



КОНФЕРЕНЦИЯ

БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОПАСНЫХ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ



M-Софт

ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ОПО

Риск №1- Человеческий фактор

До **80%**

Человеческая ошибка является основной причиной всех несчастных случаев на производстве, остановок, аварий

Более **6 000** в год

несчастных случаев на производственных объектах

21,1%

с тяжелыми последствиями

РОСТ СЛОЖНОСТИ ОБЪЕКТОВ

больше процессов, выше нагрузка на инфраструктуру

ДЕФИЦИТ КАДРОВ

уход опытных специалистов, трудности привлечения молодежи

САНКЦИИ

ограниченный доступ к зарубежным решениям

УЖЕСТОЧЕНИЕ НОРМ

рост штрафов и ответственности

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

причина до 80% инцидентов.
Классические методы обучения не успевают

КЛИПОВОЕ МЫШЛЕНИЕ

Новое поколение требует иных форматов восприятия информации

ДАННЫЕ ВМЕСТО ДОГАДОК

объективные метрики,
фиксация процессов,
предиктивная аналитика

СКВОЗНАЯ ФИКСАЦИЯ ПРОЦЕССОВ

Происходящее на объекте
фиксируется в цифровом
контуре

УСКОРЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ

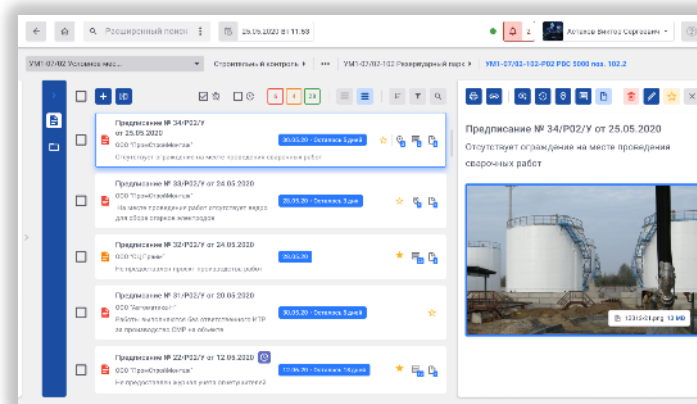
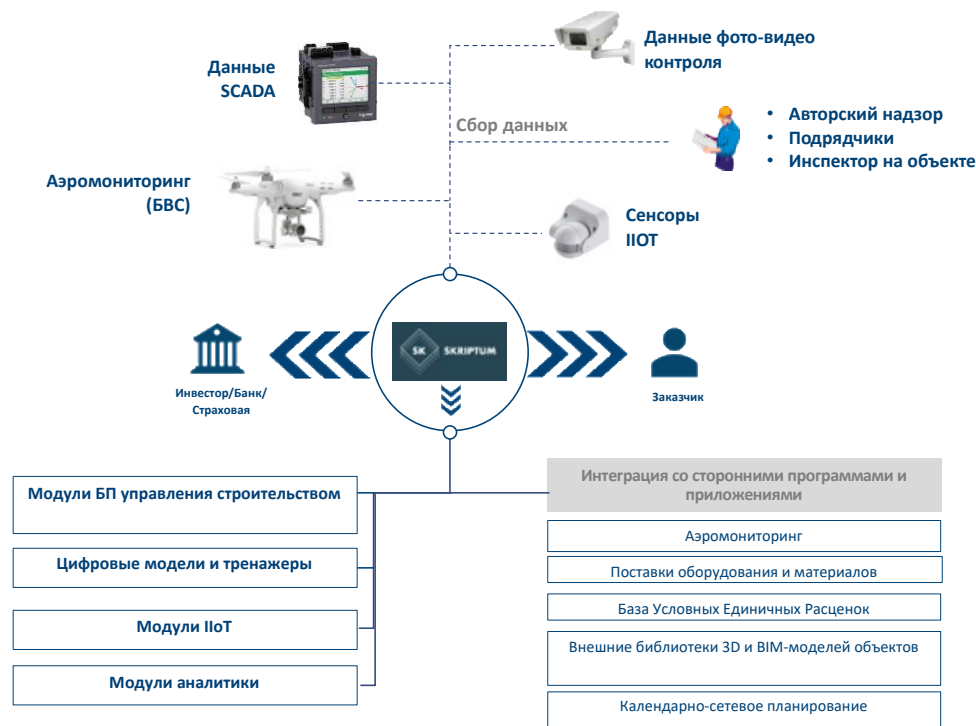
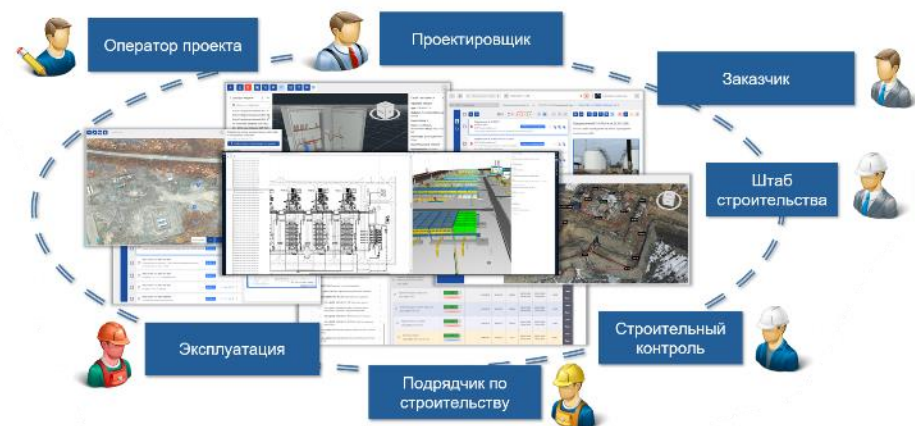
с лет практики
до месяцев обучения
на цифровых моделях и
симуляциях

