана;
- проанализировано степень разработанности проблемы и выявлены прогрессивные способы освоения нерудных материалов;
- установлен уровень воздействия изучаемой деятельности на окружающую среду и предложены пути по снижению этого влияния.

Практическая значимость полученных результатов. Результаты проведенных научных исследований имеют важное теоретическое и практическое значение при развитии деятельности горнорудных предприятий, занимающихся разработкой и освоением нерудных материалов. Полученные показатели важны для оценки воздействия деятельности предприятий по разработке нерудных материалов. Предложенные методы по снижению выбросов могут служить основой для принятия превентивных экологических мер для подобных предприятий в области освоения нерудных материалов.

Экономическая значимость полученных результатов. Результаты полученных данных позволяют снизить загрязнение на окружающую среду до 68,8% выбросов, что сокращение выбросов составляют 2036,56 тонн, а предотвращенный ущерб составит 42,794 млн. сом.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Разработан метод по определению уровня устойчивости геосистемы к горнодобывающему воздействию.

2. Влияние на окружающей среды в результате освоения нерудных месторождений южного региона Кыргызстана по высотным зонам увеличивается.

3. Загрязняющие твердые частицы размером более 10 мкм составляют 62,5 %, а менее 10 мкм 37,7 % от общего объёма выбрасываемой пыли. Крупные фракции (10 мкм) могут оседать на поверхности и влияет на качество воздуха, воды, почвы и на живые организмы в пределах зоны выбросов. Более мелкие частицы представляют собой особую опасность для здоровья человека и животных так как способны проникать глубже в дыхательные пути и вызывает различные заболевания.

4. Основным воздействием открытого способа разработки нерудных месторождений является прямое или косвенное разрушение водной системы. Речные воды южного региона Кыргызстана в основном относятся к чистому и умеренному классам по качеству. Индекс загрязнения воды в среднем колеблется от 0,71 (р. Ала-Бука) до 1,73 (р. Тар).

5. Предприятия горнодобывающей промышленности оказывает воздействия на недра при открытых работах в виде нарушения ландшафта местности, при подземном способе – образование пустот. На участках освоения нерудных полезных ископаемых происходит интенсивная эрозия почв, а также замедляется вегетация растений.

Личный вклад соискателя. Автор провел теоретический анализ существующих разработок в области освоении основных нерудных материалов, принимал участие в полевых исследованиях по сбору материалов, отбору проб для выбросов, участвовал в лабораторных анализах этих образцов, провел описание примененных методик исследования, обосновал предлагаемые методы по снижению выбросов от источников выбросов, апробировал результаты исследования на различных научно-практических конференциях местного, республиканского и международного значения.

Апробация результатов диссертации. Результаты работы были обсуждены и доложены на республиканских и международных научно-практических конференциях: ОшГУ, 2018; ОшКУМУ, 2022,2023; Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, 2023; ОшГУ, 2023; Central Asian Journal Of The geographical Researchers, ЧГПУ 2023; Международная научно-практическая конференция КубГУ, 2024 и др.

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. По теме диссертации опубликовано 15 научных статей и получено свидетельство, из них 10 опубликованы в изданиях, включенных в РИНЦ, 4 из них с ненулевым импакт-фактором, рекомендуемых и вошедших в перечень НАК при Президенте КР, 1 статья опубликована в журналах Scopus, 1 авторское свидетельство Кыргызпатент и 3 статьи опубликованы в изданиях РФ и др. стран. Итого 205 балл.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения и практических рекомендаций и списка литературы. Общий объем работы составляет 163 страниц, с 17 рисунками, 25 таблицами и 5 картами.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность темы диссертационной работы, раскрывается ее цель, научная новизна и практическая значимость полученных результатов, защищаются основные положения, отмечаются личный вклад исследователя, апробация результатов исследования и структура диссертации.

В первой главе «Обзор научной литературы» приведен анализ существующих научных работ по изучаемой проблеме. При анализе приняты во внимание условия формирования и освоения изучаемых ресурсов.

Особый акцент сделан на проблемы охраны окружающей среды от деятельности горнорудных компаний, специализирующихся на разработке нерудных материалов, в частности подробно проанализированы научные данные: К.И.Лопатина, С.А.Сладкопеева (2008г.); Л.Г.Балаева, Л.Д.Белого, Ф.В.Котлова (1981г.); О.Д.Дуйшеева (2012г.), А.Н.Попова, В.А.Почечун, А.И.Семячкова (2009г.); Н.А.Калдыбаева (2013, 2024гг.) и др., который послужили основой для детального изучения данной проблемы, поскольку отдельные вопросы освоения и разработки нерудных материалов не до конца решены в условиях горного региона как Кыргызстан.

Вторая глава «Материалы и методы исследования» посвящена экологическому анализу существующих методов по оценке деятельности горнорудных компаний, тщательно изучены географические особенности, влияющие на режим распространения загрязняющих веществ с учетом климатических условий, орографии, сезона года, которые дали конкретизировать смысловое содержание «эколого-географическое положение», являющие главным показателем при осуществлении технологического процесса по разработке нерудных материалов.

Объектом исследования является горнорудные предприятия добывающие нерудные полезные ископаемые, а именно источники загрязнения окружающей среды в результате их деятельности.

Для выбора метода оценки загрязнений были приняты во внимание «дифференцированный термический анализ» (Л.Г.Берг; McKenzie D.P.), позволяющий исследовать генезис выделяемых загрязнений. Для установления потенциального источника загрязнения были приняты во внимание «Инструкции по инвентаризации выбросов вредных веществ в атмосферу», которые послужили основой для инвентаризации предприятий нерудных материалов, а также позволили дать оценку их степени влияния на окружающую среду.

В целом для оценки геоэкологического состояния исследуемой территории были использованы «методы математической статистики» для обработки

лабораторных данных, также широко использовались «методы оценки миграции элементов» для уточнения химического состава вод на территории южного Кыргызстана.

