

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет» (ПГУ)

С. В. Рындина

Практические вопросы управления цифровой логистикой

Учебное пособие

Пенза
Издательство ПГУ
2025

УДК 004.6 (075)

P95

Р е ц е н з е н т ы :

доктор экономических наук, профессор,
декан экономического факультета
Пензенского аграрного университета

И. А. Бондин;

кандидат экономических наук, доцент,
руководитель сектора методологии учета и оформления
банковских операций ПАО Банк «Кузнецкий»

О. Б. Волошина

Рындина, Светлана Валентиновна.

P95

Практические вопросы управления цифровой логистикой :
учеб. пособие / С. В. Рындина. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2025. –
118 с.

ISBN 978-5-907935-06-8

Рассмотрены инструменты для управления логистической деятельностью: системы управления складом и управления транспортом, системы процессной аналитики и бизнес-аналитики, платформы для цифровой трансформации процессной деятельности.

Издание подготовлено на кафедре «Цифровая экономика» и предназначено для обучающихся по магистерской программе «Цифровая экономика» направления подготовки 38.04.01 «Экономика», соответствует программе дисциплины «Бизнес-процессы цифрового предприятия», а также может быть использовано при изучении дисциплин «Управление цифровым продуктом», «Управление электронным бизнесом» и написании выпускной работы магистра.

УДК 004.6 (075)

ISBN 978-5-907935-06-8

© Пензенский государственный
университет, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	5
1.1. Организация складского хранения в системе МойСклад.....	7
1.2. Автоматизация управления транспортом.....	21
2. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ И ПРОЦЕССОВ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	38
2.1. Интеллектуальный анализ процессов. Системы Process Mining.....	38
2.2. Аналитика данных логистической деятельности с помощью платформы Loginom	51
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BI-СИСТЕМ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	73
3.1. Информационные панели в логистике с помощью Glarus BI	73
3.2. Информационные панели в логистике с помощью PIX BI	88
4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	99
4.1. Проектирование логистической деятельности в SILA Union.....	99
4.2. Проектирование логистической деятельности в PIX Процессы	108
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	116

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с учебным планом магистранты, обучающиеся на первом курсе направления подготовки 38.04.01 «Экономика», магистерская программа «Цифровая экономика», изучают дисциплину «Бизнес-процессы цифрового предприятия».

В пособии рассмотрены цифровые решения для логистической деятельности предприятия, которые можно использовать для организации оптимальных бизнес-процессов логистики внутри компании или для полного/частичного аутсорсинга этого вида деятельности. Функционал систем управления складом рассмотрен на примере сервиса МойСклад, а для демонстрации возможностей автоматизации управления транспортом выбран сервис TransTrade.

В пособии рассматриваются системы ВРА (Business Process Analysis, анализ бизнес-процессов) для проектирования и последующего внедрения оптимальной бизнес-архитектуры предприятия с фокусом на ту часть, которая отвечает за логистику. Также внимание уделяется аналитике данных, которая позволяет планировать и осуществлять логистику в компании: прогнозирование спроса, управление запасами и т.п. Аналитика данных в компаниях выполняется традиционно с использованием аналитических инструментов: аналитических платформ, например Loginom, и/или BI-систем (Business Intelligence). В последнее время востребовано программное обеспечение, которое выполняет одновременно и аналитические функции, и оптимизацию процессов. Это системы Process Mining, которые на основе данных о процессах выявляют проблемы, предлагают оптимальную модель процессов и т.п.

В пособии рассматриваются практические аспекты использования логистических платформ и иного программного обеспечения в логистической деятельности, а также различные подходы к ее организации с целью сокращения издержек и повышения уровня обслуживания.

1. АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В качестве примера системы управления складом (WMS, Warehouse Management System) рассмотрим МойСклад. МойСклад – это облачная ERP-система (Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия), кроме управления складом, она позволяет управлять продажами, закупками, финансами и производством (рис. 1.1). Система имеет бесплатный тариф и используется многими компаниями в России [1].

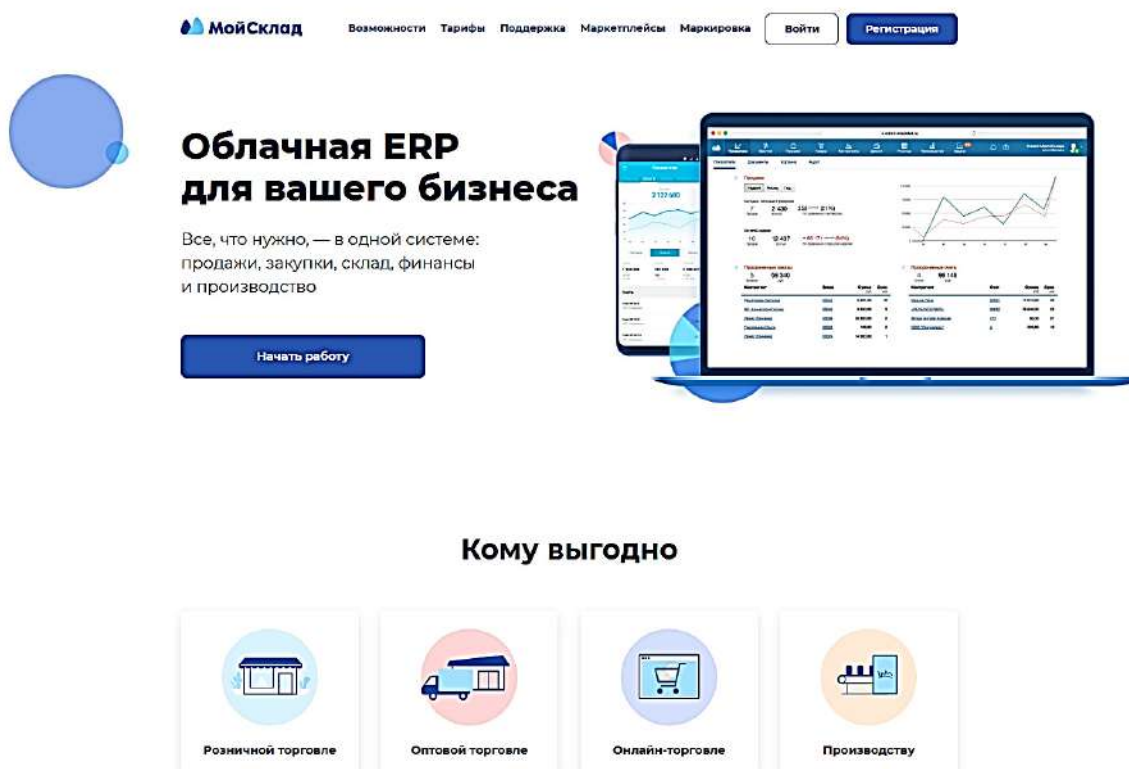


Рис. 1.1. Главная страница ресурса МойСклад

Ориентирована система на небольшой бизнес, однако и в достаточно больших по масштабу компаниях находят ей применение.

В пособии будет рассмотрена только часть программного интерфейса, отвечающая за управление складом. Более глубокое изучение системы возможно с помощью учебного центра [2], в котором есть курсы по организации производства с использованием приложения МойСклад, по учету финансов или по работе с маркетплейсами в сервисе (рис. 1.2).

Бесплатные курсы по товароучету

Видеоуроки, задания и итоговый тест — 5 часов обучения в каждом курсе. В блоке от 3 до 6 курсов

 Складской учет Движение товаров, закупки, остатки, себестоимость	 Маркетплейсы Работа с маркетплейсами, учет финансов	 Онлайн-торговля Автоматизация работы, финансы, CRM
 Розница Маркировка, финансы, ЕГАИС, курс кассира	 Производство Как организовать производство	 Финансы Основы, розница, интернет-торговля

[Все курсы](#)

Рис. 1.2. Курсы для пользователей сервиса МойСклад

В качестве системы управления транспортом (TMS, Transportation Management System) рассмотрим TransTrade [3]. Это программное решение разработано для автоматизации транспортных предприятий. TransTrade решает повседневные задачи логистических компаний, деятельность которых связана с грузоперевозками (рис. 1.3).


TransTrade

ОПИСАНИЕ МОДУЛИ ОТЗЫВЫ ВОПРОСЫ ПОДДЕРЖКА КУПИТЬ

8 800 555 40-62



TransTrade

ПРОГРАММА | ИНСТРУМЕНТ ЛОГИСТА

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОКАЗАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ

СКАЧАТЬ ДЕМО

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛОГИСТИКИ

TransTrade — уникальный инструмент, разработанный специально для автоматизации транспортных предприятий. Программа решает повседневные задачи логистических компаний, деятельность которых связана с грузоперевозками. Обширный функционал существенно ускоряет и упрощает большинство стандартных операций и рутинных действий.

Программный продукт **TransTrade** выбрали уже более 17000 транспортных компаний! Радмы предложить Вам проверенное решение с заслуженной популярностью!



Интуитивный интерфейс

Удобный и сразу понятный интерфейс: минимум кликов и ничего лишнего



Облегченный документооборот

Формирование всей необходимой документации по транспортным перевозкам



Разграниченный доступ

Одновременная работа сотрудников в единой базе данных с разными правами доступа

Рис. 1.3. Главная страница ресурса TransTrade

TransTrade имеет демоверсию, в которой можно создать небольшое число заказов (до 10), но не имеет ограничений по сроку использования и позволяет познакомиться с основными функциональными возможностями (рис. 1.4).

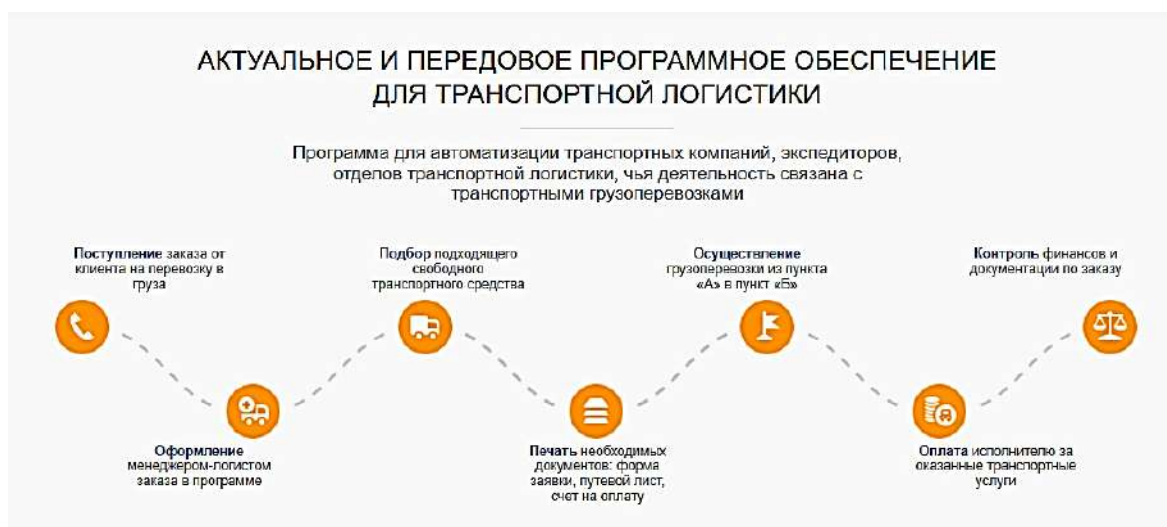


Рис. 1.4. Функциональные возможности TransTrade

1.1. Организация складского хранения в системе МойСклад

Для начала работы в сервисе МойСклад с использованием бесплатного тарифа необходимо зарегистрироваться (рис. 1.5).

✕

Регистрация

После регистрации вы получите доступ
к МоемуСкладу. Бесплатно
и без ограничений по времени.

[У меня уже есть аккаунт](#)

Регистрируясь в сервисе МойСклад, вы принимаете условия [договора-оферты](#)

Рис. 1.5. Регистрация в сервисе МойСклад

Пробный период полнофункционального использования – 14 дней, однако бесплатный тариф для складского учета, онлайн-кассы, ЕГАИС для двух точек продаж и пяти сотрудников – без ограничений по времени.

Программа МойСклад позволяет создавать разные склады: реальные и виртуальные. Перейдем в настройки (рис. 1.6) и выберем в вертикальной панели навигации вкладку Склады (рис. 1.7). На вкладке уже есть дефолтный Основной склад.

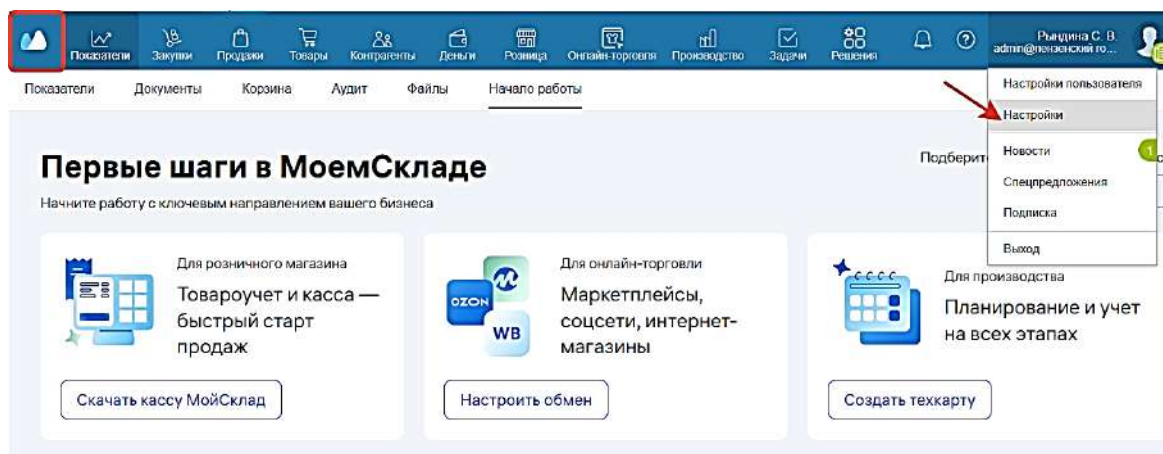


Рис. 1.6. Переход к настройкам

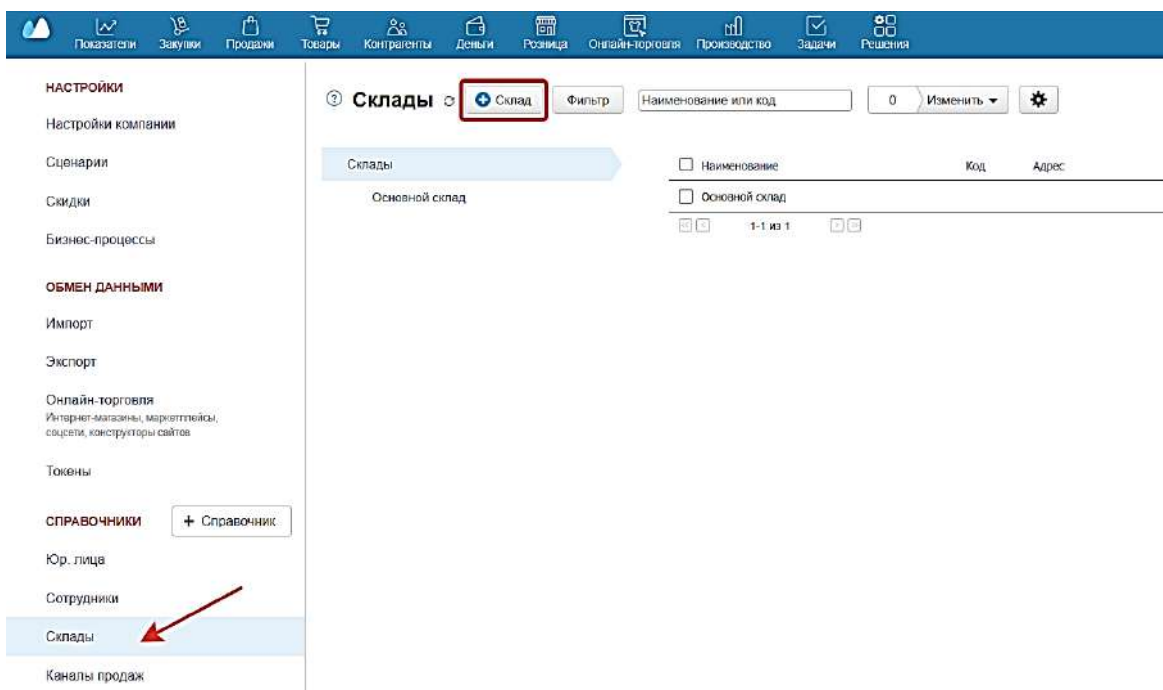


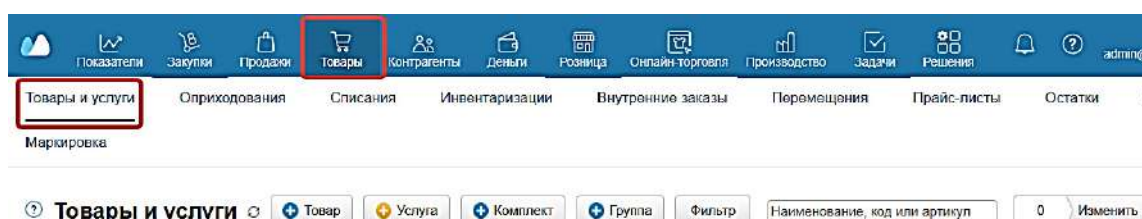
Рис. 1.7. Вкладка Склады

Для реального склада указывается адрес и по необходимости добавляется информация в другие поля (рис. 1.8).