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД

платформенные решения,
интеграция с корпоративными
системами, масштабируемость
на все активы

Экосистема решений управления ОПО

- Фиксация нарушений в части промышленной безопасности
- Фото/видео фиксация, привязка к месту и времени.
- Привязка к нормативам
- Онлайн-уведомления и контроль устранения
- Эффект: нет «замаятия» нарушений, предотвращение аварий



Система управления обучением (LMS)

Доступ через интернет или во внутреннем сетевом контуре
Современный стек технологий
ПОДДЕРЖКА ПАКЕТОВ SCORM, xapi
Группы пользователей, политики доступа, события, уведомления
Интеграция с другими системами

Теоретическая база материалов

Соответствие современным стандартам: гост р iso 5817
Тестирование, опросы, аттестация
Медиа-материалы (видео, презентации)
Коммуникация (текст, звонки)

Интерактивное практическое приложение

Практика на 3D сценариях в виртуальной реальности (компьютерной среде)
Обучение пользователей в безопасной среде, сбор статистики, разбор ошибок - повышение эффективности
Геймификация сложного процесса обучения для сокращения времени и повышения эффективности



Применение технологий дополненной и виртуальной реальности для задач эксплуатации и обучения

- Применение AR для удалённого контроля персонала
- AR-видеоконференции «полевой персонал – эксперт»
- Документация и чек-листы в AR посредством распознавания или меткам на оборудовании в режиме обходов или ремонтов
- VR-тренажёры, основанные на детальных моделях объекта и реальных регламентах
- Многопользовательские VR-сессии для отработки навыков или конференции в виртуальном пространстве



ПАК с устройствами дополненной реальности (AR)

ЗАДАЧА:

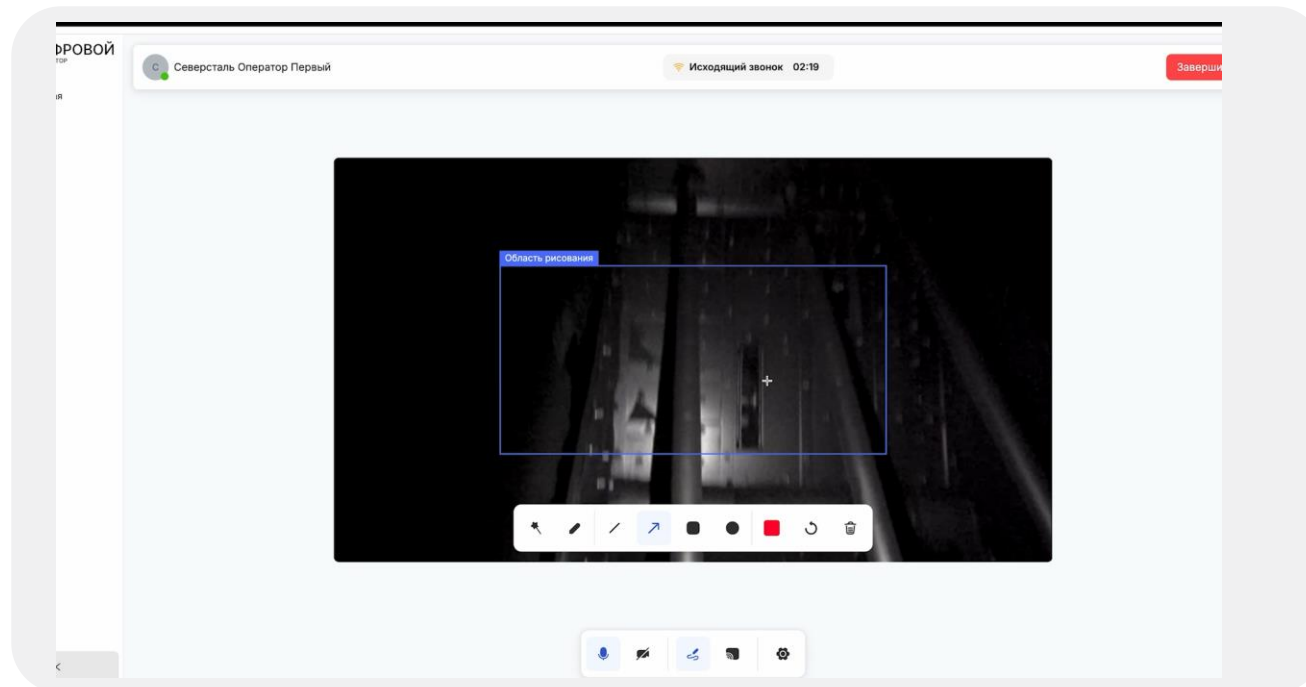
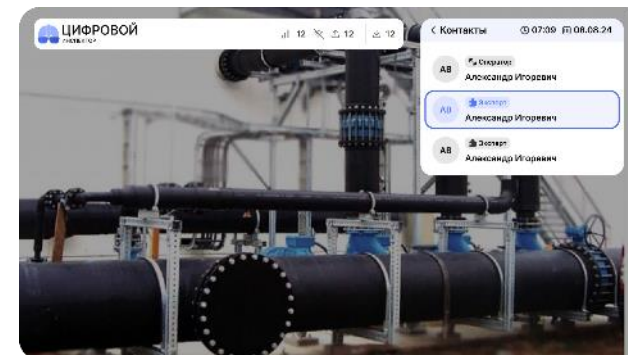
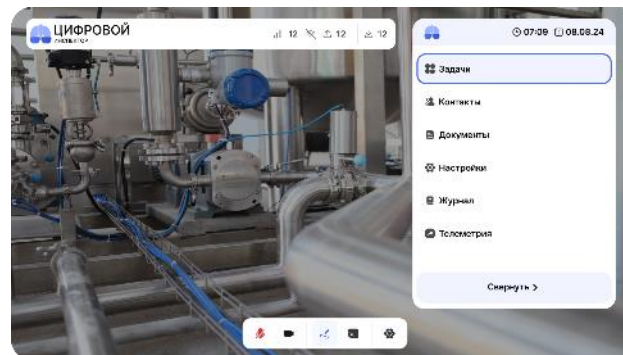
Проведение проверки на объекте на предмет соответствия требованиям безопасности при эксплуатации различного оборудования.

РЕШЕНИЕ:

Прохождении сценария с ПАК ЦИ. На экране AR-очков отображаются чек-листы регламентов проверки ПБ. Динамическое изменение чек-листов с привязкой к местоположению сотрудника. Через AR-очки получает графические, текстовые указания. Ведет фото и видео фиксацию, может связаться с удаленным экспертом и заполнять документы прямо в процессе проверки

