

## **Создание единой цифровой экосистемы логистики.**

### **1. Аннотация**

Мы внедрили единую цифровую экосистему логистики, объединившую все ключевые логистические операции в едином информационном пространстве.

Цифровая экосистема логистики включает несколько сервисов и обеспечивает управляемость процессом в режиме реального времени: электронную очередь автотранспорта с визуализацией табло въезда\выезда, систему складского учета, входной контроль сырья, электронные весы, светофоры, систему фото-видеофиксации, автоматическое распознавание номера транспорта, звонки водителям.

### **Внедрение единой цифровой экосистемы логистики позволило:**

- ввести централизованное и прозрачное управление логистическими заявками в единой цифровой среде;
- повысить клиентоориентированность за счет сокращения времени ожидания и улучшения сервиса для покупателей продукции;
- решить вопрос с постоянными операционными простоями автотранспорта компаний-перевозчиков;
- стандартизировать выполнение бизнес-процесса управления логистикой;
- запланировать масштабирование цифровой экосистемы логистики на остальные наши производственные предприятия;
- улучшить управленческие показатели за 3 года внедрения:
  - фактическое время нахождения автотранспорта, осуществляющего погрузку/разгрузку на территории производственных предприятий, сократилось на 33%, что составляет 40 минут по каждой единице транспорта;
  - время погрузки автотранспорта с оформлением документов на складе наших производственных предприятий снизилось на 18,5%;
  - количество погрузо-разгрузочных операций увеличилось на 18%;
  - грузооборот по одному из основных бизнес-направлений увеличился на 7%.

Сроки реализации проекта: 3 года, начало июль 2022 г., окончание - февраль 2025 г.

### **2. Введение**

Компания «Объединенные бумажные фабрики» (далее – Компания ОБФ) - производитель комплексных упаковочных решений из бумаги, крупнейший заготовитель и переработчик вторсырья.

В настоящее время в состав Компании ОБФ входят следующие производственные предприятия: ООО «Сухонский картонно-бумажный комбинат» (далее – СКБК) располагается в Вологодской области, ООО «Полотняно-заводская бумажная мануфактура» (далее – ПЗБМ) и ее обособленный филиал «Веста», АО «Троицкая бумажная фабрика» (далее – ТБФ) - в Калужской области, ООО «Балахнинская картонная фабрика» (далее – БКФ) - в Нижегородской области, а также ООО «ОБФ Вторма» и ООО «ТД «Формат» - в Москве.



В Компании ОБФ в рамках производственной деятельности, связанной с ежедневными интенсивными грузопотоками по транспортировке сырья и готовой продукции, отсутствовал единый отлаженный и стандартизированный кросс-функциональный процесс по управлению логистикой, что приводило к потерям из-за необоснованных простоев и хаотичного скопления автотранспорта и соответственно неэффективного использования ресурсов.

Компания ОБФ, обладая значительными производственными мощностями, столкнулась с тем, что логистика на стыке внешних перевозчиков и внутренних производственных процессов превратилась в «узкое место». Процессы были ручными, несогласованными и непрозрачными. Отсутствовали стандартизированные процедуры, автоматизированный сбор данных по ключевым показателям процесса (например, нормы пребывания автомобилей на территории предприятия, попадание в «свой» интервал въезда, коммерческие дефекты прибывшего автотранспорта).

До реализации проекта на производственных предприятиях, входящих в Компанию ОБФ, существовала локальная система управления. При этом стратегическое и оперативное управление со стороны управляющей Компании ОБФ характеризовалось высокой степенью ручного контроля.

### 3. Бизнес-контекст

Вызовы и «болевы точки»:

- Хаос на подъездных путях: «стихийное» скопление большегрузов, создающее заторы на общественных дорогах и репутационные риски.
- Финансовые потери: претензии перевозчиков за простои, штрафы, неэффективный расход топлива. Внеурочное время работы сотрудников предприятий, связанное с очередями на выгрузку/погрузку.
- Трудности в планировании в части приема сырья и подготовки готовой продукции для отгрузки ко времени.
- Отсутствие понимания пропускной способности складов, т.е. сколько и каких транспортных средств можем обслужить на складах в единицу времени (за 1 час работы), сколько требуется фронтов обслуживания, единиц средств механизации.
- Отсутствие данных для анализа – не известно местонахождение транспорта, причины задержек, невозможно управлять временем въезда, поскольку оно нигде не ведется, кроме «живой» очереди. Несогласованность действий всех участников процесса. Решения принимались «вслепую».

Стратегическая цель: повышение операционной эффективности и управляемости как основа для роста и масштабирования бизнеса.

## Располагаемые ресурсы

Программное обеспечение на базе 1С, принятое за основу для интеграции.

Собственная команда разработчиков функционала 1С – централизованный коллектив ОБФ.

