



Разработка инструмента для прогнозирования ЛИКВИДНОСТИ

Октябрь 2022

Прогнозирование денежных потоков остается ключевой сложностью казначейств

Сложности, с которыми сталкиваются компании в части управления ДС*

1 Прогнозирование денежных потоков – ключевая сложность казначейств. Из-за неопределенности спроса и предложения и, как следствие, из-за внезапных изменений в доходах и расходах компании не могут точно прогнозировать денежные потоки

2 Во многих компаниях отсутствуют эффективные сквозные процессы управления денежными средствами

43% респондентов опроса* заявили, что они не удовлетворены уровнем прозрачности процесса управления ликвидностью, а также используемыми решениями

Запрос компаний в части управления ДС



Более точная, своевременная и согласованная отчетность о движении денежных средств



Данные в режиме реального времени

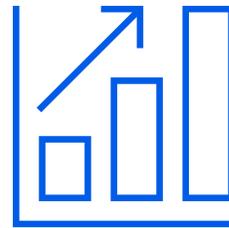
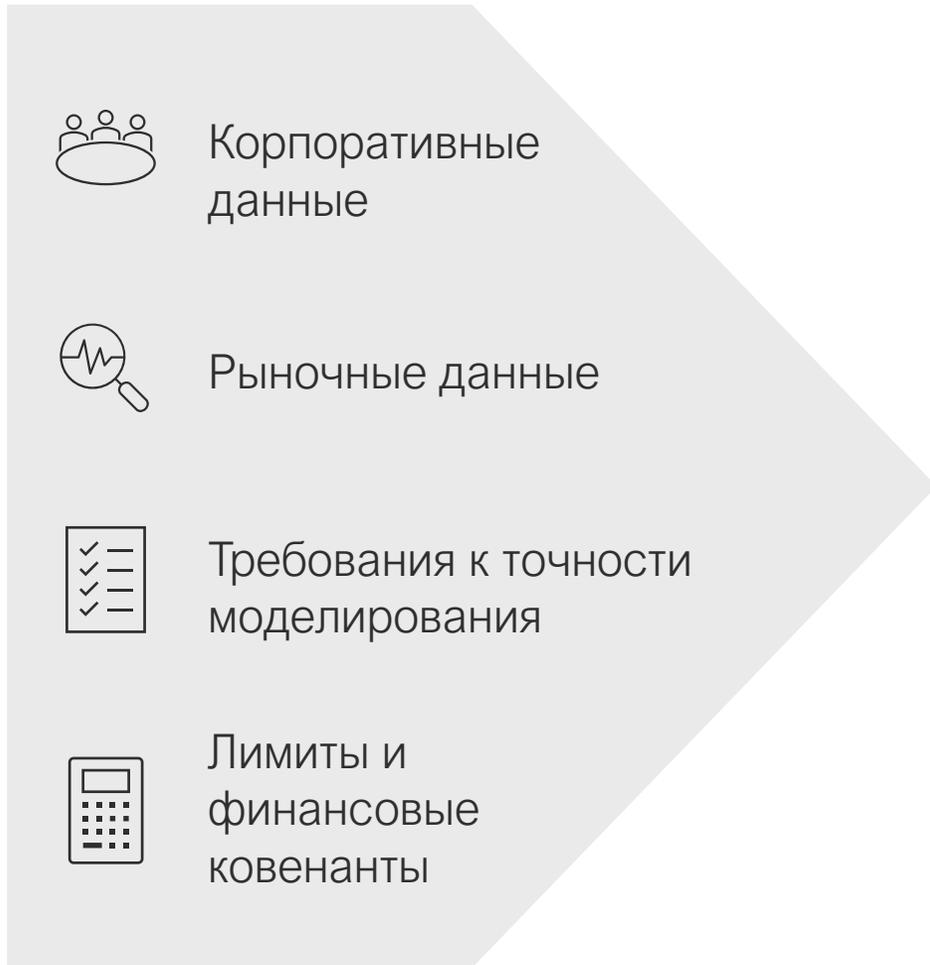