Рис. 1.8. Карточка для склада

Для виртуального склада достаточно наименования. Причем название такого виртуального склада лучше сразу связать с целью его появления. Целью появления виртуального склада может быть, например, обслуживание определенных процессов бизнеса (возврат товаров с браком или выполнение определенных работ с использованием оборудования, которое будет постоянно получаться со склада и возвращаться на него).

В системе можно учесть и товары, и услуги (рис. 1.9). Для их описания необходимо заполнить карточку, в которой есть перемещаемые разделы с набором полей (рис. 1.10).



Здесь будут все ваши товары и услуги

Добавить товар



Добавить услугу



Если у вас уже есть каталог товаров, загрузите его из документа Excel или из Яндекс.Маркета

Рис. 1.9. Переход на вкладку Товары и услуги

Рис. 1.10. Карточка товара

Добавим товар и рассмотрим подробнее состав полей в разделе Общие данные.

Обязательным полем является Наименование товара. Код выставляется автоматически. Для первого товара он пятизначный. При загрузке товаров из каталога, хранящегося в виде таблиц Excel, в системе могут появиться товары и с семизначным кодом. В этом случае все последующие добавляемые товары получат семизначный код. Однако для весового товара можно использовать только пятизначные коды, таково ограничение системы.

При заполнении карточки товара уникальным идентификатором является код, значения во всех остальных полях могут повторяться (название, артикул и т.п.).

Для цены в базовом варианте можно установить три значения:

- минимальная цена;
- закупочная цена;
- цена продажи.

Минимальная цена выставляется для того, чтобы при установлении цены продажи случайно не уйти в минус. Если выставленная цена продажи ниже минимальной, то система либо изменит цену продажи на минимальную, либо подсветит цену продажи цветом, сигнализирующим, что цена слишком низкая и выведет сообщение об этом. Закупочная цена в сервисе не тождественна себестоимости и не будет использоваться при ее расчете. Закупочная цена подставляется в формируемые системой документы о закупках.

Описание необходимо для товаров, предлагаемых через онлайн-площадки (интернет-магазин, маркетплейс и т.п.), для офлайн-магазина подробное описание товара обычно излишне. При заполнении карточки товара Группа выбирается из списка (рис. 1.11), ее нужно предварительно создать на вкладке Товары и услуги (см. рис. 1.9), поставщика можно добавить в отдельном диалоговом окне (рис. 1.12).

Рис. 1.11. Заполнение карточки товара

Создание контрагента

Рис. 1.12. Создание контрагента

Единица измерения в зависимости от товара может быть различной (килограммы, литры, квадратные метры и т.п.). Вес и объем товара важны при организации транспортировки. Артикул, кроме учетных функций, позволяет для комплементарных товаров указывать совместимые комбинации. Внешний код генерируется автоматически при сохранении карточки товара, если это поле не было заполнено, и востребован при интеграциях с другими приложениями.

В разделе Особенности учета выбирается фасовка: штучная, весовая или разливная. Тип учета может быть специализированным, например, для алкогольной продукции. Указание штрихкода позволит с помощью сканера добавлять информацию о товаре в документы.

В разделе Кассовый чек заполняются поля: Система налогообложения и Признак предмета расчета (товар, подакцизный товар и т.д.). Также можно настроить права доступа (рис. 1.13).

Особенности учета

Фасовка: Штучная

Тип учета: Без специализированного учета

Прослеживаемый: ☐

Маркировка: Продление опции на будущий период

Тип продукции: Не маркируется

Штрихкоды товара

Штрихкод: EAN13 2000000000022

Кассовый чек

Система налогообложения: ОСН

Признак предмета расчета: Товар

Доступ

Сотрудник: Рындина С. В.

Отдел: Основной

Общий доступ: ☒

Рис. 1.13. Дополнительные поля

Создадим группу товаров (см. рис. 1.9), дадим наименование группе Столовая посуда (рис. 1.14). Теперь в эту группу можно добавить созданный товар, для этого в карточке товара нужно выбрать только что созданную группу. В дальнейшем можно добавлять товар, находясь в нужной группе (рис. 1.15), тогда в карточке она подставится автоматически.

Рис. 1.14. Создание группы

Рис. 1.15. Добавление товара в выбранную группу

Перейдем в настройки (крайняя правая кнопка пиктографического меню на рис. 1.15). Как видим, цена продажи может иметь несколько значений (рис. 1.16). Например, она может отличаться для различных точек продаж или различных типов клиентов и т.п.

[Заккрыть](#) x

Настройки товаров, услуг и комплектов Изменен

[Сохранить](#) [Отменить](#)

Коды

- ☒ Проверка уникальности кода справочника
- ☒ Устанавливать уникальный код

Штрихкоды

- ☒ Автоматически создавать штрихкод EAN13 для новых товаров, комплектов, модификаций и услуг
- ☐ Префикс штрихкодов для весовых товаров

Доступ

- ☒ Создавать новые документы с меткой «Общий»

Цены

Наименование	Внешний код
Минимальная цена ?	cbcf495d-55bc-11d9-848a-00112f43529a
Закупочная цена ?	bd72d8fc-55bc-11d9-848a-00112f43529a

[?](#) Цены продажи

Наименование	Внешний код
Цена продажи	cbcf493b-55bc-11d9-848a-00112f43529a ?

[+ Цена продажи](#)

[?](#) Дополнительные поля

[+ Поле](#)

Рис. 1.16. Настройки товаров, услуг и комплектов

Также можно добавлять дополнительные поля, если исходный набор полей в карточке не закрывает все потребности в описании (рис. 1.17).

Эти поля появятся в карточке товара (рис. 1.18).

❓ Дополнительные поля

▼ Цвет

Название

Цвет

❓ Тип

Строка

❓ Обязательный

☐

❓ Описание

Цвет изделия

▼ Материал

Название

Материал

❓ Тип

Строка

❓ Обязательный

☐

❓ Описание

Материал, из которого выполнено

▼ Размер

Название

Размер

❓ Тип

Число целое

❓ Обязательный

☐

❓ Описание

Размер в сантиметрах

+ Поле

Рис. 1.17. Добавление полей

* Наименование товара

Тарелка десертная

Общие данные

Описание

Группа

Страна

Поставщик

Артикул

Код

Внешний код

Единица измерения

Вес

Объем

НДС

Дополнительные поля

Цвет

Материал

Размер

Изображения

+ Изображение

Цены

Модификация (0)

Упаковка (0)

Минимальная цена

Заключенная цена

Цены продажи

Цена продажи

Запретить сидеть при продаже в розницу

Рис. 1.18. Заполнение значений дополнительных полей

Для весовых товаров создадим новую группу Фрукты и добавим в нее товар (рис. 1.19).

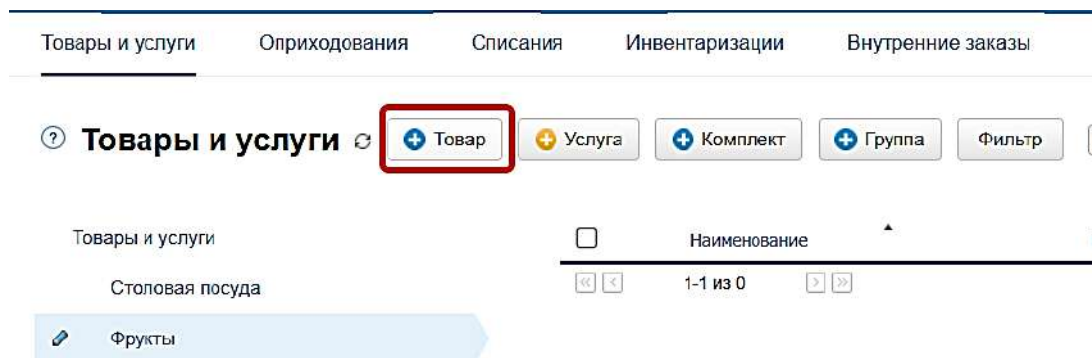


Рис. 1.19. Добавление нового товара

Для весового товара Апельсины в сетке единица измерения – кг. Фасовка весовая, чтобы было понятно, что количество – это вес (рис. 1.20).

Сохранить Закрыть

* Наименование товара

Апельсины в сетке

Общие данные		Цены	
Описание		Минимальная цена	120,00
Группа	Фрукты	Закупочная цена	90,00
Страна		Цены продажи	Настроить цены
Поставщик		Цена продажи	150,00
Артикул		☐ Запретить скидки при продаже в розницу	
Код	00002		
Внешний код			
Единица измерения	кг		
Вес	0		
Объем	0		
НДС			

Особенности учета	
Фасовка	Весовая
Тип учета	Без специализированного учета
Прослеживаемый	☐
Маркировка	Продление опции на будущий период
Тип продукции	Не маркируется

Рис. 1.20. Настройки для весового товара

Поработаем для созданного товара Апельсины в сетке над опцией Упаковка. Пусть апельсины доставляются ящиками со стандартным

весом 15 кг. Перейдем на вкладку Упаковка в карточке товара Апельсины в сетке и добавим новую единицу измерения, а точнее ее наименование (рис. 1.21).

Наименование товара
Апельсины в сетке

Общие данные

Описание

Группа: **Фрукты**

Страна

Поставщик

Артикул

Код: 00002

Внешний код: V0XgUgV9tF6-R0gUx0

Единица измерения: **кг**

Вес: 0

Объем: 0

НДС

Особенности учета

Весовая: **Весовая**

Тип учета: **Без специализированного учета**

Прогнозируемый: ☐

Маркировка: **Присвоение опции на будущий период**

Тип продукции: **Не маркируется**

Цены | Модификации (0) | **Упаковка (1)** | Остатки | История | Файлы (0)

Наименование	Количество	Ед. измерения	Тип кода	Штрихкод упаковки
	1	кг	EAN13	

Упаковка

Рис. 1.21. Добавление наименования для упаковки

Создадим единицу измерения для упаковки Ящик 15 кг (рис. 1.22) и выставим правильный вес товара в этой упаковке, настроив параметр Количество (рис. 1.23).

Создание единицы измерения

* Краткое наименование: **Ящик 15 кг**

Полное наименование: **Ящик апельсинов в сетке 15 килограмм**

Цифровой код:

Рис. 1.22. Создание единицы измерения для упаковки

Общие данные

Описание

Группа: **Фрукты**

Страна

Поставщик

Артикул

Код: 00002

Внешний код: V0XgUgV9tF6-R0gUx0

Единица измерения: **кг**

Вес: 0

Объем: 0

НДС

Особенности учета

Весовая: **Весовая**

Тип учета: **Без специализированного учета**

Прогнозируемый: ☐

Маркировка: **Присвоение опции на будущий период**

Тип продукции: **Не маркируется**

Цены | Модификации (0) | **Упаковка (1)** | Остатки | История | Файлы (0)

Наименование	Количество	Ед. измерения	Тип кода	Штрихкод упаковки
Ящик 15 кг	15	кг	EAN13	

Упаковка

Рис. 1.23. Добавление упаковки для весового товара

Упаковка может быть настроена не только для весового, но и для штучного товара. Например, мыло может продаваться поштучно или целой упаковкой из 5 шт.

Модификации товара, добавляемые в карточку, позволяют наследовать основные характеристики товара и вносить изменения только в те параметры, которыми они различаются, при этом на каждую модификацию можно устанавливать свою цену.

Добавим в группу Столовая посуда новый товар Салатник и настроим для него модификации (рис. 1.24).

The screenshot shows a software interface for managing products. At the top, there are buttons 'Сохранить' (Save) and 'Закрыть' (Close). Below them is a label '* Наименование товара' (Product name) followed by a text field containing 'Салатник'. To the right of the text field is a small 'И' icon. Below the text field is a tabbed interface with three tabs: 'Цены' (Prices), 'Модификации (0)' (Modifications (0)), and 'Упаковка (0)' (Packaging (0)). The 'Модификации (0)' tab is selected and highlighted with a red rectangle. Below the tabs is a '+ Модификация' button. A red arrow points from the 'Модификации (0)' tab to this button. The main area of the card is divided into two sections: 'Общие данные' (General data) and 'Особенности учета' (Accounting features). The 'Общие данные' section contains fields for 'Описание' (Description), 'Группа' (Group) set to 'Столовая посуда', 'Страна' (Country), 'Поставщик' (Supplier), 'Артикул' (Article), 'Код' (Code) set to '00003', 'Внешний код' (External code) set to 'hqAUMFEhDmlE4pC1z6g-3', 'Единица измерения' (Unit of measurement), 'Вес' (Weight) set to '0', 'Объем' (Volume) set to '0', and 'НДС' (VAT) set to '20% (Столбов)'. The 'Особенности учета' section contains fields for 'Фасовка' (Packaging) set to 'Штучная', 'Тип учета' (Accounting type) set to 'Без специализированного учета', and 'Прослеживаемый' (Trackable) with an unchecked checkbox.

Рис. 1.24. Добавление модификаций для товара Салатник

Пусть характеристика, по которой различаются салатники этого артикула, – диаметр (рис. 1.25).

В карточке товара появляются модификации (рис. 1.26), для которых можно настроить свои значения характеристик (рис. 1.27).

Салатник

Общие данные

Описание

Группа

Страна

Поставщик

Артикул

Код

Внешний код

Единица измерения

Вес

Объем

НДС

Столовая посуда

00003

hqAUMFEdhDmlE4pC1z6g-3

0

0

20% (Стол

Особенности учета

Фасовка

Тип учета

Прослеживаемый

Маркировка

Тип продукции

Штучная

Без специализированного учета

☐

Продление опции на будущий период

Не маркируется

Создание модификаций

Укажите характеристику товара, например цвет или размер

Диаметр салатника

Нижне укажите значения характеристик в отдельных полях, например, красный, синий для цветов

24 см

28 см

34 см

+ Характеристика

Будет создано 3 модификации

Создать модификации

Отменить

Рис. 1.25. Создание модификаций

* Наименование товара

Салатник

Общие данные

Описание

Группа

Страна

Поставщик

Артикул

Код

Внешний код

Единица измерения

Вес

Объем

НДС

Столовая посуда

00003

hqAUMFEdhDmlE4pC1z6g-3

0

0

20% (Стол

Цены

Модификации (3)

Упаковка (0)

Фильтр

Код	Диаметр салатника	Цена продажи
00002	24 см	0,00
00003	28 см	0,00
00004	34 см	0,00

1-3 из 3

Модификация

Рис. 1.26. Модификации для Салатника

Наименование модификации
Салатник (24 см)

Базовый товар: [Салатник](#)

Изображения ?

1 Изображения наследуются у родительского товара. Если вы добавите изображения они заменят их.

+ Изображение

Описание

Описание

Код 00002

Внешний код bP-Jey1tjShLDsGS4FTk51

Неснижаемый остаток ?

☒ Как для родительского товара

☒ В сумме на всех складах

☐ Одинаковый на всех складах

☐ Задать для каждого склада

Маркировка

Цены | Характеристики (1)

Минимальная цена ?

Закупочная цена ?

Цены продажи ?

Цена продажи

Рис. 1.27. Карточка товара для одной из модификаций

Для загрузки в сервис каталога товаров из таблицы Excel предварительно ознакомимся, какие поля требуется заполнить в таблице, чтобы они корректно перенеслись в создаваемые при импорте карточки товаров.

Для этого вначале проведем экспорт в формате таблицы Excel уже созданных товаров (рис. 1.28).



Рис. 1.28. Экспорт в формате таблицы Excel

Скачаем полученный файл (рис. 1.29) и выведем его на просмотр (рис. 1.30).

<div> <div>?</div> <div>Экспорт</div> </div> <div> <div>Экспортировать</div> <div>▼</div> </div> <div> <div>Удалить завершенные задачи</div> <div>Задачи старше 10 дней удаляются автоматически</div> </div>			
Задача	Создана	Завершена	Статус
Экспорт товаров (Excel)	12.02.2025 11:25	12.02.2025 11:25	Экспортировано 3 товара и 3 модификации Скачать файл (5Кб)

Рис. 1.29. Результат экспорта

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Группы	UID	Тип	Код	Наименование	Внешний код	Артикул	Единица	Цена: Ц	Валюта	Штрихкод	EAN1			
2	Столовая посуда	16bf2efc	Товар	00003	Салатник	h9aUMFEfhDmIE4pC1z6g-3		шт	0,00	руб	0,00	руб			2000000000053
3		1da8b53b	Модификация	00002		bp-1eyj1Jsh.DaG54fTK51			0,00	руб	0,00	руб			2000000000060
4		1da64c58	Модификация	00003		t60M0H7iXVUhtE5aeFZQ1			0,00	руб	0,00	руб			2000000000077
5		1da8a610	Модификация	00004		Z5ai6NbOia4kyZCUSEv90			0,00	руб	0,00	руб			2000000000084
6	Столовая посуда	2abf3b19	Товар	00001	Тарелка десертная	c12tMbzddhAq5V0sWQ12		шт	0,00	руб	0,00	руб			2000000000022
7	Фрукты	9e0bee31	Товар	00002	Апельсины в сетке	VtdKjdligW9eF6-R0Tgab0		кг	150,00	руб	90,00	руб			2000000000046
8															

Рис. 1.30. Файл с экспортированными данными
о товарах (фрагмент)

В этот файл можно копировать данные товаров из каталога, даже не удаляя те товары, которые уже есть в системе. Сервис при импорте произведет сверку и при совпадении информации с той, что есть в системе, просто ее проигнорирует, т.е. дубликатов не появится. Для тестирования корректности процесса импорта лучше внести небольшое число записей и сделать тестовый импорт. Убедившись, что процесс выполняется без ошибок, продолжить внесение товаров в таблицу и импортировать обновленный файл.

