

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ ЦАРЭС — БИШКЕК, 2026 г.

# Оркестрация циркулярной ЛОГИСТИКИ

Создание коридоров циркулярной торговли  
в развивающихся рынках

**Арон Хандреке**

Генеральный директор и сооснователь  
[aron.handreke@containergrid.de](mailto:aron.handreke@containergrid.de)

**70+**

КЛИЕНТОВ

Платящие клиенты из сегмента МСП

**1,5 МЛН+**

ТРАНЗАКЦИЙ

Обработано на сегодняшний день

**3 500+**

СЕТЬ

Квалифицированных операторов

**€1 МЛН+**

СОВОКУПНЫЙ ДОХОД

Платформа GMV

## ПРОБЛЕМА

# Фрагментированная логистика убивает циркулярность

Управление обратной логистикой с помощью Excel и телефонных звонков создаёт черный ящик, препятствующий рециркуляции в промышленных масштабах.

**«Мы не можем вернуть материалы, так как не знаем, где и у кого они находятся и соответствуют ли они требованиям».**

**КР Реалии Центральной Азии:** <5% электронных отходов официально перерабатываются, нет инфраструктуры для трансграничной переработки, недоиспользование Среднего коридора для обратной логистики – огромная потеря ценности и стратегических ресурсов.



**Операционная неэффективность**

**75% транспортных издержек**

Ручная координация работы сотен сборщиков делает процесс агрегации непомерно дорогим.



**Потеря ценности**

**70% материальной ценности**

Ценные компоненты теряются или повреждаются из-за отсутствия стандартизированной системы сортировки и отслеживания.



**Риск несоответствия требованиям**

**На 10% более высокая стоимость поиска источников**

Отсутствие аудиторского следа блокирует доступ к официальным рынкам и глобальным покупателям.

ВОЗМОЖНОСТЬ

# Средний коридор

Транскаспийский торговый маршрут в Центральной Азии стремительно развивается, однако система обратной логистики для циклических материалов по-прежнему полностью отсутствует.

ПРИОРИТЕТ К-НУВ



## Цифровизация цепочек поставок

Ограниченная умная логистика и устаревшие транспортные системы сдерживают развитие региональной связанности и снижают эффективность торговли.

ПРИОРИТЕТ К-НУВ



## Управление отходами и циркулярная экономика

Низкие показатели вторичной переработки отходов и неэффективное управление полигонами для захоронения создают угрозу для окружающей среды и здоровья населения во всех странах Центральной Азии.

**Рост в 5 раз**

### Резкое повышение объёма грузоперевозок

Объём грузоперевозок по Транскаспийскому коридору за 7 лет вырос в 5 раз, достигнув 77 000 TEU в 2025 году.

**\$10 МЛРД+**

### Вклад АБР

Азиатский банк развития выделил более 10 миллиардов долларов США на меры по содействию транспорту и торговле в ЦАРЭС.

**11 стран**

### Сеть ЦАРЭС

Азербайджан, Китай, Грузия, Казахстан, Кыргызская Республика, Монголия, Пакистан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан + Афганистан.

# Сквозная координация (оркестрация) рабочих процессов

Увязывание фрагментированных источников с промышленным спросом с помощью единой операционной системы.

## Источники

Неформальные сборщики  
Пункты сбора  
Производители отходов  
Агрегаторы



## Слой оркестрации

**Оркестрация:** логистика и операционная деятельность  
**Операции:** предприятия по переработке и восстановлению  
**Верификация:** цифровой двойник  
**Транзакция:** платежи



## Глобальный спрос

ОЕМ – производители оригинального оборудования (замкнутый цикл)  
Ремонтные пункты  
Переработчики сырья  
Центры по восстановлению



ДАННЫЕ О ВЫХОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ АКТИВОВ



ЦЕПОЧКА ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ



СПРОС И ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ

НЕЙТРАЛЬНАЯ ОС CONTAINERGRID

## Слой оркестрации

Автоматизирует сложные многосторонние рабочие процессы между владельцами активов, логистическими компаниями и предприятиями по переработке.