Аналитика в процессе управления денежными средствами и прогнозирования

Действия, необходимые для совершенствования процесса управления ДС

- Автоматизировать процесс procure-to-pay для повышения прозрачности процесса управления денежными средствами
- Внедрять технологии и инструменты для управления ликвидностью (например, приложения для автоматизации запросов на затраты по сарех, дэшборды по показателям движения денежных средств, решения для автоматизации контроля дебиторской задолженности)
- Инвестировать в повышение квалификации сотрудников
- Усовершенствовать процесс оценки и управления кредитным риском контрагентов

Принцип работы инструмента



CFF инструмент



Прогноз факторов и статей оптимальным методом



Статистический анализ и поиск взаимосвязей



Расчет показателей Cash Flow at Risk, Открытой позиции по рыночным рискам



Оценка точности прогнозирования и других метрик качества



Портфельный оптимизатор (размещения и привлечения денежных средств)



Расчет подушки ликвидности

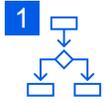
Концепция инструмента



Цель инструмента – покрыть сквозной процесс прогнозирования и стресс-тестирования, упрощая трудоемкость операций на каждом его шаге

	Сбор данных	Трансформация данных	Моделирование данных Моделирование рыночных факторов / Моделирование статей и финансовых показателей	Анализ данных
Типовые проблемы	<ul style="list-style-type: none">– Частые человеческие ошибки– Значительные трудозатраты на сбор данных из различных источников	<ul style="list-style-type: none">– Значительные трудозатраты из-за ручного преобразования данных из различных источников	<ul style="list-style-type: none">– Низкое качество входных данных– Ограниченная функциональность для моделирования и высокие трудозатраты на актуализацию модели	<ul style="list-style-type: none">– Нет обновления данных в реальном времени и результатов моделирования– Трудности импорта данных для визуализации
Преимущества Smart CashFlow Modeling Solution	<ul style="list-style-type: none">✓ Простота интеграции с внешними и внутренними ИТ-системами (ERP, BI-платформы и т.д.)	<ul style="list-style-type: none">✓ Автоматизированная валидация и обработка входящих данных	<ul style="list-style-type: none">✓ Сценарное моделирование и стресс-тестирование✓ Преднастроенные модели, включающие:<ul style="list-style-type: none">• Использование различных классов мат. методов: машинное обучение (ML), статистические, стохастические• Возможность выбора подхода к прогнозированию каждой статьи Cashflow Forecast (CFF)• Расчет Cashflow at Risk (CFaR) для финансовых рисков	<ul style="list-style-type: none">✓ План-факт анализ✓ Факторный анализ✓ Сценарный анализ✓ Автоматический подбор оптимальных инструментов размещения и привлечения денежных средств✓ Расчет резерва

Отличительные особенности инструмента по сравнению с альтернативными решениями



1 Гибкий инструмент, позволяющий строить как «**верхнеуровневые**» модели на основании исторических данных и общих допущений (assumptions), так и **детализированные модели** для отдельных статей, типов контрагентов и договоров, производственных и рыночных бизнес-драйверов



2 Возможность комбинирования прогнозов, «сшивка» прямого (на основании внутренних данных различной степени надежности) и косвенного (с использованием математических моделей) методов



3 Может быть использован как для целей **долгосрочного**, так и **краткосрочного** прогнозирования



4 Математический аппарат шире возможностей Excel – включает инструменты ML, статистического и стохастического анализа



5 Мгновенная вспомогательная и рекомендательная аналитика:

- какая статья и фактор создают наибольшее отклонение прогноза от факта,
- в какой момент, на какой горизонт и с помощью каких инструментов разместить свободные денежные средства и т.д.

При условии соблюдения лимитов на финансовые институты и инструменты, а также финансовых ковенантов (считаются автоматически)



6 Широкий аппарат для **визуальной интерпретации** результатов



7 Будет зарегистрирован в реестре **российского ПО**



8 Возможность «развернуть» решение **on-premise**, на **публичном или частном облаке**



9 Совместная команда, которая объединяет локальный и международный опыт практики T&C за последние 10 лет и опыт команды разработки цифровых решений и тем самым обеспечивает комплексный подход к решению задач казначейства.

