

Экономические эффекты от решений на базе AI. Подходы

Алексей Тестин

Директор

Центр Развития Цифровых Технологий

TestinAN@nornik.ru



@TALEX_RND

Вызовы горно-металлургического сектора приводят к снижению маржи

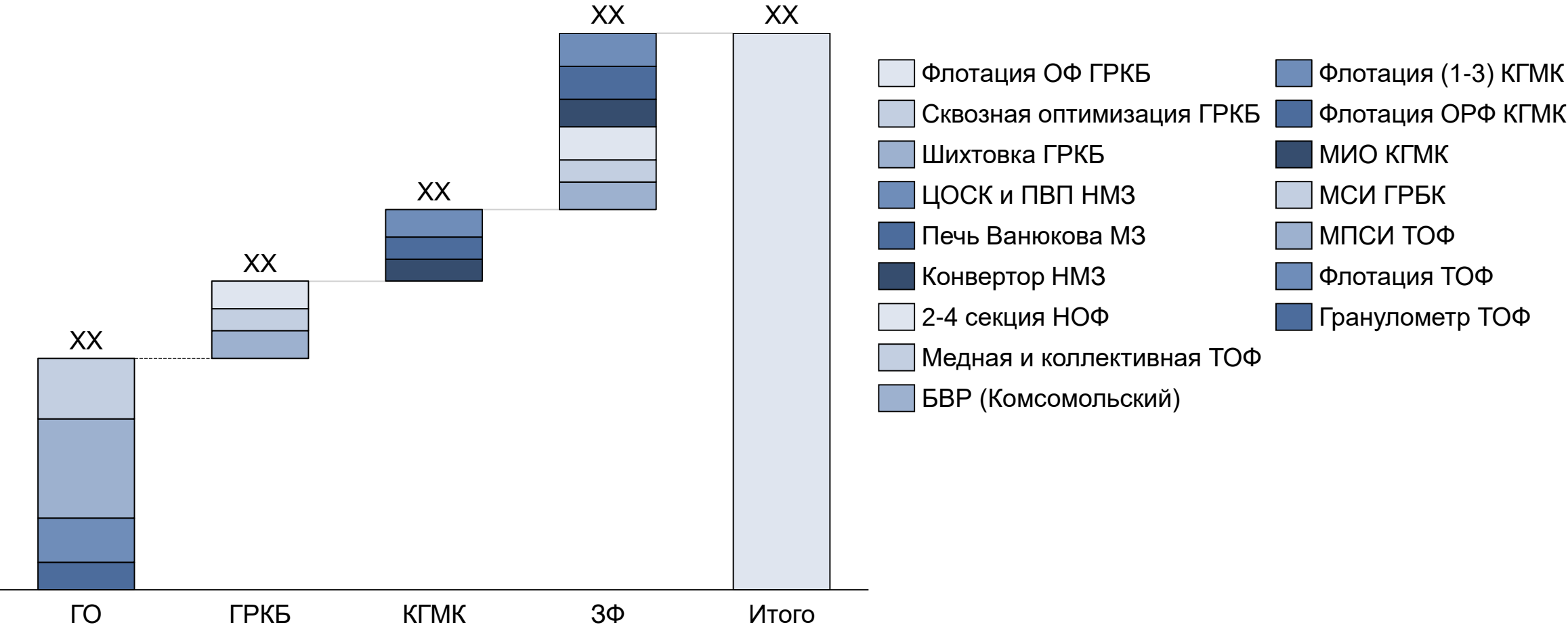
- 1 Доступ к рынку финансовых услуг ограничен для удовлетворения потребности в капитальных затратах
- 2 Уход поставщиков оборудования и технологий
- 3 Кадровый голод

Деньги нужны
сегодня, а
традиционные
рычаги **менее**
доступны

AI – инструмент повышения
эффективности Компании

За 2024 был достигнут экономический эффект ~2% к EBITDA Компании за счет внедрения инструментов AI в производственной цепочке

Детализация по дивизионам и инициативам ВИ, m\$¹





Инновации стали дополнительным драйвером повышения эффективности

1 год

средняя скорость
внедрения от идеи до
эффекта

Не требует **больших
инвестиций** – при
этом позволяет
модернизировать и
улучшать
производственные
процессы

Индекс
доходности > **10**

Высокая окупаемость
решений

Время
Безотказной > **80** %
работы

Высокая приживаемость
решений = минимизация
человеческого фактора =
стабильность процесса =
эффект