Самостоятельное задание

1. Создайте два склада. На каждом складе создайте две группы товаров и добавьте в каждую группу по три товара, из них не менее одного товара с модификациями и одного весового товара.
2. Выполните и задокументируйте процесс списания товаров, оприходования, инвентаризации и перемещения. Для проведения этих операций воспользуйтесь консультационными материалами сервиса МойСклад [4].

1.2. Автоматизация управления транспортом

Автоматизацию транспортной логистики рассмотрим на примере TransTrade. Установим демоверсию программы, в которой, хотя и при ограничениях на число заказов, можно достаточно детально познакомиться с основными возможностями (рис. 1.31), которые включают в себя: ведение базы клиентов / исполнителей (собственный и привлеченный транспорт), учет заказов, подбор машин, печатная форма заявки на фирменном бланке компании, платежные

документы, транспортная сопровождающая документация и всевозможные отчеты за период [5].

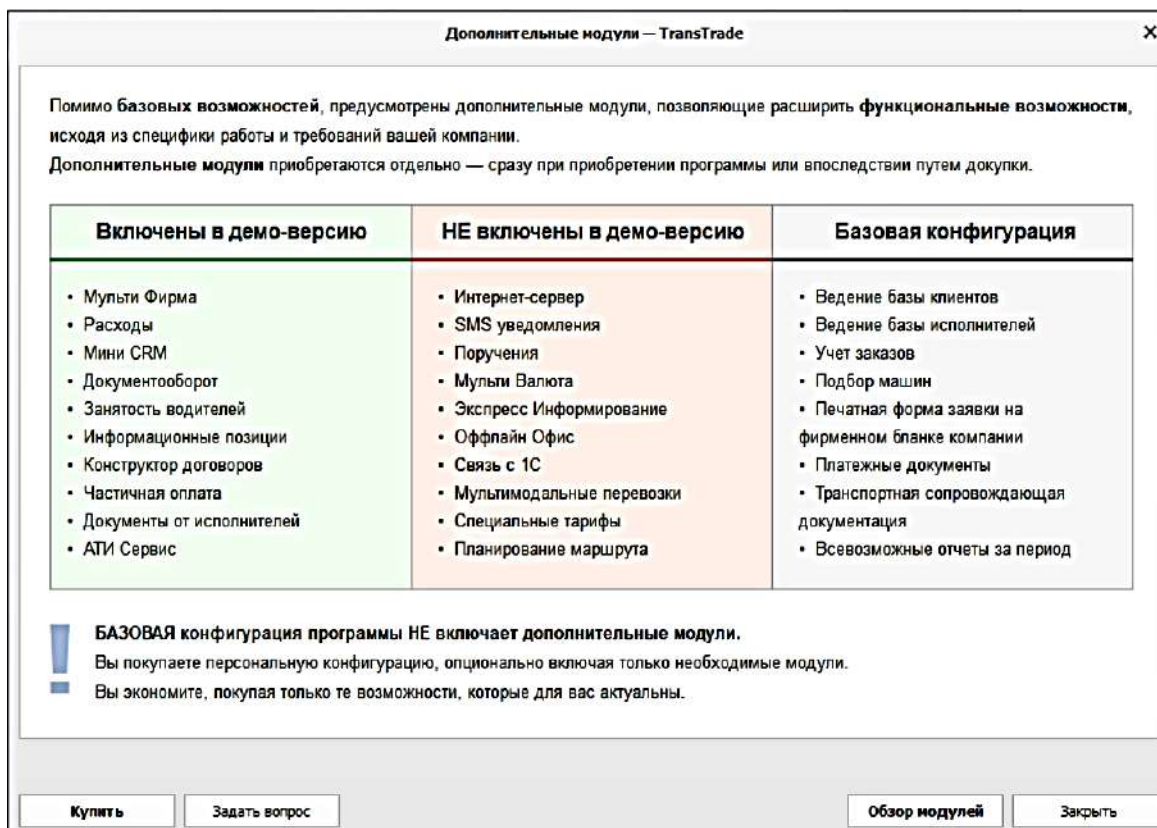


Рис. 1.31. Демоверсия TransTrade

После авторизации (рис. 1.32) открывается рабочая область с журналом заказов с активной вкладкой главного меню Заказы (рис. 1.33). Журнал содержит дефолтную запись, которая позволяет на этом примере разобраться с внесением записей в журнал.

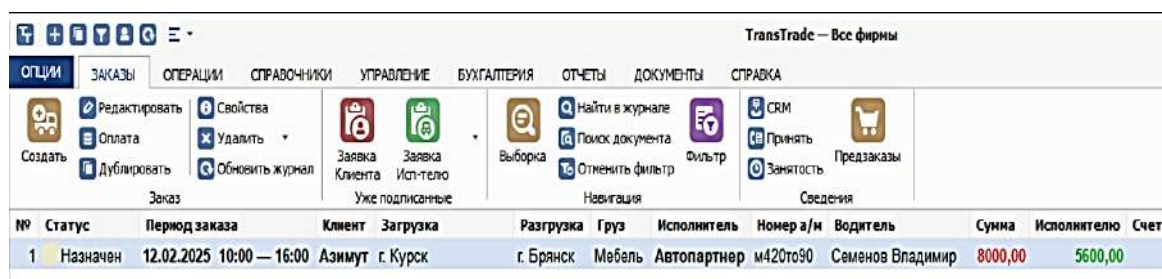


Рис. 1.32. Вкладка главного меню Заказы

Выберем команду Редактировать и рассмотрим содержимое отдельных вкладок (рис. 1.33–1.37).

TransTrade — Все фирмы

ОПЦИИ ЗАКАЗЫ ОПЕРАЦИИ СПРАВОЧНИКИ УПРАВЛЕНИЕ БУХГАЛТЕРИЯ ОТЧЕТЫ ДОКУМЕНТЫ СПРАВКА

Создать Редактировать Свойства Свойства
Дублировать Оплатить Удалить
Обновить журнал Заявка Клиента Заявка Ист-тело
Уже подписанные Заявка Клиента Заявка Ист-тело

Найти в журнале Поиск документа Отменить фильтр Фильтр

СЛЖ Принять Заявитель Предзаказы

№	Статус	Период заказа	Клиент	Загрузка	Разгрузка	Груз	Исполнитель	Номер а/м	Водитель	Сумма	Исполнители	Счет
1	Назначен	12.02.2025 16:00	Азимут	г. Курск	г. Брянск	Мебель	Автопартнер	m420to90	Семенов Владимир	8000,00	5600,00	

Редактирование заказа — 1 | 12.02.2025 — Администратор

Транспортная компания

Заказ Инфо Расходы Документы Комментарии Оплата

Добавить ПД от Исп

* Клиент: Азимут
* Контакт: Иванов Иван
* Тип транспорта: Тент, 5 т
* Тариф: (по умолчанию)
Период выполнения заказа: с 12.02.2025 10:00 по 12.02.2025 16:00
Загрузка: г. Курск
Разгрузка: г. Брянск
Груз: Мебель
Исполнитель: Автопартнер
Контакт: (нет)
Транспорт: VOLVO [m420to90]
Водитель: Семенов Владимир
* Источник заказа: Постоянный клиент
Груз: Мебель, Мест: 6, Вес: 320, Объем: 400
Комплектация: Особые условия: коробка, Тип загрузки: задняя, Тип выгрузки: задняя
Заметки:

Назначен Архив Закрыть Сохранить Записать Отмена

Рис. 1.33. Содержимое вкладки Заказ в редакторе записей

Редактирование заказа — 1 | 12.02.2025 — Администратор

Транспортная компания

Заказ Инфо Расходы Документы Комментарии Оплата

Добавить ПД от Исп

Информационные позиции:

Грузоотправитель	ЗАО "БИС"
Грузоотправитель — Реквизиты	
Грузоотправитель — Контактное лицо	Иванов Василий Петрович
Грузоотправитель — Телефон	(4722) 500-662
Грузополучатель	ООО "МеталлСтандарт"
Грузополучатель — Реквизиты	
Грузополучатель — Контактное лицо	Свободин Кирилл Степанович
Грузополучатель — Телефон	8-903-642-06-62
Сопроводительные документы на груз	

Назначен Архив Закрыть Сохранить Записать Отмена

Рис. 1.34. Содержимое вкладки Инфо в редакторе записей

Редактирование заказа — 1 | 12.02.2025 — Администратор

Транспортная компания

Заказ Инфо **Расходы** Документы Комментарии Оплата Добавить ПД от Исп

Статья расходов по заказу: Редактировать

Наименование расхода	Комментарий	Счет	Расходы Клт	Расходы Исп
Грузчики		✓	1000,00	0
ГСМ			0	0
Парковка			0	0
Паромы			0	0
Питание			0	0
Платная трасса			0	0
Проживание			0	0
Ремонт			0	0
Страхование			0	0
ИТОГО			1000,00	0,00

Назначен Архив Закрыть Сохранить Записать Отмена

Рис. 1.35. Содержимое вкладки Расходы в редакторе записей

Редактирование заказа — 1 | 12.02.2025 — Администратор

Транспортная компания

Заказ Инфо Расходы **Документы** Комментарии Оплата Добавить ПД от Исп

Контроль движения документов: Редактировать

Наименование документа	№ документа	Примечание	Выполнено	Дата
Опись груза				
Оригинал доверенности				
Оригиналы отправлены				
Отправка документов клиенту	✉ 19410027000538	Адресату почтальоном	✓	01.12.2020
Платежное поручение				
Получение наших оригиналов				
Экспедиторская расписка				

Привязанные файлы: Платежные документы Добавить

Назначен Архив Закрыть Сохранить Записать Отмена

Рис. 1.36. Содержимое вкладки Документы в редакторе записей

При выборе значения из справочника (локальной базы данных системы), например для поля Клиент, это единственное ранее внесенное значение Азимут, система может оповещать о важных фактах в контексте процессов об этом экземпляре объекта.

Добавить новое значение одновременно в соответствующий Справочник и в форму можно с помощью контекстного меню поля, доступного по ссылке Еще (рис. 1.39). Также для контекстного меню работает общепринятый интерфейс – щелчок правой кнопкой мыши на нужном поле.

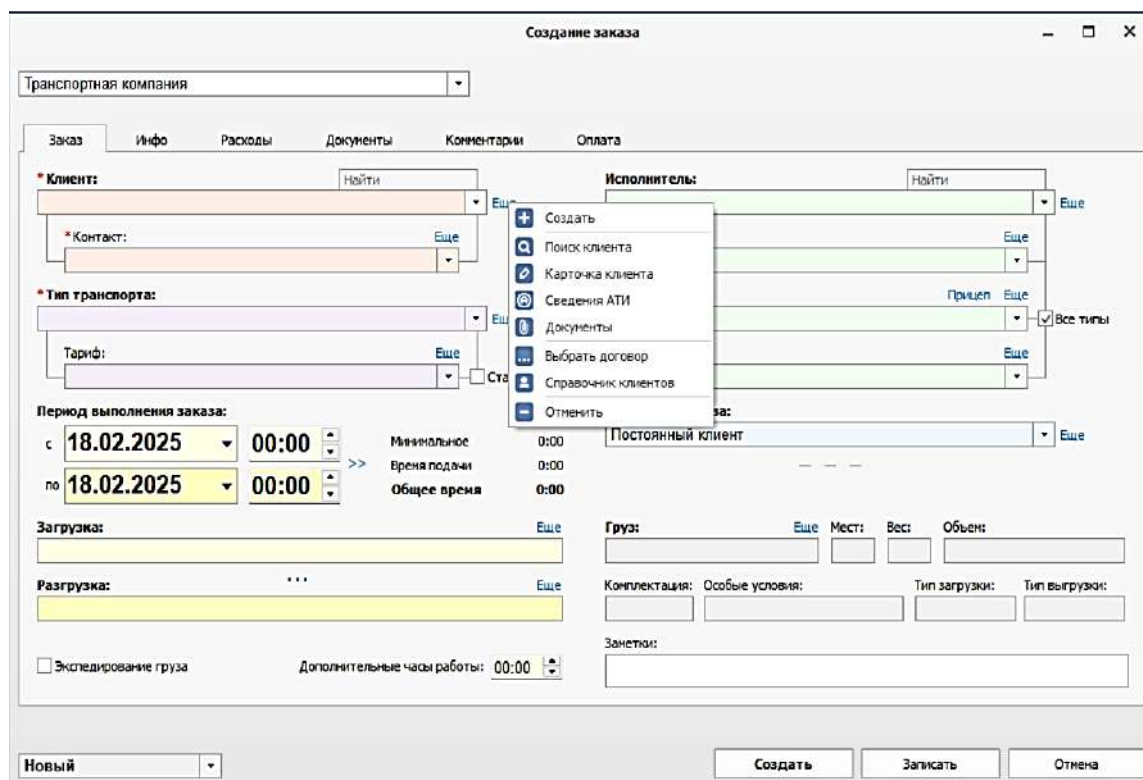


Рис. 1.39. Контекстное меню для поля Клиент

В правом верхнем углу вместо названия компании указано дефолтное наименование Транспортная компания. Для внесения реквизитов собственной компании необходимо перейти на вкладку главного меню Управление и по кнопке Наши организации (рис. 1.40) заполнить необходимые поля в форме (рис. 1.41). Специальный модуль Мульти Фирма, отсутствующий в демоверсии, позволяет выбирать организацию для выполнения заказа при наличии нескольких юридических лиц.

Вернемся к форме заказа (рис. 1.42) и продолжим ее заполнение. С помощью контекстного меню для поля Загрузка обратимся к опции Адрес на карте (рис. 1.43).

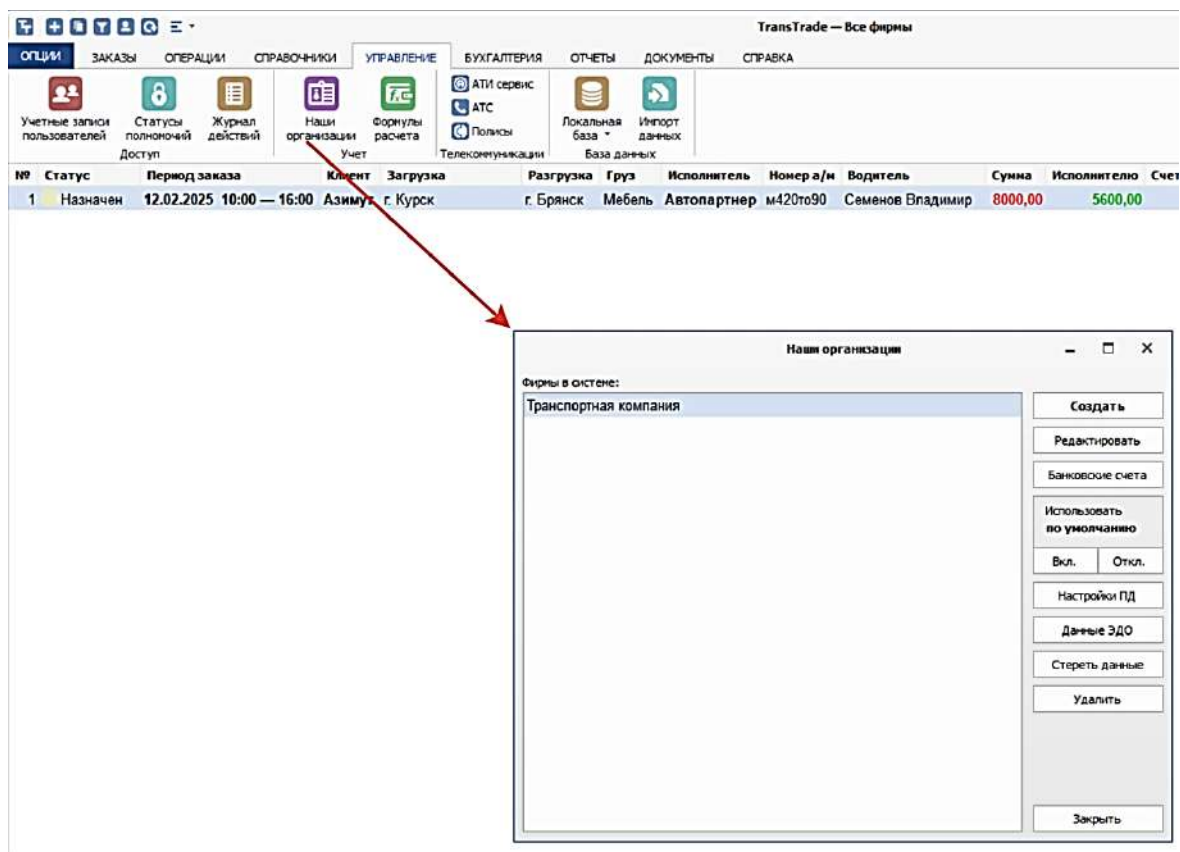


Рис. 1.40. Переход к созданию новой организации или редактированию реквизитов ранее внесенной в систему организации

Редактирование организации — ВашТранспорт — 1

*** Организация:** **НДС, %:** ☐ Без НДС

ИНН: **КПП:** **Город:**

Полное наименование организации:

ОГРН: **ОКТМО:** **ОКПО:**

Юридический адрес: [Ввод](#)

Фактический адрес: [Ввод](#)