Стандартизированные рабочие процессы



## Виртуальные счета материалов

Цифровые двойники на основе контракта, которые в режиме реального времени отслеживают количество, качество и показатель диоксида углерода (CO2).

Многоэтапная логистика



## Доступ к рынкам

Прямая интеграция с покупателями вторичного сырья, минуя непонятных посредников.

Комплаенс и аудит

Балансировка по массе

# Управляемая ИИ-оркестрация

ContainerGrid преобразует разрозненные данные об активах, партнёрах и соответствии в исполняемые решения, распространяемые на площадки, субподрядчиков и заказчиков.

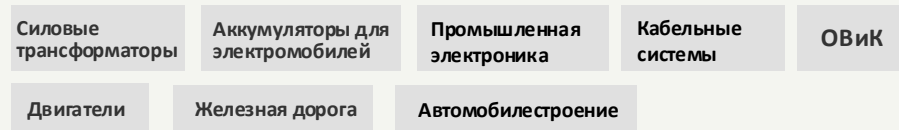
## ИИ-слой платформы

- ✓ Многостороннее оркестрирование с фиксацией состояния
- ✓ Динамический подбор маршрута и качества
- ✓ Доказательства на каждом этапе передачи
- ✓ Закрытие периода с готовностью к аудиту по умолчанию

## Как это работает?

- 1 **Зафиксировать правила**  
Определить правила качества, маршрутизации и соответствия.
- 2 **Активировать событие восстановления**  
Регистрировать активы на исходе и запускать рабочие процессы.
- 3 **Подобрать оптимальный маршрут**  
Найти оптимальный маршрут логистики и обработки.
- 4 **Сертификация и агрегация через VMA**  
Объединять в партии, соответствующие контрактным требованиям, с полной прослеживаемостью.
- 5 **Сверка и расчёт**  
Завершить процесс с готовыми к аудиту отчётами и платежами.

### АКТИВНЫЕ СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



# Обратная логистика для Среднего коридора

Преобразование самого быстрорастущего торгового маршрута Центральной Азии в костяк циркулярной экономики – перевозка отслуживших свой срок активов из стран ЦАРЭС на перерабатывающие и очистительные предприятия ЕС.



## Соблюдение Базельской конвенции

Автоматизированное предварительное информированное согласие (PIC) и отслеживание трансграничных перевозок электронных отходов и опасных материалов.



## Отслеживание опасных отходов

Полная прозрачность в отношении литий-ионных батарей, химических отходов и критически важного сырья на 5+ пограничных пунктах пропуска.

## СОДЕЙСТВИЕ ТОРГОВЛЕ В ЦАРЭС

Оцифрованные таможенные процедуры, системы «единого окна» и гармонизированные транзитные процедуры.

## РЕГЛАМЕНТ ЕС О ТРАНСПОРТИРОВКЕ ОТХОДОВ

Автоматизированная документация в соответствии с Приложением VII для ввоза в ЕС в соответствии с требованиями.



# Выгода для каждой заинтересованной стороны

Единый слой оркестрации согласовывает стимулы по всему Центральноазиатскому коридору, превращая бремя соблюдения нормативных требований в операционные преимущества для всех участников.



## Правительство и владельцы активов

Страны ЦАРЭС, коммунальные предприятия

### Соответствие EPR

Автоматизированная доказательная база для разрабатываемых регламентов по электронным отходам и механизмов расширенной ответственности производителей.

### Валютный доход

Материалы, полученные из вторичного сырья, экспортируемые по рыночным ценам ЕС, обеспечивают приток твёрдой валюты в местные экономики.

### Создание рабочих мест и ТПОП

Легализованный демонтаж и сбор создают квалифицированные рабочие места в соответствии с национальными программами по развитию трудовой силы.



## Местные операторы и компании по демонтажу

Сбор, переработка

### Доступ к объёму

Прямой доступ к потокам корпоративных активов от производителей оригинального оборудования и коммунальных предприятий без накладных расходов на сбыт.