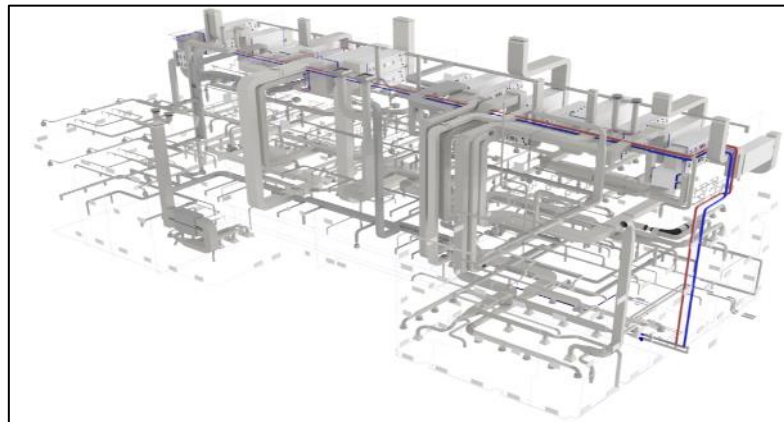
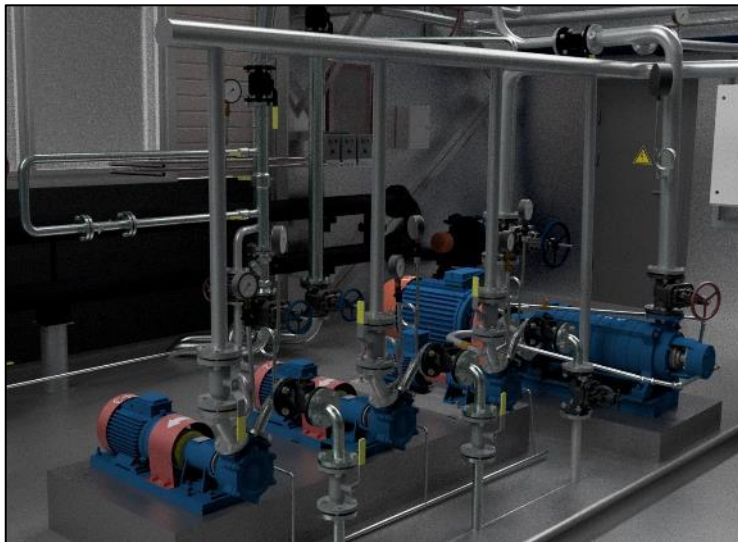
РЕЗУЛЬТАТ:

Повышение эффективности
Ускорение проверки объекта соответствию требованиям промышленной безопасности до 10 раз



Детальная комплексная информационная модель промышленного объекта

ВИЗУАЛЬНАЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ДОСТОВЕРНОСТЬ МОДЕЛЕЙ И ОКРУЖЕНИЯ



Цифровые двойники

Моделирование планировочных решений и симуляция эксплуатационных сценариев на этапе проектирования

- Моделирование вариаций генплана
- Привязка к местности на основе геодезической съёмки
- Проработка симуляции передвижения транспорта и перемещения персонала
- Анализ возможных опасностей и работоспособности
- Симуляция аварийных ситуаций
- Проработка регламентов ликвидации последствий
- Анализ эффективности работы по динамическим моделям

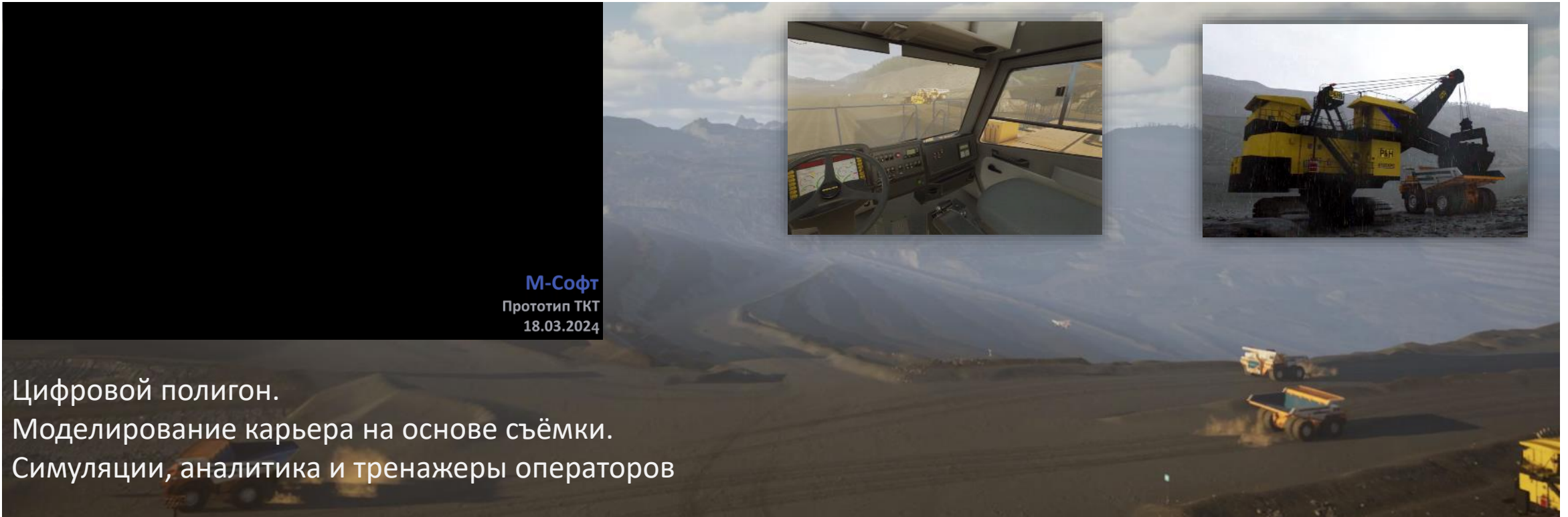


Примеры решений на основе наших технологий

Моделирование карьера на основе съёмки.