Почтовый адрес: [Ввод](#)

Телефон:

Факс:

E-mail:

В лице:

Номер счета: **Цвет фирмы:**

на основании:

Корр. счет: **БИК:** [Заполнить](#)

ФИО руководителя для подписи: **ФИО бухгалтера для подписи:** [Доп. счета](#)

Банк:

Рис. 1.41. Редактирование реквизитов организации

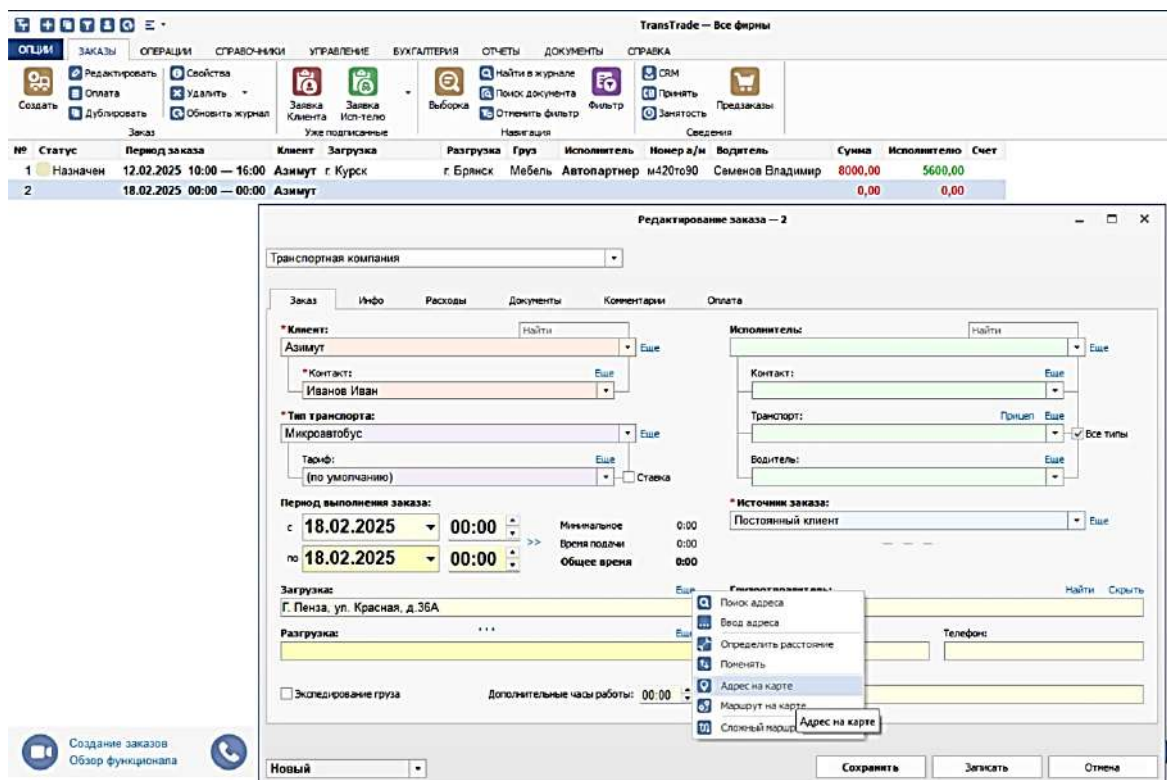


Рис. 1.42. Внесение адреса в поле Загрузка

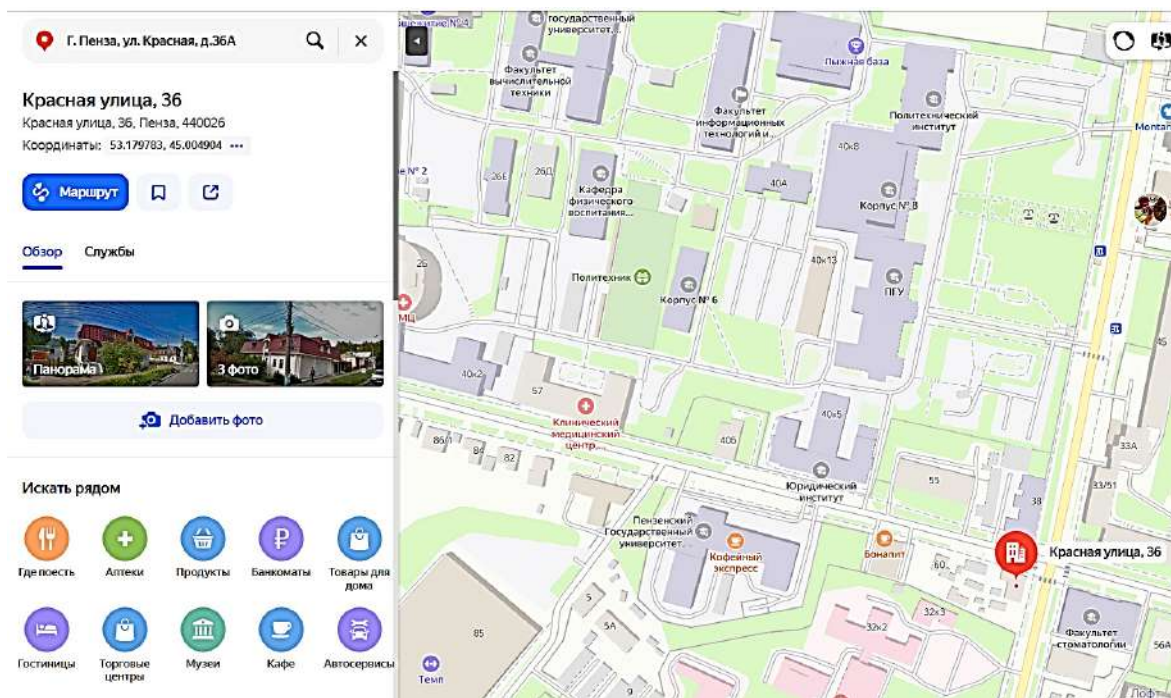


Рис. 1.43. Карта с местоположением адреса загрузки

Внесем адрес в поле Разгрузка и перейдем на вкладку Оплата, определим расстояние между пунктами (рис. 1.44).

Редактирование заказа — 2 | 18.02.2025 — Администратор

Транспортная компания

Заказ Инфо Расходы Документы Комментарии Оплата Добавить ПД от Исп

Расчет стоимости:

КМ	КЛТ	ИСП	ИСП
1,3	0,00 р	0,00 р	0,00 р

Определить расстояние

ИСПОЛНИТЕЛЮ

3000,00 р с НДС

Срок — по оригиналам ТТН

Оплачено долг 3000 р Частичная оплата

Документы —

СУММА ЗАКАЗА

4200,00 р с НДС

Срок — по факту оказания услуги

Оплачено долг 4200 р Частичная оплата

Документы —

ДИСПЕТЧЕРУ

0,00 р

Оплачено — Частичная оплата

ПРИБЫЛЬ 1200,00 р РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ 29%

Новый

Сохранить Записать Отмена

Рис. 1.44. Определение расстояния

Выбранный Тип транспорта Микроавтобус (на вкладке Заказ) в справочнике тарифов (рис. 1.45) имеет настройки, представленные на рис. 1.46.

TransTrade — Все фирмы

ОПЦИИ ЗАКАЗЫ ОПЕРАЦИИ СПРАВОЧНИКИ УПРАВЛЕНИЕ БУХГАЛТЕРИЯ ОТЧЕТЫ ДОКУМЕНТЫ СТРАВКА

Клиенты Исполнители Помехи Водители

Контрагенты

Типы транспорта и тарифы

Фиксированные ставки

Виды расходов

Виды документов

Информационные поля

Категории контрагентов

Источники

Реклама

Статусы

Заказы

№	Статус	Период заказа	Клиент	Загрузка	Разгрузка	Груз	Исполнитель	Номер а/м	Водитель	Сумма	Исполнителя	Сн
1	Назначен	12.02.2025 10:00 — 16:00	Азимут	г. Пенза	г. Брянск	Мебель	Автопартнер	м420to90	Семенов Владимир	8000,00	5600,00	
2	Новый	18.02.2025 12:00 — 15:00	Азимут	г. Пенза, ул. Красная	г. Пенза, ул. Мебель	Автопартнер	м420to90	Семенов Владимир	4850,00	3390,00		

Типы транспорта в системе (3):

- Газель, 6 м
- Микроавтобус
- Тент, 5 т

Найти

Создать

Редактировать

Дублировать

Удалить

Закрыть

Рис. 1.45. Вкладка главного меню Справочники, опция Типы транспорта и тарифы

Редактирование типа транспорта

* Наименование:
Микроавтобус

Тарификация

Временные условия

Время подачи транспорта	00:00
Минимальное время заказа	00:00

Тариф по умолчанию

	Клиент	Исполнитель
1 час / р	1400,00	1000,00
1 км / р	0,00	0,00

Тарифы:

Добавить

Изменить

Удалить

Сохранить

Отмена

Рис. 1.46. Тариф для Типа транспорта Микроавтобус

На вкладке Оплата для редактируемого заказа внесем изменения для тарифов (рис. 1.47).

Редактирование заказа — 2 | 18.02.2025 — Администратор

Транспортная компания

Заказ Инфо Расходы Документы Комментарии **Оплата** Добавить ПД от Исп

Расчет стоимости:

КМ = 1,3 0,00 р

ИСПОЛНИТЕЛЮ

3000,00 р

☐ Срок

☐ Оплачено долг 3000 р

☐ Документы

ДИСПЕТЧЕРУ

0,00 р

☐ Оплачено Частичная оплата

Тариф по заказу № 2

* Наименование:
Тариф по заказу № 2

Тарификация

Цены по тарифу

	Клиент	Исполнитель
1 час / р	1400,00	1000,00
1 км / р	500,00	300,00

Применить Отмена

1 час = 1000 р
1 км = 0 р

с НДС

по факту оказания услуги

Частичная оплата

ПРИБЫЛЬ РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ

1200,00 р 29%

Новый ☐ Архив ☐ Закрыть Сохранить Записать Отмена

Рис. 1.47. Добавление цены за 1 км

Будет пересчитана стоимость перевозки с учетом новых значений (рис. 1.48). В карточке заказа также можно изменить его статус.

Рис. 1.48. Перерасчет стоимости

На вкладке Заказ значение поля Тариф (по умолчанию) сменится на Тариф по заказу № 2 (рис. 1.49).

Рис. 1.49. Вкладка Заказ с обновленной информацией

Вкладка главного меню Операции включает проведение оплаты, учет расходов и работу с журналом заказов (рис. 1.50). Например, можно изменить статус выбранных заказов или установить признаки по выбранным заказам: признаки оплаты, сроки оплаты, признаки получения документов, изменить исполнителя и/или фирму.

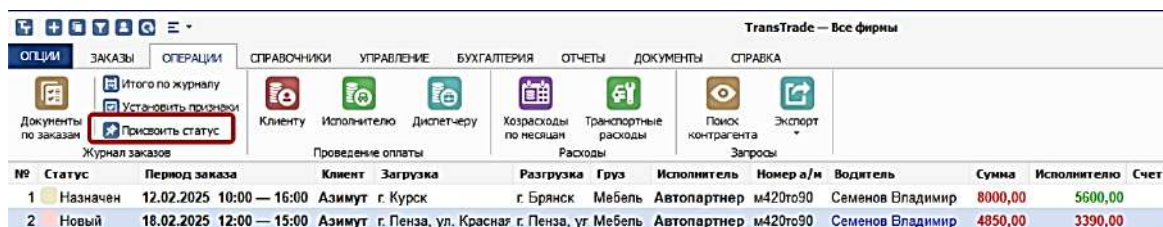


Рис. 1.50. Вкладка главного меню Операции

Вкладка главного меню Справочники позволяет вести базу клиентов, исполнителей, транспорта и т.д. Можно вносить новые записи в базу, заполняя карточку заказа (с помощью контекстного меню соответствующего поля), а можно через опции меню Справочники. Например, так выглядит карточка для внесения в базу клиентов новой записи (рис. 1.51).

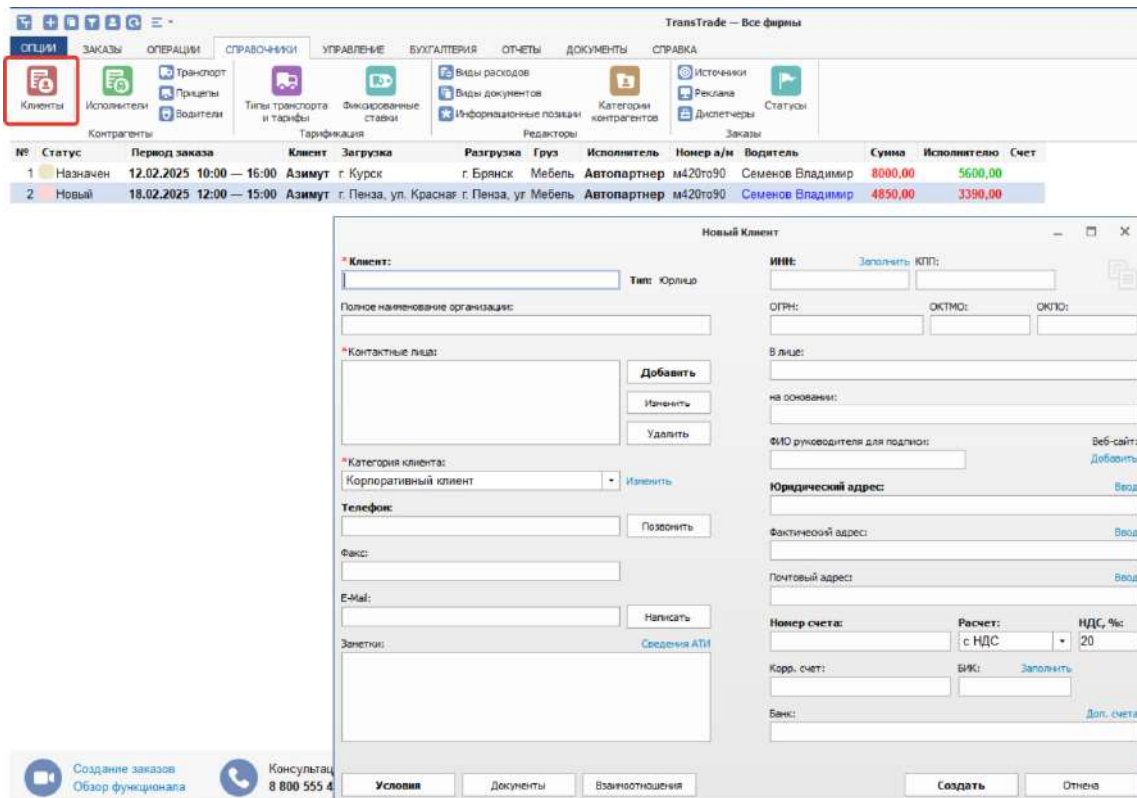


Рис. 1.51. Внесение записи о новом клиенте

Вкладка главного меню Управление позволяет администрировать систему: заводить новых пользователей, управлять правами доступа, просматривать Журнал действий пользователей (рис. 1.52), управлять настройками резервного копирования для базы данных системы (рис. 1.53).