### Цифровые операции

Бесплатные стандартизированные инструменты для отгрузки, взвешивания, оценки качества и ведения документации.

### Ускоренные платежи

Автоматическое подтверждение оказания услуг ускоряет расчёты, что имеет решающее значение для денежного потока малых и средних предприятий (МСП) в развивающихся рынках.



## Местные и европейские перерабатывающие компании

Плавильные предприятия, предприятия по переработке, производители

### Безопасность поставок

Прогнозируемые объёмы вторичного сырья из проверенных местных и региональных источников.

### Обеспечение качества

Цифровая градация и поддерживаемая технологией VMA классификация по уровню качества позволяют снизить процент брака и уменьшить зависимость от рынка наличного товара.

### Снижение тарифов МТУР (СВАМ)

Местные переработчики снижают риски, связанные с МТУР; переработчики из ЕС получают первичные углеродные данные для импорта, соответствующего требованиям.

# Почему мы выигрываем?

Другие предлагают решения для повышения эффективности отдельных компаний или для простого подбора партнёров. Мы же предлагаем решения для многосторонней координации в сложных нормативно-правовых контекстах.

Традиционные системы ERP (системы планирования ресурсов предприятия)

SAP,  
Oracle

**Рабочий процесс между компаниями**

Работа ERP заканчивается на этапе вывода из эксплуатации. Мы координируем процесс между завершением срока службы и поставкой вторичного сырья.

Площадки по продаже металлолома

Металлы /  
химикаты

**Реализация операций**

Торговые площадки занимаются определением цен. Мы отвечаем за физическое исполнение сделок, соблюдение нормативных требований и координацию логистики.

Группы по переработке

Interzero,  
Veolia

**Нейтральный слой программного обеспечения**

Операторы владеют собственными активами или логистикой. Мы являемся нейтральным технологическим партнёром и не конкурируем за маржу на материалах.

Инструменты соответствия

ЦПП /  
прослеживаемость

**Полная интеграция от начала до конца**

Инструменты ЦПП формируют паспорта без учёта операционного контекста. Мы интегрируем обеспечение соответствия требованиям непосредственно в физический рабочий процесс.

# Проверено лидерами в сфере критически важной инфраструктуры

1,5 МЛН+

ОБРАБОТАННЫХ ТРАНЗАКЦИЙ

3 500+

СЕТЕВЫХ ОБЪЕКТОВ

70+

КОРПОРАТИВНЫХ КЛИЕНТОВ

€1 МЛН

НАКОПЛЕННАЯ ВЫРУЧКА

## Hitachi Energy

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОЕМ

Возврат и переработка высоковольтных трансформаторов по всей Европе. Основная платформа получила одобрение.

✓ Циркулярная цепь поставок

ПЕРВАЯ ФАЗА ЗАВЕРШЕНА

## Европейские операторы систем

ОПЕРАТОРЫ СЕТИ

### передачи/операторы систем распределения

Рабочие процессы по выводу из эксплуатации национальных сетей передачи электроэнергии при участии крупных инфраструктурных компаний.

✓ Критически важная инфраструктура

ОБОРНЫЙ ЭТАП

## Автомобильные поставщики

ПОСТАВЩИКИ СИСТЕМ

### 1-го уровня

Логистика замкнутого цикла с поставщиками 1-го уровня и производителями оригинального оборудования (ОЕМ) для поддержания промышленных транспортных средств.

✓ Промышленная логистика

ОБОРНЫЙ ЭТАП

## Глобальный поиск источников

ТРОПИЧЕСКАЯ АФРИКА

Поиск электроники, достигшей конца срока службы, в сложных условиях трансграничной торговли.

✓ Глобальные операции

АКТИВНОЕ ВОВЛЕЧЕНИЕ

## Стальной/алюминиевый конгломерат

МЕТАЛЛЫ

Оцифровка вторичных материалов, полученных из автомобилей, выведенных из эксплуатации. Замыкая цикл переработки алюминия и выходя за пределы производственных отходов к автомобилям, выведенным из эксплуатации.

