

УДК 504.06

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОЛОЖЕНИЙ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТОКСИЧНЫМИ ОТХОДАМИ ПЕРЕРАБОТКИ
ОЛОВОРУДНОГО СЫРЬЯ В ПРИМОРЬЕ**

© Крупская Л.Т., Голубев Д.А., Филатова М.Ю.

*Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск
Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, Хабаровск*

Показано, что природно-горнопромышленные системы сформировались в результате хозяйственной деятельности в прошлом веке горного предприятия Приморского края «Хрустальненский ГОК» (ныне закрытое). Доказано, что интенсивное освоение месторождений полезных ископаемых в прошлом веке способствовало накоплению токсичных отходов в большом количестве, складированных в хвостохранилище, что привело к масштабному техногенному загрязнению экосферы и возникновению эколого обусловленных заболеваний населения горняцких поселков. Разработаны способы экологической реабилитации поверхности хвостохранилища, новизна которых подтверждена Патентами РФ (2013, 2015, 2017).

***Ключевые слова:** система управления токсичными отходами, технологическое решение, хвостохранилище, окружающая среда, горно-экологический мониторинг, концепция, рекультивация*

Введение. Образование и накопление горнопромышленных отходов является неотъемлемой частью процессов жизнедеятельности общества. В настоящее время в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) ежегодно образуется около 100 млн м³

таких отходов, расположенных на территориях горнопромышленных районов, более 40 млн м³ из них приходится на Приморский край.

В результате складирования отходов в хвостохранилищах, содержащих токсичные отходы, зачастую в непосредственной близости от населенных пунктов, происходит загрязнение окружающей природной среды. Это обстоятельство предопределяет потребность в таком развитии систем обращения отходов, которые будут направлены, прежде всего, на снижение их негативного воздействия на окружающую природную среду.

С другой стороны, для большинства населенных пунктов, расположенных на территории горнопромышленных районов, в силу небольшой численности проживающего в них населения и ограниченности собственных средств, направляемых на устранение отходов, становится все более актуальным поиск вариантов кооперации и специализации в сфере обращения отходов.

Таким образом, разработка экологического обоснования развития систем управления токсичными отходами горнопромышленных районов, учитывающего экологические последствия и согласованность интересов населения, государства и предпринимателей для предотвращения загрязнения окружающей природной среды, представляет собой актуальную научную задачу. В связи с этим цель работы заключается в экологическом обосновании положений системы управления токсичными отходами переработки минерального сырья, обеспечении принятия рациональных хозяйственных решений в природопользовании на основе экологического механизма оценки и выбора варианта обращения отходов горнопромышленного района.

Идея работы состоит в необходимости создания рациональной системы управления отходами горнопромышленных районов, способствующей улучшению состояния окружающей природной среды при принятии хозяйственных решений в природопользовании.

Материалы и методы исследования. Материалом исследования являются накопленные в прошлом веке отходы переработки оловорудного сырья, складированные в хвостохранилища в границах влияния природно-горнопромышленных систем в Приморском крае Кавалеровского района. Предмет исследования – экономические и экологические процессы, возникающие в системах обращения горнопромышленных отходов района исследования.

Методологической основой исследования явилось учение академика В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере [1] и положения учения о техногенных биогеоценозах Б. П. Колесникова и Л. В. Моториной [3, 4].

В процессе исследования проблемы использованы общепринятые методы и подходы.

Результаты и их обсуждение. В исследованиях ученых различных регионов России [2, 7-12 и др.] под системой управления отходами понимается комплекс мероприятий по сбору, транспортировке, переработке, вторичному использованию или их утилизации, а также контроль за данными процессами.

Анализ, обобщение и систематизация литературных данных свидетельствует о том, что в систему управления отходами входит использование комплекса различных методов переработки отходов, ориентированного на региональное и отраслевое применение (Комачкова и др. [5], Крупская [6], Чертес и др. [10-11] и др.). Обзор литературных источников по названной проблеме показывает, что достаточно полно освещена проблема системы управления бытовыми отходами. К сожалению, информация по горнопромышленным отходам практически отсутствует.

Наши исследования показали, что интенсивное освоение месторождений полезных ископаемых в прошлом веке способствовало накоплению токсичных отходов переработки минерального сырья в большом количестве, складированных в хвостохранилищах. Так, только в Приморском крае ежегодно накапливается свыше 40 млн м³. В результате хозяйственной деятельности горного предприятия «Хрустальненский ГОК» (ныне закрытое) в прошлом веке здесь сформировались

природно-горнопромышленные системы. Это привело к масштабному техногенному загрязнению экосферы и возникновению эколого обусловленных заболеваний населения горняцких поселков.