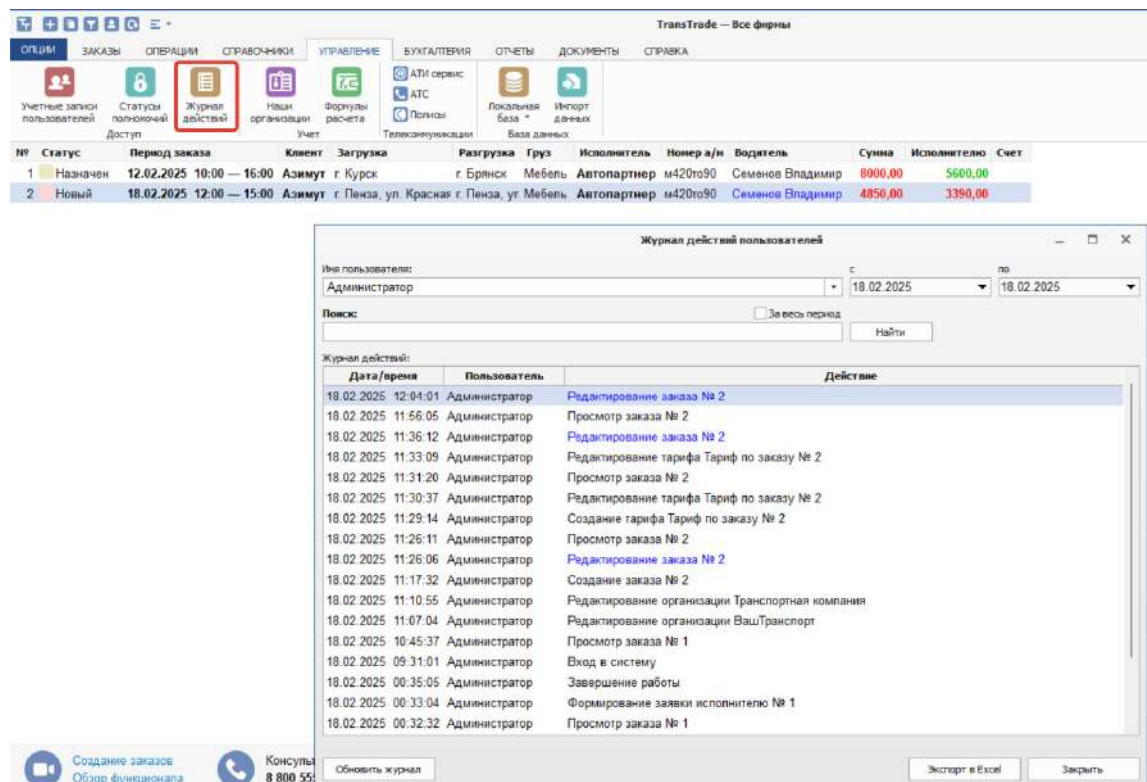


Рис. 1.52. Журнал действий пользователей

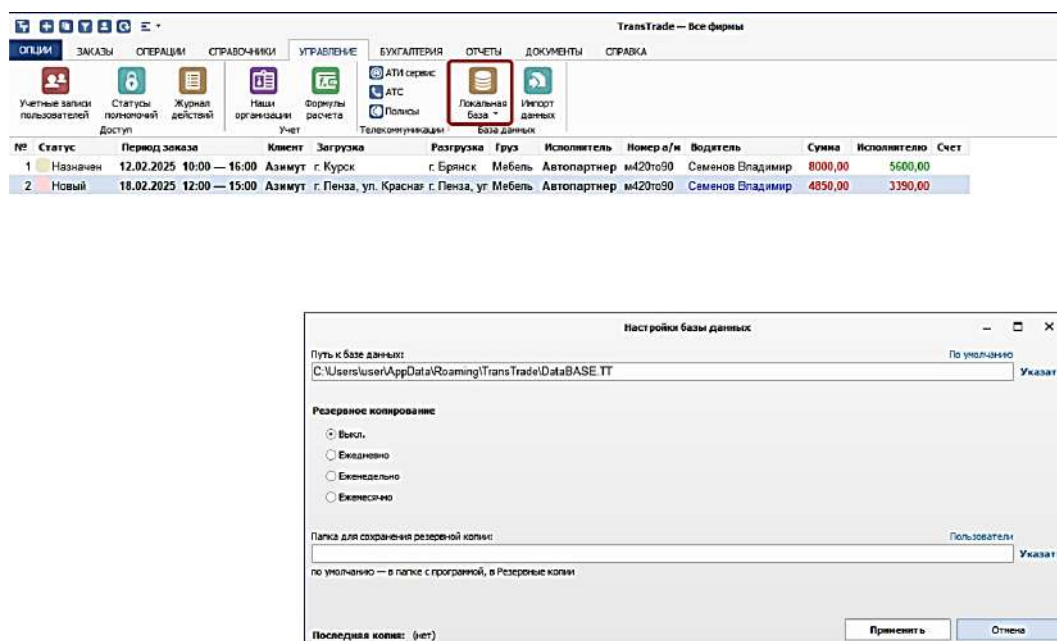


Рис. 1.53. Настройки для локальной базы данных системы

Также можно редактировать данные о собственной организации (см. рис. 1.40, 1.41) и формулы расчета (рис. 1.54).

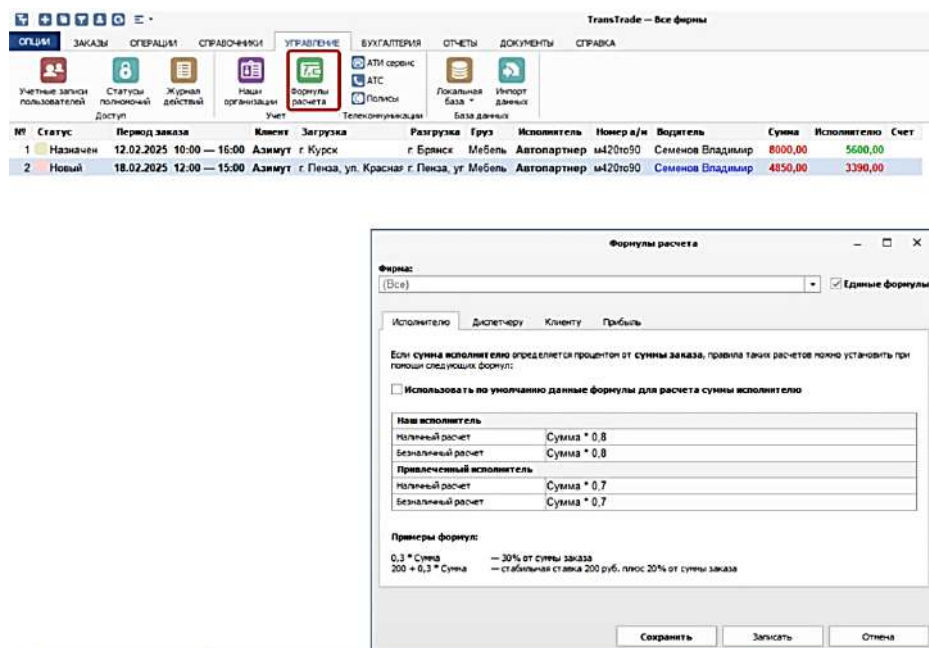


Рис. 1.54. Формулы расчета

Вкладка главного меню Бухгалтерия позволяет формировать платежные документы. Например, счет фактуру, когда для выбранного заказа проверяется информация (рис. 1.55) и формируется счет-фактура в виде файла Excel (рис. 1.56). Обратите внимание, что на панели задач (рис. 1.55) отображаются все открытые диалоговые окна, между которыми можно перемещаться.

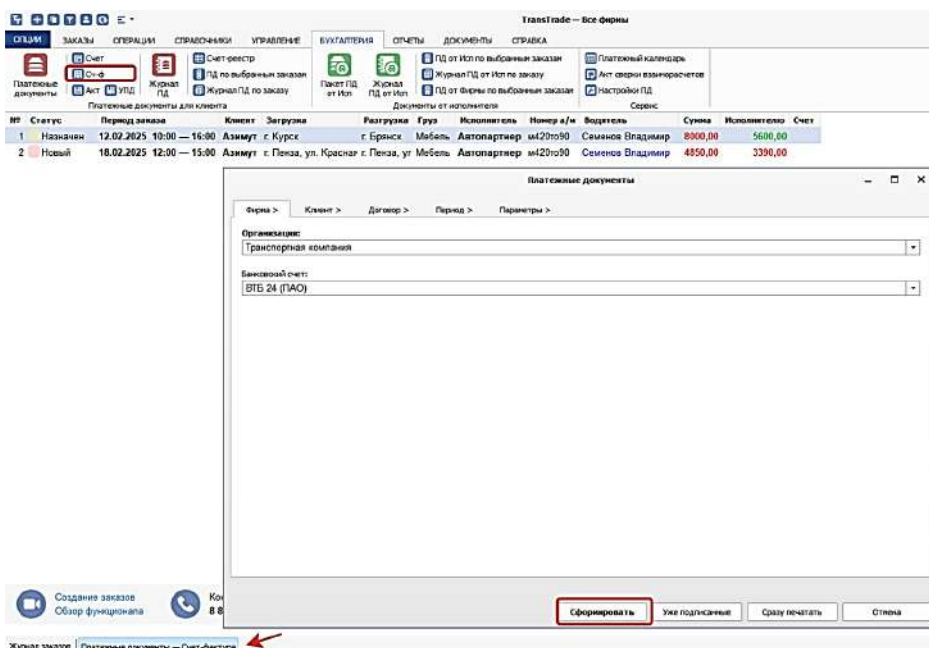


Рис. 1.55. Формирование счет-фактуры для выбранного заказа

Счет-фактура № 1
Исправление № 01

18 февраля 2025 г.

Продавец: ООО "Транспортная компания"
Адрес: 123456, г. Москва, ул. Ракетный бульвар, д. 50

Получатель: ООО "Азимут"
Адрес: 344038, Ростовская область, Ростов-на-Дону город, Курганная ул., д. 26

№ п/п	Наименование товара (описание выполненных работ, оказанных услуг), имущественного права	Код вида товара	Единица измерения	Количество (м/м)	Цена (тариф) за единицу измерения	Стоимость товара (работ, услуг), имущественных прав без налога - всего	В том числе сумма акциза	Налоговая ставка	Сумма налога, предъявляемая покупателю	Стоимость товаров (работ, услуг), имущественных прав с налогом - всего	Страна происхождения товара	Регистрационный номер декларации на товары или регистрационный номер партии товара, подлежащего прослеживаемости
1	Транспортные услуги, 18.02.2025 г. Пенза, ул. Красная, д. 36А — г. Пенза, ул. Сахарова, д. 43, Микроавтобус	—	услуга	1	4 041,67	4 041,67	Без акциза	20%	808,33	4 850,00	—	—
Всего к оплате						4 041,67	X		808,33	4 850,00		

Руководитель организации или иное уполномоченное лицо: (подпись) Иванова И.П. (наименование) Петрова Т.С. (ФИО)

Индивидуальный предприниматель или иное уполномоченное лицо: (подпись) (ФИО)

Рис. 1.56. Счет-фактура в Excel

Вкладка главного меню Отчеты позволяет получить сводную статистику в необходимом разрезе: по клиентам, по исполнителям и т.п. (рис. 1.57).

TranTrade — Все фирмы

ОПЦИИ ЗАКАЗЫ ОПЕРАЦИИ СПРАВОЧНИКИ УПРАВЛЕНИЕ БУХГАЛТЕРИЯ ОТЧЕТЫ ДОКУМЕНТЫ СПРАВКА

№	Статус	Период заказа	Клиент	Загрузка	Разгрузка	Груз	Исполнитель	Номер а/м	Водитель	Сумма	Исполнителю	Счет
1	Назначен	12.02.2025 10:00 — 16:00	Азимут	г. Курск	г. Брянск	Мебель	Автопартнер	м420то90	Семенов Владимир	8000,00	5600,00	
2	Новый	18.02.2025 12:00 — 15:00	Азимут	г. Пенза, ул. Красная	г. Пенза, ул. Сахарова	Мебель	Автопартнер	м420то90	Семенов Владимир	4850,00	3390,00	

Рис. 1.57. Вкладка главного меню Отчеты

Также система поддерживает генерацию необходимых документов: договоров, накладных, путевых листов (рис. 1.58).

TranTrade — Все фирмы

ОПЦИИ ЗАКАЗЫ ОПЕРАЦИИ СПРАВОЧНИКИ УПРАВЛЕНИЕ БУХГАЛТЕРИЯ ОТЧЕТЫ ДОКУМЕНТЫ СПРАВКА

№	Статус	Период заказа	Клиент	Загрузка	Разгрузка	Груз	Исполнитель	Номер а/м	Водитель	Сумма	Исполнителю	Счет
1	Назначен	12.02.2025 10:00 — 16:00	Азимут	г. Курск	г. Брянск	Мебель	Автопартнер	м420то90	Семенов Владимир	8000,00	5600,00	
2	Новый	18.02.2025 12:00 — 15:00	Азимут	г. Пенза, ул. Красная	г. Пенза, ул. Сахарова	Мебель	Автопартнер	м420то90	Семенов Владимир	4850,00	3390,00	

Рис. 1.58. Вкладка главного меню Документы

Часть документов формируется в виде файлов Word, например договор с клиентом (рис. 1.59), а часть в виде файлов Excel, например путевой лист (рис. 1.60).

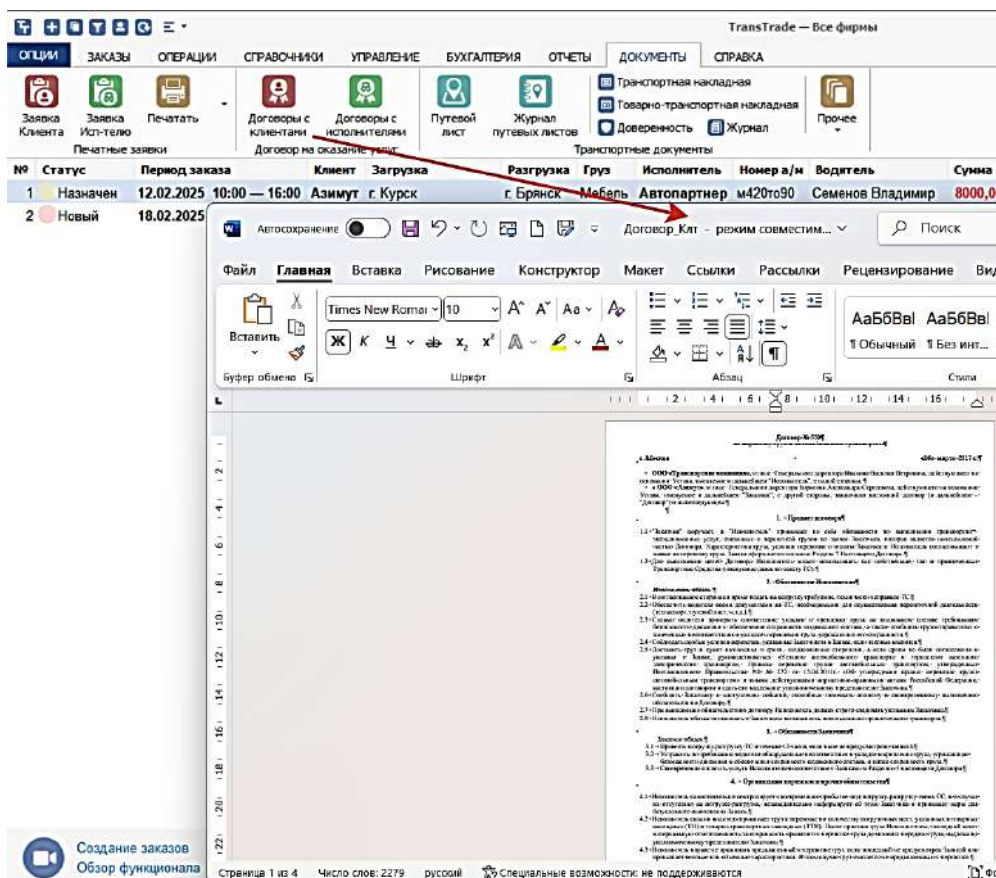


Рис. 59. Договор с клиентом

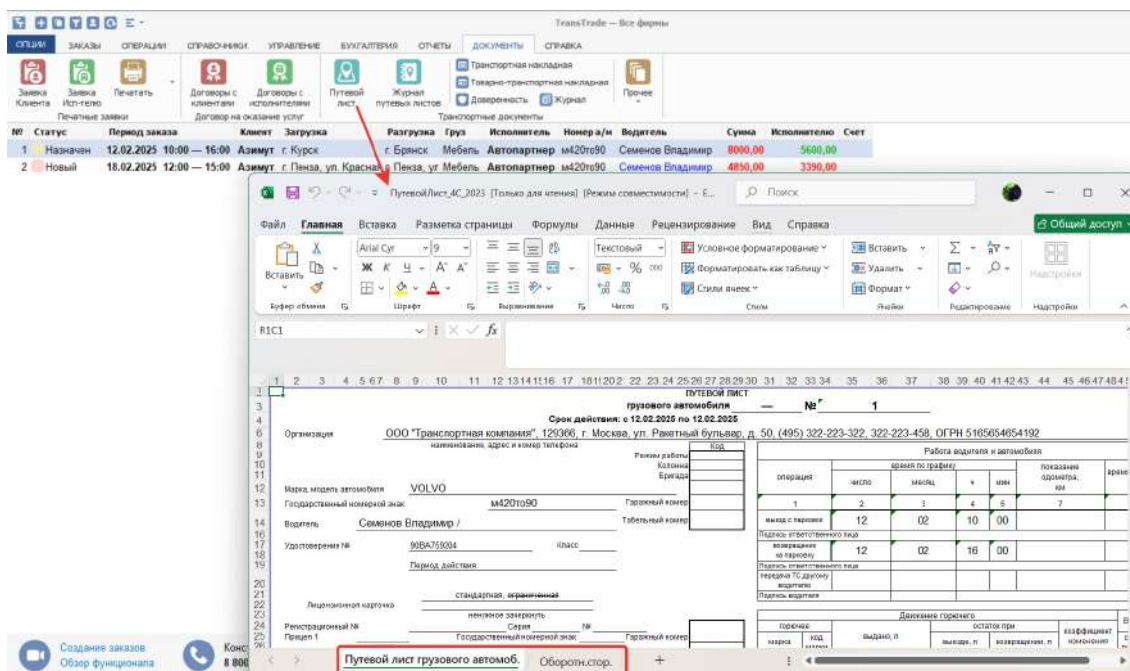


Рис. 1.60. Путевой лист

Также в меню Документы можно сформировать множество других документов, объединенных кнопкой пиктографического меню Прочее (рис. 1.61).

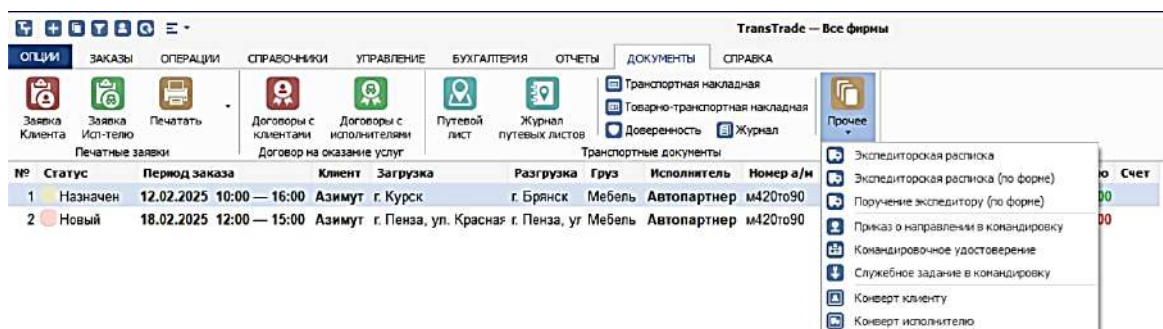


Рис. 1.61. Прочие документы

Вкладка главного меню Опции позволяет провести глобальную настройку системы: настройку интерфейса или набора данных в заказе и т.п.

