

РЕЦЕНЗИЯ НА СТАТЬЮ

Авторы: Арно Вероника Владимировна, Колесниченко Ева Павловна, Семькин Евгений Сергеевич, Шаров Павел Егорович

Название статьи: Экологическая модернизация горно-обогатительных комбинатов: FMEA-анализ рисков и ROI

1. Актуальность темы:

Статья представляет комплексную методологию экологической модернизации горно-обогатительных комбинатов (ГОК) России на основе FMEA-анализа рисков и расчета ROI. Разработаны формулы приоритетного числа риска $RPN=S \times O \times D$ и окупаемости $ROI = ((\text{ЭС} - \text{ИС}) \times T - \text{CAPEX}) / \text{CAPEX} \times 100\%$. Анализ 12 процессов 4 ГОК ("Норильский никель", "Алроса", "Русал") демонстрирует снижение RPN на 76%, ROI 300–600%, сокращение выбросов CO₂ на 1.2 млн т/год. Методология обеспечивает выполнение углеродно-нейтральных целей к 2060 году при инвестициях 120–180 млрд руб. с эффектом 250–350 млрд руб.

2. Научная новизна, значимость работы.

Разработанная FMEA-ROI методология обеспечивает приоритетную экологическую модернизацию 35 ГОК РФ с NPV 285 млрд руб. к 2030 году. Ключевые меры (мембраны хвостов, AI-флотация, ВИЭ) окупаются за 1.5–4.1 года при ROI 377–682%. Масштабирование на всю отрасль минимизирует риски СВAM, решает проблему 8 млрд т хвостов и обеспечивает выполнение углеродных обязательств России, создавая 12–15 тыс. рабочих мест в зеленых технологиях.

3. Логичность и последовательность изложения материала.

Присутствует

4. Проведение анализа по заявленной проблематике

Приведен частично

5. Статистическая обработка материалов (эксперимент)

Нет

6. Исполнение методов научного познания

Частично

7. Цитируемость научных источников

Да

8. Научный стиль изложения, терминология

Присутствует

9. Соответствие правилам оформления

Да

10. Замечания рецензента (если есть)

Нет

Рекомендации к опубликованию (подчеркнуть)		
<u>Публиковать безусловно</u>	Публиковать после	Отклонить (обосновать)

	доработки/устранения замечаний	
--	-----------------------------------	--

Рецензент Сагитов Рамиль Фаргатович,



Ученая степень Кандидат технических наук, доцент

Должность Заместитель директора, главный научный сотрудник

Место работы ООО «Научно-исследовательский проектный институт «Промышленное и гражданское строительство»

Подпись Сагитова Р.Ф. заверяю



Е.В. Харабрин