Многолетний опыт исследований процессов складирования и хранения отходов переработки оловорудного сырья позволил сделать вывод о том, что под влиянием техногенеза они подвергаются процессам выветривания и трансформации в новые формы, мигрирующие с грунтовыми водами и воздушными потоками. Изучая экологические последствия негативного влияния хвостохранилищ на экосферу доказано, что срок их неограничен. Не случайно, по истечении более 20 лет после банкротства горнодобывающего комбината «Хрустальненский ГОК» техногенные объекты (в том числе отходы, хвостохранилища) остаются основными источниками загрязнения компонентов биосферы.

В связи с этим генеральное направление предотвращения дальнейшей трансформации компонентов окружающей среды в пределах влияния природно-горнопромышленной техногенной системы – это разработка и применение принципиально новых технологических решений, направленных на создание системы управления отходами, снижение и ликвидацию накопленного в прошлом веке экологического ущерба (отходов переработки минерального сырья) бывшим горным предприятием «Хрустальненский ГОК».

Известно, что основу обращения с отходами составляет их утилизация и обезвреживание. По итогам 2017 года в Кавалеровском районе Приморского края доля утилизированных, обезвреженных отходов в общем объеме образовавшихся отходов в процессе производства и потребления составила слишком малую величину (0,003 %).

В рамках обоснования системы управления токсичными отходами, складированными в хвостохранилища, в Приморском крае необходима реализация следующих направлений: **разработка Концепции системы управления отходами** переработки минерального сырья, основными целями которой являются:

1) разработка принципов обеспечения экологической безопасности ущерба отходов переработки минерального сырья, накопленных в прошлом веке деятельностью закрытого горного предприятия, и принципов горно-экологического мониторинга изменения компонентов биосферы в границах влияния горнопромышленных систем;

2) разработка способов, направленных на минимизацию воздействия токсичных отходов на окружающую среду и максимальное их вовлечение в хозяйственный оборот;

3) привлечение инвестиций в развитие отрасли обращения с отходами в Кавалеровском районе Приморского края;

Для достижения поставленных целей необходимо комплексное и системное **решение следующих задач:**

1) развитие системы обращения с отходами, с учетом территориального размещения населенных пунктов и наличия транспортного сообщения и его сезонности;

2) снижение объема потоков отходов путем развития технологий переработки вторичного сырья, организации их утилизации и рекультивации поверхности хвостохранилища;

3) совершенствование механизмов взаимодействия органов государственной власти, органов местного самоуправления муниципальных образований автономного округа и организаций в области обращения с отходами;

4) повышение экологической культуры населения и обучение безопасному обращению с отходами;

5) разработка Программы экологической реабилитации горнопромышленной территории района исследования (т.е. экологического ущерба – накопленных отходов переработки минерального сырья прошлой хозяйственной деятельности горных предприятий).

Программа предполагает: 1) установление приоритетных целей и задач для Администрации Приморского края Кавалеровского района и отдельных органов исполнительной власти Приморского края, закрепление данных целей и задач в

Программе социально-экономического развития Приморского края на среднесрочную перспективу; 2) разработку системы индикаторов и целевых показателей экологического состояния среды обитания; 3) создание информационной системы взаимодействия органов государственной власти Приморского края с целью оповещения населения об экологической ситуации района исследования; 4) создание информационной системы горно-экологического мониторинга (разработка его принципов) и прогнозирования индикаторов и целевых показателей состояния экосферы.

Проведенные исследования в изученном районе (в границах влияния закрытого горного предприятия «Хрустальненский ГОК») позволили нам, на основе предложенных принципов утилизации, вторичного использования и переработки, дать следующее определение понятию системы управления отходами, накопленными в хвостохранилищах в результате прошлой хозяйственной его деятельности. Это комплекс мероприятий по переработке, вторичному использованию или их утилизации, базирующийся на принципах обеспечения экологической безопасности и горно-экологического мониторинга за данными процессами и изменению объектов окружающей среды, а также выполнения прогноза экологической ситуации. По нашему мнению, разработка мероприятий должна осуществляться в соответствии с принципами максимального использования ресурсов природных экосистем исследуемого района, техногенных собственных и внешних систем (лесо-и горнопромышленного комплексов, их отходов), с учетом комплексного подхода, системного анализа и поэтапности.