Самостоятельное задание

1. Заполните справочники (в каждом справочнике должно быть не менее двух позиций, кроме дефолтных).
2. Создайте пять заказов, присвойте им различные статусы. Сформируйте отчетность. Для проведения этих операций воспользуйтесь консультационными материалами сервиса TransTrade [5].

2. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ И ПРОЦЕССОВ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Интеллектуальный анализ процессов. Системы Process Mining

Бизнес-процессы логистической деятельности, например управления складом или перевозками, обычно выполняются с поддержкой какой-либо информационной системы: онлайн-сервиса, системы автоматизации, цифровой платформы и т.п. Примеры таких систем и особенности функционирования, дизайна интерфейса рассмотрены в разделе 1. В цифровом сервисе от исполнения бизнес-процессов остаются следы, например: журнал действий пользователя, журнал заказов с изменением их статуса.

Профессор Вил ван дер Аалст в 2010-х гг. предложил для восстановления алгоритма выполнения процесса по его цифровому следу использовать термин Process Mining.

Process Mining извлекает ценные инсайты из данных процессов, т.е. транзакционных данных по объектам учета при исполнении процессов, к которым относятся задания, заказы, заявки и наряды.

К задачам Process Mining можно отнести следующие:

- выявить связи между шагами процесса;
- обнаружить отклонения от нормы и факторы, влияющие на отклонения;
- определить реализуемые в процессе сценарии.

Аналитика логистических процессов позволяет выявить узкие места, просмотреть различные сценарии протекания процессов (например, оформление заказа или приемки товара на склад с последующим размещением), выявить узкие места, предложить варианты оптимизации процессов. С помощью Process Mining можно находить аномалии и избыточные операции в процессах, анализировать соответствие процессов нормам и регламентам компании, измерять ресурсы, затраты труда и рабочего времени сотрудников.

На отечественном рынке в последние годы появилось несколько отличных инструментов для интеллектуального анализа процессов от российских разработчиков, например, VK Process Mining и Sber Process Mining [6]. У СберУниверситета есть

бесплатный онлайн-курс Process Mining [7], который в доступной форме погружает в интеллектуальный анализ процессов.

Фрагмент выполнения интеллектуального анализа логистического процесса с помощью решения компании Сфера «Сфера.Интеллектуальный анализ процессов» [8] приведен на рис. 2.1.

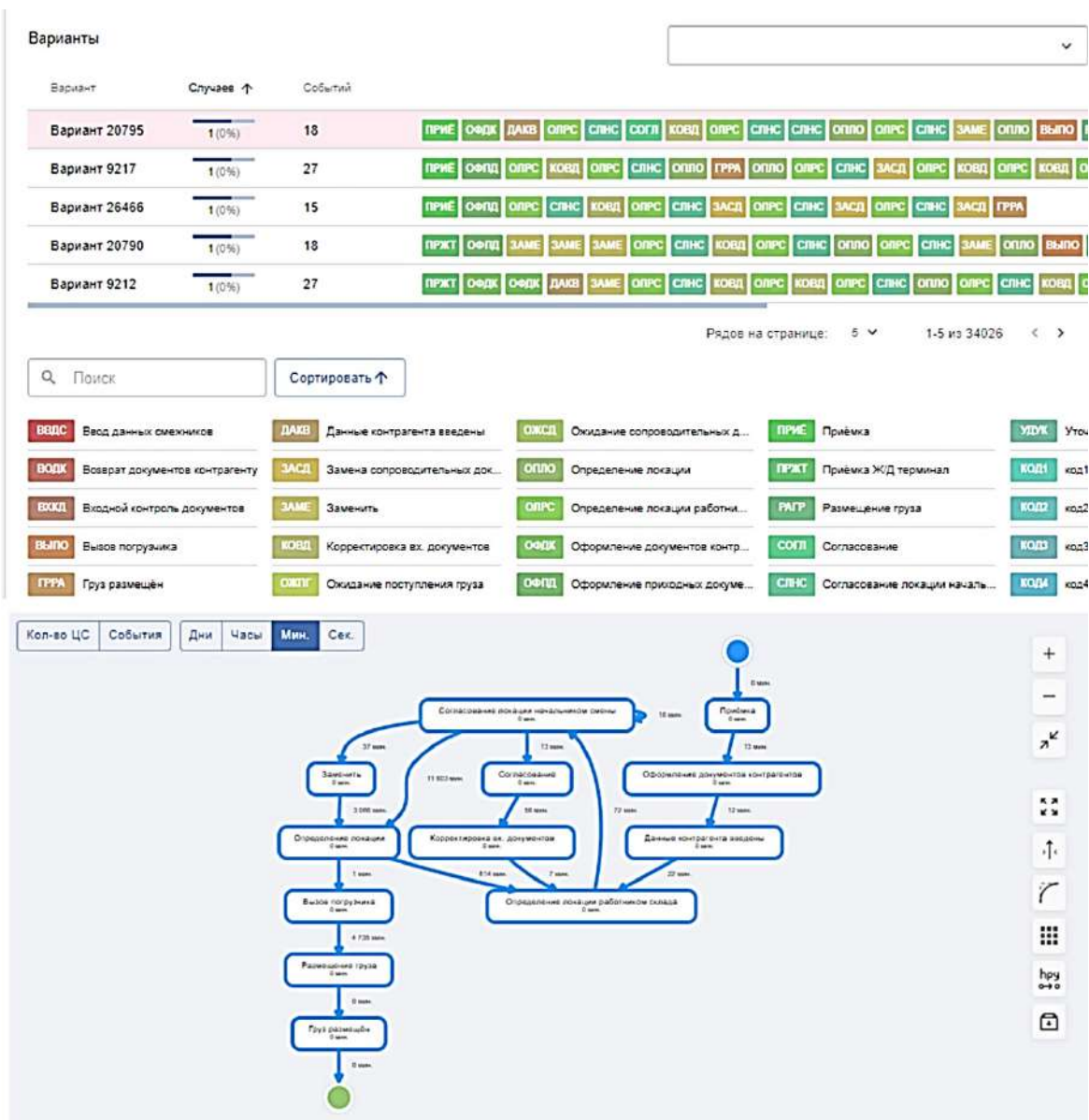


Рис. 2.1. Фрагмент результатов Process Mining для логистического процесса, выполненного с помощью «Сфера.Интеллектуальный анализ процессов» [9]

Набор данных для анализа процессов должен иметь определенную структуру:

— идентификатор процесса — метка, которая позволяет соотнести набор выполняемых в процессе операций с конкретным экземпляром процесса;

- момент начала и завершения операции (в некоторых случаях только момент начала) – временные метки, которые позволяют установить длительность операции и, возможно, задержку перед началом выполнения следующей операции в экземпляре процесса (только при наличии двух временных меток операции);

- наименование операции – действие, которое выполняется сотрудником/ботом в экземпляре процесса.

Минимально необходимый перечень полей для проведения анализа позволяет выполнить главную задачу Process Mining – выявить модель процесса, определить наиболее частые сценарии/варианты его исполнения, количество операций/переходов в экземпляре процесса, количество уникальных операций/экземпляров/переходов, провести описательный анализ продолжительности исполнения отдельных операций и экземпляров процесса (максимальное, минимальное, среднее время, дисперсия, среднеквадратическое отклонение и т.п.) и задержек между выполнением операций, а также общего времени ожидания перехода к следующей операции.

Но в наборе данных могут быть и другие полезные в контексте анализа процесса показатели, например идентификаторы сотрудников, которые выполняют отдельные операции, а возможно, и весь экземпляр процесса в целом, поставщики и/или клиенты, с которыми взаимодействуют в операциях или экземпляре процесса в целом и иные данные. В этом случае анализ процесса может быть выполнен и в разрезе занятости/эффективности сотрудников, клиентов/поставщиков, с которыми происходит взаимодействие в процессе и т.п. В процессах могут быть зафиксированы и расходные материалы, которые используются в отдельных операциях, например распечатанных экземпляров документов с общим числом страниц и т.п.

По результатам Process Mining можно:

- выявить структуру отдельных процессов и сформировать представление о реальной деятельности организации (as is – как есть);

- выявить узкие места в процессе (задержки, отмены операций, возвращения на предыдущие шаги и т.п.) и предложить способы их преодоления;

- сформулировать план изменения процессов (to be – как должно быть) и проконтролировать его выполнение;

- провести повторный анализ исполнения процессов после модификации и сравнить результат с предыдущим для фиксации позитивных/негативных изменений.

Практическое применение интеллектуального анализа процессов рассмотрим на примере демоверсии программного обеспечения Disco – это система для Process Mining от компании Fluxicon, которая существует на рынке достаточно давно.

Рассмотрим основную функциональность системы класса на тестовых примерах.

На компьютере необходимо запустить установочный файл программного обеспечения, доступный по адресу <https://fluxicon.com/disco/>. При первом запуске программы необходимо принять пользовательское соглашение, ввести свой email, на который будет выслан одноразовый код для подтверждения, и в последнем диалоговом окне перед запуском программы выбрать демовариант (рис. 2.2).

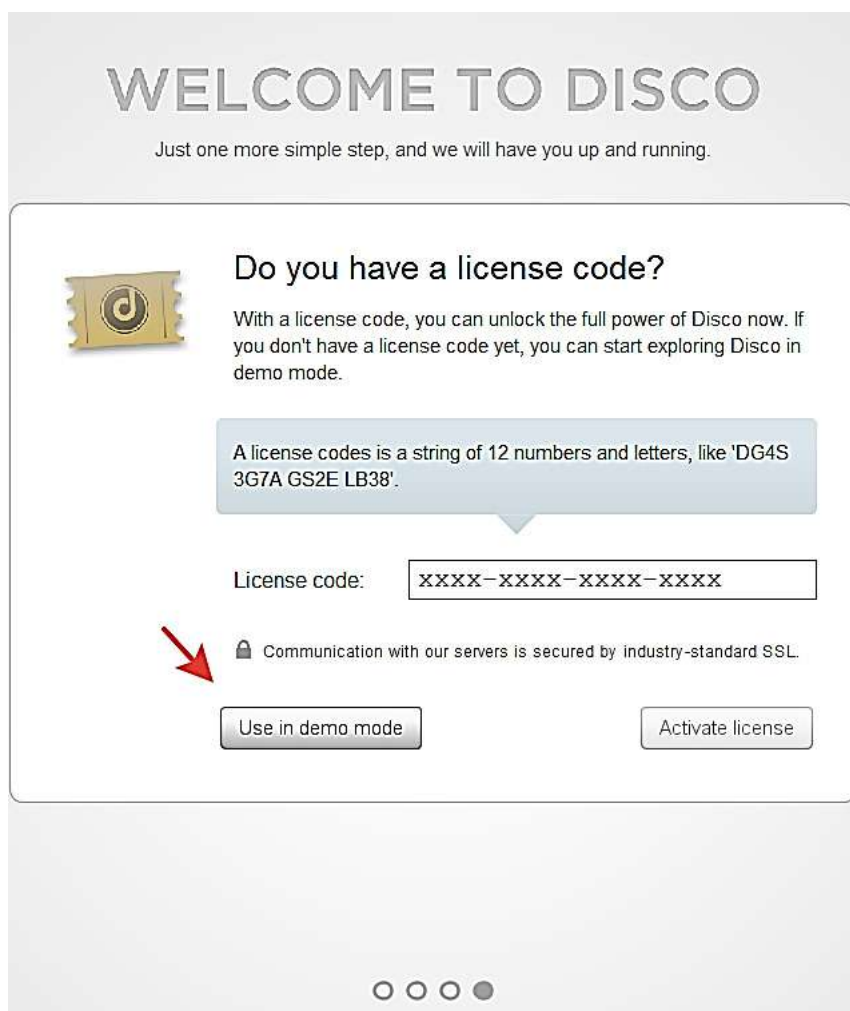


Рис. 2.2. Выбор демоверсии программы

В дальнейшем при открытии программы также будет первым появляться окно для ввода лицензионного ключа с возможностью перехода в демоверсию (рис. 2.3).

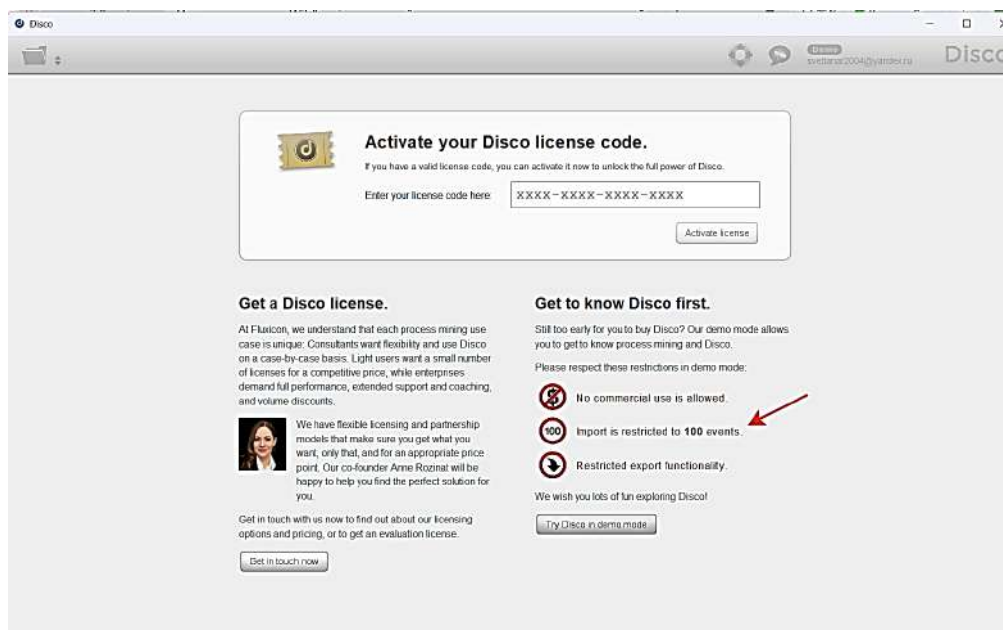


Рис. 2.3. Стартовое окно программы

Можно выбрать дефолтный проект, который поставляется вместе с продуктом для демонстрации его возможностей (рис. 2.4).

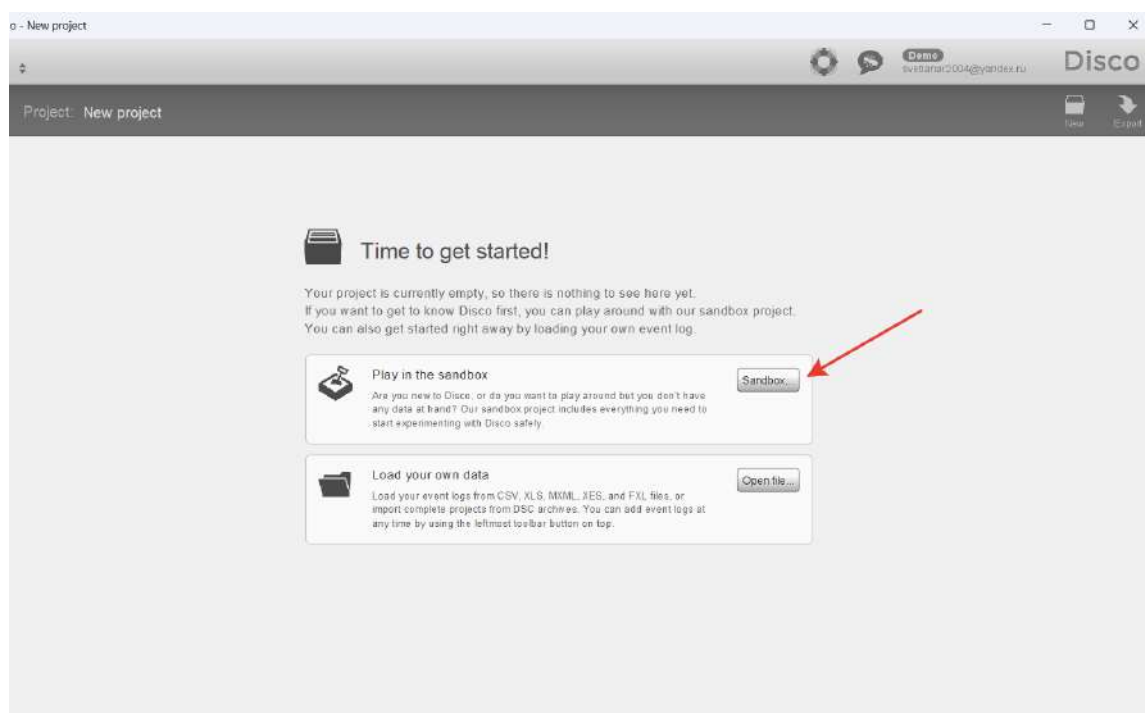
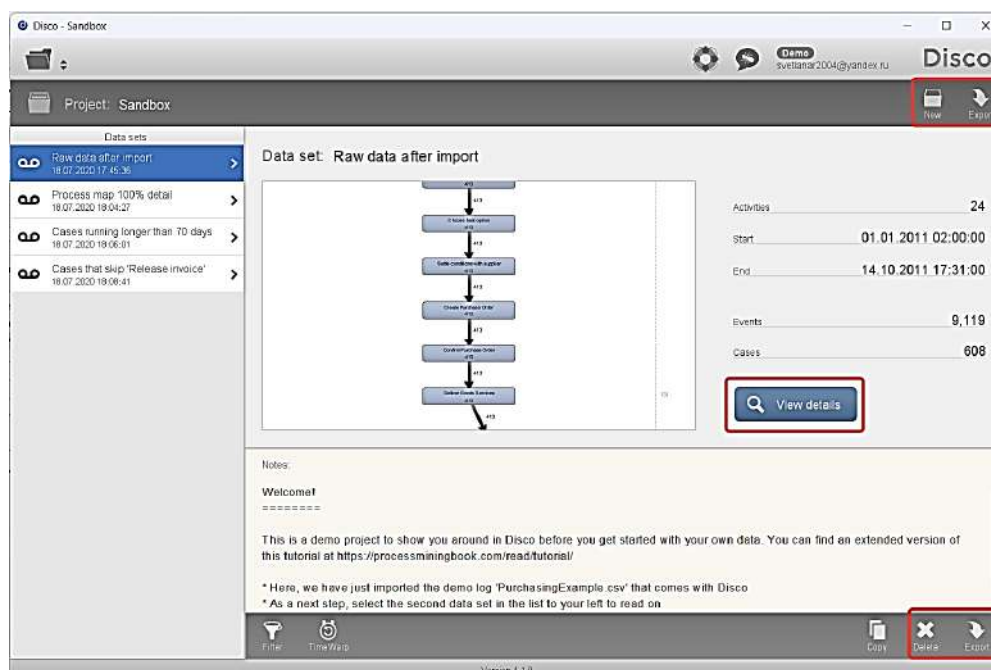


