ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА РСУ-23 ОТ ООО «ОРТО» ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО РФ

ООО «ОРТО», являясь разработчиком и производителем запатентованного оборудования, представляет Вашему вниманию эксклюзивный проект РСУ-23.

I. ВВЕДЕНИЕ

Цветная металлургия России — одна из базовых отраслей промышленности, обеспечивающая как внутренние потребности экономики, так и значительную долю экспорта. Однако многолетняя добыча и переработка рудного сырья сопряжены с формированием колоссальных объёмов техногенных отходов: вскрышных и вмещающих пород, забалансовых и некондиционных руд, хвостов обогащения, металлургических шлаков, шламов и пылей газоочистки. По данным Минприроды РФ, суммарный накопленный объём отходов горнодобывающей отрасли за всю историю её развития в стране превысил 100 млрд тонн, из которых на металлургический комплекс приходится порядка 2,3–2,5 млрд тонн ежегодного прироста. Только в отходах медной, свинцово-цинковой, никель-кобальтовой, вольфрамо-молибденовой, оловянной и алюминиевой промышленности накоплено около 8,7 млрд тонн техногенного сырья, содержащего значительные концентрации цветных, редких и благородных металлов.

По экспертным оценкам, в отходах недропользования содержится до 10 тыс. тонн золота и 12 тыс. тонн серебра, что делает их стратегическим резервом для импортозамещения и

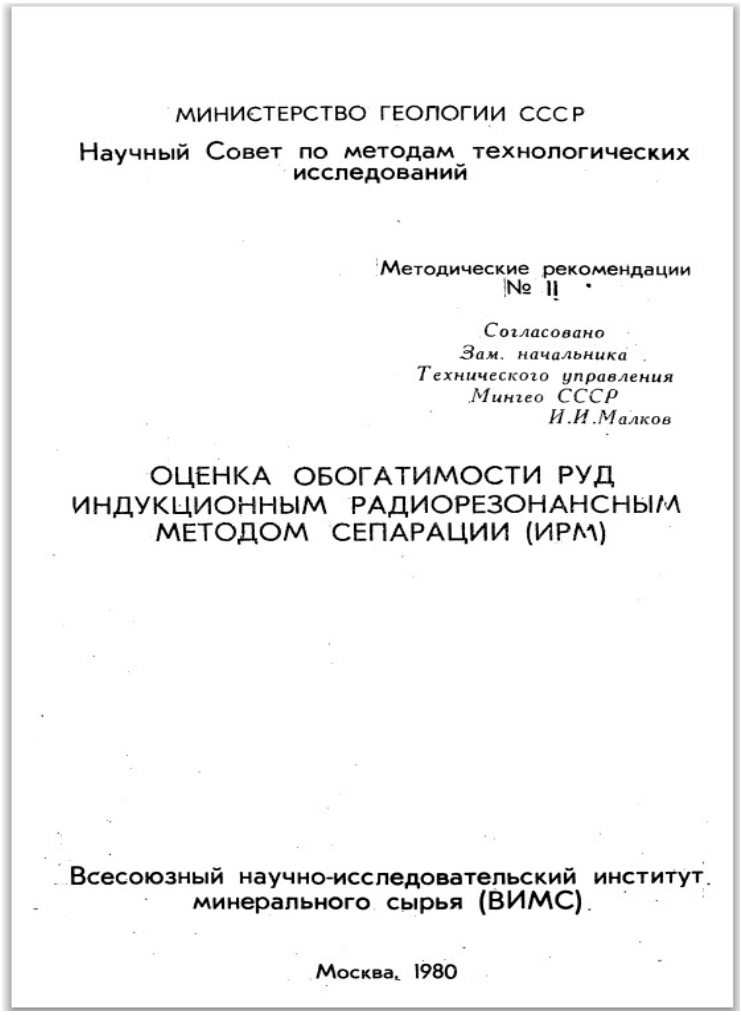
технологического суверенитета страны. При этом уровень утилизации отходов в российской горнорудной промышленности составляет лишь около 40%, а извлечение попутных компонентов в цветной металлургии — всего 10–30%.

Накопленные техногенные отвалы представляют серьёзную экологическую опасность. Отвалы вскрышных пород, хвостохранилища и шлакоотвалы занимают тысячи гектаров земель, отчуждая их из хозяйственного оборота. Под воздействием ветров происходит пыление отвалов с образованием мелкодисперсных частиц (PM10), способных переносить соединения тяжёлых металлов — меди, свинца, кадмия, ртути, мышьяка — на расстояния до 50 км от источника. Атмосферные осадки выщелачивают из отвалов токсичные элементы, загрязняя почву, грунтовые и поверхностные воды. Вокруг металлургических предприятий формируются техногенные зоны с устойчивым превышением ПДК по тяжёлым металлам, что создаёт долговременную угрозу здоровью населения и деградации экосистем.

