

УДК: 504.064.2

**РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КАЛИЙНЫХ
УДОБРЕНИЙ**

Ярбобоев Тулкин Нурбобоевич

профессор кафедры «Геология и горное дело»

Каршинский государственный технический университет, Узбекистан,

Косимова Карима Ёдгор кизи

магистрант специальности «Экология и охрана окружающей среды»

Каршинский государственный технический университет, Узбекистан,

Аннотация. Рассмотрены основные источники воздействия на окружающую среду при добыче, транспортировке и обогащении калийных руд. Определены ключевые факторы и степень их влияния на экологическую обстановку. На основе анализа мирового и отечественного опыта предложены критерии охраны окружающей среды для предприятий калийной промышленности с учётом природных и социально-экономических особенностей региона.

Ключевые слова: экология, калийные соли, месторождения, отходы, окружающая среда, мониторинг, добыча, обогащение.

**DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION
CRITERIA AT POTASH FERTILIZER PRODUCTION ENTERPRISES**

Yarboboev Tulkin Nurboboevich

Karshi State Technical University, Uzbekistan

Kosimova Karima Yodgor qizi

Karshi State Technical University, Uzbekistan

Abstract. The study examines the main sources of environmental impact in potash fertilizer production, including mining, transportation, and ore processing.

Key factors influencing ecological conditions are identified, and a set of environmental protection criteria is proposed, taking into account the natural and socio-economic characteristics of the region. The suggested approach enables comprehensive monitoring, risk assessment, and mitigation of negative effects, thereby contributing to the sustainable development of the potash industry.

Keywords: *ecology, potash ores, mining, beneficiation, waste, environmental monitoring, sustainability.*

Введение. Комплексное использование минерального сырья и утилизация отходов горнодобывающей промышленности являются актуальной задачей для стран с развитой экономикой. Производство калийных удобрений сопровождается образованием значительных объёмов отходов, аккумулируемых в шламовых хранилищах и солевых отвалах, что обуславливает высокие экологические риски. Основными источниками загрязнения выступают сточные воды, твердые и жидкие промышленные отходы, нарушающие структуру почвенного покрова, гидрологический режим и качество атмосферного воздуха.

Экологический ущерб, наносимый предприятиями калийной промышленности, проявляется в нарушении рельефа и ландшафта, изменении состава поверхностных и подземных вод, загрязнении атмосферы, а также в накоплении многотоннажных отходов. Масштабы воздействия зависят от природно-климатических условий, геологического строения месторождения и применяемых технологий добычи и обогащения.

В связи с этим разработка критериев оценки экологической нагрузки и природоохранных мероприятий на предприятиях по добыче и переработке калийных руд является важной задачей обеспечения устойчивого развития отрасли.

Обзор литературы и методы.

Изучение экологических последствий деятельности калийной промышленности получило широкое освещение в научных исследованиях

Канады, России, Белоруссии, Китая и других стран с развитым производством калийных удобрений. Основное внимание уделяется вопросам рационального использования природных ресурсов, снижению объёмов загрязнений и утилизации отходов.

В Республике Узбекистан проводится ряд исследований (Зайров Ш.Ш., Уринов Ш.Р., Латипов З.Ё. и др.), направленных на изучение региональной специфики воздействия калийного производства и разработку адаптированных методов охраны окружающей среды. В их работах акцентируется внимание на рациональном размещении отходов и возможности получения вторичных продуктов [1, 4, 5].

В настоящем исследовании использован системный подход, включающий анализ литературных источников, обобщение международного опыта, экологический аудит и мониторинг, а также методы моделирования для оценки и прогнозирования рисков.

Результаты и обсуждение.

Мировые запасы калийных солей оцениваются в 26,8 млрд тонн, извлекаемые – в 7,6 млрд тонн. Ведущими странами по добыче являются Канада, Беларусь, Россия и Китай, на долю которых приходится более 80% мирового объёма (Рис. 1). В странах СНГ значительное производство сосредоточено также в Узбекистане, Туркменистане и Казахстане [4, 11].

