ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

Цифровая платформа для выявления коренных причин отказов на объектах

АО «Мессояханефтегаз»

Предыстория

Контекст задачи:

↗ Смежному департаменту поставлена задача выявления коренных причин коррозии на объектах трубопровода.

↗ Объем данных: неизвестен, но предварительные оценки указывают на его огромный и разнородный характер, из первичных документов принципиальная схема и данные месторождения (346 участков для анализа, протяженностью 471 км.)

↗ Глубина данных: более 5 лет

Как всё происходило:

↗ Упущенная возможность: Не рассмотрели задачу смежного департамента, как кейс для применения нашей платформы и потеряли 2 месяца

↗ В процессе взаимодействия всё-таки приходим к выводу, что мы можем и должны помочь коллегам, и сделать реализацию нашей платформы под конкретный запрос.

↗ Начинаем взаимодействие в формате, а какие данные есть, а также предлагаем свой список того, что нам может пригодиться.

↗ Тяжело смотрим на огромное количество разрозненных входных данных.

Если коротко

Проблема: Анализ причин отказов требует обработки данных из множества источников (PDF-сканы, таблицы, ГИС-слои, результаты измерений, разрозненное ПО)

Решение: Использование единой платформы для интеграции и анализа данных

Результат: Выявление коренных причин отказов за счет комплексного подхода



Ho...

Из разрозненного — в единое

Сбор данных, работаем с тем, что есть:

- Интеграция данных из разнородных источников
- Не требуем «идеальных» данных — адаптируемся под форматы, в которых данные существуют в эксплуатации

Оцифровка и верификация: превращаем «сырые данные» в информацию

- Верификация и очистка данных с учетом физических ограничений и технологических норм
- Наша экспертиза: Годы опыта в обработке «трудных» данных на объектах нефтегазового сектора

Аугментация данных

Обогащение исходных данных:

- Расчёт параметров агрессивной среды;
- Интерполяция и экстраполяция данных на участках без измерений;
- Геопространственная интеграция информации.

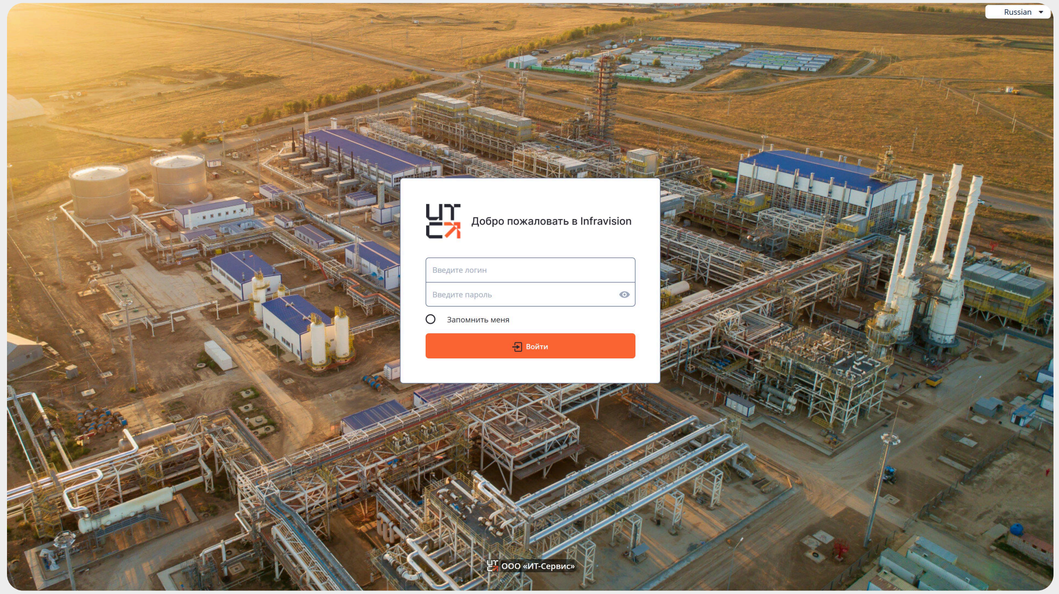
Формирование тематических карт как результата комплексной обработки