Поскольку антропогенные аномалии чаще всего имеют полиэлементный состав, для них рассчитывается суммарный показатель загрязнения Z_c и суммарный показатель нагрузки Z_p , характеризующие эффект воздействия группы элементов:

$$Z_c = \sum KK - (n - 1), \quad (1)$$

$$Z_p = \sum K_p - (n - 1), \quad (2)$$

где n – число учитываемых элементов с $KK > 1$ и $K_p > 1$ соответственно.

По величине суммарного показателя загрязнения существует ориентировочная шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения (Е.Ю. Саэт, Б.А.Ревич, Е.П.Янин), которая предусматривает следующие уровни: для снегового покрова: менее 64 – низкая степень загрязнения; 64-128 – средняя степень загрязнения; 128–256 – высокая степень загрязнения; более 256 – очень высокая степень загрязнения.

В группу природно-антропогенного воздействия вошли следующие факторы:

1. Степень эрозии почвы, характеризующий потерю почвой питательных веществ, что, в свою очередь, влияет на скорость регенерации растительности. Критерий – степень повреждения почвы.

2. Экологический каркас территории или сочетание природного и антропогенного ареалов, например, по мнению русского ученого К. И. Лопатина, характеризует ее функциональную структуру и отражает уровень антропогенной нагрузки (К.И.Лопатин, 2008).

Правило Фишберна отражает тот факт, что об уровне значимости критериев неизвестно ничего, кроме того, что они расположены по порядку убывания значимости. В итоге, балл среднего уровня равен баллу высокого уровня, уменьшенного на шаг. Результаты распределения баллов по уровням отражены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Распределение баллов критериев устойчивости геосистемы южного региона Кыргызстана к горнодобывающему воздействию по степени*

№ п/п	Критерии	Степень устойчивости		
		низкая	средняя	высокая
1	Уклоны поверхности	7,3	14,6	22
2	Вид отложений, слагающих территорию	6,6	13,3	20
3	Глубина залегания грунтовых вод	5,6	11,3	17
4	Структура экологического каркаса (площадь антропогенной составляющей геосистемы)	4,6	9,3	14
5	Содержание гумуса в почвах	3,6	7,3	11
6	Степень эродированности почв	2,6	5,3	8

7	Гидротермический коэффициент	1,6	3,3	5
8	Первичная биологическая продуктивность	1	2	3
	Итого	min 32,9	66,4	max 100

**Источник: составлена автором*

Далее, необходимо рассчитать числовые интервалы уровней устойчивости:

$$f = (\text{max балл} - \text{min балл}) / 3 \text{ (количество интервалов)} \quad (4)$$

Таким образом, $f = (100 - 32,9) / 3 = 22,4$.

Просуммировав балльные показатели критериев, получаем следующие интервалы баллов: низкой степени устойчивости соответствует (32,9 - 55,3); средней степени устойчивости соответствует (55,4 - 77,8); высокой степени устойчивости соответствует (77,9 - 100).

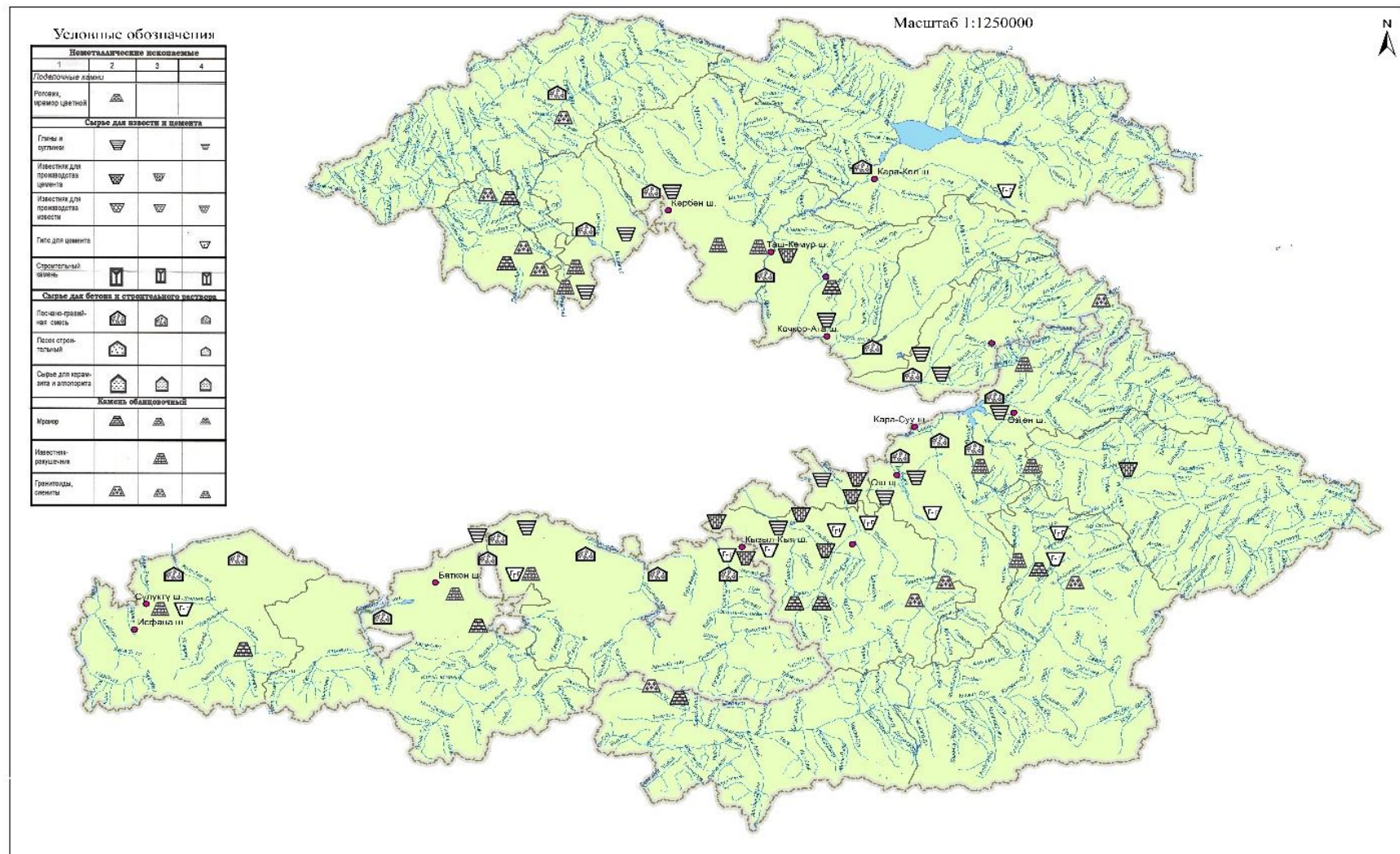
Третья глава «Результаты личных исследований и их обсуждение», отражает результаты анализа потенциала существующих ресурсов, их степени использования, влияние на окружающую среду и способы по снижению загрязнений на окружающую среду.

