



ЦИФРОВЫЕ  
ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

# ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Сокращение простоев и повышение качества работ  
на производстве

Каталог ИИ-решений

# ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

## О Продукте

ПАК разработан для автоматизации всех процессов, связанных с ремонтными работами энергоблоков, в том числе реализации быстрого, безошибочного и полного наполнения проектов ТОиР рабочими заданиями, их последовательное построение на графике, а так же наполнение рабочих заданий информацией о требуемых ресурсах для их выполнения (персонал, материально-технические ресурсы). ПАК собирает фактические данные в автоматическом режиме за счет инженерных технологий без участия человека и прогнозирует ход ремонта, предоставляя пользователю информацию в формате виджетов и диаграммы Ганта.

Успешное внедрение продукта в атомной отрасли подтверждает надежность и эффективность в условиях высоких требований, предъявляемых к предприятиям критической инфраструктуры.

ПАК отмечен рядом отраслевых наград и благодарственных писем за использование передовых технологий и инновационных решений, что подтверждает его высокую оценку экспертами и лидерами рынка.

ПАК играет ключевую роль в стратегии импортозамещения, обеспечивая независимость и технологический суверенитет в критически важных отраслях промышленности.

## Функционал



### Планирование

Роботизированное формирование рабочих заданий персонала и графика всего ремонта на основе технической документации заказчика



### Мониторинг

Отражение факта и причин отклонений в графике ремонта. Интуитивно-понятный интерфейс с возможностью перехода в точку проблемы.



### Моделирование

Прогнозирование хода ремонта с поправкой на фактические отклонения в графике и моделирование ремонта в режиме реального времени



### Применение лучших практик

Планирование ТОиР на основании опыта ранее завершенных ремонтов.



### Автоматизация процессов

Ведение электронных журналов на основе фактических данных, собранных с площадки (видеоаналитика, RFID, ручной ввод).



### Оперативный контроль исполнения задач

Цифровая прослеживаемость операций сокращает продолжительность ремонтов за счёт модулей аналитики и видеофиксации.



## Стек современных технологий

*Python, OpenCV, TensorFlow, CUDA, HuggingFace, Ubuntu, Nginx, Docker, php-fpm, PostgreSQL, Redis, RabbitMQ, Meilisearch, JavaScript (Vue.js), Laravel, RFID, IoT.*



## Инновационное решение для управления ТОиР.

*В его основе – цифровые двойники процессов, которые накапливают и анализируют исторические данные, формируя библиотеку лучших практик.*



## Российское решение.

*Полностью адаптированное под российский рынок. Интерфейс, поддержка и документация на русском языке.*



## Облачное/On-premise развертывание.

*Выбор между облачным решением и локальным сервером в зависимости от протоколов безопасности Заказчика*

## Импортозамещение

Собственная отечественная разработка, не зависящая от западных решений

## Масштабируемость

Гибкая адаптация под любые процессы ремонта и обслуживания оборудования

## Универсальность

Уникальная многофункциональная экосреда для предприятий, с широким функционалом по различным направлениям

## Современные технологии

Передовые ИТ-технологии, включая ИИ и машинное обучение для цифровизации процессов

## Быстрый старт

Срок внедрения Базовой версии ПАК (без аппаратной части), с учётом обучения персонала Заказчика - не более 2,5 месяцев

## Окупаемость

Максимальная скорость возврата инвестиций (с первого ремонта)

Комбинация классических методов компьютерного зрения и глубокого обучения позволяет эффективно обрабатывать как сканированные документы, так и структурированные форматы. Аппаратное ускорение через CUDA и передовые модели HuggingFace обеспечивают высокую производительность при масштабировании.

- 1.** СОФТ: Nginx, Docker, php-fpm, PostgreSQL, Redis, Meilisearch, JavaScript (Vue.js), Laravel .
- 2.** Автоматическое построение проектов из технической документации: Python, OpenCV, TensorFlow, CUDA, HuggingFace.
- 3.** Видеоналитика: yolo, pytorch, openCV, pillow, Yolov8, insightface, самописная модель, PHP, REST API, JavaScript (Vue.js)
- 4.** Аппаратная часть: Python, RabbitMQ, RFID, IoT

## Планирование ТОиР

Проект ремонта формируется автоматически из технической документации или с учетом лучших практик на основании прошлых ремонтов. Система автоматически формирует перечень ресурсов для выполнения работ.