Ключевое преимущество. Система не просто отображает данные — она создает новые данные для анализа экспертом

Система сбора данных → Обработка и систематизация → Система анализа данных

О платформе

1. Разрабатывается с **2023 года**, использованы наши наработки из других систем и проектов с **2002 года**.
2. Наша платформа представляет собой гибкую основу для интеграции и визуализации разнородных данных в единой среде.
3. Есть все современные инструменты: визуализация, предиктивный анализ, **ML модели, LLM, классические расчетные модели и методики**.
3. В отличие от специализированных решений, наша платформа не ограничена конкретной задачей — она служит основой, на которую «надстраиваются» модули под запросы заказчика. Это обеспечивает быструю адаптацию к новым задачам при сохранении ядра системы и сокращении сроков внедрения.



ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

INFRAVISION
by ITS

Функциональные модули InfraVision

1. Конструктор трубопроводов
Занесение в систему трубопроводной инфраструктуры, паспортизация.

2. Модуль 2D-визуализации
Геоинформационная система, табличное отображение данных, построение графиков, построение тематических карт, кастомизация отчетов и многое др.

3. Модуль 3D-визуализации
Отображение сложных топологических объектов, изометрические схемы, тематические 3D-слои.

4. Модуль интеграции с внешними системами
Интеграция с АСУ ТП, интеграция с ERP, интеграция с любым API.

5. Модуль Импорт данных
Импорт телеметрии, загрузка отчетов УЗТ и ВТД, внесение физико-химических параметров флюидов

6. Модуль Ai • Скоро
Параметры ML, обучение моделей, подготовка датасетов.

7. Модуль Предиктивной диагностики
Предназначен для прогнозирования утонения стенок трубы (AI-модели, линейные тренды, аналитические методики).

8. Модуль физических расчетов
Скорость потока, режим течения, потери давления, теплопотери, мат. баланс.

9. Модуль ТОиР
Планирование ремонтов, занесение ремонтов.

10. Модуль Риски
Категорирование участков, предполагаемых к ремонту по степени риска (очередности), выдача рекомендаций о ремонтах.

11. Модуль ЭХЗ • Скоро
Информация об оборудовании, расчеты защитных потенциалов и уставок станций ЭХЗ, мониторинг.

12. Модуль Осложнения
Гидратообразование, парафиноотложение, выпадение солей.

13. Модуль Отчёты
Формирует и хранит отчеты пользователей.

14. Модуль «Что-Если» • Скоро
Моделирование работы трубопроводной системы.

15. Модуль Оповещения
Оповещение пользователей о событиях (риск критических утонений, потеря актуальности данных, системная информация).