Количество предприятий Ошской области, занимающихся разработкой нерудных материалов, составляет 441, которые включают в себя 94 предприятий занимающихся добычей песчано-гравийной смеси, 48 предприятий разработкой суглинка, 16 предприятий разработка песка, 283 других предприятий разрабатывающих – гранит, известняк, гипс. А также функционируют 22 хозяйствующего субъекта занимающихся разработкой облицовочных камней.

В Жалал-Абадской области производством нерудных материалов занимается 101 предприятие, в том числе 41 песчано-гравийное, 29 предприятий по разработке суглинка, 31 предприятие по разработке гранита, известняка, гипса и др.

Предприятий в Баткенской области, занимающихся разработкой нерудных материалов, составляет 79, которые включают в себя: 26 предприятий занимающихся песчано-гравийной смеси, 11 предприятий разработкой суглинка, 15 предприятий разработка песка, 27 других предприятий разрабатывающих – гранит, известняк, гипс и т.п.

В южном регионе зафиксировано около 100 месторождений нерудных материалов (см. карта 3.1). Следует отметить, что большая часть песчано-гравийно-валунных отложений периодически разрабатываются кустарным способом.



Карта 3.1 – Добываемые нерудные полезные ископаемые на территории южного региона Кыргызстана*

*Источник: составлена автором

Исследованием были подвергнуты крупные и средние горнодобывающие предприятия, так как продолжительность мелких компаний не дадут точных результатов. Всего было отобрано 45 проб повторяемость и время отбора соответствуют нормам.

Отбор проб выбросов и прямые инструментальные исследования проводились на известных источниках выбросов пыли. Отбор проб осуществлялся с помощью устройства, позволяющих максимально сохранять состав пробы по пылевой фракции (двухциклонный сепаратор с последовательными фазами частиц разных фракций) или бумажного фильтра с пористостью АФА с размерами проб 0,3-0,5 мкм варьировались от 5 до 20 минут при расходе 20 л/мин (в зависимости от интенсивности пылевыделения).

Все выполняемые работы представляют собой низкие наземные неорганизованные источники выброса загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу, рассеивание от которых происходит в пределах карьера на примере ОсОО «Акнур» и ОсОО «Чек-Сай» (см.табл. 3.1).

ОсОО «Акнур» занимается добычей месторождения «Благовещенка» находящейся на территории Таш-Булакского а/а Сузакского района Жалал-Абадской области, в пойме реки Кок-Арт.

Все выполняемые работы представляют собой низкие наземные неорганизованные источники выброса загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу, рассеивание от которых происходит в пределах карьера.

Количество источников загрязнения зависит от мощности и объема предприятия. На данном участке определено 3 источника загрязнения атмосферы, от которых выходит загрязняющие вещества на окружающую среду.

Таблица 3.1 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (ОсОО «Акнур»)*

номер источника	Наименование источника выбросов	загрязняющее вещество	фактический выброс		от неорганизованных источников	ПДВ, г/сек	ПДВ, т/год
			г/сек	г/сек			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Выемочно погрузочные работы	пыль неорганическая (SiO ₂ от 20 до 70 %)	0,212	1,908	1,908	0,212	1,908
2	Движение автотранспорта в пределах месторождения	пыль неорганическая (SiO ₂ от 20 до 70 %)	0,1123	1,0107	1,0107	0,1123	1,0107
3	Горная техника	Окись углерода		4,438	4,438		4,438
		Углеводороды		1,3314	1,3314		1,3314

	Двуокись азота		1,7752	1,7752		1,7752
	Сажа		0,6879	0,6879		0,6879
	Сернистый газ		0,8876	0,8876		0,8876
	Бензапирен		0,0000 142	0,0000142		0,000014 2
	Всего:		12,038 8142	12,0388142		12,03881 42

**Источник: составлена автором*

ОсОО «Чек-Сай». Земельный участок под дробильно-сортировочную установку и карьер ПГС расположено на нижнем участке реки Тентек-Сай, на территории Сакалдинского айыльного аймака и Сайдыкумского айыльного аймака. Рельеф участка относительно ровный с незначительным уклоном в южном направлении. Общая площадь участка составляет 29,1 га, из них на территории Сакалдинского а/а Ноокенского района – 18,7 га, Сайдыкумского айыльного аймака Базар-Коргонского района - 10,4 га.

Во время освоения неурдного полезного ископаемого, производятся аналогичные виды работ с ОсОО «Акнур». На данном участке определено 6 источников загрязнения атмосферы.

Основная масса частиц размером менее 200 мкм осаждается под воздействием гравитационных сил в непосредственной близости от источника пыления. На расстоянии более 200-300 м от отвалов в воздухе присутствуют только пылевые частицы менее 10 мкм – витающая пыль.