### Ключевые ограничения:

- Разнородность продуктовых бизнес-направлений (макулатура, гофротара, тарный картон и др.) и хранение продукции на нескольких складах.
- Разный уровень подготовленности предприятий ОБФ к внедрению цифровой экосистемы логистики.
- Высокая неопределенность входящих данных (времени въезда автотранспорта, смена машин, водителей, маршрутов).
- Технические ограничения программирования в среде 1С (особенности среды программирования 1С, архитектуры распределенной информационной базы 1С ОБФ) и on-line обмена данными между узлами распределенной информационной базы предприятий ОБФ.

## 4. Бизнес-процесс управления логистикой как основа цифровой экосистемы.

Цифровая экосистема логистики основана на бизнес-процессе управления логистикой, который описывает порядок работы и управления от менеджера, оформляющего заказ поставщику или покупателю, до кладовщика на складе, принимающего сырье и осуществляющего отгрузку готовой продукции, и охватывает несколько юридических лиц (управляющую компанию ОБФ, производственные предприятия, транспортные компании, поставщиков сырья, покупателей продукции).

На момент запуска проекта в Компании ОБФ не было процессного офиса и разработанной бизнес-архитектуры. Постепенно, к завершению проекта на трех пилотных предприятиях в 2025 году (СКБК, ПЗБМ, БКФ), мы определили бизнес-процесс управления логистикой в архитектуре бизнес-процессов нашей компании на уровне обеспечивающих процессов управляющей компании (рис.1).

Границы бизнес-процесса: от момента оформления заказа менеджером до анализа результативности процесса.

Схема бизнес-процесс (см. вложение).

А3 Обеспечивающие процессы			
А3.К	Обеспечивающие процессы (Корпоративный уровень)	ТД Формат	Генеральный директор
А3.К.1	Информационная и кибербезопасность	ТД Формат	Руководитель направления по защите информации автоматизированных систем
А3.К.2	Юридическое сопровождение	ТД Формат	Руководитель юридического управления
А3.К.3	HR обеспечение	ТД Формат	Административный директор
А3.К.4	Бухгалтерский учет	ТД Формат	Главный бухгалтер
А3.К.5	IT и цифровая инфраструктура	ТД Формат	Руководитель направления по защите информации автоматизированных систем
А3.К.6	Управление закупками сырья	ТД Формат	Коммерческий директор
А3.К.7	Административное обеспечение	ТД Формат	Административный директор
А3.К.8	Управление бережливым производством	ТД Формат	
А3.К.8.1	Управление развитием производственной системой	ТД Формат	Руководитель направления методологии и автоматизации бизнес-процессов
А3.К.8.2	Оценка и управление уровнем зрелости по дорожной карте развертывания операционной системой	ТД Формат	
А3.К.8.3	Управление банком идей	ТД Формат	
А3.К.9	Управление охраной труда	ТД Формат	Административный директор
А3.К.10	Управление пожарной безопасностью	ТД Формат	Административный директор
А3.К.11	Корпоративное казначейство и учет	ТД Формат	Директор департамента казначейства
А3.К.12	Управление логистикой	ТД Формат	Директор департамента логистики

Рис.1

### **Цели процессной команды:**

1. Создать кросс-функциональный процесс эффективного взаимодействия управляющей Компании ОБФ с каждой производственной площадкой, который позволил бы спланировать объемы и очередность выполнения погрузочно-разгрузочных работ, исключить перегруз/недогруз складов и принимать оперативные решения в случае отклонений.
2. Спроектировать математическую модель, обеспечивающую формирование и контроль плановой и фактической очереди автотранспорта, прослеживаемость движения транспорта по внутренним маршрутам.
3. Внедрить цифровую экосистему логистики на трех пилотных предприятиях с последующим масштабированием.
4. Стандартизировать выполнение бизнес-процесса управления логистикой.

**Команда проекта:** Бизнес-аналитики, эксперты по автоматизации 1С, представители структурных подразделений, задействованные в бизнес-процессе.

Привлекался внешний партнер для нормирования, создания математической модели и выполнения специализированных разработок.

Проект получил высокий уровень поддержки и личной вовлеченности со стороны собственников компании, напрямую заинтересованных в росте операционной эффективности. Их участие включало регулярные выезды на производства Компании ОБФ для мониторинга хода работ и принятия ключевых решений на месте.

### **5. Инновационность**

Внедрение системы «just in time» (точно вовремя) в транспортно-складской логистике на основе временных окон с использованием электронной очереди (заказ на обслуживание машины в определенную ячейку времени по определенному маршруту).