Кроме AI мы работаем над технологическими инновациями



1

Новые материалы, сплавы и порошки

- **Прототип** катализаторов на основе палладия для синтеза гликолевой кислоты методом жидкофазного окисления этиленгликоля
- **Прототип** по обеззараживанию воды с помощью палладиевых катализаторов
- **Образцы** порошков на основе основных металлов Норникель для 3D печати, а также жаропрочных сплавов
- Инновационная и экономически эффективная **технология рециклинга** отходов в рамках развития новых направлений

2

Цифровые инновации и внутренняя разработка

- **Machine Learning:** флотация 1-3, МСИ подсказчик ГРБК и подсказчик МПСИ ТОФ
- **Computer Vision:** точное позиционирование СБУ в 3Ф, автоматический учет шпурометров)
- **Large Language Model:** поддержка оператора МСИ ГРКБ
- **Моделирование физико-химических процессов:** виброгохот ГРКБ, моделирование взрыва ГРКБ, 3Ф, КГМК
- **Big Data и аналитика данных:** ОРИД, Калькулятор рецептур ХМЦ

3

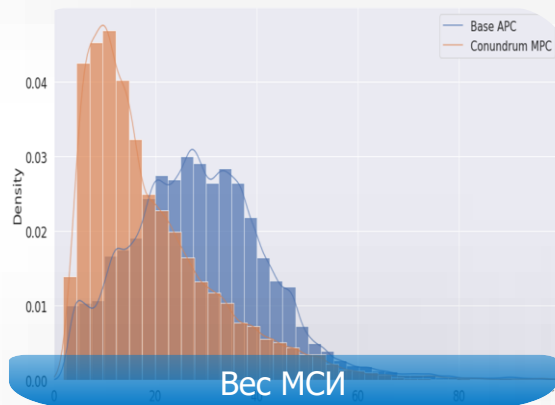
Технологические инновации

- **3D печать:** печать запасных частей для СБУ 3Ф, колес для насосов КГМК, футеровки мельницы, бронедисков для ТОФ
- **Оптимизация закладочной смеси:** замена щебня на шлак в 3Ф
- **Доизвлечение** с использованием селективных реагентов
- Снижение количества **вредных отходов** производства (очистка шахтных вод, утилизация илов, и т.п.)
- Естественная и **активная минерализация** породы (поглощение CO₂)

Обогащение: примеры Норникель

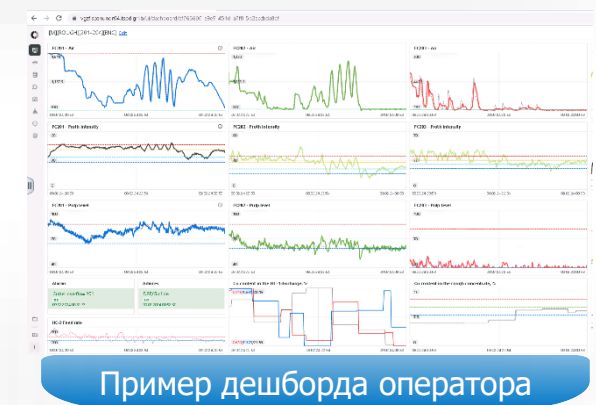
МСИ ГРКБ

- На ОФ ГРКБ внедряется ИТ-система автоматического управления МСИ на основе ИИ (подрядчик Conundrum) для оптимизации управления и повышения средней часовой производительности мельницы
- Система уже работает и приносит следующие эффекты:
 - Увеличение производительности мельницы не менее, чем на +2,6%
 - Уменьшение стандартного отклонения веса мельницы в 10 раз
 - Стабилизация циркуляции на 50%
- По результатам 2023 года был зафиксирован технический эффект к увеличению часовой производительности МСИ +2,6%



Флотация

- В стадии прототипирования находится комплекс мероприятий по оптимизации управления фронтом флотации ГРКБ
- На основной и перечистной флотациях используются следующие рычаги управления процессом:
 - Управление подачей воздуха на каждом ФМ
 - Управление уровнем каждой флотомшины
 - Уставка на подачу отдельных реагентов
 - Контроль пеносяема при помощи CV
- Ожидаемый эффект от внедрения системы >1% к извлечению Cu в МЗК