В Республике Узбекистан крупным производителем выступает АО «Дехконободский калийный завод», использующий в качестве сырьевой базы месторождение Тюбегатан. Запасы месторождения составляют 235,9 млн тонн с содержанием хлористого калия в среднем 36,1 %. Добыча осуществляется шахтным способом, а переработка включает дробление, измельчение, флотацию, обезвоживание, сушку и упаковку готового продукта [6, 9].

Природные условия региона характеризуются аридным климатом, ограниченными водными ресурсами и высокой уязвимостью экосистем. Основные экологические риски связаны с:

- загрязнением атмосферного воздуха при работе перерабатывающего комплекса;
- изменением гидрологического режима вследствие забора воды из водохранилища Пачкамар;
- накоплением отходов в отвалах и шламовых отстойниках;
- деградацией пастбищных земель и снижением биоразнообразия.

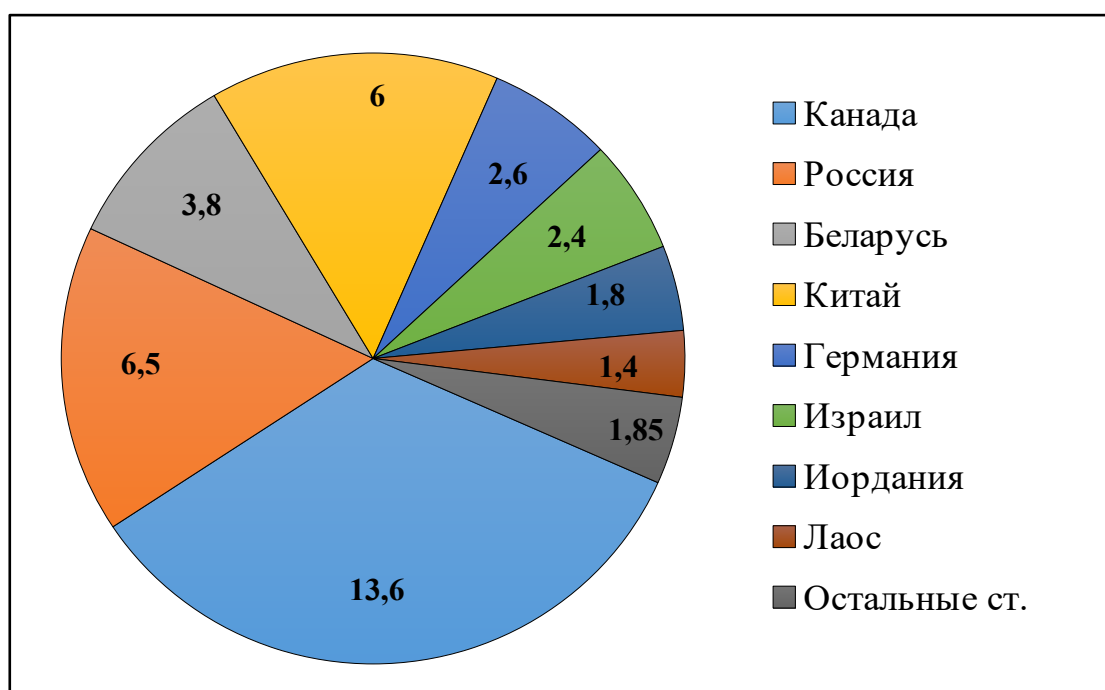


Рисунок 1. Показатели добычи калийных руд в странах мира в 2023 году (млн.т.).

Физико-химические свойства солевых пластов и особенности залегания полезных компонентов оказывают существенное влияние на выбор технологии добычи и обогащения, а также на состав и количество образующихся отходов [12, 13].

До середины прошлого века вопросы охраны окружающей среды в процессе добычи и переработки полезных ископаемых уделялись недостаточно внимания, что привело к значительному негативному

воздействию горнодобывающих предприятий на экологическую обстановку. В настоящее время в большинстве стран мира к горнодобывающей отрасли предъявляются строгие экологические требования, и проектирование объектов добычи и переработки должно учитывать все аспекты природоохранной деятельности [7, 8, 10].