Оптимизация размещений

Настройка процесса оптимизации

Цель оптимизации	Инструмент позволяет максимизировать ожидаемую доходность или минимизировать риск портфеля
Метод оптимизации	Для решения оптимизационной задачи можно использовать линейные методы, так и генетические алгоритмы
Доходность	Доходность финансового инструмента может быть определена на основании загружаемых значений, так и на основании использования статистических методов на исторических данных
Волатильность	Модель позволяет учитывать историческую волатильность финансовых инструментов
Корреляция	Также модель предусматривает возможность учета корреляции между рассматриваемыми финансовыми инструментами
Лимит на контрагентов	Инструмент учитывает лимиты на контрагентов (например, банки) при решении оптимизационной задачи
Тип инструментов	Инструмент учитывает лимиты, установленные на каждый тип финансовых инструментов (например, облигации) при решении оптимизационной задачи
Инструмент	Также лимиты могут быть установлены на уровне каждого финансового инструмента

Результаты моделирования

По результатам решения оптимизационной задачи пользователь может:



Проанализировать наиболее оптимальные стратегии, рассмотреть ожидаемую доходность, оценить выполнение лимитов, ковенант



Сравнить полученные стратегии с текущей стратегией, которая используется при размещении денежных средств. При необходимости можно заменить текущую стратегию наиболее оптимальной



Рассмотреть финансовые инструменты, которые вошли в оптимальные стратегии



Определить свободные остатки по лимитам



Сохранить стратегии размещения

Эффекты от применения методов, доступных в инструменте

Количественные эффекты



Повышение точности прогнозирования (до 95%)



Снижение времени на рутинные операции **вдвое**



Снижение количества ошибок в данных за счет минимизации влияния человеческого фактора

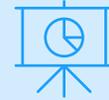


Повышение доходности от размещения денежных средств **до 30%**



Снижение стоимости привлечения денежных средств **до 20%**

Качественные эффекты



Моментальное формирование управленческой отчетности, в режиме реального времени



Возможность сфокусироваться на анализе результатов, а не рутинных ручных процедурах



Увеличение прозрачности процесса прогнозирования



Возможность управления кассовыми разрывами

Увеличение скорости и качества принимаемых управленческих решений

Мы собрали команду опытных экспертов: методологов, математиков и разработчиков для создания автоматизированной системы



**Вадим
Зеленов**
Директор



**Никита
Шенфельдт**
Старший
менеджер



**Юлия
Сергеева**
Менеджер



**Мария
Суховерова**
Старший
консультант



**Радик
Валиев**
Старший
консультант



Илья Хорлин
Директор
Технологической
практики



**Дмитрий
Шепелявый**
Директор Центра
цифровых продуктов



**Екатерина
Кривцова**
Функциональный
Аналитик



**Кристина
Носкова**
Бизнес-аналитик,
SCRUM-мастер



Методология

Разработка функциональных требований, диаграмм процессов для автоматизации процессов:

- формирования платежного календаря и оперативного планирования для нефтяной компании. Тестирование качества прогнозов, построенных с помощью математических моделей.
- долгосрочного прогнозирования денежных потоков для крупнейшего российского онлайн-маркетплейса, крупного ретейлера, металлургической компании.



Моделирование

- Прогнозирование рыночных индексов для нефтегазовой компании (валютных курсов, котировок акций) с использованием моделей SARIMAX, Prophet, LSTM, Random Forest, статистических тестов на выявление стационарности, структурных сдвигов и т.д., реализованных на Python.
- Разработка модели прогнозирования поступлений от реализации нефте- и газпродуктов с использованием моделей SARIMAX, Random Forest и XGBoost
- Совместное моделирование цен на газ и их спредов (для разных газовых хабов) с использованием матрицы Холецкого (на Python) и копула-функций (в @Risk) для определения оптимального hedge ratio
- Моделирование цен нефть, валютных курсов и процентных ставок для расчета Earnings at Risk с помощью СДУ, матрицы Холецкого, копула-функций, квази-Монте-Карло, разработанных в R для крупнейшего авиаперевозчика и нефтегазовой компании.