Таким образом, переработка техногенных отходов цветной металлургии — это не только ресурсная задача вовлечения в оборот ценного минерального сырья, но и неотложная экологическая необходимость, направленная на снижение накопленного ущерба окружающей среде и реализацию принципов циркулярной экономики. Настоящая презентация обосновывает инвестиционную привлекательность проекта комплексной переработки техногенного сырья с извлечением цветных и попутных металлов и одновременным решением экологических проблем региона.

II. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Индукционный радиорезонансный метод сепарации (ИРМ): от научных основ к современным решениям!Индукционный радиорезонансный метод (ИРМ) относится к радиометрическим обогатительным процессам и использует различие минералов в удельном электрическом сопротивлении. Метод разработан и обоснован во Всесоюзном научно-исследовательском институте минерального сырья им. Николая Михайловича Федоровского (ВИМС) и закреплён в «Методической рекомендации № II», утверждённой Научным советом Министерства геологии СССР.



МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

Научный Совет по методам технологических исследований

Методические рекомендации
№ II

Согласовано
Зам. начальника
Технического управления
Мингео СССР
И.И.Малков

ОЦЕНКА ОБОГАТИМОСТИ РУД ИНДУКЦИОННЫМ РАДИОРЕЗОНАНСНЫМ МЕТОДОМ СЕПАРАЦИИ (ИРМ)

Всесоюзный научно-исследовательский институт минерального сырья (ВИМС)

Москва, 1980

Справка: ВИМС — Всесоюзный научно-исследовательский институт минерального сырья (полное официальное название включало имя Н. М. Федоровского — основателя института). Институт был ключевым центром по изучению руд, разработке методов анализа и переработки минерального сырья, входил в систему Министерства геологии СССР. Сейчас организация продолжает работу как ФГБУ «ВИМС» (Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н. М. Федоровского).

Используемый в ИРМ разделительный признак — удельное электрическое сопротивление, измеряемое через изменение добротности колебательного контура при попадании в чувствительную зону датчика кусков сырья, обладающих различным удельным электрическим сопротивлением; экспериментально установлена связь между реакцией измерительной системы и содержанием определяемого компонента. ИРМ метод применим к медно-никелевым, никель-кобальтовым, вольфрамовым, оловянным, медно-колчеданным, медно-молибденовым, свинцово-цинковым, железным (магнетитовым), марганцевым и многим другим рудам, а также к штейнам, шлакам, техногенным отходам. Метод решает задачи предварительного обогащения, разделения сырья на технологические типы и выделения продукта для переработки без стадии глубокого обогащения.

Первый промышленный образец — одноканальный сепаратор ВИМС-75 (1980) — работал на частоте 1,76 МГц с ленточным транспортом (1,5 м/с), электропневматическим сортирующим устройством (до 20 Гц) и одним индукционным проходным датчиком. Пропускная способность — ориентировочно 4,1 т/ч; порог чувствительности — около 1% изменения добротности.

ООО «ОРТО» реализует ИРМ сепарацию посредством программно-аппаратного комплекса в радиорезонансной сепарационной установке РСУ-23. Программно-аппаратный комплекс построен на современной элементной базе (для каждого датчика измеритель добротности т. н. Q-метр (Ку-метр), аналого-цифровой преобразователь, интерфейс обмена данными с центральной ЭВМ реализованы на одном чипе). Применение динамической синхронизации, учитывающей релаксационные процессы в колебательных контурах, и запатентованных алгоритмов обработки данных исключают взаимное влияние датчиков и минимизируют время простоя (патент на изобретение № 2839078). Установка оснащена 640 датчиками, синхронизированными должным образом (посредством центральной ЭВМ), с размером области сканирования 28 мм каждый; временное разрешение — 300 измерений в секунду на датчик при скорости движения кусков 2 м/с. Пропускная способность — 50 т/ч. За счёт минимизации датчиков, современной элементной базы и алгоритмов, исключающих взаимное влияние датчиков, достигнуто значительно более высокое пространственно-временное разрешение по сравнению с ВИМС-75.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ СЕПАРАТОРА ВИМС-75 И РАДИОРЕЗОНАНСНОЙ СЕПАРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ РСУ-23