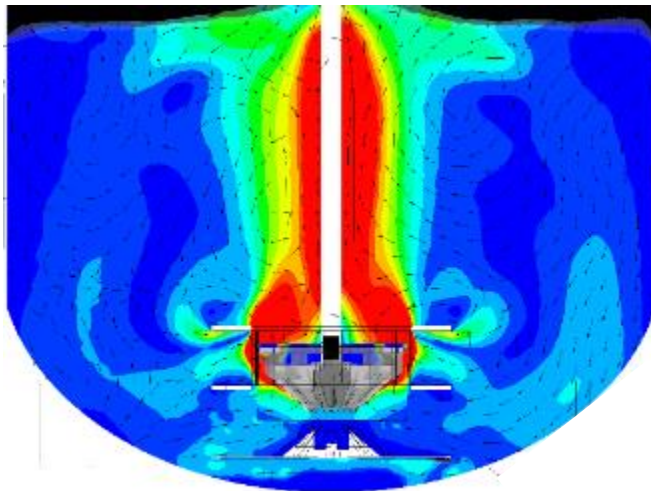


Пример. Компьютерное моделирование физико-химических процессов для оптимизации режимов работы и конструкции флотационной машины



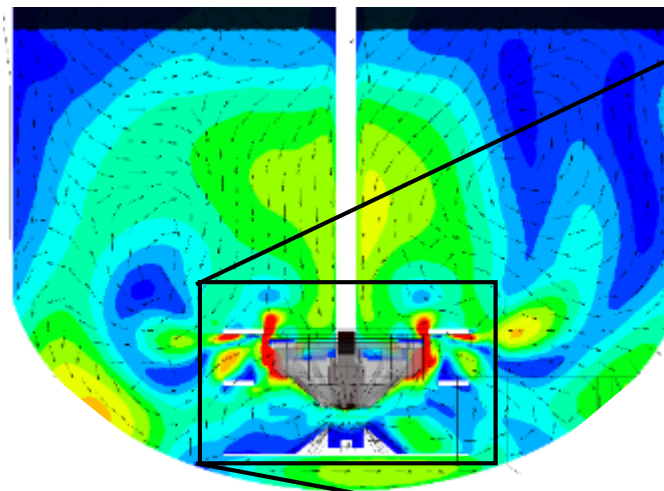
Цель: повышение эффективности обогащения сульфидных медно-никелевых руд за счет оптимизации флотационной машины

Текущая ситуация

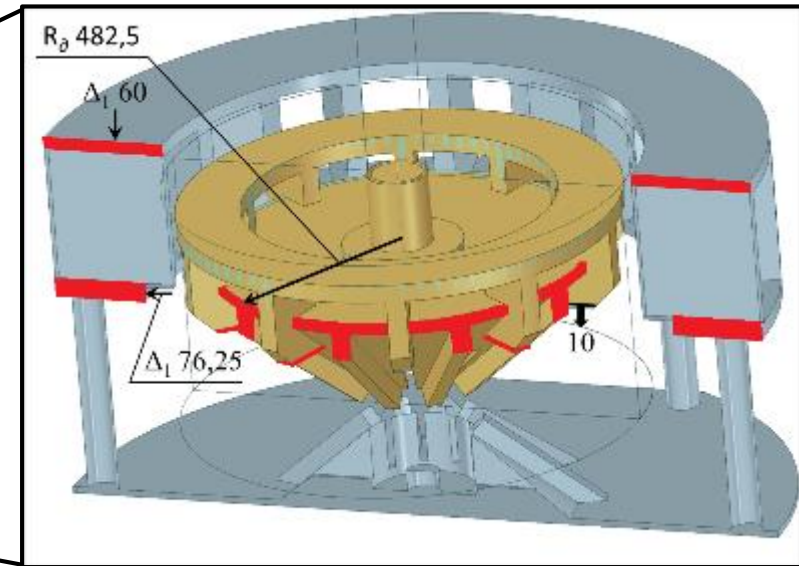


- 1. Неэффективное перемешивание пузырьков
- 2. Невовлечение тяжелых частиц во флотацию

Модернизированный аэроузел



Достигнуто улучшенное распределение газовой и твердой фаз



Изменения касаются импеллера и статора аэрационного узла

Технический эффект:

- +Повышение извлечения флотомашины на 1.5%
- +Повышение срока службы аэроузла на 20%
- +Высокая технологичность изготовления

Пример: Аддитивные технологии как инструмент импортозамещения

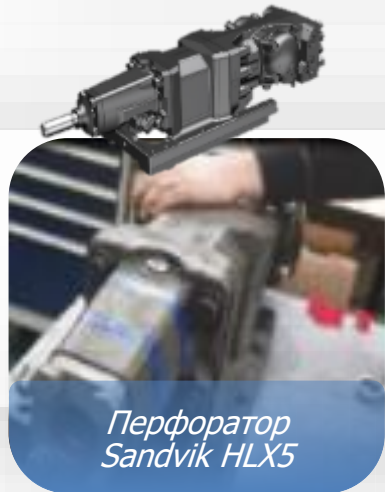


Изготовление запасных частей для СБУ и ПДМ

- В настоящий момент запущены 2 СБУ с импортозамещенными запасными частями для перфораторов Sandvik HL710 (веерное бурение) и HLX5 (проходческое бурение).
- ОПИ веерного перфоратора подходит к концу без происшествий. Успешно запущена стреловая СБУ.
- Изготовлена и поставлена муфта на ПДМ AtlasCopco St14, в ближайшее время начнутся испытания.