Иван Шепелев
Технологический
Архитектор



Тимур Айтмамбетов
Функциональный
Архитектор



Григорий Позняков
Ведущий разработчик



Артем Филатов
UX/UI Дизайнер

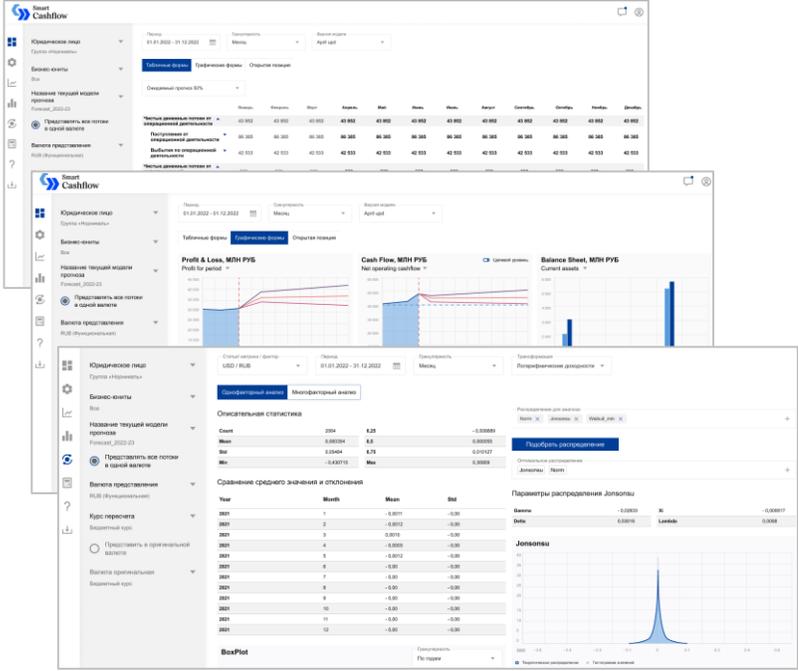


Разработка

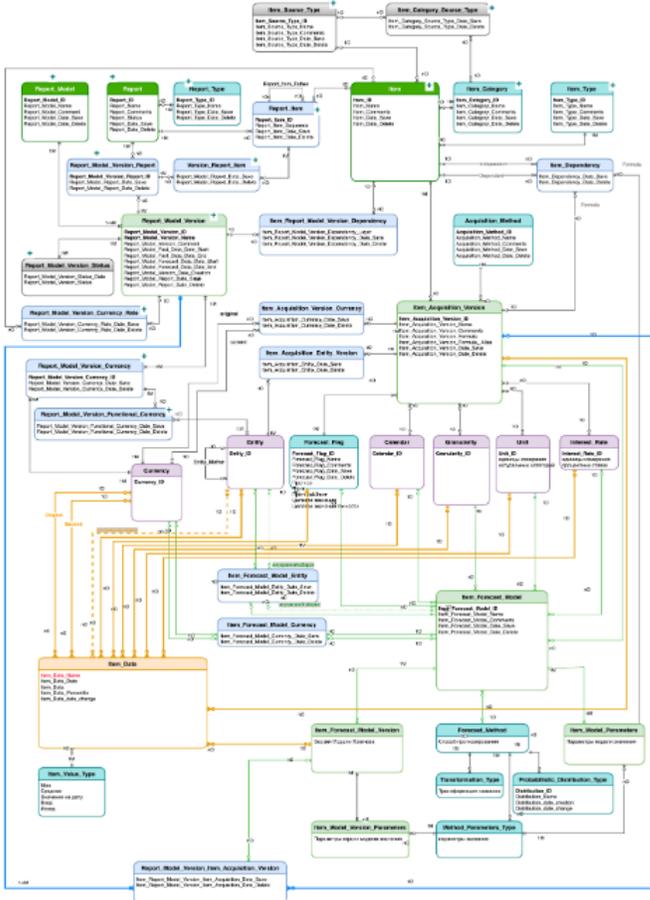
- Создание Цифрового Финансового Агрегатора для Центрального Банка Азербайджана.(2018-по настоящее время). Система работает на блокчейн - задает регуляцию ЦБ по всем финансовым транзакциям республики. В продуктивной эксплуатации с 2020 года.
- Разработка системы управления НДС для Комитета по государственным доходам (министерство налогов) Казахстана (2017-2018). Проект был завершен и подтвержден на уровне вице Министра Казахстана.
- Создание цифровой платформы для выпуска цифровых токенов с обеспечением в виде редких металлов для Норникеля (2019-2020). В рамках проект была разработана первая версия платформы, которая была передана в компанию для дальнейшего развития.