Параметр	ВИМС-75 (1980)	РСУ-23 (ООО «ОРТО»)	Кратность

Пропускная способность, т/ч	~4,1	50	×12,2
Количество датчиков	1	640	×640
Количество измерений в секунду	в20х1	300х640	×9600
Скорость движения кусков, м/с	1,5	2,0	×1,33
Ширина зоны сканирования	0,715 м	17,92 м	×25

Таким образом удалось радикально улучшить все ключевые параметры процесса сепарации. Уменьшение объёма куска сырья в 729 раз позволяет произвести процесс сепарации на порядки более избирательно. Совместно с ростом производительности в 12 раз это позволяет вывести процесс сепарации на качественно новый уровень.

Минимизация рисков и Обеспечение технологического суверенитета (Импортозамещение)

Проект решает стратегическую задачу по импортозамещению критически важного промышленного оборудования за счет глубокой локализации интеллектуальной ценности в РФ:

- **Патентная чистота:** Комплекс РСУ-23 полностью защищен российским патентом на изобретение № 2839078.

Математические алгоритмы обработки сигналов в «жестком» реальном времени, прошивка ПЛИС/FPGA-матриц и управляющий софт созданы отечественными инженерами. Проект полностью застрахован от санкционного отключения или прекращения сервисной поддержки.

- **Локализация производства:** Зарубежная элементная база (чипы Q-метров, АЦП, ПЛИС, массивы логических программируемых ячеек-FPGA) относится к общепромышленному гражданскому классу, доступна на мировом рынке и поставляется по независимым каналам. Основная добавленная стоимость проекта (более 70% бюджета) формируется внутри России посредством отечественного машиностроения, инжиниринга и сборки ПАК. Оборудование (Один комплекс РСУ-23) полностью построен и успешно протестирован, что максимально снижает риски, связанные с внедрением технологии.

III. ЮРИДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Актуальная нормативно-правовая база в области рационального природопользования и экологической безопасности РФ, способствующая внедрению проекта РСУ-23 в народное хозяйство РФ.

Федеральные законы

- 1. Закон РФ № 2395-1 «О недрах» (ст. 23.5)
- 2. ФЗ № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ст. 46.1, 80.1–80.3)
- 3. ФЗ № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
- 4. ФЗ № 343-ФЗ от 14.07.2022
- 5. Земельный кодекс РФ (ст. 13)
- 6. Лесной кодекс РФ (ст. 60.12)
- 7. ФЗ № 195-ФЗ от 26.07.2019 (эксперимент по квотированию выбросов)

Постановления Правительства

- 8. ПП РФ № 781 от 29.05.2025 — Правила рекультивации и консервации земель
- 9. ПП РФ № 2323 от 27.12.2023 — Правила ликвидации накопленного вреда
- 10. ПП РФ № 2239 от 21.12.2023 — Правила выявления объектов накопленного вреда
- 11. ПП РФ № 2268 от 23.12.2023 — Правила ведения ГРОНВОС
- 12. ПП РФ № 899 от 26.12.2001 — Отнесение запасов к некондиционным
- 13. ПП РФ № 881 от 31.05.2023 — Плата за НВОС при размещении отходов

Ведомственные приказы

- 14. Приказ Минприроды № 247/04, Роснедр № 04 от 25.04.2023 — Порядок использования отходов недропользования
- 15. Приказ Минприроды № 209/03, Роснедр № 03 от 15.04.2025 — Правила разработки месторождений ТПИ
- 16. Приказ Ростехнадзора № 505 от 08.12.2020 — Правила безопасности при горных работах
- 17. Приказ Росстандарта № 2095 от 29.09.2025 — ИТС 53-2025 по ликвидации объектов накопленного вреда

ГОСТы

- 18. ГОСТ Р 59057-2020 — Рекультивация нарушенных земель. Общие требования
- 19. ГОСТ Р 59060-2020 — Классификация нарушенных земель
- 20. ГОСТ Р 57446-2017 — НДТ. Рекультивация нарушенных земель
- 21. ГОСТ Р 57447-2017 — НДТ. Технические этапы рекультивации

- 22. ГОСТ 17.5.01-83 — Рекультивация земель. Термины и определения

Стратегические документы

- 23. Основы гос политики экологического развития РФ до 2030 года
- 24. Стратегия экологической безопасности РФ до 2025 года (Указ № 176)
- 25. Национальный проект «Экологическое благополучие» (2025–2030), федеральный проект «Генеральная уборка»

IV. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

1. Сухая сепарация: нулевое потребление воды и отсутствие шламохранилищ

В отличие от традиционных методов обогащения (флотация, мокрая магнитная сепарация), технология РСУ-23 является полностью сухой. Комплексу не требуются водные ресурсы для технологического процесса. Это исключает необходимость строительства хвостохранилищ, прудов-отстойников и гидротехнических сооружений, полностью устраняя риск прорыва дамб и загрязнения местных водоемов и грунтовых вод технологическими стоками.