3D-печать металлическим порошком форсунок сгустителей фабрики ГРКБ

- Форсунки для орошения пресс-фильтров производились и поставлялись фирмы SprayingSystems Co. (США)
- Отечественные аналоги не соответствуют требуемому качеству.
- Оригинальные форсунки были отсканированы, оптимизирован поток подачи жидкости, который требуется производителями.
- Полученные 3D-модели были напечатаны на 3D-принтере из металлического порошка.



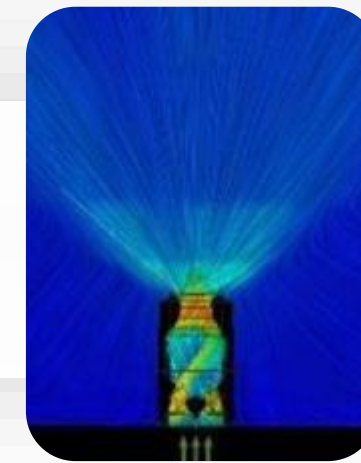
Перфоратор
Sandvik HLX5



Перфоратор Sandvik
HL710

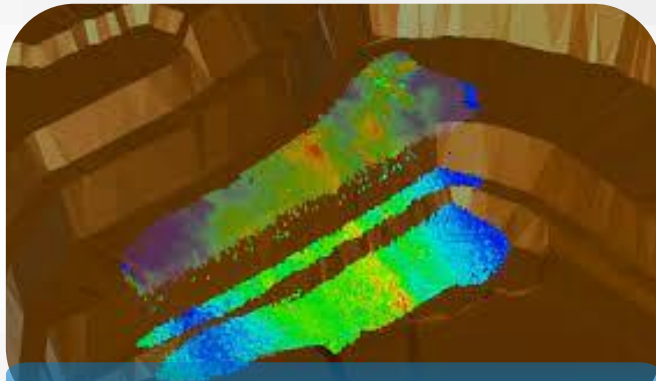


Резино-металлическая
муфта для ПДМ

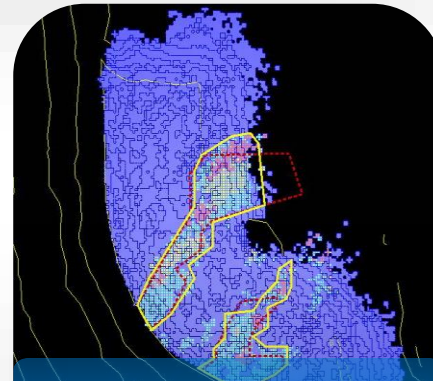


4D Моделирование взрыва

- Технология 4D моделирования взрыва на ГРКБ включает в себя:
 - моделирование оптимальной последовательности и мощности взрыва блока
 - определение смещения целевой горной массы для вывоза золото- и медесодержащих руд с большим содержанием металлов
- Эффект – рост объема добычи кондиционной руды на 10% за счет снижения потерь:
 - меди, железа и золота в комплексных рудах на «жилых» блоках, в которых руда расположена локально, схожим на зоолотосодержащую руду образом
 - золота в вывезенной на склад золотосодержащей руде



Блочная модель развала



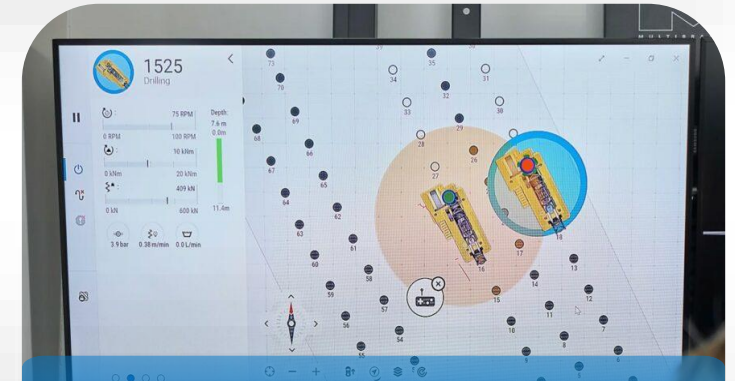
Корректировка
сортового плана

Автономные станки

- Внедрение автономных станков (АС) на ГРКБ потенциально позволит сократить расходы на:
 - ГСМ и расходные материалы – применение АС снижает характерное для ручных станков (РС) необоснованное завышение осевого давления и оборотов вращателя, которое приводит к увеличению расхода ГСМ и износу оборудования
 - ФОТ – для АС требуется 1 оператор и 1 помбур вместо 4 и 2 для РС соответственно (расчет персонала для 1 смены)
 - БС – АС на 25% эффективнее РС, что позволит сократить общий парк оборудования без потери производительности
- При этом затраты на обслуживание БС не увеличиваются, ТО АС проводится в то же время и теми же специалистами, что и РС