Необходимо осуществлять экологические мероприятия как в процессе эксплуатации предприятий, так и после завершения добычи и закрытия шахт, что позволит избежать значительных затрат, связанных с ликвидацией последствий, и повысить геолого-экономическую эффективность предприятий [14, 15].

При организации экологического контроля и реализации природоохранных мероприятий в горнодобывающих и перерабатывающих предприятиях следует учитывать социально-экономические, горно-геологические и экономико-географические условия региона расположения предприятия. Экологическое состояние территории во многом определяется климатическими и природными особенностями региона. Например, предприятия, работающие в условиях влажного климата (Россия, Беларусь, Германия), отличаются по экологическим характеристикам от предприятий, расположенных в зонах с сухим (аридным) климатом, таких как Узбекистан и Туркменистан. Поэтому для каждого предприятия необходимо разрабатывать индивидуальный подход к управлению экологическим состоянием и проведению природоохранных мероприятий с учётом всех местных особенностей [2, 3].

Природные условия территории АО «Дехконободский калийный завод» характеризуются засушливым климатом и ограниченным количеством водных ресурсов, что затрудняет развитие плотного и устойчивого биологического слоя. Литолого-геоморфологическая основа региона подверглась значительным антропогенным изменениям, связанным с возведением производственных и инфраструктурных объектов. Это привело

к нарушению рельефа и растительного покрова, формированию локальных зон с повышенной экологической нагрузкой, что проявляется в локальном воздействии на окружающую среду.

Кроме того, пастбищные земли, расположенные на ровной местности, подвергаются деградации вследствие вытаптывания и иных антропогенных факторов, что вызывает изменения в составе растительного мира. Расширение зон деградации биоценозов ведёт к снижению биологической продуктивности и замедлению процессов естественного восстановления, что негативно сказывается на биологическом разнообразии региона.

Водные ресурсы района характеризуются нерегулируемым поверхностным стоком с высоким содержанием минеральных веществ, что исключает их использование в качестве источника питьевой и промышленной воды. Для производственных нужд водоснабжение осуществляется из водохранилища Пачкамар посредством системы водопроводных трубопроводов. Основные изменения в состоянии окружающей среды связаны с использованием водных ресурсов, воздействием на атмосферный воздух и подземные водные пласты.

Ввод в эксплуатацию объектов перерабатывающего комплекса привёл к увеличению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, однако их уровень остаётся в пределах нормативных значений, так как для всех выбросов установлены максимально допустимые концентрации.

При строительстве и эксплуатации шламовых отстойников изменения в составе компонентов окружающей среды затрагивают почву, атмосферный воздух, растительный покров, местные биогеоценозы и здоровье работников, однако воздействие ограничено территорией, прилегающей к отстойникам, и является локальным. Состояние экологической системы в районе расположения отстойников может нарушаться лишь при возникновении чрезвычайных ситуаций. При реализации всех предусмотренных технических мер экологический риск сводится к минимуму [6, 9].

Учитывая вышеизложенное, для объектов горнодобывающего и перерабатывающего комплексов АО «Дехконободский калийный завод» разработаны критерии оценки загрязнения окружающей среды и минимизации негативных последствий. При разработке критериев учитывались особенности геоэкологической среды, атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, земельных ресурсов, флоры и фауны, а также рельефа и ландшафта территории.

Основные объекты, охваченные разработанными критериями, включают:

- горнодобывающий комплекс по добыче калийных руд;
- перерабатывающий (обогажительный) комплекс;
- отвал соляных пород и склады отходов;
- систему транспортировки калийных руд и отходов обогащения.

В процессе разработки критериев особое внимание уделялось основным факторам, оказывающим отрицательное воздействие на окружающую среду, а также признакам и последствиям загрязнения.

После выявления признаков и последствий загрязнения необходимо проводить отбор проб и лабораторные исследования для оценки степени воздействия, что позволит провести объективный экологический мониторинг и разработать меры по стабилизации экологической ситуации.