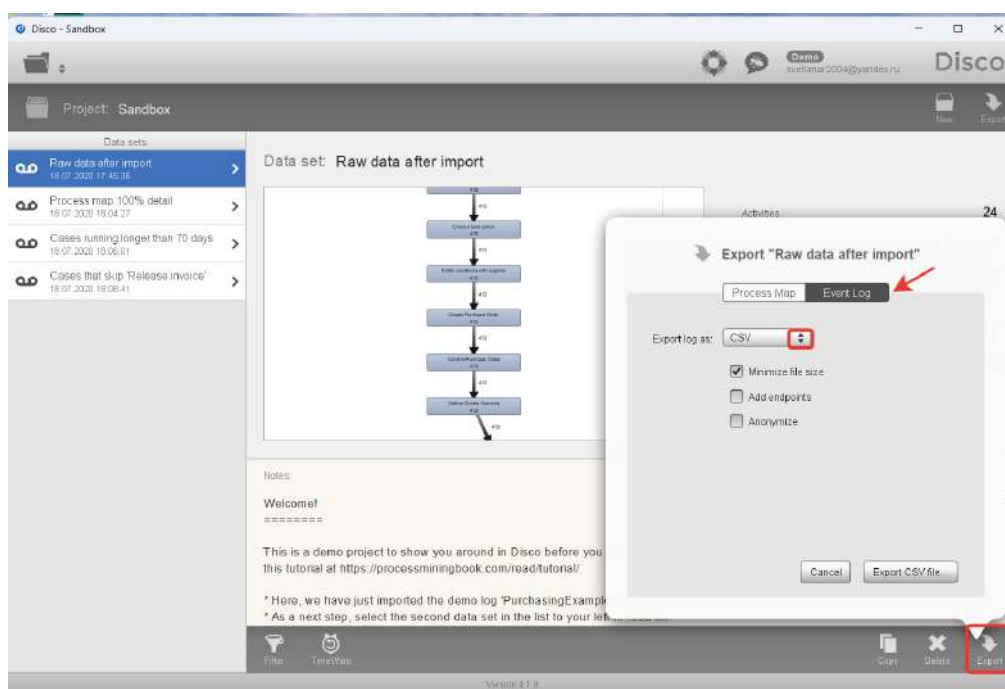
Рис. 2.4. Открытые дефолтного проекта Sandbox

Открывается проект, для которого мы можем посмотреть детальный анализ (рис. 2.5,а). Кнопка Delete (справа внизу) удаляет тот dataset, на который указывает стрелка в левой вертикальной

панели (datasets). Кнопка Export (справа внизу) позволяет экспортировать карту/модель процесса и/или набор данных в выбранном расширении (рис. 2.5,б). Кнопка New (справа вверху) открывает новый проект (в демоверсии это приводит к удалению старого, если, конечно, это не дефолтный проект Sandbox, который всегда доступен). Кнопка Export (справа вверху) позволяет экспортировать проект.



а)



б)

Рис. 2.5. Проект Sandbox (а). Экспорт набора данных проекта Sandbox (б)

Перейдем к просмотру деталей проекта (рис. 2.6). Главное меню детализации позволяет выбрать представление для результатов анализа: map (карта/модель процесса), статистика и варианты/сценарии исполнения процесса. Также можно получить доступ к генерации выполнения экземпляров процесса в виде анимации (рис. 2.7).

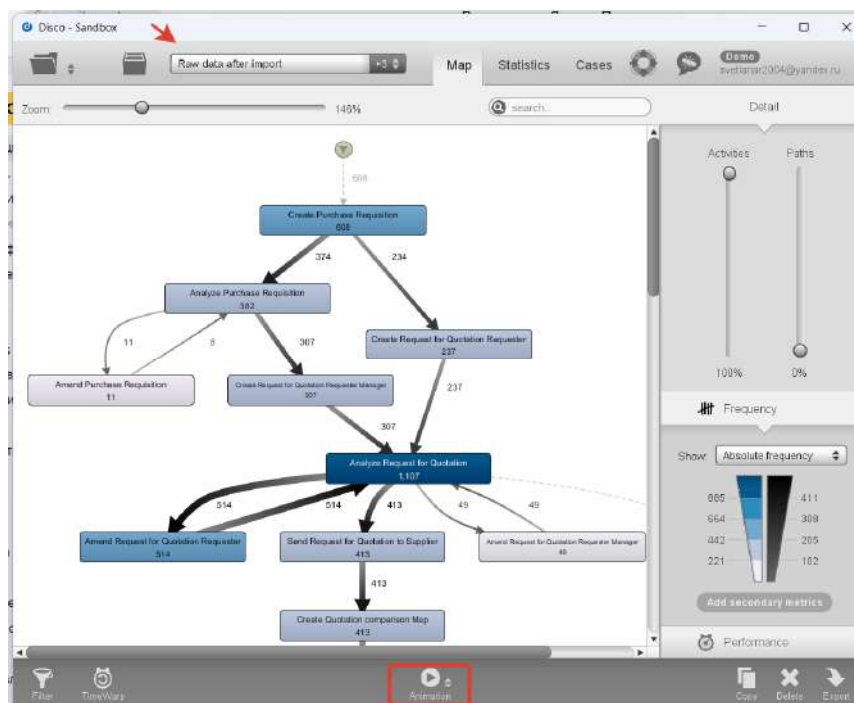


Рис. 2.6. Результаты анализа процесса в виде карты

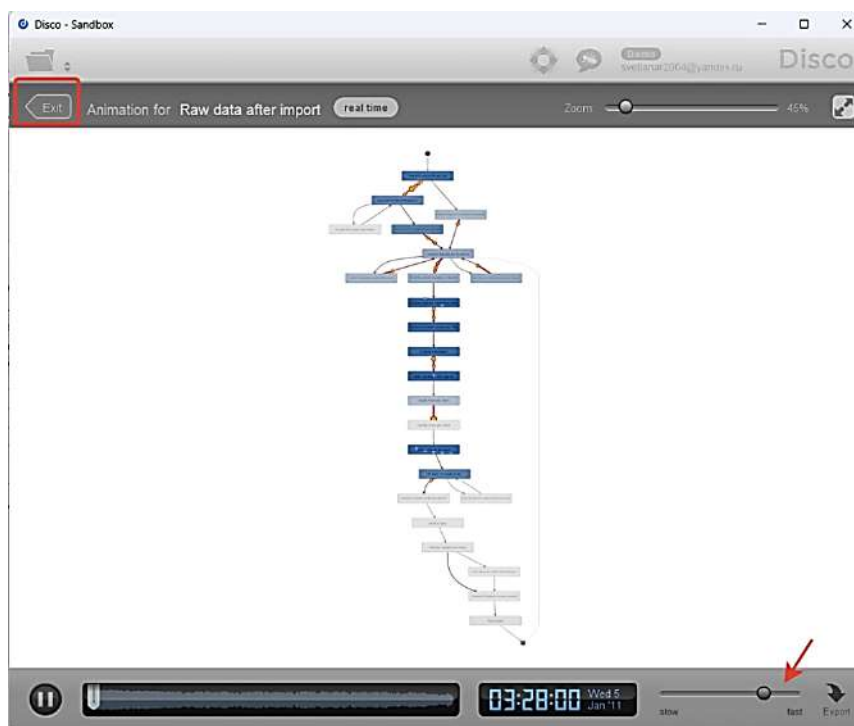
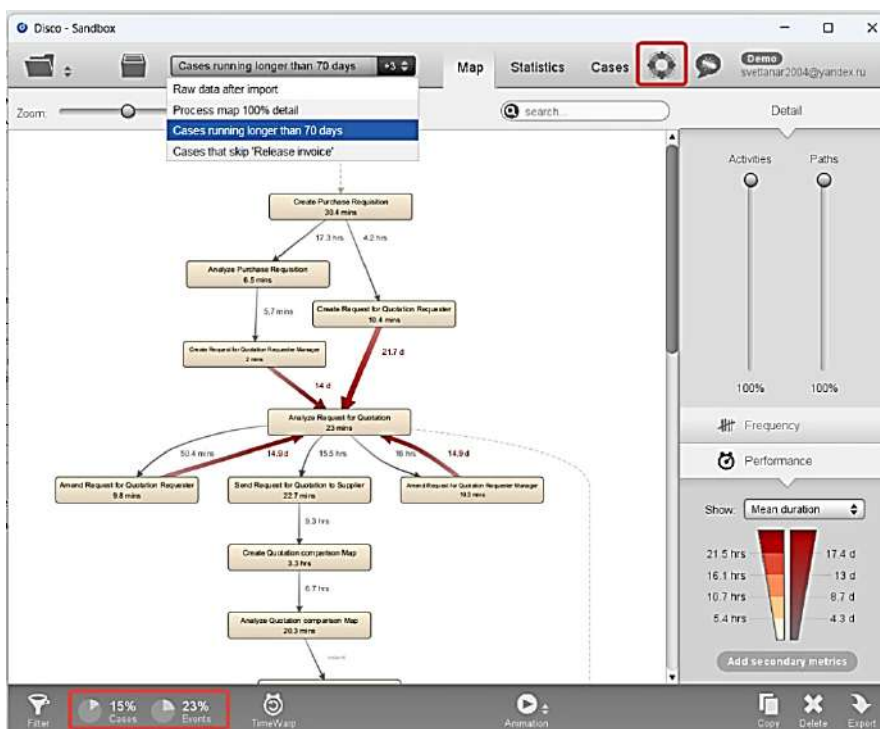
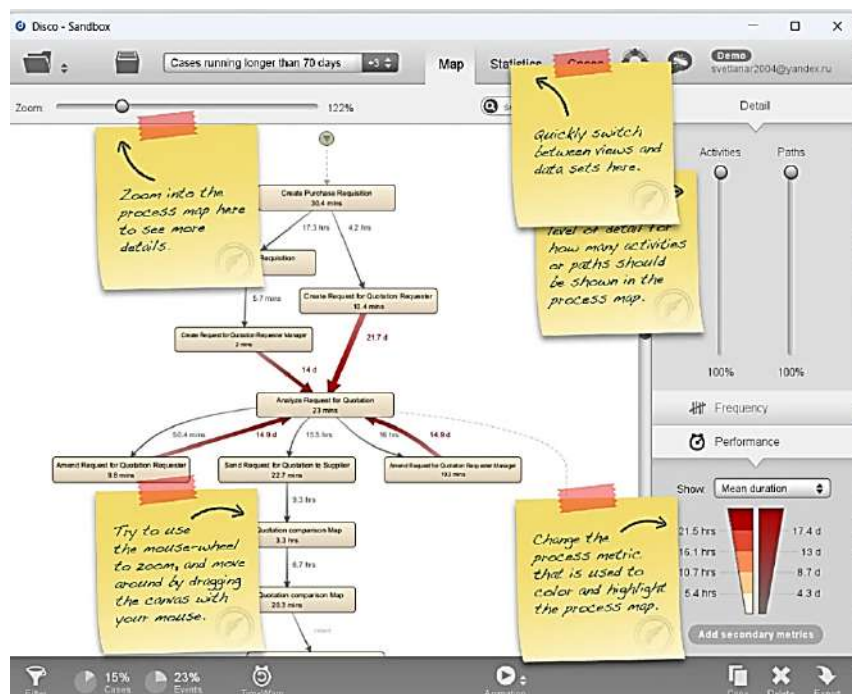


Рис. 2.7. Анимация выполнения экземпляров процесса

Можно выбрать просмотр визуального представления тех экземпляров процесса, которые исполнялись больше 70 дней (рис. 2.8,а) и получить для этой детализации подсказки (show help) в виде стикеров (рис. 2.8,б)



а)



б)

Рис. 2.8. Карта экземпляров процесса максимальной продолжительности (а). Подсказки по детализации (б)

На вкладке статистики (Statistics) можно получить описательные статистики для различных показателей набора данных (рис. 2.9–2.12).

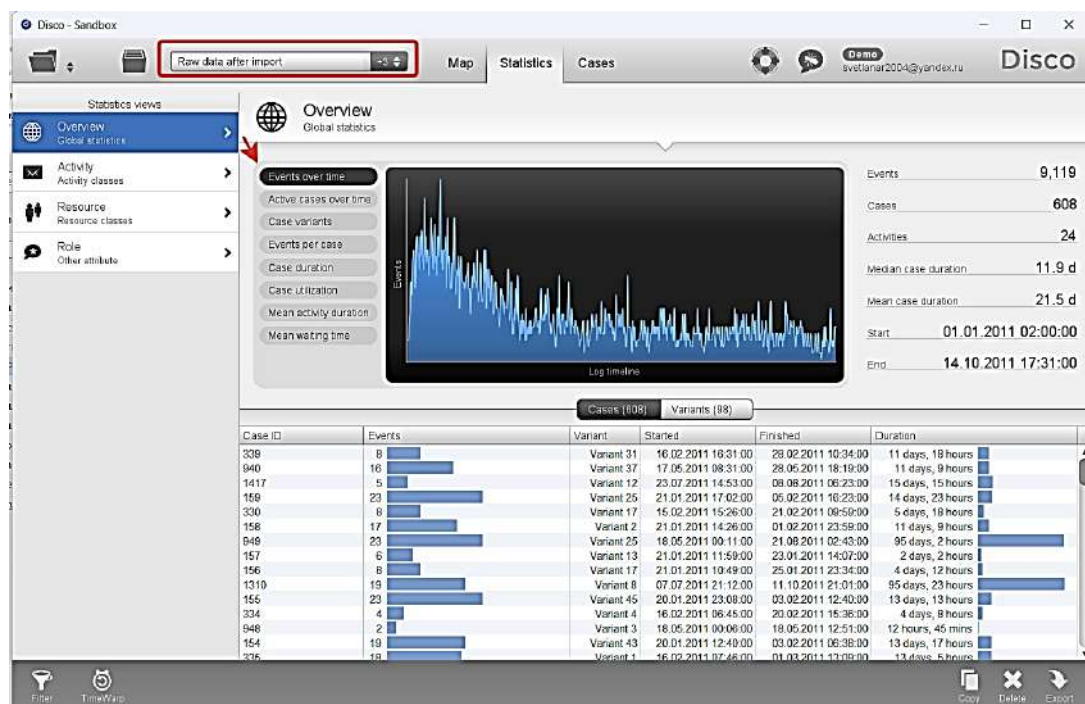


Рис. 2.9. Статистические характеристики операций и экземпляров процесса (по продолжительности и числу операций в экземпляре процесса)