1. Бизнес-инновация: переход от управления «фурой у ворот» к управлению грузовым потоком на основе превентивного планирования и цифрового двойника процесса, внедрение принципа «одного окна» в 1С для всех участников, включая интеграцию с «железом» (весы, светофор, видеокамеры).
2. Методологическая инновация: разработка и внедрение математической модели «эпюр оптимальных технологических переходов» — динамических графиков доступности внутренних маршрутов с учетом нормирования и бронирования через внешнюю SQL-базу для обхода ограничений 1С.
3. Управленческая инновация: объединение трудовых функций - оператор КПП + взвешивание + управление светофором, работник отдела технического контроля + кладовщик, работник склада+ бухгалтер, что повысило гибкость и позволило сэкономить время на операциях для быстрого прохождения логистического бизнес-процесса.
4. Уникальность: проект уникален глубиной end-to-end автоматизации физического логистического процесса в среде 1С, обычно используемой для учетных задач. Комплексный охват: от бронирования времени въезда до фотофиксации и автоматической отправки документов поставщику. Это позволяет Компании ОБФ предлагать партнерам качественно новый уровень сервиса — предсказуемую и технологичную логистику.

## 6. Трудности и уроки.

На момент внедрения проекта на трех пилотных предприятиях ОБФ команда проекта столкнулась со следующими трудностями:

1) Гетерогенность предприятий. Более 10 бизнес-направлений на предприятиях ОБФ со своими особенностями – макулатура, гофротара, тарный картон, тетради, бумажные пакеты, ТДВП и др., а также разграничение ответственности по функциям у одной и той же должности участников одного и того же бизнес-процесса на разных предприятиях ОБФ, привело к необходимости учета разных бизнес-моделей при разработке ТЗ и несколько итераций доработки интерфейсов рабочих столов участников бизнес-процесса. На момент запуска проекта в компании не было процессного офиса, поэтому при моделировании нового бизнес-процесса управления логистикой команда проекта пыталась учесть особенности всех предприятий ОБФ.

Наш главный урок: нужно стремиться к унификации. Стандартизируйте прежде, чем автоматизировать.

2) Мотивация рабочей группы. Для разработки решения участвовали рабочие группы от 3-х производственных предприятий и необходимо было сохранить высокий темп параллельных разработок, исключить потерю интереса к проекту со стороны рабочих групп - работников предприятий и руководителей Компании ОБФ.

Мы поняли, что необходимо управлять ожиданиями и вовлекать владельцев процессов в оптимизацию бизнес-процесса, а пользователей интерфейсов рабочих столов – в процесс разработки с самого начала программирования. Постоянные демонстрации промежуточных результатов и учет обратной связи позволили вовлечь сотрудников в активную работу в проекте, исключить потерю интереса у участников проекта.

3) Обучение операционного персонала бизнес-процессам. Проект длился 3 года и требовал разработки большого количества пользовательских инструкций ПО и рабочих инструкций для операционного персонала. Данные инструкции находились в постоянной доработке в течение всего проекта, по мере добавления функций, изменения связи между участниками бизнес-процедур и тиражирования процедур на предприятиях ОБФ.

Наш урок, что нельзя дорабатывать проект и обучать людей параллельно бесконечно долго. Это дорого и демотивирует персонал. Необходимо вводить понятие «релизов», собрать все доработки в пакет и с периодичностью, например, раз в квартал проводить «релиз» - обновление системы и пакетное обучение операционных работников. В промежутке объявить мораторий на изменения, принимать обратную связь только в backlog. Обучать не всех работников, а 2-3 самых толковых из каждого структурного подразделения и сделать их экспертами, а они уже помогают своим коллегам. Обязательно использовать обратную связь с обучения.

4) Сложность расчета планового графика въезда автотранспорта в разрезе внутренних маршрутов предприятий. Наличие «кругорейсов», когда машина привозит сырье и сразу же загружается готовой продукцией, рождает разнообразие внутренних маршрутов, при этом машины не должны совпадать на одном и том же направлении погрузки\выгрузки грузов.

Качество аналитических данных – основа любого планирования, поэтому для решения проблемы была применена аналитика по пересечениям транспорта в точках внутренних маршрутов, а для реализации графиков въезда проводилась процедура нормирования поездок автотранспорта по каждому виду внутреннего маршрута.

Кроме этого, при промышленной реализации проекта возникло понимание в необходимости создания библиотеки дефектов коммерческого автотранспорта под погрузку (справочник дефектов транспортных средств, запрещающих перевозку продукции определенного вида).