Автономный
буровой станок RiT
Automation



Управление бурением, вид из операторской

LLM - помощник Налогового департамента как стратегический ключ к повышению эффективности методологической поддержки



Добрый день! НОК получает в ЭДО УПД от контрагента ООО "НордТранзит" по поставке воды. Налоговая ставка в УПД – 20/120. Прошу уточнить, возможно указывать данную ставку, или это недопустимо? В соответствии с Договором поставки общая стоимость поставки составляет 3 645 291,50 руб., кроме того НДС 20% в размере 729 058,30 руб. При этом в представленном для рассмотрения УПД №25928 от 18.12.2023 налоговая ставка НДС указана как 20/120, а сумма НДС рассчитана исходя из ставки 20%.

Сервис LLM работает Поиск недоступен

Очистить Отправить

Выбрать источники для LLM Выводить ответ в реальном времени

Сортировать по: релевантности дате

Группировать по типу

п.17 Постановление Пленума ВАС РФ от 30.05.2014 № 33 (Судебный документ)
По смыслу положений пунктов 1 и 4 статьи 168 НК РФ сумма налога, предъявляемая покупателю при реализации товаров (работ, услуг), передаче имущественных прав, должна быть учтена при определении...
[читать далее...](#)

Постановление АС СЗО от 14.04.2016 № Ф07 1391 2016 № А56 51251 2015 (Судебный документ)
Общество с ограниченной ответственностью "Метса Свирь", место нахождения: 187742, Ленинградская обл., Подпорожский р-н, пгт Важины, Карьерная ул., д. 48, ОГРН 1024701614123, ИНН 4711005733 (далее –...
[читать далее...](#)

п.3 ст.164 НКРФ

По Вашему вопросу сообщаем, что налоговая ставка НДС, указанная в УПД, должна соответствовать налоговой ставке, установленной законодательством. В данном случае, согласно п.3 ст.164 НК РФ, налогообложение производится по налоговой ставке 20 процентов, если не указано иное в других пунктах этой статьи.

Сумма налога, предъявляемая покупателю при реализации товаров (работ, услуг), должна быть учтена при определении окончательного размера указанной в договоре цены и выделена в расчетных и первичных учетных документах, счетах-фактурах отдельной строкой (п.1 и 4 статьи 168 НК РФ).

Следовательно, указание налоговой ставки 20/120 в УПД не является допустимым, так как налоговая ставка НДС всегда равна 20%. Кроме того, сумма НДС должна быть рассчитана на основании указанной в договоре цены, умноженной на ставку НДС в размере 20%.

Источники: п.17 Постановление Пленума ВАС РФ от 30.05.2014 № 33, п.3 ст.164 НКРФ, п.1 и 4 статьи 168 НК РФ.

1

Поисковый запрос вводится в строку в свободной форме

2

Можно группировать НМА по категориям

3

После группировки можно выбирать какой тип источников НМА хочется изучить

4

Реализована возможность выбрать конкретные ссылки на НМА для использования в ответе

Процесс внедрения инновационных решений для повышения финансовой устойчивости состоит из 6-и этапов



Для достижения результатов в ВИ сформирован системный и непрерывный подход от поиска гипотезы до перевода в ПЭ



Выделенная команда для поиска патентов, новых технологий и их апробации в условиях НН


Скаутинг технологий

ВИ выстроены отношения с ключевыми вузами РФ, пополняется панель экспертов. ВИ участвует в крупнейших российских и мировых форумах


Эксперты, университеты, конференции


Непрерывная доработка и улучшение решений

Мы постоянно адаптируем решения под новую технологию, руду и другие факторы


Поддержка приживаемости

Задача ВИ довести успешные прототипы до промышленной эксплуатации


Собственный ОРЕХ и CAPEX бюджет

ВИ фондирует прототипы и дооснащение в рамках прототипов


КЭИ для финансирования больших проектов

При необходимости дополнительного финансирования ВИ может получить средства из КЭИ

А ваша компания
готова к
повышению
эффективности?



5 системных проблем, которые сдерживают повышение эффективности Компании