Намечены пути экологической реабилитации поверхности хвостохранилищ, содержащих токсичные отходы, заключающиеся в рациональном использовании природных, в том числе минерально-сырьевых ресурсов. Предложено три этапа реализации Программы: *1 Этап «Оценка масштабов накопленного экологического ущерба (2016 – 2019 годы)»; 2 Этап «Оценка результатов реализации первоочередных проектов, создание условий для тиражирования опробованных технологий (2020 – 2022 годы)»; 3 Этап «Широкомасштабная ликвидация накопленного экологического ущерба на основе разработанных и апробированных технологий (2023 – 2025 годы)».*

Выводы и рекомендации. Дано экологическое обоснование положений системы управления токсичными отходами переработки минерального сырья, обеспечения принятия рациональных хозяйственных решений в природопользовании на основе экологического механизма оценки и выбора варианта обращения отходов горнопромышленного района. Доказана необходимость создания концепции реализации этой проблемы, включающей принципы обеспечения экологической безопасности отходов переработки минерального сырья, накопленного в прошлом веке деятельностью горного предприятия, и принципов горно-экологического мониторинга изменения компонентов биосферы в границах влияния горнопромышленных систем, а также Программы экологической реабилитации горнопромышленной территории. Важным аспектом является разработка способов, направленных на минимизацию воздействия токсичных отходов на окружающую среду и максимальное их вовлечение в хозяйственный оборот. Авторами статьи предложено технологическое решение по рекультивации поверхности хвостохранилищ, новизна которого подтверждена Патентами РФ (2013, 2015, 2017). Намечены пути экологической реабилитации, заключающиеся в рациональном использовании природных, в том числе минерально-сырьевых ресурсов. Предложено три этапа реализации Программы: *1 Этап «Оценка масштабов накопленного экологического ущерба; 2 Этап «Оценка результатов реализации первоочередных проектов, создание условий для тиражирования опробованных технологий; Этап «Широкомасштабная ликвидация накопленного экологического ущерба на основе разработанных и апробированных технологий».*

Литература

1. *Вернадский В.И.* Биосфера и ноосфера. М.: Наука, 1989. С. 261.
2. *Ильина М.Е.* Системный анализ состояния проблемы твердых бытовых и приравненных к ним промышленных отходов с целью их вторичного использования // Экология Владимирского региона. Сб. материалов науч.-практ. конф. Владимир, 2001. С. 134-142.
3. *Колесников Б.П. и Моторина Л.В.* Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. М.: Наука, 1978. 228 с.
4. *Колесников Б.П., Моторина Л.В.* Методы изучения биогеоценозов в техногенных ландшафта // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. М.: Наука, 1978. С. 5-21.
5. *Комачкова И.В.* Оценка экологического состояния почв техногенных ландшафтов юга Приморья: автореф. ... кандидата биол. наук, 2011. 21 с.
6. Обоснование экологической реабилитации территорий, подвергшихся воздействию объектов накопленного экологического ущерба (хвостохранилищ) в результате прошлой хозяйственной деятельности бывших горных предприятий в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) / *Крупская Л.Т., Мелкоян Р.Г., Майорова Л.П., Голубев Д.А.* // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2017. № 4. С. 5-15.
7. *Луценко В.В.* Особенности отечественного правового регулирования в области обращения с отходами. М.: Наука, 2012. 174 с.
8. *Матросов А.С.* Управление отходами. М.: Гардарики, 1999. 480 с.
9. *Новиков А.Н., Суворовцева Е.С.* Инновационно-инвестиционная сфера в системе управления отходами производства и потребления. Санкт-Петербург, 2009. 169 с.
10. *Чертес К.Л., Туцицина О.В.* Анализ экологической обстановки объектов размещения отходов на территории Самарской области / Материалы 60 юб. регион. н.-т. конф. по итогам НИР СамГАСА за 2002 г. Самара, 2003.
11. *Чертес К.Л., Быков Д.Е.* Рекультивация отработанных карьеров / Самарский государственный технический университет. Экология и промышленность России, 2002. № 10. С. 18-22.
12. *Jackobsen H., Kristoferrsen M.* Case studies on waste minimization practices in Europe/ Topic report – European Topic Centre on Waste / European Environment Agency. February 2002.