## 7. Результаты

### Внедрение единой цифровой экосистемы логистики позволило:

- ввести централизованное и прозрачное управление логистическими заявками в единой цифровой среде;
- повысить клиентоориентированность за счет сокращения времени ожидания и улучшения сервиса для покупателей продукции;
- решить вопрос с постоянными операционными простоями автотранспорта компаний-перевозчиков;
- стандартизировать выполнение бизнес-процесса управления логистикой;
- запланировать масштабирование цифровой экосистемы логистики на остальные наши производственные предприятия;
- заложить основу для развития цифровой среды и интеграцию со сторонними логистическими системами;
- улучшить управленческие показатели за 3 года внедрения, такие как:
  - фактическое время нахождения автотранспорта, осуществляющего погрузку/разгрузку на территории производственных предприятий, сократилось на 33%, что составляет 40 минут по каждой единице транспорта;
  - время погрузки автотранспорта с оформлением документов на складе наших производственных предприятий снизилось на 18,5%;
  - количество погрузо-разгрузочных операций увеличилось на 18%;
  - грузооборот по одному из основных бизнес-направлений увеличился на 7%.

**Главное достижение:** превращение хаотичного, конфликтного и затратного процесса в управляемый, технологичный и измеримый актив компании, ставший конкурентным преимуществом.

## 8. Информационные технологии

Для реализации проекта использовалось программное обеспечение 1С Управление производственным предприятием, редакция 1.3 (на платформе 1С: Предприятие 8.3).

А также разработки в иных средах:

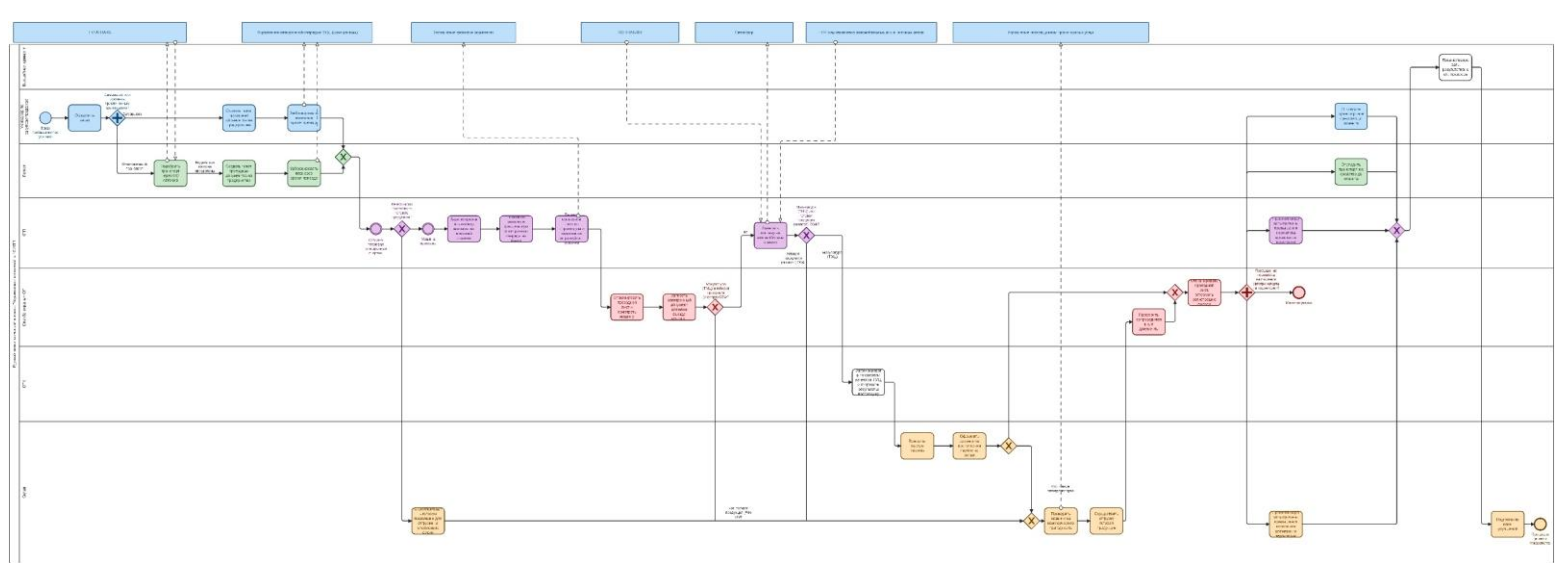
- СУБД на базе MS SQL - были разработаны база данных и механизмы записи и чтения сведений о бронировании из 1С, поскольку типовой обмен 1С не мог гарантировать уникальность времени и избежать двойного бронирования.

- модуль «Светофор»: клиентская часть разработана в Delphi 7 IDE в виде ActiveX-компоненты, а аппаратная часть — на базе самостоятельно спроектированной платы с прошивкой в Arduino IDE.

Проведена комплексная интеграция 1С с разнородным «полевым» оборудованием на трех предприятиях, включая автомобильные весы, камеры видеонаблюдения, светофоры, сканеры и терминалы сбора данных, информационные табло.

## **9. Партнер**

ИП Гребенщиков С.А. консультант по оптимизации технологических систем, складской и транспортной логистике, разработчик математической модели «эпюр оптимальных технологических переходов».



Приложение