✓ Циркулярность в автомобильной отрасли

ПОДТВЕРЖДЁН

## Хаб демонтажа автомобилей

САКСОНИЯ

Нейтральный слой оркестрации для региональной экосистемы циркулярной экономики в автомобильной отрасли.

✓ Циркулярность в автомобильной отрасли


ПОДТВЕРЖДЁН

# Поэтапное внедрение: от расширения возможностей на местах к глобальной торговле

## ФАЗА 1: ПИЛОТ (MVP)

### Локальный круговой цикл

Содействие местной коммерциализации через агрегацию данных и цифровизацию рабочих процессов.




-  **Введение сборщиков в курс дел (онбординг)**  
Регистрация с помощью мобильного устройства и процедура КУС для неформальных сборщиков.
-  **Рабочий процесс восстановления**  
Цифровое отслеживание процессов тестирования, ремонта и классификация.
-  **Агрегирование данных о соответствии**  
Данные о цепочке сохранности для обеспечения доверия к перепродаже на местах.

**КЛЮЧЕВОЙ РЕЗУЛЬТАТ**  
Надежные восстановленные компоненты для местных рынков.

## ФАЗА 2: МАСШТАБИРОВАНИЕ

### Глобальный торговый коридор

Открытие экспортного канала с интегрированной финансово-логистической инфраструктурой.

-  **Финансовая интеграция**  
Цифровые платежи через Uzum и инструменты предэкспортного финансирования.
-  **Торговая платформа для 5PL логистики**  
Железнодорожная и мультимодальная логистика перевозки отходов по Среднему коридору.
-  **Автоматизированное обеспечение соответствия**  
Формирование документации для импорта ЕС и WSR.

**КЛЮЧЕВОЙ РЕЗУЛЬТАТ**  
Коридор для экспорта крупных партий продукции покупателям в ЕС.

# Давайте вместе построим будущее **циркулярных** **цепочек поставок** в Центральной Азии.

Присоединяйтесь к нам, чтобы создавать циркулярные торговые коридоры, соответствующие требованиям и вносящие измеримый вклад в развитие.

**€310 тысяч**

АСУ ПРЕДПРИЯТИЙ  
Потенциал в масштабах

**70+**

КЛИЕНТОВ  
Платящих клиентов из сегмента МСП

**1,5 МЛН+**

ТРАНЗАКЦИЙ  
Обработано на сегодняшний день

**3 500+**

СЕТЬ  
Квалифицированных операторов

# Виртуальные счета материалов

Цифровая учётная книга материалов, которая преобразует фрагментированные процессы восстановления в поддающиеся аудиту, распределяемые и соответствующие контрактным требованиям поставки.

## 1. ОХВАТ ФРАГМЕНТИРОВАННОЙ СЕТИ ПОСТАВОК

<b>Аккумуляторная батарея электромобиля</b> Ташкент	SOH 82%
<b>Ядро трансформатора</b> Алматы	Cu 98%
<b>Металлолом</b> Бишкек	2,5 тонн

## 2. СЕРТИФИКАЦИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

**Сертификация и стандартизация**

- ✓ Оценка качества
- ✓ Цепочка поставок
- ✓ Соответствие нормативам и требованиям к выбросам CO<sub>2</sub>
- ✓ Контроль массового баланса

## 3. ПРИНЯТИЕ ПАРТИЙ, ОТВЕЧАЮЩИХ УСЛОВИЯМ КОНТРАКТА

**ГОТОВНОСТЬ К ПРОДАЖЕ**

**20 тонн медного  
гранулята класса А**

- ✓ Чистота 99.5%
- ✓ Источник ЦАРЭС (подтверждено)
- ✓ CO<sub>2</sub> 0,4 т/тонна



### Непрерывная цепочка контроля

Для каждой партии материала сохраняется полная история в целях соблюдения нормативных требований (ЦПП), что обеспечивает полную прослеживаемость от источника до пункта назначения.



