

**Оценка влияния "Норильского никеля" на окружающую среду и пути
снижения экологической нагрузки**

Научный руководитель – Малков Александр Владимирович

Болдырева Алиса Вадимовна

Студент (бакалавр)

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Москва,
Россия

E-mail: Alisa261998@mail.ru

Для оценки воздействия проанализирована технологическая цепочка производства никеля и кобальта — стратегически важных металлов. Мировые запасы никеля составляют 89 млн т (Россия на 4-м месте с 7,6 млн т), кобальта — 6,9 млн т. Производство включает добычу руды (открытым или подземным способом), обогащение (дробление, флотацию), плавку на штейн, конвертирование, окислительный обжиг и электролитическое рафинирование (чистота никеля $\geq 99\%$) [4, 5]. Кобальт извлекают гидрометаллургическими методами.

Каждый этап сопровождается образованием отходов, переработка которых экономически выгодна. Отходы классифицируют по происхождению, агрегатному состоянию и классу опасности (ГОСТ 12.1.007-76). Основные твёрдые отходы — вскрышные породы, хвосты обогащения, шлаки; газообразные — SO_2 , оксиды азота, пыль с тяжёлыми металлами. Особо опасны шламы гальванических цехов и отработанные травильные растворы.

ПАО «ГМК „Норильский никель“» — крупнейший российский производитель цветных металлов (основан в 1935 г.). Компания лидирует по выпуску никеля и палладия, её активы расположены в Норильском районе, на Кольском полуострове и в Забайкалье. Масштаб добычи и расположение в арктических экосистемах делают предприятие важным объектом для изучения экологических последствий металлургии.

Воздействие «Норникеля» затрагивает все компоненты природной среды. Главная проблема — загрязнение воздуха: в атмосферу поступает свыше 60 загрязняющих веществ, 97 % из которых приходится на SO_2 [6]. В 2024 г. объём выбросов составил 1,3 млн т (–23,5 % к 2023 г.) благодаря «Серной программе»: на Надеждинском заводе запущены линии утилизации SO_2 с эффективностью 99,1 %. Структура выбросов наглядно показана на рисунке 1.

По воде: в 2024 г. забор составил 350 млн м³, сброс сточных вод контролируется (82 % выпусков с очистными сооружениями). Масса загрязняющих веществ в стоках сократилась на 43 % (до 90 тыс. т), что говорит о повышении эффективности очистки.

Воздействие на почву проявляется в нарушении земель при разработке месторождений, строительстве и складировании отходов. Подробные данные о динамике нарушенных и рекультивированных земель приведены в таблице 1: на начало отчётного периода общая площадь нарушенных земель составляла 17 164 га, за год было дополнительно нарушено 199 га, но рекультивировано лишь 7 га. К концу периода общая площадь нарушенных земель увеличилась до 17 292 га, что подчёркивает необходимость расширения программ рекультивации.

Внедрение наилучших доступных технологий (НДТ) и принципов экономики замкнутого цикла снижает экологическую нагрузку: переработка никеля требует лишь 20 % энергии от первичного производства, а в мире 68 % никеля возвращается во вторичный оборот. Сокращение выбросов SO_2 на 23,5 % в 2024 г. — результат экологической политики компании, соответствующей Целям устойчивого развития ООН (Цели 12 и 13). Несмотря на

успехи, остаются задачи по дальнейшему снижению выбросов, повышению эффективности очистки и расширению рекультивации.