## Оперативное управление ТОиР

Предиктивная аналитика корректирует график ремонта на основании фактических данных, что позволяет принимать правильные оперативные управленческие решения.

## Контроль доступа в зону вскрытого оборудования

Фиксация входа/выхода персонала и МТР, часть данных вносится автоматически в электронный журнал, контролёру остаётся проверить их корректность и внести правки.

## Автоматизированный контроль качества

Оцифрованные формуляры качества заполняются мастером, система сравнивает фактические показатели с нормой и информирует пользователей об отклонениях.

## Управление доступом

Гибкая ролевая модель позволяет настроить доступ к информации в Системе для каждого пользователя. Разделение на Команды жестко разграничивает доступ к МТР в мобильном цифровом складе.

## Учет МТР в соответствии с требованиями системы 5С

Адресное хранение МТР с контролем положения и уведомления в случае нарушения порядка в мобильном цифровом складе.

## Визуализация данных

Отображение в интуитивно понятном формате (виджеты) основных показателей для контроля и управления ТОиР) с возможностью перейти в точку проблемы.

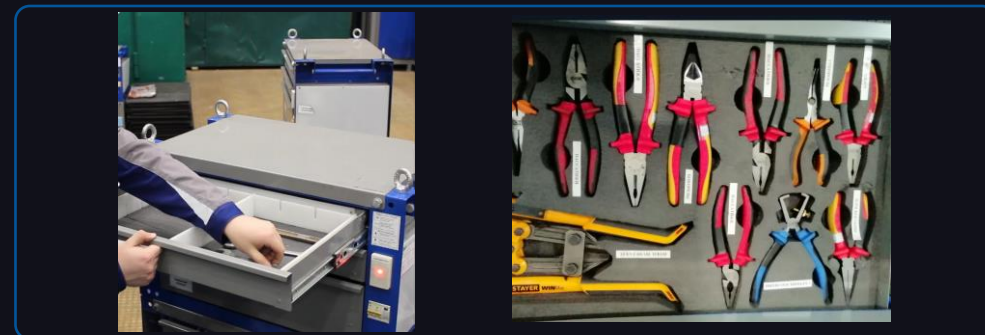
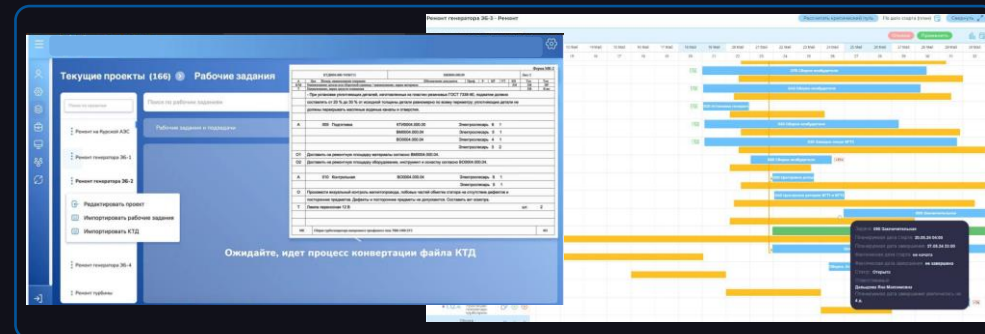
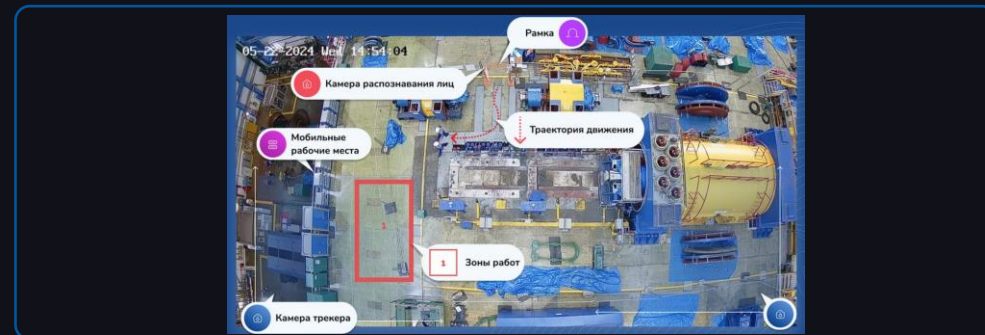
## Удаленный контроль за процессом ремонта

Возможность настройки экрана с доступом к нескольким видеопотокам с интерактивным интерфейсом, поддерживающим возможность перехода в точку проблемы.