От общей платформы к конкретному решению

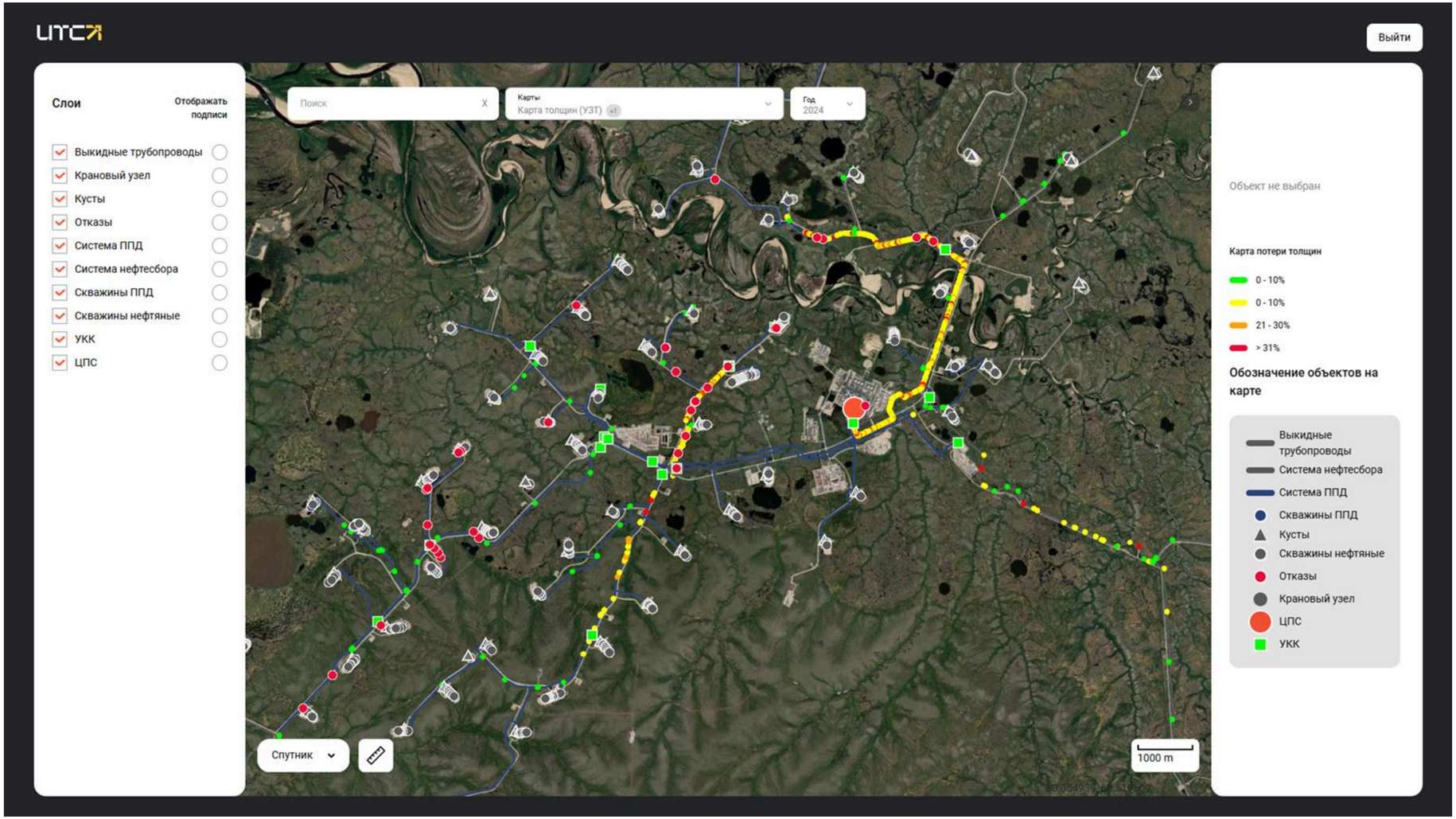
Этапы адаптации

- Анализ специфики данных заказчика
- Оцифровка и адаптация геоданных, сканов УЗТ/ВТД измерений, данных по бактериальному заражению, лабораторные анализы, телеметрия и т. д.
- Интеграция данных из **PIPESIM**
- Верификация и обработка данных из разнородных источников **Excel**, **Doc**, **PDF**, **Txt**, **PNG**
- Создание дополнительной визуализации на основе полученных данных.