### Стандартизированная классификация

Автоматическая классификация превращает разнородные отходы в стандартные промышленные товары, готовые к использованию в производстве.



### Рыночная ликвидность

Обеспечивает возможность проведения спотовых сделок и заключения долгосрочных договоров на поставку вторичного сырья за счёт предоставления достоверных данных о качестве.

# SaaS-платформа для управления цепочкой поставок

Монетизация программного обеспечения для рабочих процессов и объема транзакций



## Пункты сбора

Государственные органы – партнеры ЦАРЭС, программы при поддержке АБР, отраслевые консорциумы (GIZ)

## Комиссия за использование

За площадку / месяц

- ✓ Цифровой учет сбора
- ✓ Управление запасами
- ✓ Доступ к официальным рынкам



## Операторы

Предприятия по переработке отходов, демонтажу и логистике

## Комиссия торговой площадки

За каждую транзакцию в рамках оркестрированных материальных потоков.

- ✓ Поиск сырья
- ✓ Координация логистики
- ✓ Документы по обеспечению соответствия



## Мировой спрос

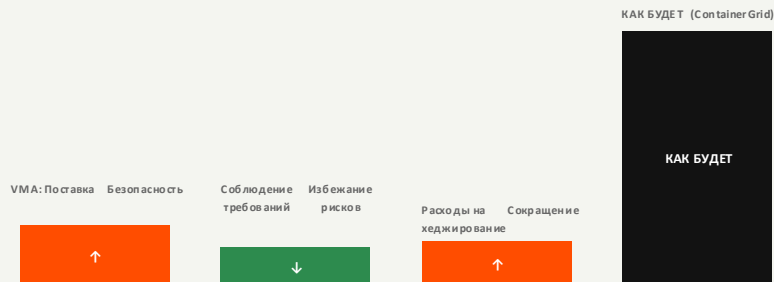
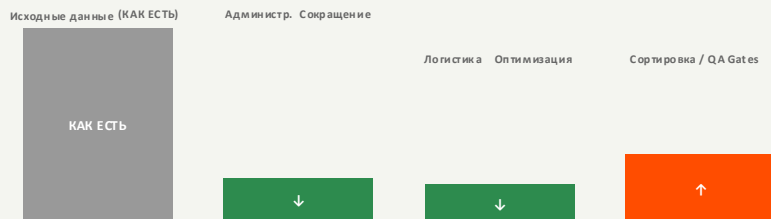
Производители оригинального оборудования и производители сырья

## Ставка за объем

Объем экологически чистых материалов, переработанных благодаря оркестрации действий

- ✓ Гарантированные квоты на поставку
- ✓ Отчетные данные по категории 3
- ✓ Генерирование EPR

# Факторы, повышающие стоимость



## Основной показатель: рост чистой стоимости

Получение большей выгоды от активов с истинным сроком эксплуатации

### ▲ Выгодная взаимосвязь по категории качества

Снижение загрязнения приводит к более высокой классификации материала и более выгодной цене

### ▲ Надежность поставок через VMA

VMA объединяет разрозненные партии лома в объемы с гарантированным качеством, заменяя нестабильные закупки на спотовом рынке контрактами на продукцию с фиксированным объемом

### ▲ Ценность повторного использования / восстановления

Следование R-стратегии позволяет выявить компоненты, пригодные для повторного использования, до их утилизации.

### ▲ Уменьшение потери ценности

Полная прослеживаемость позволяет исключить споры, пропуски при сверке данных и неучтенные материальные потоки.

## Итог: снижение затрат и рисков

Снижение операционных затрат и рисков, связанных с несоблюдением нормативных требований

### ▼ Сокращение административных ресурсов

Стандартизированная процедура закрытия заказов заменяет ручные процессы использования электронной почты и таблиц.

### ▼ Оптимизация логистики

Объединение поставок, меньшее число и включений, сокращение переработок и перемаршрутизации.

### ▼ Избегание рисков несоблюдения нормативных требований

Цифровой контроль предотвращает повторную работу, задержки, споры и административные штрафы.