Статус проработки инструмента

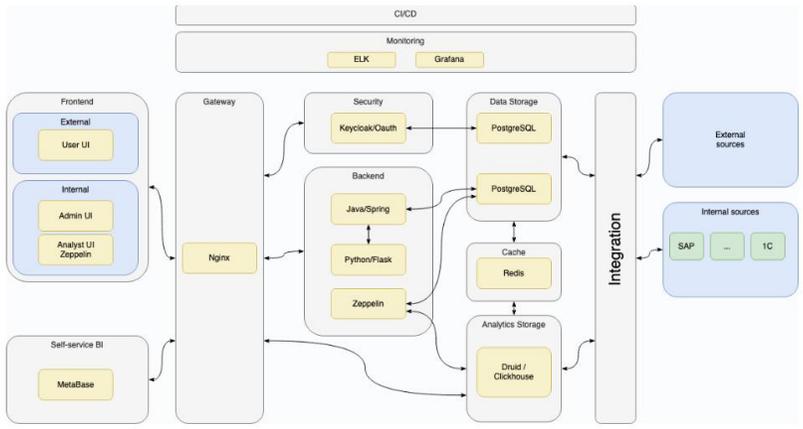
✓ Визуальный прототип системы



✓ Концептуальная модель данных



✓ Схема прикладной архитектуры решения



Дорожная карта по реализации инструмента

Этап 1. Подготовка к разработке инструмента прогнозирования

 **Разработка универсального визуального прототипа будущей системы** ✓



Анализ текущей методологии Заказчика



Разработка целевой прикладной архитектуры, определение систем-источников данных и форматов данных



Разработка рекомендаций по изменению методологии (при необходимости)



Подготовка ИТ-ландшафта для разработки системы

Этап 2. Разработка и настройка инструмента в соответствии с требованиями Заказчика



Разработка системы по методике agile с учетом специфики Заказчика (методологии и ИТ архитектуры)



Настройка системы и подготовка к эксплуатации (справочники, интеграционные связи и проч.)

Этап 3. Эксплуатация инструмента



Регулярный анализ возможности усовершенствования методологии



Активная техническая поддержка системы

- Использование открытого ПО
- Детальная проработка Функциональной и Технологической Архитектуры решения
- Пошаговая проработка клиентских сценариев для максимально удобного использования функций системы
- Еженедельный контроль исполнения плана разработки
- Совместная проработка интерфейсных форм, графиков, режимов “раскрытия графиков” вглубь

Методологические задачи
Задачи по разработке

tedo.ru

«Технологии Доверия» (www.tedo.ru) предоставляют аудиторские и консультационные услуги компаниям разных отраслей. В офисах «Технологий Доверия» в Москве, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Казани, Новосибирске, Ростове-на-Дону, Краснодаре, Воронеже, Владикавказе, Перми и Нижнем Новгороде работают 3 700 специалистов. Мы используем свои знания, богатый опыт и творческий подход для разработки практических советов и решений, открывающих новые перспективы для бизнеса.