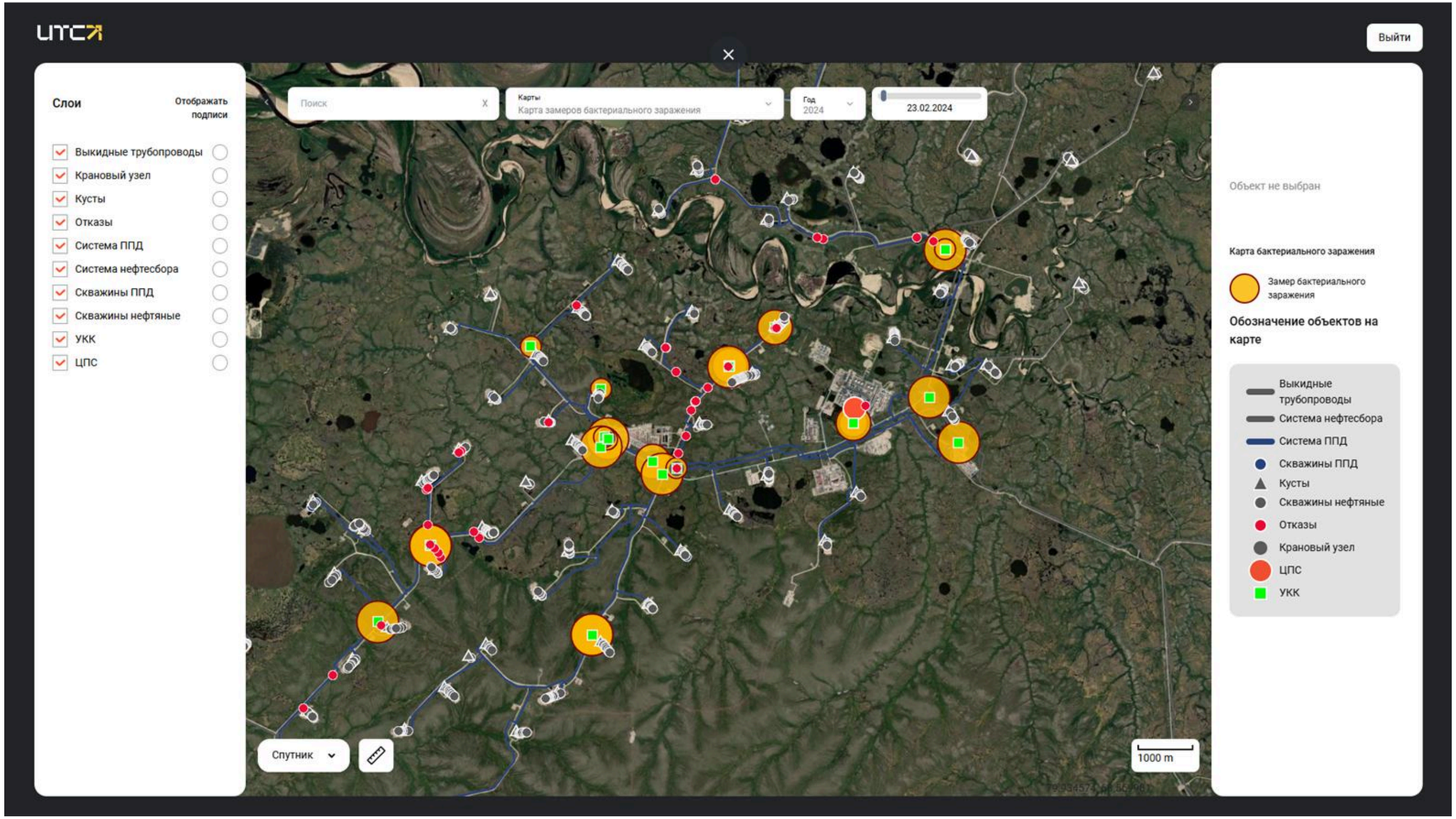
Результат

Специализированное решение на основе общей платформы

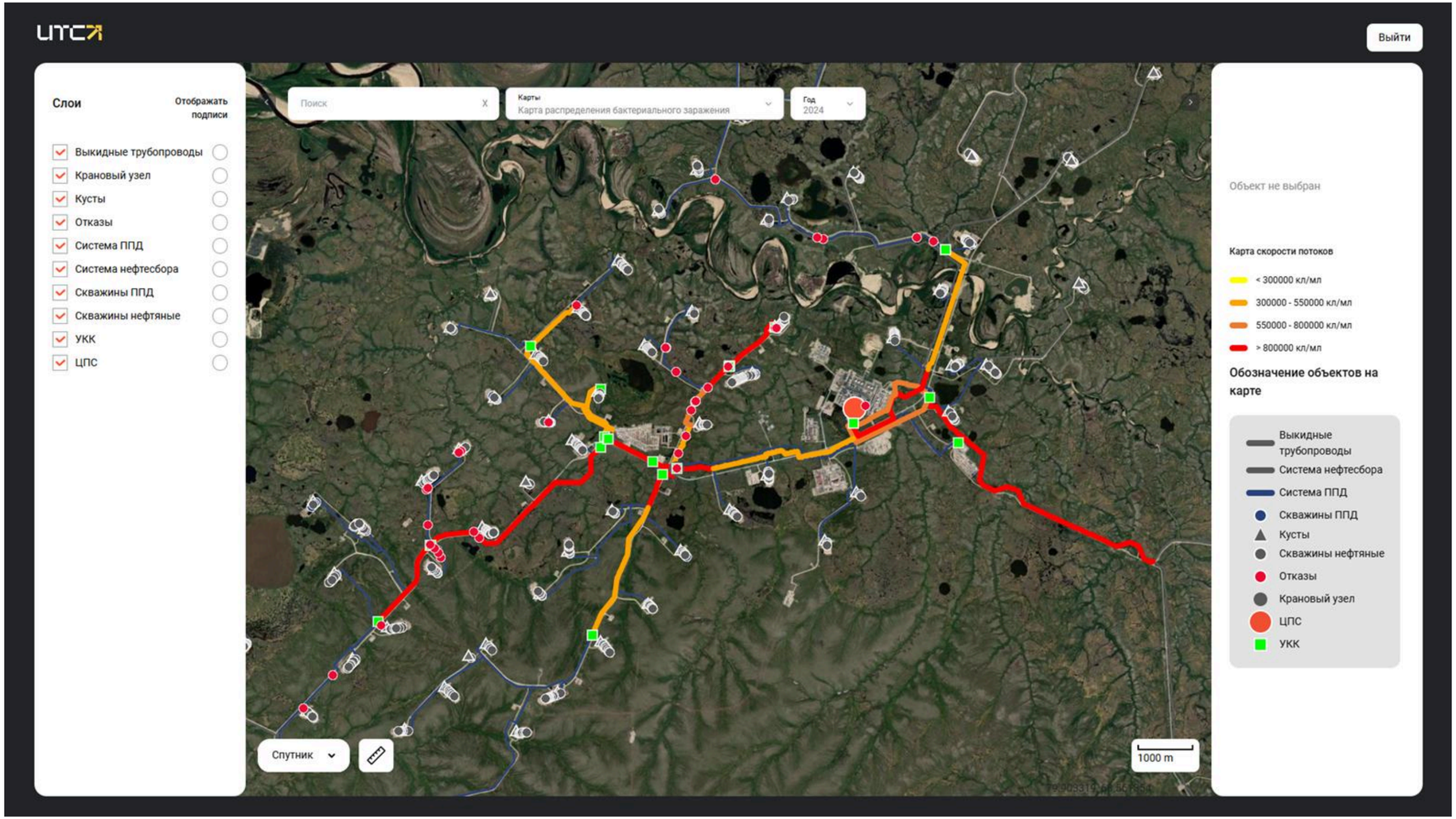
Карта толщин УЗТ и ВТД



Карта замеров бактериального заражения



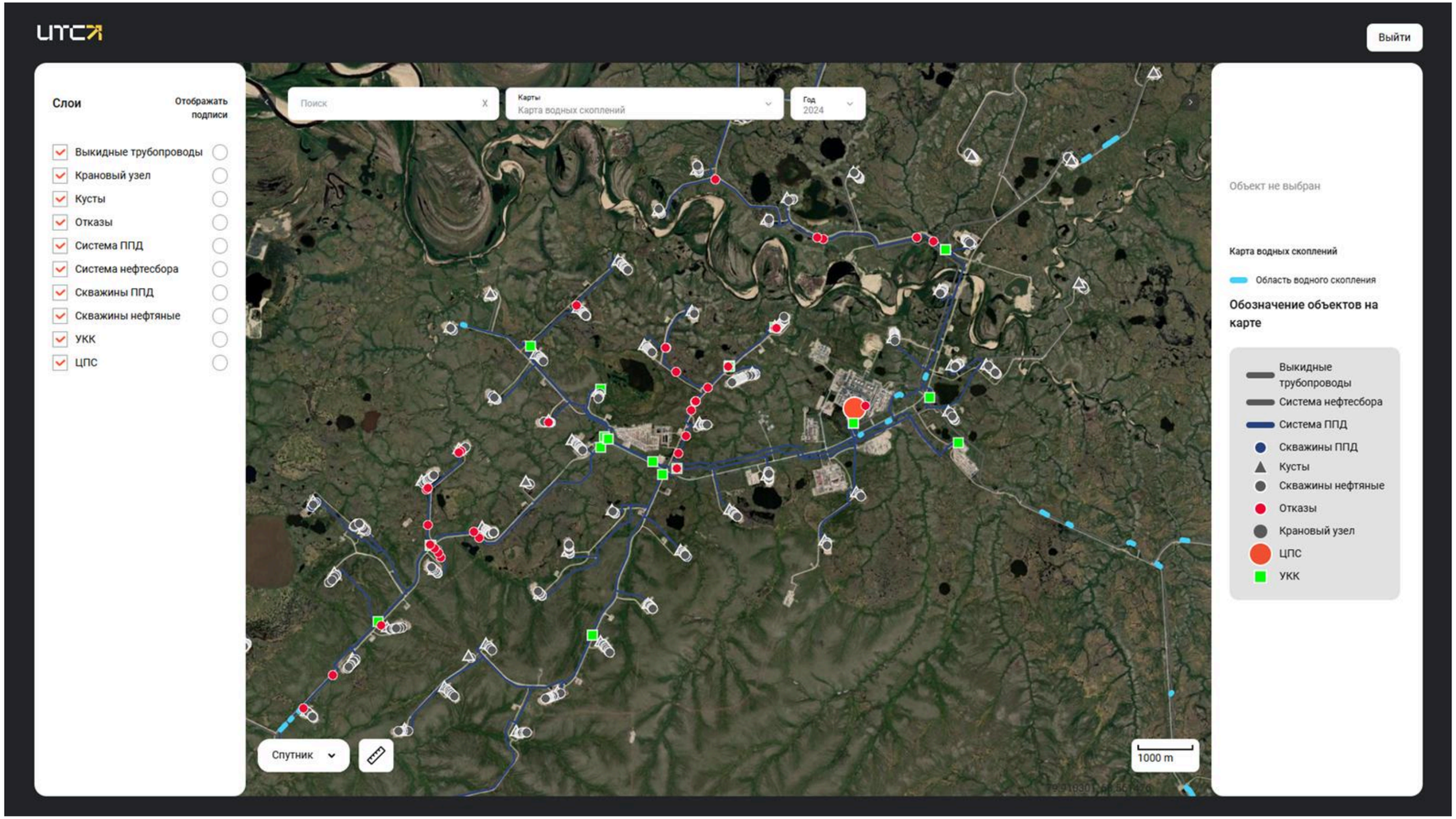