Во всех выше исследованных промышленных участках добыча нерудного сырья производится в карьере экскаватором, далее автосамосвалами идет транспортировка горной массы.

Во время разработки производятся следующие виды работ с применением автотранспорта и горной техники:

- выемочно-погрузочные работы;
- транспортировка и разгрузка горной массы.

Все выполняемые работы представляют собой низкие наземные неорганизованные источники выброса загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу.

Анализ данных по массовой доле частиц показал, что преобладающая часть выделяемой пыли, образующихся в результате технологических процессов по добыче строительных материалов составляет более 10 мкм – 62,5%, одна треть выделяемой пыли размером менее 10 мкм (37,5%) и размером менее 2,5 мкм составляет 15,63%.

При обследовании объектов нерудных месторождений, на предмет загрязнения вод, с помощью гидравлического метода во многих из них наблюдалось значительное загрязнение водных ресурсов породной взвесью, в особенности в виде тонкодисперсной пыли.

При малом, незначительном количестве геологоразведочных работ (бурение неглубоких скважин) и освоении нерудных полезных ископаемых

влияние на водные ресурсы минимальны, загрязняющие сточные воды течет лишь поверхностно, увлажняя почвенный слой и испаряясь.

При добыче нерудных полезных ископаемых происходит изменения водных режимов в следствии предварительного осушения карьера, переноса – реверсирования русла рек, обустройством дренажных канав.

На карте 3.2 показана распространения нерудных месторождений по высотным зонам южного региона Кыргызстана.

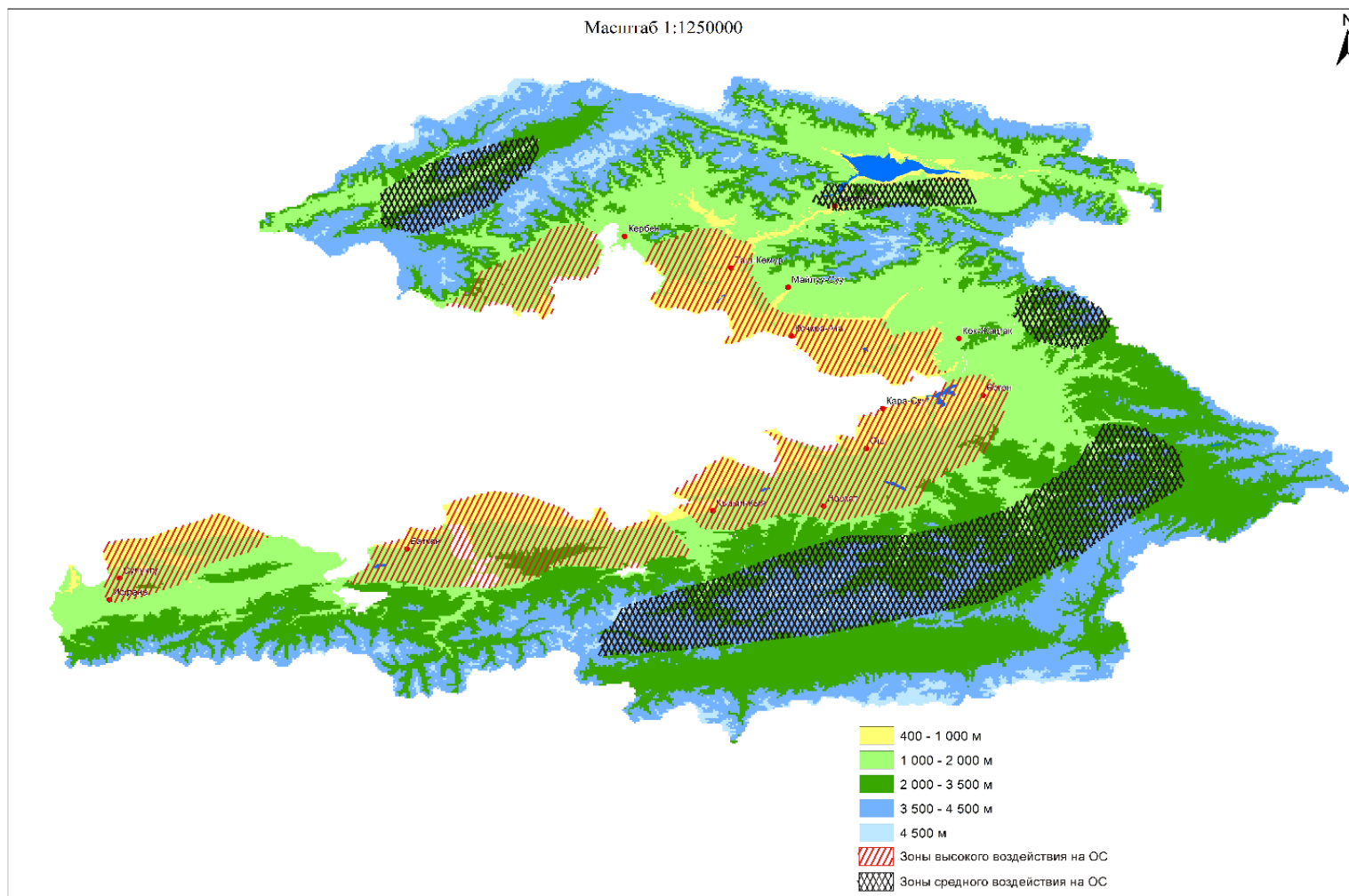
Исследования показали, что наибольшее загрязнения в результате освоения нерудных полезных ископаемых происходит на долинных территориях рассматриваемой территории. Но воздействие на ОС достигает и высокогорные районы при этом их влияние происходит медленно, как бы не заметно.

Нами были выделены ареалы распространения загрязнения природной среды в результате освоения нерудных месторождений южного региона Кыргызстана по высотным зонам. В основном их можно рассматривать как:

- зоны интенсивного воздействия;
- зоны умеренного воздействия.