### ▼ Снижение расходов на хеджирование

Гарантированный доступ к сырью требуемого качества за счет рециркуляции в режиме открытого / закрытого цикла позволяет исключить зависимость от нестабильных спотовых рынков и снизить расходы на хеджирование.

# Руководство по взаимодействию

Воспроизводимая 3-этапная модель для внедрения циркулярных торговых коридоров — проверена на практике в странах Африки и Азии с развивающейся экономикой, теперь адаптированная для региона ЦАРЭС.

0

## Осуществимость и согласование ГИБКИЙ ГРАФИК

При поддержке сети GIZ и АБР провести картирование заинтересованных сторон, провести оценку нормативно-правовой среды и определить оптимальные места для размещения хабов вдоль Среднего коридора.

### КЛЮЧЕВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

- Отображение объёмов электронных отходов, типов активов и фракций материалов в странах ЦАРЭС.
- Оценить логистику Среднего коридора кандидатов на роль промежуточных хабов.
- Согласовать мнения OEM-производителей, правительства и покупателей из ЕС о предложении по ценности коридора.
- Определить ключевые показатели эффективности (KPI) по коридору и получить письма о намерениях (LOI) от ключевых партнёров.

### РЕЗУЛЬТАТ

Отчет о ТЭО по коридору, RACI для заинтересованных сторон, письма о намерениях от переработчиков и очистительных предприятий, проект пилота.

1

## Пилотный проект в коридоре ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ЦЕННОСТИ

Внедрить платформу на первом маршруте коридора. Подключить местных операторов и покупателей из ЕС. Осуществить первую трансграничную поставку в соответствии с требованиями.

### КЛЮЧЕВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

- Внедрение шаблонов + модели данных для целевого вида активов (электронные отходы / аккумуляторы).
- Привлечь предприятия по демонтажу, логистике с доступом на основе ролей.
- Обеспечить соблюдение требований Базельской конвенции в отношении маршрутов перевозки и таможенной документации.
- Измерить: % подтверждений, время транзита, коэффициент соответствия.

### РЕЗУЛЬТАТ

Первая поставка, соответствующая требованиям; отчёт PoV; дашборд; шаблон для масштабирования в ЦАРЭС.

2

## Масштабирование по всему ЦАРЭС МНОГОСТРАНОВОЕ

Расширение деятельности на другие страны ЦАРЭС и дополнительные виды активов. Стандартные рабочие процессы и проверенные партнёры позволяют быстро воспроизводить успешный опыт.

### МОДУЛИ РАСШИРЕНИЯ

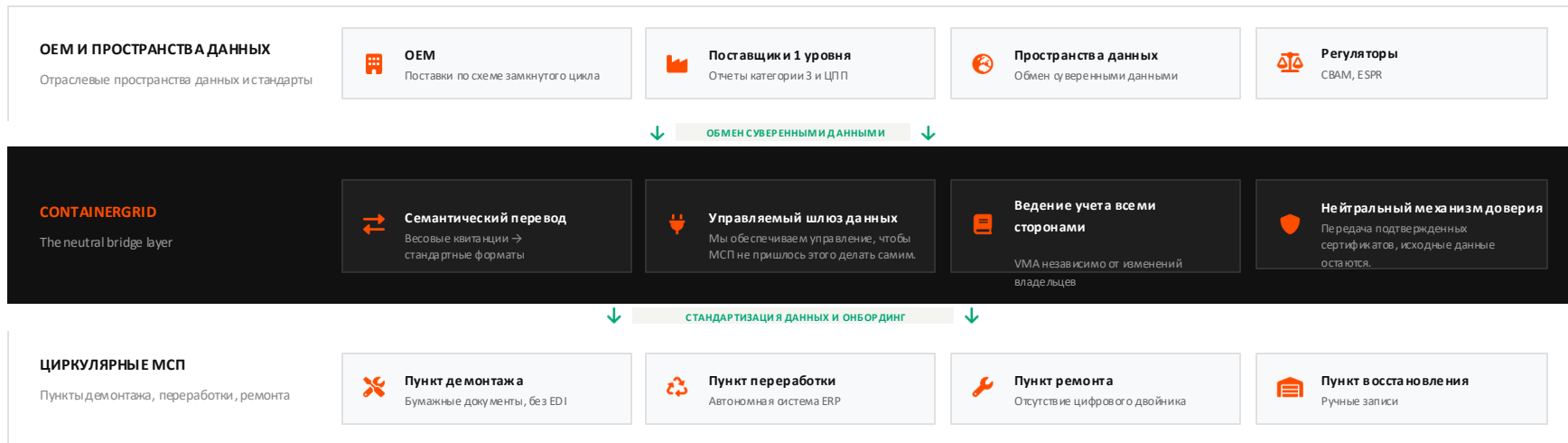
- **VMA:** объединение партий, логика качества/цены, баланс массы между хабами.
- **Кредиты:** углеродные кредиты, токены соответствия EPR, зелёные закупки.
- **Интеграция:** отчётность по MDB, хранилища данных, цифровой паспорт продукта.
- **Мультикоридор:** расширить до маршрутов в Казахстане, Грузии и Азербайджане.