# ПРИМЕР ВНЕДРЕНИЯ НА АЭС

## ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПАК ПРОШЛА НА ОДНОЙ ИЗ АЭС В 2024 ГОДУ

- ✓ Развернули инфраструктуру;
- ✓ Обучили связи камер;
- ✓ Создали цифровые двойники оборудование, МТР, персонала;
- ✓ Реализовали цифровые копии производственной площадки и процессов;
- ✓ Оцифровали КТД;
- ✓ Провели обучение персонала;
- ✓ Сформировали проект ремонта из КТД;
- ✓ Установили рабочие места персонала;
- ✓ Укомплектовали мобильный цифровой склад в соответствии с ресурсным планированием;
- ✓ Вышли в ремонт.



**>66млн руб.**







Экономический эффект

**98%**

Чистота оцифрованных  
данных

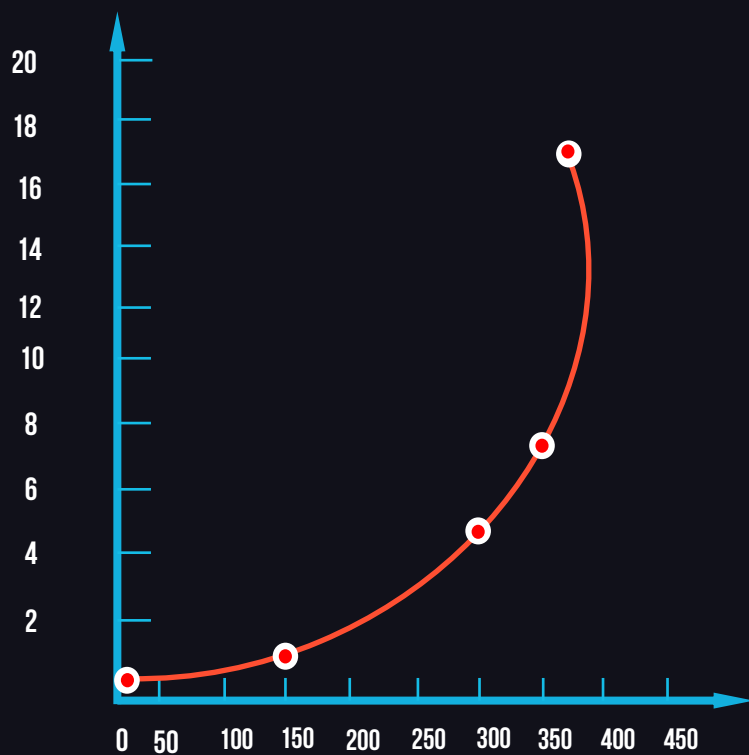
**95,5%**

Сокращение времени  
предпроектного  
планирования

-  Сократили время на формирование проектов ремонта
-  Минимизировали ошибки, связанные с человеческим фактором
-  Создали цифровую библиотеку технической документации
-  Исключили риски, связанные с использованием иностранных технологий
-  Сократили затраты на закупку МТР за счет автоматизированного ресурсного планирования
-  Побит мировой рекорд: средний ремонт энергоблока ВВЭР-1000 завершен за 27,5 суток