Зоны действия охватывает примерно 1/3 части от общей площади рассматриваемого региона.

Предупреждение образования пыли и газов, или подавление вблизи источника является наиболее важным способом борьбы с ними. Например, использование пылеуловителей на буровых установках позволяет снизить выбросы пыли с 2000 до 35 мг/с. Загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферу со скоростью 1,09191 г/с или 4,85467 т/год.



Карта 3.2 – Распространение нерудных месторождений и их загрязнение по высотным зонам южного региона Кыргызстана *

*Источник: составлена автором

При выемочно-погрузочных работах в атмосферу выбрасывается неорганическая пыль, содержащая 70-20% кремния. При работе двигателя внутреннего сгорания в воздух выделяются следующие вещества: диоксид азота, оксиды азота, углерод (сажа), керосин, диоксид серы, диоксид углерода.

При перевозке вскрыши, наблюдается взаимодействие шин с дорожным покрытием и сдув загрязняющего материала в атмосферу с поверхности кузова распространяется неорганическая пыль, состоящая на 70-20% из диоксида кремния.

Карьеры нерудных строительных материалов относятся IV классу с санитарно-защитной зоной 300 м, гравийно-сортировочный завод принадлежит III классу с санитарно-защитной зоной 500 м.

Основными выбросами при освоении нерудных материалов являются минеральная пыль и диоксид углерода.

Перечень основных процессов, создающих гидрогеологическую обстановку: гидрогеохимические и санитарно-технические процессы. Последствия – химическое, физическое и биологическое загрязнение воды, вызванное сбросом неочищенных сточных вод шахт, рудников и карьеров в поверхностные воды; дренирование и осушение водоносных горизонтов, нарушение взаимосвязи подземных вод с условиями поверхностного и подземного водоснабжения, изменение структуры системы подземных вод; взаимодействие дренажной системы с существующими грунтовыми водами.

Оценка качества воды основана на сравнении средней концентрации, зарегистрированной на месте измерения качества воды, с рекомендациями ПДК (по каждому отдельному ингредиенту).

На основе анализа статистических данных установлено, что более 70% заболеваний человека, связанных с производством нерудных материалов, таких как цемент, кирпич, керамика, теплоизоляционные материалы, термоасбест, связаны с заболеваниями органов дыхания, включая профессиональные заболевания – пневмония и силикоз.

Некоторые люди теряют слух даже после кратковременного воздействия относительно низких уровней звука. Постоянное воздействие громких звуков может повлиять не только на слух, но и на другие вредные эффекты – звон в ушах, головокружение, повышенную утомляемость.

При проведении технологических операций – погрузке песка на конвейер, пересыпке, погрузке на транспорт, хранении на складе преобладающая доля частиц пыли составляет более 10 мкм или 57,71%.

Общее количество пыли, выбрасываемой горными машинами, можно выразить следующим образом.

$$Q = \frac{C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot C_6 \cdot N \cdot L \cdot C_7 \cdot q_1}{3600} + C_4 \cdot C_5 \cdot C_6 \cdot q_2' \cdot F_0 \cdot n \quad (3.1)$$

здесь C_1 – коэффициент, учитывающий среднюю вместимость транспорта. Средняя грузоподъемность рассчитана как числовая сумма суммарной грузоподъемности всех единиц в карьере при условии, если максимальная и минимальная грузоподъемность не отличаются более чем в 2 раза.

C_2 – коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения транспорта;

C_3 - коэффициент, учитывающий состояние дорог;

C_4 - коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе и определяемый как соотношение F_w/F_0 , где F_w - фактическая поверхность материала на платформе. Значение C_4 колеблется в пределах 1,3-1,6 в зависимости от крупности материала степени заполнения платформ;

F_0 - средняя площадь платформы;

C_5 - коэффициент, учитывающий скорость обдува материала, которая определяется как метрическая сумма скорости ветра и обратного вектора средней скорости движения транспорта;

C_6 - коэффициент, учитывающий влажность поверхностного слоя материала;

N - число ходок (туда и обратно) всего транспорта в час;

L - средняя протяженность одной ходки в пределах карьера, км;

q_1 - пылевыведение в атмосферу на 1 км пробега при $C_1 = 6$, $C_2 = 1$, $C_3 = 1$, принимаемая равным 1450 г;

q_2 - пылевыведение с единицы фактической поверхности материала на платформе $г/м^2$, $q_2 = q_1$;

n — число автомашин, работающих в карьере;

C_7 — коэффициент, учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу, и равный 0,01.

Для обеспыливания широко применяется орошение водой, который значительно уменьшает количества пыли в воздухе. Однако при температуре воздуха выше 25 градусов и относительной влажности ниже 50% влага испаряется через 20 минут после полива, а количество пыли в уличном воздухе превышает предельно допустимые показатели.

Четвертая глава “Пути снижения загрязнений и рационального природопользования нерудных месторождений южного региона Кыргызстана”, здесь изложена предлагаемые меры по регулированию природопользования на территории освоения нерудных месторождений.

Принимая во внимание географические условия, климатические особенности южного региона Кыргызстана, автор предлагает винил-акриловый метод обеспыливания (см.рис. 4.1).