Симуляции, аналитика и тренажеры операторов

- Цифровая модель угольного разреза на основе съёмки реальной территории с применением БВС
- Физическая модель техники с учётом реальных характеристик
- Возможность работы с подвижными платформами 4dof-6dof
- Отработка совместной работы операторов техники
- Многопользовательские сценарии
- Акустические и визуальные эффекты
- Различные погодные условия и освещённость



Цифровой полигон.
Моделирование карьера на основе съёмки.
Симуляции, аналитика и тренажеры операторов

Примеры решений на основе наших технологий

Информационное моделирование ОПО
и тренажеры в виртуальной среде



Авария на ГРС.
Моделирование ГРС.
Симуляция действий оператора при аварийной ситуации



Нефтегазовый объект.
Создание ЦИМ
Симуляции, аналитика и тренажеры операторов

Усвоение информации

75%

Обучение в XR

10%

Чтение

5%

лекционное обучение

Результаты тренингов в виртуальной реальности

4x

ускорение
формирование навыков

2x

вовлеченность,
чем онлайн видео

3.75 x

сильнее эмоциональная связь
с содержанием

2.75x

более уверенно
действуют на объекте

| Страна / Компания | Технологии | Эффект |
|---------------------------|--|---|
| Sinopec (КНР) | Smart Safety Platform, IoT, Big Data | –30% инцидентов, –40% время реагирования |
| PetroChina (КНР) | Smart Oilfield, AR-очки, цифровые двойники | –25% аварийность при ТОиР |
| State Grid (КНР) | VR/AR-тренажёры, IoT, цифровые подстанции | –50% смертельных случаев на ЛЭП |
| Baowu Steel (КНР) | AI-видеоаналитика, VR-обучение | –20% травматизм, 70% работников через VR |
| Saudi Aramco (KSA) | Digital Twin, AR Connected Worker, VR/AR | –25–30% время реагирования, 100k+ VR-обучений |
| SABIC (KSA) | AI-видеоаналитика, индикаторы API RP 754 | –20% инцидентов с персоналом |
| ADNOC (ОАЭ) | Panorama Center, Digital Twin, дроны+AI, VR | –40% затраты на проверки, +20% производительность |
| QatarEnergy (QA) | Digital Twin LNG, VR/AR-обучение, AR-инспекции | –15–20% инцидентов, +25% эффективность ТОиР |

ВЫЗОВЫ ВНЕДРЕНИЯ

- Сопротивление персонала
- Интеграция с устаревшими системами
- Требования к надежности данных
- Отставание процессов компаний, нормативной базы

КАК ПРЕОДОЛЕТЬ

- Быстрые пилоты («быстрые победы»)
- Геймификация
- Поэтапное внедрение
- Вовлечение сотрудников всех подразделений

МЕТРИКИ ВЛИЯНИЯ:

Снижение вероятности инцидентов:

на 20–30% (внедрения систем и процессных индикаторов), через предиктивный контроль, AI-видеоаналитика, VR-обучение)

Сокращение времени простоя при инциденте:

на 15–25% (благодаря дистанционной поддержке и AR-инспекциям, ИИ библиотеки и предиктивная аналитика).

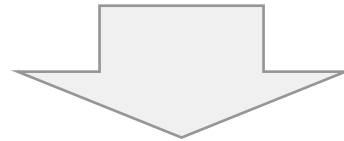
Сокращение затрат на устранение последствий:

на 10–20% моделирование на Цифровом двойнике, Дистанционная поддержка

Применение **AI и видеоаналитики** (распознавание СИЗ, контроль поведения).

Цифровые двойники как стандарт (в энергетике и химии).

Массовое внедрение **VR/AR для обучения** — в Китае десятки тысяч операторов ежегодно проходят через такие тренажёры.



- ИИ для предиктивной аналитики
- IoT для мониторинга
- Блокчейн для фиксации операций
- Квантовые модели вычислений

«Цифровизация = стратегическая необходимость. Время масштабирования».

Российские разработчики цифровых решений для промышленных отраслей

- 10+ лет опыта цифровизации крупнейших строительных и энергетических объектов
- Платформенные решения: Цифровой инспектор, Skriptum, BIM, VR/AR
- Работает с крупнейшими компаниями ТЭК, металлургии и строительства



Nvolkov@m-softgroup.com



m-softgroup.com



skriptum.ru