2. Ликвидация источников токсичного пыления и дренажа кислых вод

Многолетние техногенные отвалы (например, конвертерные шлаки в Медногорске) постоянно подвергаются выветриванию и воздействию осадков. Это приводит к загрязнению атмосферного воздуха токсичной пылью и вымыванию тяжелых металлов в почву.

Переработка сырья на установке РСУ-23 позволяет оперативно утилизировать тело отвала, прекращая его негативное воздействие на здоровье населения и экосистему района.

3. Возврат земель в хозяйственный оборот и глубокая рекультивация

V. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Экономическое обоснование и структура штата предприятия

1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВВОДНЫЕ И РАСЧЕТ ВЫРУЧКИ

Финансовая модель проекта опирается на фактические данные, полученные в ходе опытно-промышленных испытаний (ОПИ) на шлаковом отвале ЮжУралникеля (г. Орск). По требованию собственника отвала, настройки комплекса РСУ-23 были сфокусированы на получении максимального содержания никеля (Ni) в конечном продукте для прямого пирометаллургического передела. Объем переработки одной установки: 1 000 тонн входящего сырья в сутки (условно 20 рабочих часов в сутки при производительности 50 тонн/час).

Качество сырья: среднее содержание никеля на входе — 0,5% (в пересчете на металл).

Выход продукта: 10 тонн промпродукта в сутки с содержанием никеля 4% (эквивалентно 400 кг чистого никеля в сутки).

Рыночные индикаторы (на 20.10.2026): средняя стоимость никеля на LME с начала 2026 года составляет 16 100 USD/т. Курс ЦБ РФ — 81,97 руб./USD. Базовая стоимость металла (без учета передела) составляет 6 440 USD или 527 886,8 руб./сутки.

Дисконт на металлургический передел: составляет 40% (коэффициент оплаты металла переработчиком равен 0,6 от цен LME). Применяется для компенсации затрат на извлечение чистого металла сторонним заводом.

Фактическая товарная валовая выручка: 527 886,8 руб. × 0,6 = 316 732 рубля в сутки на одну установку РСУ-23.

2. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА (ЗА 1 ГОД / 300 РАБ. ДНЕЙ)

Финансовый показатель	**1 Установка РСУ-23 (Пилот)**	**10 Установок РСУ-23 (Сеть)**
Организационный подход	Полный наем (аренда) сторонней спецтехники и ДСК. Стартовые вложения минимальны.	Покупка собственного автопарка и ДСК в собственность. Высокая автономность.
Объем переработки сырья	300 000 тонн в год	3 000 000 тонн в год
ГОДОВАЯ ВАЛОВАЯ ВЫРУЧКА (с дисконтом 40%)	95 019 600 руб.	950 196 000 руб.
Текущие расходы (Себестоимость + ОХР)	65 019 600 руб.	590 196 000 руб.

— в т.ч. ФОТ и страховые взносы	54 500 000 руб. (30 рабочих + 4 ИТР)	365 000 000 руб. (325 человек с отделами)
— в т.ч. логистика, ГСМ, аренда техники	10 519 600 руб. (прямые затраты на наем)	225 196 000 руб. (содержание своего парка)
Прибыль до налогообложения	30 000 000 руб.	360 000 000 руб.
Налог на прибыль организации (25%)	7 500 000 руб.	90 000 000 руб.
Чистая прибыль партнеров	22 500 000 руб.	270 000 000 руб.
Чистая рентабельность продаж	23,6%	28,4%
Капитальные вложения / Инвестиции	Минимальные. РСУ-23 построена. Техника в аренде.	Высокие. Инвестиции в производство 9 РСУ-23, ДСК и пр. автопарка.

3. СТРУКТУРА ШТАТА И КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА

Для обеспечения круглосуточного цикла (24/7) расчет рабочего персонала ведется с нормативным коэффициентом подмены 4,2 по ТК РФ. Это формирует 5 сменных бригад по 6 человек на каждую установку.

Штат для 1 установки (Пилот): 34 человека всего. Из них ИТР (5/2): Директор, Главный инженер, Главный бухгалтер, Главный механик (всего 4 чел.). Рабочий персонал (24/7): 30 человек.