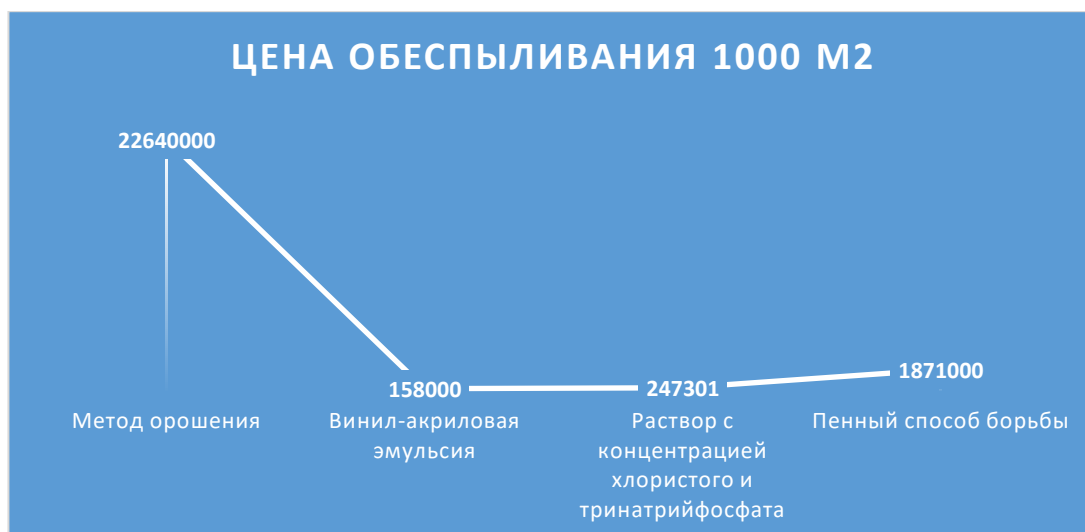


Рисунок 4.1 – Сравнительная эффективность методов обеспыливания*

*Источник: составлен автором

Согласно рис. 4.1 для обеспечения возможности расчета эффективности и энергоемкого показателя как результирующих параметров винил-акрилового способа обеспыливания воздуха, прогнозирования эффективности и экономичности работы технических устройств, в свою очередь, позволит осуществлять выбор оптимальных технических средств реализации процесса обеспыливания воздуха акриловой эмульсией.

При определении эффективности применяемого метода за основу приняты полученные результаты по снижению загрязнения на 68,81%, количество выделяемой неорганической пыли на окружающую среду в объеме 2952 тонн/год, продукты, используемые транспортными средствами в объеме 16236 тонн/год. В целом сокращение выбросов составили 2036,56 т.

В данном расчете были приняты за основу объем подавленной пыли при применении винил-акрилового способа обеспыливания воздуха. Результаты наших исследований указывают на необходимость применения данного метода пылеподавления, который легко применим в горных условиях и не требуют больших технологических процессов.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Изучение показало, что рассматриваемый регион Кыргызстана обладает значительными ресурсами, и их развитие предполагает принятие во внимание экологических аспектов природопользования. Географические условия являются главным фактором при освоении нерудных месторождений и служат условием распространения выбросов в окружающую среду.

2. Подобраны оптимальные методы с помощью ГИС-технологий и выявлены специфика техногенно-нагруженных территорий в зоне воздействия разработки нерудных материалов. Технический процесс освоения нерудных

полезных ископаемых является причиной большей части выбрасываемой пыли в атмосферу, тем самым загрязняет воздух.

3. Освоение нерудных месторождений сопровождается выделением отдельных территорий из аграрного сектора, нарушением геоморфологического строения, режима течения поверхностных вод, а используемые машины и агрегаты являются источниками физического, химического загрязнений – которые отрицательно влияют на ареал распространения растений и животных, воздействует на близлежащие территории, сопровождающиеся вредным воздействием шумов, вибраций, дымовых и газовых выбросов.

4. Проведенный анализ по обзору существующих научных работ в области разработки нерудных материалов южного региона Кыргызстана показал, что данная проблема еще до конца не изучена, и данное обстоятельство требует комплексного рассмотрения этой проблемы, а географические условия являются главным фактором выбора технологии освоения нерудных месторождений, служат условием распространения выбросов в окружающей среде и основой выбора экологических решений по снижению выброса.

5. Инструментальные исследования проводились по определению фракционного состава пыли с использованием фильтра АФА – размерами пор 0,3-0,5 мкм, временем отбора проб 5–20 минут показали, что частицы размером более 10 мкм составляют 62,5%, одна треть выделяемой пыли размером менее 10 мкм (37,5%) и размером менее 2,5 мкм составляет 15,63% от общего количества пыли. При разработке щебня преобладает пыль размером до 10 мкм (67,04%), при пересыпке с конвейера в бункер на долю преобладающих частиц до 10 мкм приходится 68,81% пыли.

6. Сравнительный анализ, проведенный нами, показывает эффективность и экономически целесообразность параметров винил-акрилового метода обеспыливания воздуха, эффективность и экономичность работы технических устройств, позволил выбрать оптимальную технологию процесса обеспыливания акриловой эмульсией.

7. В целях защиты окружающей среды был предложен метод рекультивации земель, основанный на простом решении по восстановлению разрушенных территорий с использованием гидромульчированной технологии путем внесения экологически чистых травяных смесей для стабилизации нарушенных поверхностей почвы, обусловленные региональными особенностями каждого конкретного объекта.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Дуванакулов, М.А. Обоснование и выбор рациональной технологической схемы разработки малых месторождений фосфоритов [Текст] / С.Аматов, Н.А.Калдыбаев, М.А.Дуванакулов // Малышевские чтения: Мат.