### СЕТЕВОЙ ЭФФЕКТ

Проверенные партнёры и обеспечение качества позволяют масштабировать в 11 странах-членах ЦАРЭС.

# Структурный мост к суверенитету данных для циркулярной экономики

Производители оригинального оборудования (ОЕМ) устанавливают стандарты, но не готовы интегрировать тысячи малых и средних предприятий (МСП). МСП не могут позволить себе суверенную инфраструктуру. Мы выполняем работу, которую ни одна из сторон не может – или не хочет по политическим соображениям – взять на себя.



## ОЕМ не будут это делать

Они устанавливают стандарты, но не интегрируют МСП – слишком фрагментированная сеть, слишком много обязательств.

## МСП не могут это сделать

Отсутствие бюджета на коннекторы EDC, семантическое картирование или управление ключами суверенных данных.

## Суверенитет данных по проекту

За каждым участником сохраняется право собственности на данные. Передаются только подтвержденные сертификаты, исходные данные остаются истинными.

# КОНКУРЕНТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО: МНОГОСТОРОННЯЯ ОРКЕСТРАЦИЯ

## ПОЧЕМУ НЕ СРАБАТЫВАЮТ СИСТЕМЫ ERP?

### Ориентированность на одну компанию

Предназначены для внутренних рабочих процессов, а не для межорганизационной координации.

### Фрагментированная база поставщиков

Отсутствие единого интерфейса для сотен МСП, занимающихся переработкой отходов, с низким уровнем развития ИТ-инфраструктуры.

### Общие модели данных

Отсутствие понимания классификации отходов, категорий качества и сертификатов.

### Закрепление поставщика

Конкуренты не присоединятся к платформе, владельцем которой является их соперник.

## ПРЕИМУЩЕСТВО CONTAINERGRID

### Сетевой эффект

Подключено 70+ пунктов переработки; ценность растет с каждым новым пунктом.

### Учет виртуальных материалов

Уникальный IP адрес для агрегации фрагментированных потоков в партии, которые могут быть сертифицированы.

### Маршрутизация на основе ИИ

Динамический подбор, основанный не только на цене, но и на соответствии нормативным требованиям и возможностях.

### Нейтральное положение

Принято всеми сторонами (владельцами активов, предприятиями по переработке, утилизации).

*«Ни одна существующая система не может координировать предприятия по демонтажу, перевозке и переработке в рамках единого рабочего процесса.»*

— Промышленный конгломерат компаний из списка Fortune 500

*«Поставщики направляют весовые чеки в разных форматах; нет единого инструмента.»*

— Ведущая европейская группа компаний в сфере переработки

*«Нейтральный уровень интеграции, на основе которого можно расширить концепции циркулярности.»*

— Топ-10 европейских компаний по проектному консалтингу

Срок повторения: 3-5 лет. Сетевые эффекты значительно усложняют достижение лидерской позиции.