Распределение бактериального заражения



Карта агрессивности среды



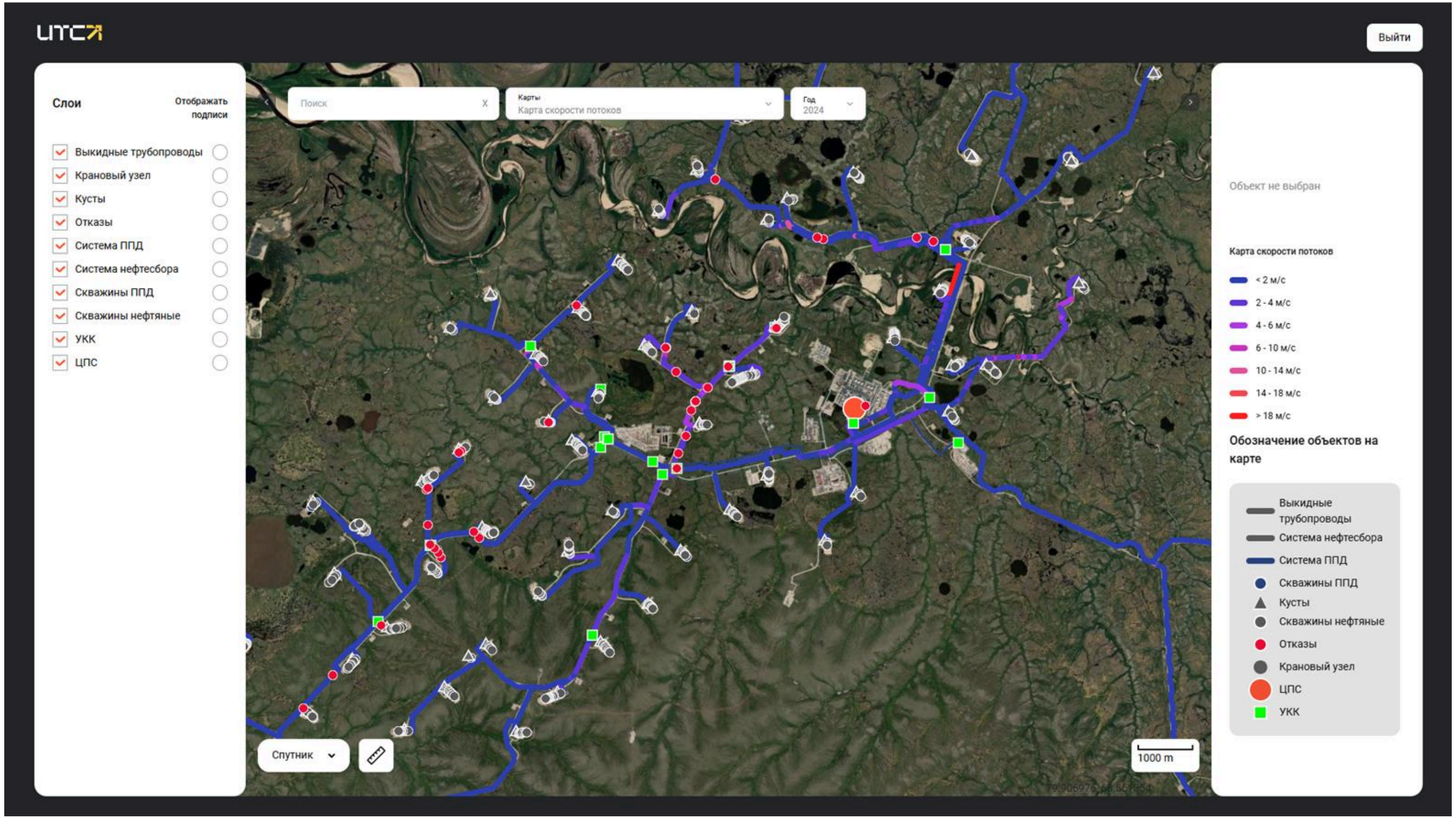
Карта водных скоплений



Карта режимов течения



Карта скорости потоков



Карта температур



Карта давлений



Результат

↗ Смежный департамент за относительно короткий срок получил комплексное обоснование коренных причин отказов, что было бы сложно при традиционных методах анализа

↗ Все выявленные закономерности подкреплены сопоставлением разнородных данных: данные диагностики + коррозия + бактериальное заражение + гидравлические параметры + агрессивность среды

↗ Система предоставила не просто визуализацию, а аналитическое обоснование для принятия решений

↗ Проект стал практическим подтверждением эффективности нашей платформы в решении сложных производственных задач