Всероссийской научной конф. - Старый Оскол: Кириллица, 2013. - С. 272-276.:
Режим доступа https://scholar.google.ru/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=C_CspDQAAAAAJ&citation_for_view=C_CspDQAAAAAJ:Тук-4Ss8FVUC

2. Дуванакулов, М.А. Оценка эффективных минерально-сырьевых агроресурсов фосфорных удобрений в Южном регионе Республики [Текст] / С.Аматов, Н.С.Аматова, М.А.Дуванакулов // Известия КГТУ им. Раззакова, №28. - Б.: Текник, 2013. - С.100-103. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36394407>

3. Дуванакулов, М.А. Промышленная оценка месторождений фосфоритных руд мезо-кайнозойского периода в Жалал-Абадской области [Текст] / С.Аматов, Н.С.Аматова, М.А.Дуванакулов // Известия КГТУ им. Раззакова, №33. - Б.: Текник, 2014. - С.164-165. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36614485>

4. Дуванакулов, М.А. Геохимические особенности фосфоритового месторождения Сары-Булак [Текст] / М.А.Дуванакулов // Наука, образование, техника. -Ош: ОшКУУ, 2016. -№2. -С. 152-159. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27328304>

5. Дуванакулов, М.А. Ачык тоо-кен иштеринин айлана-чөйрөгө тийгизген таасирлерин изилдөөнүн усулдук негиздери [Текст] / Т.М.Чодураев, М.А.Дуванакулов // ОшМУнун жарчысы. - Ош: ОшМУ, 2018. -7-14 б. Режим доступа: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=C_CspDQAAAAAJ&citation_for_view=C_CspDQAAAAAJ:W7OEmFMy1HYC

6. Дуванакулов, М.А. Условия формирования палеозойского бокситонакопления юга Кыргызстана [Текст] / М.А.Дуванакулов, Г.Субанова // Наука, образование, техника. -Ош: ОшКУУ, 2019. -№1. -С. 16-21. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42827223>

7. Duvanakulov, M. Phosphorus (v) Oxide Accelerated Determination in Phosphates With Monovalent NH_4^+ , K^+ , Na^+ , H^+ Cations / M.Abdullaeva, M.Duvanakulov // International Journal of Mechanical Engineering / Vol.7 No. 1 (January, 2022) Part 2. -P .5361-5364. Режим доступа: https://scholar.google.ru/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=C_CspDQAAAAAJ&citation_for_view=C_CspDQAAAAAJ:IjCSPb-Oge4C

8. Дуванакулов, М.А. Жаратылышты пайдалануунун теориялык маселелери жөнүндө [Текст] / М.А.Дуванакулов, А.К.Култаева // Наука, образование, техника. -Ош: ОшКУУ, 2022. -№1. -С. 194-198. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49429557>

9. Дуванакулов, М.А. Современные возможности освоения нерудных материалов на территории южного региона Кыргызстана [Текст] /

М.А.Дуванакулов, А.К.Култаева // Наука, образование, техника. -Ош: ОшКУУ, 2023. -№1. -С. 182-186. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50354287>

10. Дуванакулов, М.А. Устойчивость геосистем под воздействием добычи нерудных материалов на территории южного Кыргызстана [Текст] / Э.Т. Токторалиев, А.Г. Низамиев, Убайдилла уулу Б. и др. // Международный научный журнал. Центральноазиатский журнал географических исследований №1-2. – ЧГПУ, Узбекистан. – 2023. -С. 48-56. Режим доступа: https://scholar.google.ru/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=C_CspDQAAAAAJ&citation_for_view=C_CspDQAAAAAJ:roLk4NBRz8UC

11.Дуванакулов, М.А. Геоэкологические проблемы добычи фосфоритов (на примере южного региона Кыргызской республики) [Текст] / М.А.Дуванакулов // Кыргызпатент. –Бишкек, 2023. -№5414. Режим доступа: https://base.patent.kg/avtor_search.php?action=search

12.Дуванакулов, М.А. Современные методы анализа экологических проблем по разработке нерудных материалов [Текст] / М.А.Дуванакулов // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. -Б., 2023. -№9. - С. 35-38.

Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=65668310>

13.Дуванакулов, М.А. Кыргызстанда руда эмес кендерди өндүрүүнүн келечеги [Текст] / М.А.Дуванакулов, Убайдилла уулу Б. // Известия ОшГУ. -Ош: ОшГУ, 2023. -№4. -99-108 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=59851130>

14.Дуванакулов, М.А. Освоенность нерудных полезных ископаемых на территории южного региона Кыргызстана [Текст] / М.А.Дуванакулов, А.К.Култаева, Т.Г.Панфиленко // Актуальные проблемы проведения геолого-геофизических исследований: Мат. II межд. научно-практ. конф. -Краснодар, 2024. - С. 271-278. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=74671970>

15.Дуванакулов, М.А. Рекультивация земель – основа сохранения и восстановления почвенного плодородия [Текст] / Т.М.Чодураев, М.А.Дуванакулов // Мат. семинара “V Матикеевские чтения”. – Ош, 2024. – С. 3-8. Режим доступа:

https://drive.google.com/file/d/1pluTb_owQRDHw059rhQUWwknfq4zgnvI/view?usp=sharing

РЕЗЮМЕ

диссертации Дуванакулова Мусабек Абдушариповича на тему: «Освоение нерудных месторождений и его влияние на геоэкологическое состояние региона (на примере южного региона Кыргызстана)» представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – геоэкология

Ключевые слова: месторождение, разработка, загрязнение, атмосфера, гидросфера, биоресурс, эмульсия, концентрация, технологическая схема, зона влияния, устойчивость.

Объектом исследования являются нерудные месторождения южного региона Кыргызстана.

Предметом исследования является геоэкологическая оценка разработки нерудных материалов на территории южного региона Кыргызстана.

Цель работы: изучение степени влияния деятельности по освоению нерудных месторождений южного региона Кыргызстана.

Методы исследования и аппаратура: дифференцированный термический анализ; расчетный метод; методы инструментального анализа; методы математической статистики; методы оценки миграции элементов; лабораторные и камеральные работы; картография.

Полученные результаты и их новизна. Проведен комплексный анализ деятельности по разработке и освоению нерудных материалов в рамках изучаемой территории и предложены пути по охране окружающей среды от этой деятельности: изучены и комплексно оценены деятельность, связанная с освоением нерудных материалов с учетом физико-географических и климатических особенностей южного региона Кыргызстана; проанализировано степень разработанности проблемы и выявлены прогрессивные способы освоения нерудных материалов.