Заключение

Разработанные критерии охраны окружающей среды позволяют проводить комплексную оценку негативного воздействия предприятий калийной промышленности, своевременно выявлять экологические риски и формировать меры по их снижению. Применение предложенного подхода в условиях АО «Дехконободский калийный завод» обеспечивает возможность долгосрочного мониторинга, стабилизации экологической обстановки и устойчивого развития отрасли.

Список литературы

1. Базарова С.Б. Воздействие горнодобывающих предприятий на экосистему региона и оценка эффективности их экологической деятельности // Региональная экономика и управление: Электронный научный журнал. Россия, г. Краснодар. - 2007 №2(10). – С. 1-4.
2. Высоцкая Н.А., Пискун Е.В. Основные факторы неблагоприятного воздействия на окружающую среду деятельности калийного производства и способы ее защиты // Горные науки и технологии. Том 4, №3 2019. С 173-180.
3. Қосимова К.Ё. “Дехқонобод калий заводи” АЖда калий ўғитлари ишлаб чиқариш билан боғлиқ экологик муаммолар хусусида [Электронный ресурс] // «Экономика и социум». Россия. -2024. -№12(127).
4. Қосимова К.Ё. Калий хом ашёси қазиб чиқаришнинг атроф-муҳитга таъсирини баҳолашда геоэкологик тадқиқот усуллари аҳамияти // Магистрлар илмий-услубий журнали. 2024. №11 (1). 20-27 б.
5. Қосимова К.Ё. Калий ўғитлари ишлаб чиқариш жараёнларининг гидросферага таъсири ва уни бартараф қилиш йўллари // “Атроф-муҳит муаммоларини ҳал қилишда табиатга асосланган ечимлар” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман тўплами. Тошкент. 2024. 344-345 б.
6. Латипов З.Ё. Калий рудалари чиқиндиларининг атроф-муҳитга салбий таъсирини камайтириш усулини ишлаб чиқиш: дис. ... техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини олиш учун - Навоий, 2021. – 127 б.
7. Перевощикова А.А. и др. Управление отходами калийных горнодобывающих предприятий // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2024. Т. 335. №1. С. 19-35.
8. Пашкевич М.А. Оценка экологической опасности производственных объектов при добыче и переработке полезных ископаемых // Записки Горного института. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). Санкт-Петербург, 2006. - С. 29-31.

9. Проект. Горнодобывающий комплекс Дехканабадского завода калийных удобрений. «Уральский научно-исследовательский и проектный институт Галургии» (ОАО «Галургия»). Том 3. Технология горных работ. Горно-механическая часть. Пермь, 2008. – 255 с.

10. Савон Д.Ю. и др. Снижение воздействия отходов калийной промышленности на окружающую среду // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2016. №8. С. 360-368.

11. Топ-10 стран по производству калийных удобрений. Электронный источник: URL: <https://dzen.ru/a/ZjaOCkfELIYzUOjN>.

12. Хайрулина Е.А., Хомич В.С., Лискова М.Ю. Геоэкологические проблемы разработки месторождений калийных солей // Известия ТулГУ. Науки о Земле. 2018. Вып. 2. С. 112-126.

15. Хайрулина Е.А. Формирование экологической обстановки при разработке месторождения калийных солей // Проблемы региональной экологии. Москва: ИД «Камертон», №4, 2015. С. 140-145.

14. Ярбобоев Т.Н., Қосимова К.Ё., Жамилов Б.Б. Тоғ-кончилик саноатининг экологик мониторинги // Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences Hosted online from. Toronto, Canada. Date: 5th November, 2024. P. 12-22.

15. Ярбобоев Т.Н., Қосимова К.Ё. Калий ишлаб чиқариш корхоналарининг атмосферага таъсири ва уни олдини олиш йўллари (Тепакўтон кони мисолида) // Multidisciplinary Scientific Journal “RESEARCH AND EDUCATION”. Vol. 3 №9. 2024. 104–110 б.