Заключение

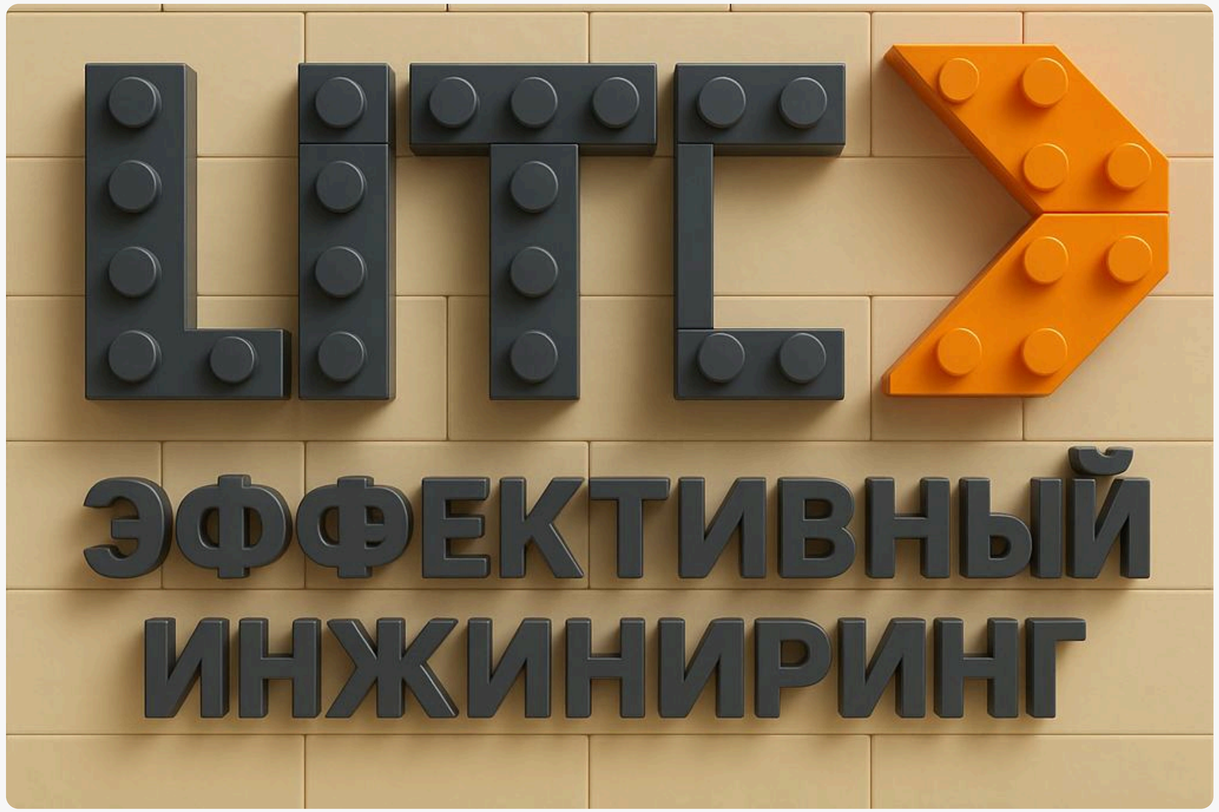
Контекст задачи:

- Быстрая адаптация под специфику объекта
- Гибкость в интеграции различных типов данных
- Возможность масштабирования решений
- Лёгкость сбора, структурирования и анализа большого объема данных из множества источников
- Сокращение сроков внедрения за счет использования готовых компонентов

Наша платформа — это основа, с помощью которой конструируются конкретные решения



Связаться с нами



Усачёв Александр Игоревич

+7 (917) 155-58-77
usachev@its-samara.com

Фомин Дмитрий Алексеевич

+7 (917) 036-79-91
fominda@its-samara.com

443001, г Самара, ул. Ульяновская/Ярмарочная, д 52/55

Почта. sekr@its-samara.com

Телефон. +7 (846) 212-00-39

ООО «ИТ-Сервис»

Технологический стек

Архитектура: Модульная микросервисная структура

Ядро системы: Комбинация **Java** (для стабильности) и **Python** (для аналитики и обработки данных)

Хранение данных: Реляционная база данных **PostgreSQL** с поддержкой пространственных данных **Postgis**

Интеллектуальные компоненты: Современные методы машинного обучения и языковая модель **QWEN** для анализа данных и поддержки принятия решений

Инфраструктурные компоненты: Кэширование данных (**Redis**) и система обмена сообщениями (**RabbitMQ**)