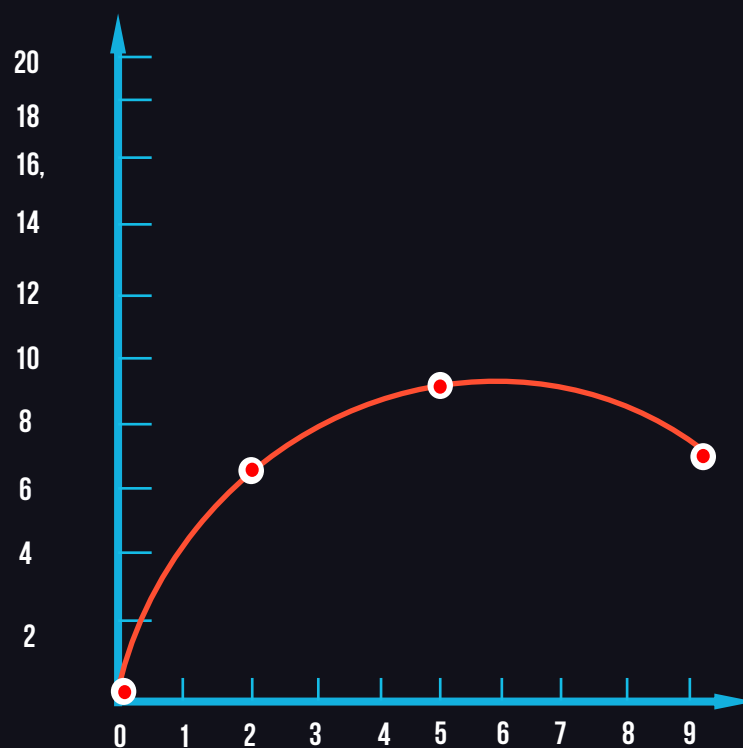


КАК ЗАВИСИТ ПРИБЫЛЬ КЛИЕНТА  
ОТ КОЛИЧЕСТВА СОТРУДНИКОВ В СИСТЕМЕ



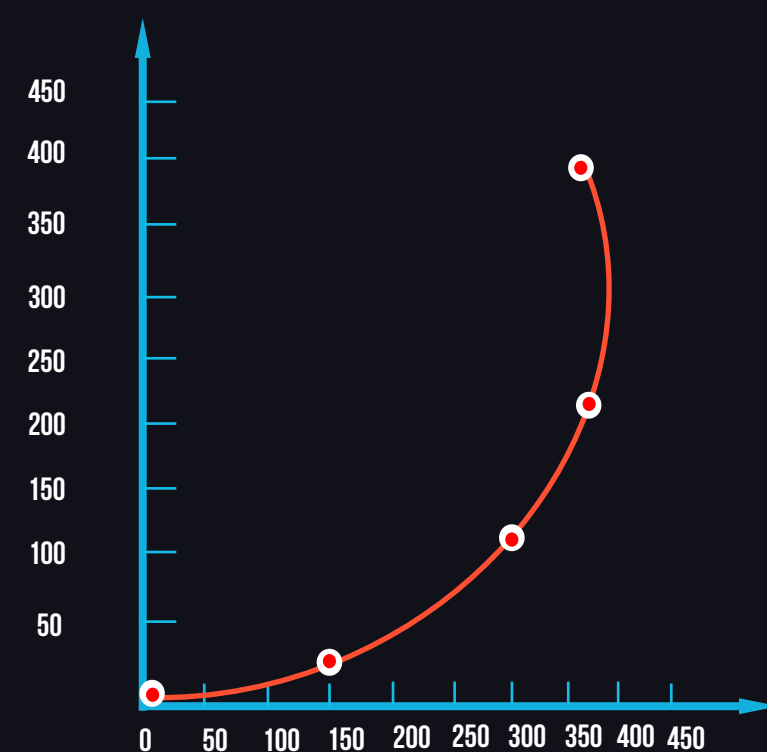
КОЛИЧЕСТВО СОТРУДНИКОВ В СИСТЕМЕ

КАК ЗАВИСИТ ПРИБЫЛЬ КЛИЕНТА  
ОТ КОЛИЧЕСТВА ЛУЧШИХ ПРАКТИК В СИСТЕМЕ



КОЛИЧЕСТВО ЛУЧШИХ ПРАКТИК

МУЛЬТИПЛИКАТОР СИСТЕМЫ  
ПРИБЫЛЬ ОТ КОЛИЧЕСТВА СОТРУДНИКОВ  
И ЛУЧШИХ ПРАКТИК В СИСТЕМЕ



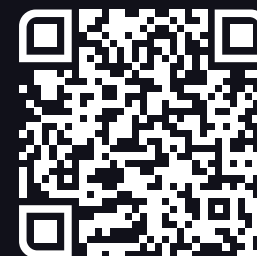
СОТРУДНИК С ЛУЧШЕЙ ПРАКТИКОЙ

- ✓ Лучший проект атомной отрасли по оптимизации производственных процессов.  
Электроэнергетический дивизион
- ✓ Внесён в годовой отчёт “Всемирная Ассоциация Организаций, эксплуатирующих атомные электростанции”, как лучшая практика к реализации
- ✓ Аккредитованная организация в области информационных технологий
- ✓ Резидент Сколково
- ✓ Мировой рекорд скорости ремонта энергоблока 2023
- ✓ ПО ПАК включено Минцифры России в реестр РПО.  
Дата регистрации 27.02.2023
- ✓ Патент ЭВМ ПАК 2023
- ✓ ПАК соответствует направлениям НТИ АСИ “Энерджинет” и “Технет”

# ЦИТ

ЦИФРОВЫЕ  
ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



[cit.gov.ru](https://cit.gov.ru)