Штат для 10 установок (Сеть): Управление переходит на дивизиональный уровень. Должность Главного инженера сети упраздняется, его функции передаются техническим отделам и специализированному Отделу маркетинга и развития.

ШТАТ ПРЕДПРИЯТИЯ (ДЛЯ 10 УСТАНОВОК)

Категория персонала / Должность	**Кол-во (Минимум / Оптимум)**	**Зона ответственности и функции управления**
Генеральный директор	1 / 1	Стратегическое руководство сетью, инвесторы, контракты.
Главный бухгалтер	1 / 1	Финансовая стратегия, консолидированный учет, аудит.
Главный механик сети	1 / 1	Управление единой ремонтной базой и собственным парком.
Заместители директора	3 / 3	Курирование направлений: Производство, Коммерция, Безопасность.
Отдел маркетинга и развития	3 / 4	Взамен Главного инженера сети. Коммерциализация, GR, экспансия.
Линейная бухгалтерия	2 / 3	Начисление заработной платы (300+ человек), учет ночных смен.
Производственно-технический отдел (ПТО)	3 / 4	Технический надзор за работой 10 локаций, нормирование.

Служба ОТ и ТБ	2 / 3	Контроль соблюдения правил безопасности при горных работах.
Служба логистики и снабжения	4 / 5	Обеспечение ГСМ, запчастей, координация отгрузки концентрата.
Линейный рабочий персонал (24/7)	240 / 300	Операторы РСУ-23, ДСК, водители погрузчиков и самосвалов.
ИТОГО ШТАТ ПРЕДПРИЯТИЯ	**260 / 325 человек**	**Создание крупного межрегионального работодателя.**

4. ИТОГОВАЯ НАЛОГОВАЯ КОРЗИНА (ДЛЯ 10 УСТАНОВОК В ГОД)

Источник отчислений	Сумма в год (10 установок)	Куда поступают средства	GR-значение для государственных органов
Налог на прибыль организации (25%)	90 000 000 руб.	Бюджет Области (78,8 млн руб.) + Федеральный бюджет (11,2 млн руб.)	Регион получает 87,6% от суммы налога. Прямая мотивация руководства области.
НДФЛ (налог на доходы физлиц)	~45 000 000 - 50 000 000 руб.	Бюджет Города + Бюджет Области	Целевым образом развивает муниципальный район.
Страховые взносы за сотрудников	~102 000 000 - 107 000 000 руб.	Социальный фонд России (СФР)	Полное социальное и медицинское

			обеспечение 325 местных жителей.
ИТОГО НАЛОГОВЫЙ ЭФФЕКТ	**~237 000 000 - 247 000 000 руб.**	**Консолидированный вклад в бюджет РФ**	**ООО «ОРТО» стратегический инвестор региона.**

VI. ВЫВОДЫ

Денежные поступления в местный бюджет: реализация проекта (способствующего технологическому суверенитету РФ) не только позволит ликвидировать отвалы, внедрение способно приносить району около 45–50 млн рублей каждый год только в виде НДФЛ и местных налогов.

Промышленный масштаб: Суммарный налоговый поток почти в четверть миллиарда рублей в год выведет ООО «ОРТО» в категорию крупных налогоплательщиков. Рекультивация и переработка шлаков — это не затратная статья бюджета, а высокорентабельный бизнес, который генерирует заметный доход государству и частично снимает ряд социальных и экологических проблем.

Надеемся на конструктивный диалог и плодотворное сотрудничество.

С наилучшими пожеланиями, директор ООО «ОРТО» — Ильин Алексей Николаевич!

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ОРТО»

Полное наименование	Общество с ограниченной ответственностью «ОБОГАЩЕНИЕ РУД И ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ»
Краткое наименование	ООО «ОРТО»
ИНН	5610249090
КПП	561001001
ОГРН	1235600004320
Дата регистрации	04.05.2023г.
Юридический адрес	460041, Оренбургская обл., город Оренбург, мкр. поселок имени Куйбышева, ул. Ветеранов труда, здание 16/4, стр. 1, офис 1
Р/счет	40702810946000001108
Банк	Оренбургское отделение №8623 ПАО Сбербанк
Корр/счет	30101810600000000601
БИК	045354601
ОКВЭД	07.29
Директор	Ильин Алексей Николаевич
Тел.	+7 (987) 795-56-25; +7(353) 245-56-25
Электронная почта	oren-ps@yandex.ru