Рекомендации по использованию. Результаты проведенных научных исследований имеют важное теоретическое и практическое значение при развитии деятельности горнорудных предприятий, занимающихся разработкой и освоением нерудных месторождений.

Экономическая значимость полученных результатов. Результаты полученных данных позволяют снизить загрязнение на окружающую среду до 68,8% выбросов, что сокращение выбросов составляют 2036,56 тонн, а предотвращенный ущерб составит 42,794 млн сом.

Область применения. технологические схемы разработки нерудных материалов; оценка уровня влияния предприятий нерудных материалов на окружающую среду; решение экологических проблем на территориях нерудных материалов; перспективы развития отраслей нерудных материалов южного региона Кыргызстана.

Дуванакулов Мусабек Абдушариповичтин 25.00.36 – геоэкология адистиги боюнча география илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн «Рудалуу эмес кендерди иштетүү жана анын аймактын геоэкологиялык абалына тийгизген таасири (Кыргызстандын түштүк аймагынын мисалында)» деген темада жазылган диссертациясынын

РЕЗЮМЕСИ

Негизги сөздөр: талаа, өнүгүү, булгануу, атмосфера, гидросфера, биоресурс, эмульсия, концентрация, технологиялык схема, таасир этүү зонасы.

Изилдөөнүн объектиси болуп Кыргызстандын түштүк аймагынын рудалуу эмес кендери саналат.

Изилдөөнүн предмети Кыргызстандын түштүк аймагынын рудалуу эмес материалдарын өндүрүүгө геоэкологиялык баа берүү болуп саналат.

Иштин максаты: Кыргызстандын түштүк аймагындагы рудалуу эмес кендерди иштетүү боюнча иш-аракеттердин таасиринин деңгээлин изилдөө.

Изилдөө методдору жана жабдуулары: дифференцияланган термикалык анализ; эсептөө ыкмасы; инструменталдык анализ ыкмасы; математикалык статистиканын методдору; элементтердин миграциясын баалоо ыкмалары; лабораториялык жана камералдык иштер; картография.

Алынган натыйжалар жана алардын жаңылыгы. Изилдөө аймагынын чегинде рудалуу эмес материалдарды чалгындоо жана иштетүү боюнча иш-чараларга комплекстүү талдоо жүргүзүлдү жана бул иштерден айлана-чөйрөнү коргоонун жолдору сунушталды: рудалуу эмес материалдарды өздөштүрүү боюнча иш-чаралар изилденип, комплекстүү түрдө Кыргызстандын түштүк аймагынын физикалык, географиялык жана климаттык өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен бааланган; проблеманын өнүгүшүнүн деңгээли талдоого алынды жана рудалуу эмес материалдарды иштеп чыгуунун прогрессивдүү методдору аныкталды.

Колдонуу боюнча сунуштар. Жүргүзүлгөн илимий изилдөөлөрдүн натыйжалары рудалуу эмес материалдарды иштеп чыгуучу ишканаларынын ишин өнүктүрүүдө маанилүү теориялык жана практикалык мааниге ээ.

Алынган натыйжалардын экономикалык мааниси. Алынган маалыматтардын жыйынтыгы айлана-чөйрөнүн булганышын 68,8%га чейин төмөндөтүүгө мүмкүндүк берет, бул эмиссиянын кыскарышы 2036,56 тоннаны түзүп, ал эми төмөндөтүлгөн зыяндын көлөмү 42,794 млн сомду түзөт.

Колдонуу чөйрөсү. Рудалуу эмес кендерди казып алуунун технологиялык схемалары; рудалуу эмес материалдарды өндүрүү ишканаларынын айлана-чөйрөгө тийгизген таасиринин деңгээлин баалоо; металл эмес материалдарды өндүрүү аймактарында экологиялык көйгөйлөрдү чечүү; Кыргызстандын түштүк аймагында рудалуу эмес материалдар өнөр жайын өнүктүрүүнүн келечеги.

SUMMARY

of the dissertation of Musabek Abdusharipovich Duvanakulov on the topic: "Development of non-metallic deposits and its impact on the geocological state of the region (a case study: Southern region of Kyrgyzstan)" submitted for the degree of candidate of geographical sciences in the specialty 25.00.36 – geocology

Keywords: Deposit, Development, Pollution, Atmosphere, Hydrosphere, Bioresource, Emulsion, Concentration, Technological Scheme, Zone Of Influence, Stability.

The object of the study is non-metallic deposits of Southern Kyrgyzstan.

The subject of the study is a geocological assessment of the development of non-metallic materials in the territory of Southern Kyrgyzstan.

The purpose of the work: was to study the degree of influence of activities on the development of non-metallic deposits in the southern region of Kyrgyzstan.

Research methods and equipment: differentiated thermal analysis; calculation method; methods of instrumental analysis; methods of mathematical statistics; methods of element migration assessment; laboratory and office work; cartography.

The results obtained and their novelty. A comprehensive analysis of the activities on exploration, development and exploitation of non-metallic materials within the study area was carried out and ways of environmental protection from these activities were proposed: the activities related to the development of non-metallic materials were studied and comprehensively assessed taking into account the physical, geographical and climatic features of the southern region of Kyrgyzstan; the degree of development of the problem was analyzed and progressive methods of non-metallic materials development were identified; the level of impact of the studied activity on the environment was established and ways to reduce this impact were proposed.

Recommendations for use. The results of the conducted scientific research are of great theoretical and practical importance in the development of mining enterprises engaged in the development and exploitation of non-metallic materials.

Economic significance of the results. The results of the obtained data allow to reduce pollution on the environment to 68,8% of emissions, which reduces emissions by 2036,56 tons, and the prevented damage will amount to 42,794 mln soms.

Scope. Technological schemes for the development of non-metallic materials; assessment of the level of impact of non-metallic materials enterprises on the environment; solution of environmental problems in the territories of non-metallic materials; development prospects of non-metallic materials industries in Southern Kyrgyzstan.