Рис. 2.10. Описательный анализ отдельных операций

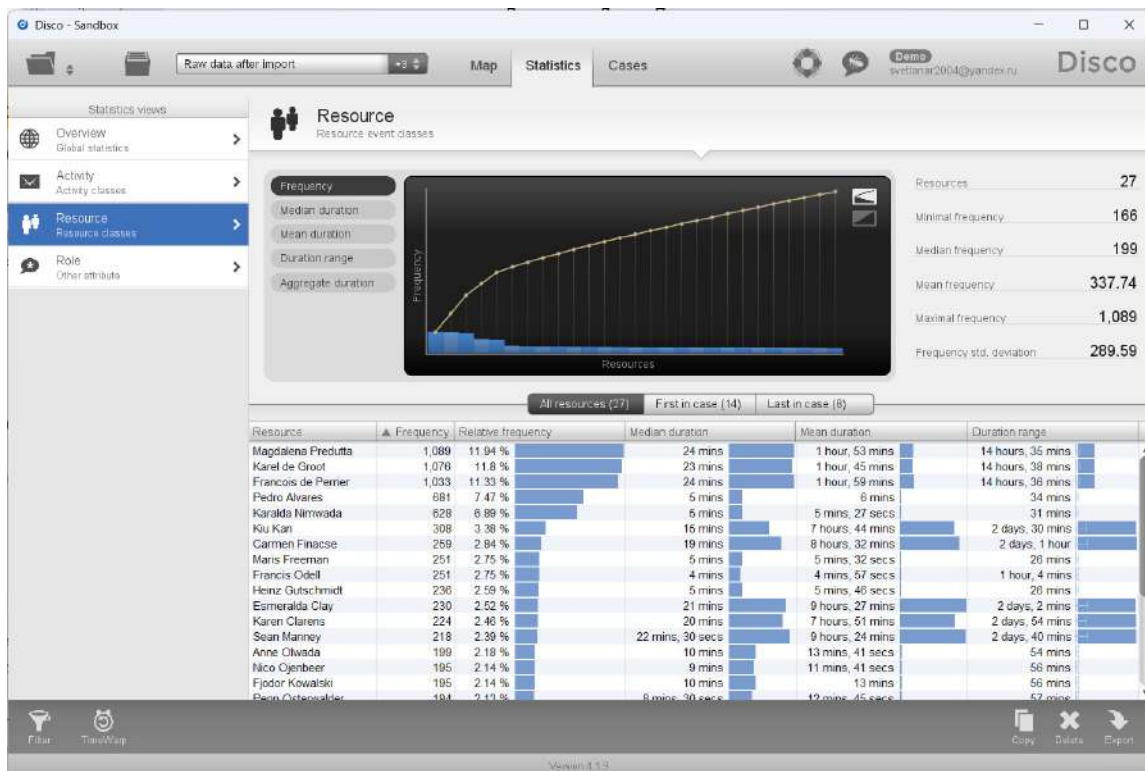


Рис. 2.11. Описательный анализ эффективности участия исполнителей (трудовых ресурсов) в процессе

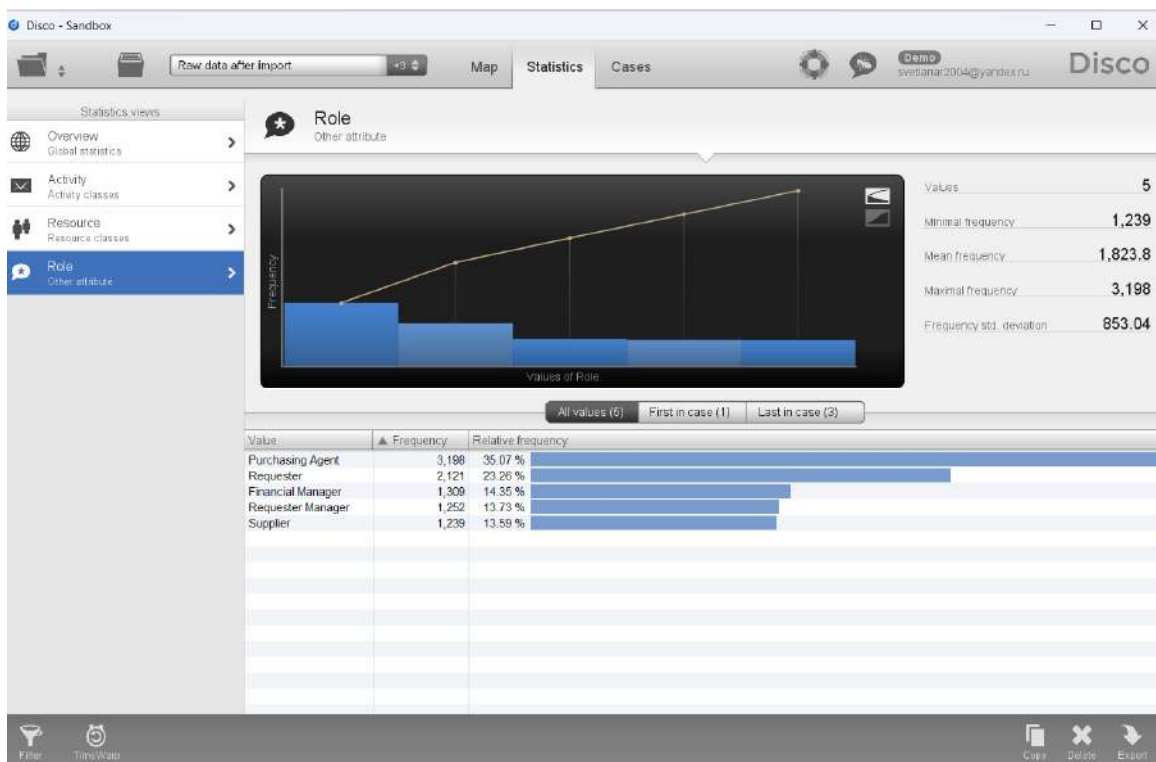


Рис. 2.12. Анализ участия в процессе исполнителей в определенной роли (должности)

На вкладке вариантов/сценариев (Cases) можно получить информацию о том, какие сценарии исполнения процесса самые частые, какое число операций они содержат и т.п. (рис. 2.13).



Рис. 2.13. Группировка экземпляров процессов по реализуемым в них сценариям

Вернемся на стартовую страницу проекта с помощью кнопки Show project, создадим новый проект (см. рис. 2.5) и выберем загрузку данных нового проекта (см. рис. 2.4).

При загрузке файлов с данными (ограничение на количество строк – 100 событий) содержимое файла выводится для предварительного просмотра (рис. 2.14). Верно определился идентификатор экземпляра процесса, временные метки событий/операций, корректно определилась кодировка (внизу в поле File encoding выбрано значение windows-1251). Однако часть столбцов с данными игнорируется. Вернем их в рассмотрение, выбрав для них метку Other (другие), и выполним импорт (рис. 2.15).

Новый проект по загруженным данным представлен на рис. 2.16, а его карта/модель на рис. 2.17.

Особый интерес представляет анализ по дополнительным показателям процесса, в данном проекте – это покупатели, для которых можно проанализировать частоту взаимодействия с конкретными клиентами в рамках процесса (рис. 2.18).

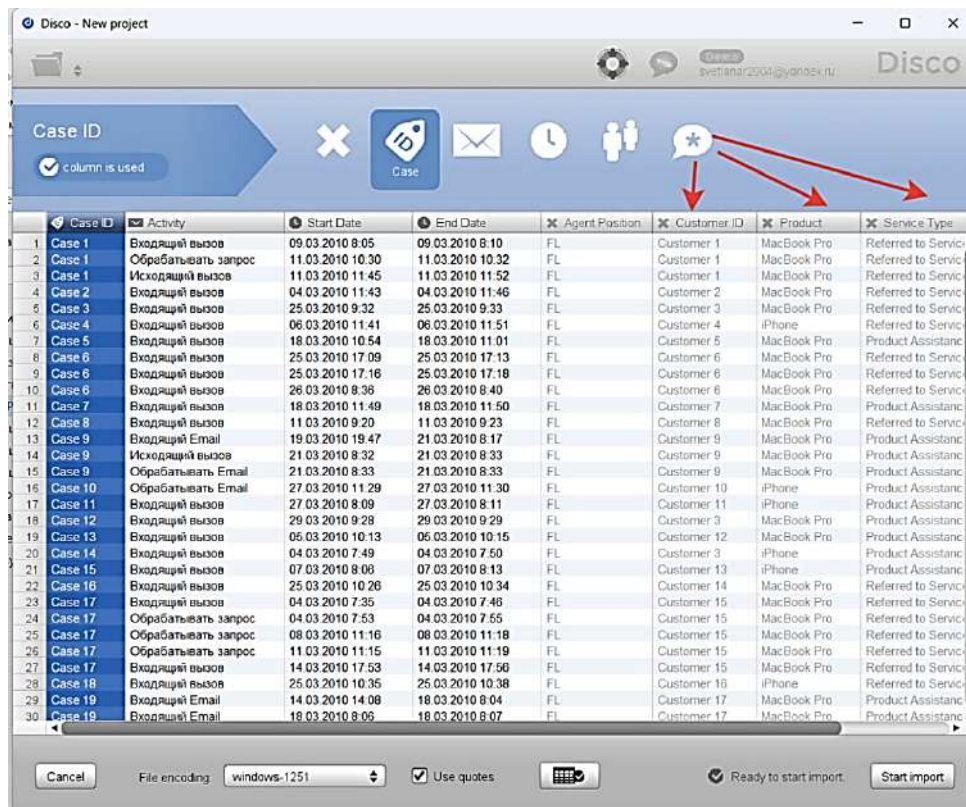


Рис. 2.14. Предварительный просмотр данных импортируемого файла

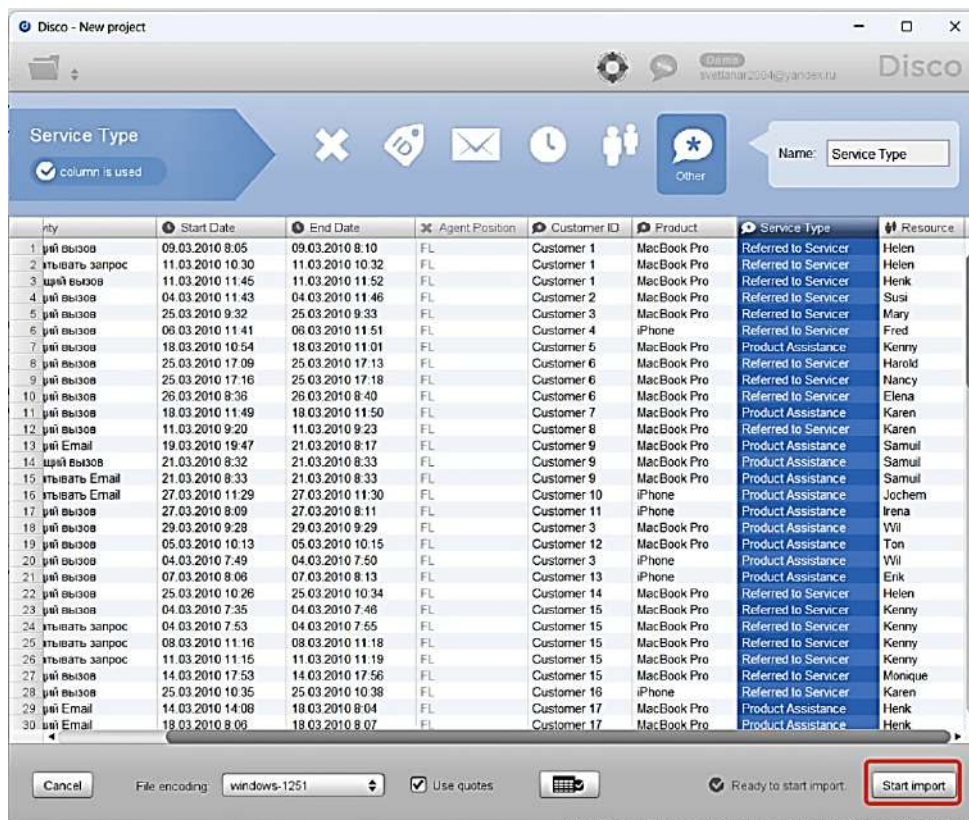


Рис. 2.15. Исправления в разметке данных перед импортом

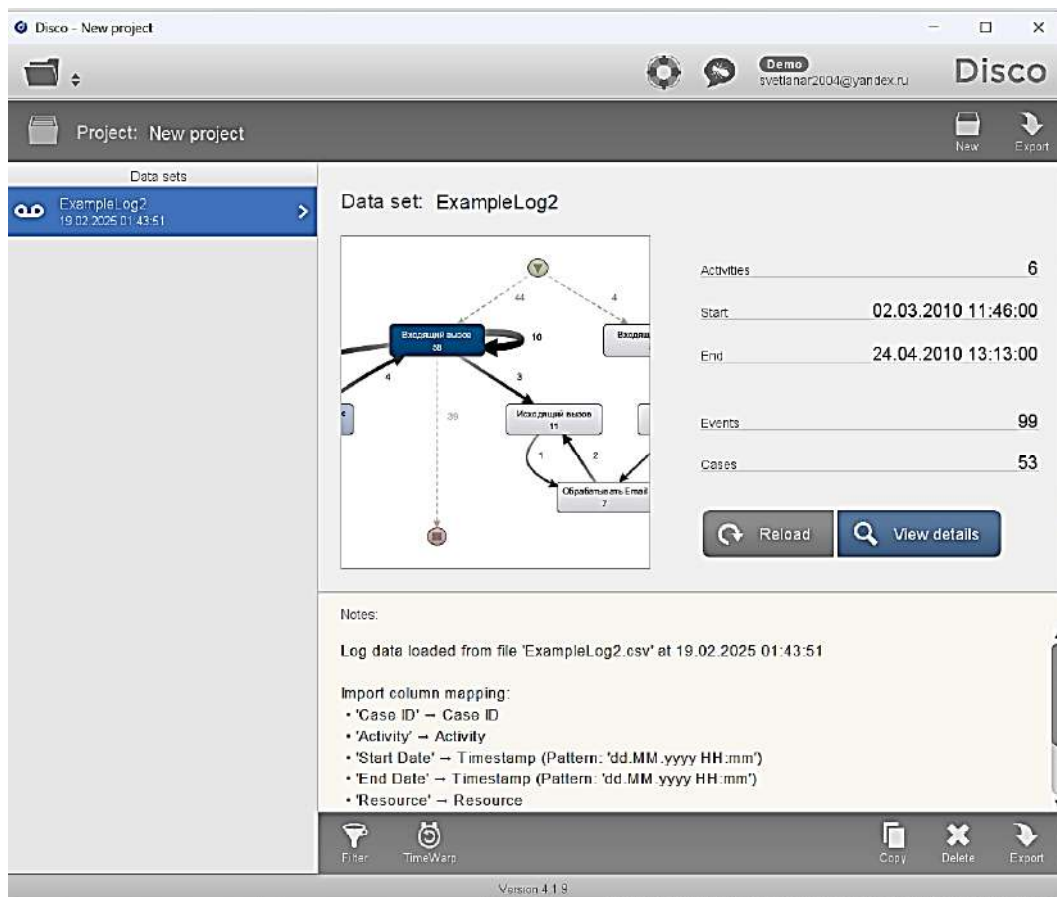


Рис. 2.16. Новый проект

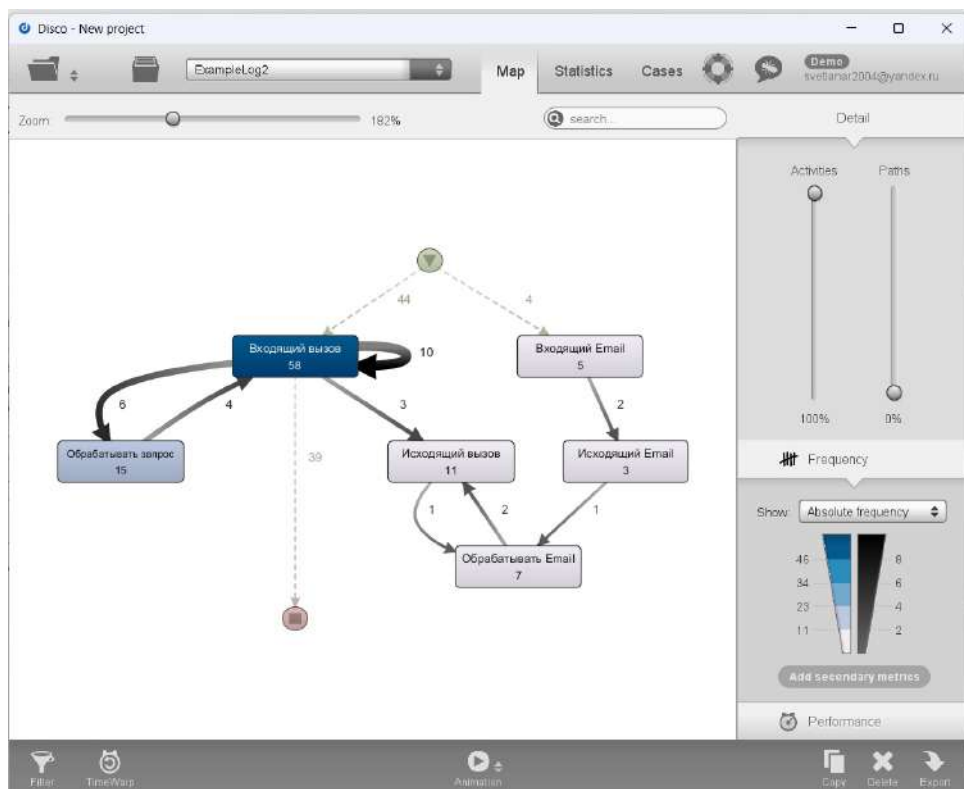


Рис. 2.17. Карта/модель процесса



Рис. 2.18. Анализ процесса с точки зрения взаимодействия с конкретными клиентами в его экземплярах

Для дальнейшего погружения в проблематику интеллектуального анализа процессов можно использовать консультационные материалы компании Fluxicon [10] и манифест Process Mining [11].

2.2. Аналитика данных логистической деятельности с помощью платформы Loginom

Аналитическая low-code платформа Loginom [12] предоставляет инструменты для реализации всех аналитических процессов: от интеграции и подготовки данных до моделирования, развертывания и визуализации (рис. 2.19).

Для некоммерческого использования есть бесплатная клиентская версия Loginom Community Edition (для профессиональной бизнес-аналитики версия Loginom Personal). После заполнения анкеты (<https://loginom.ru/download>) на указанный e-mail придет ссылка на скачивание продукта.

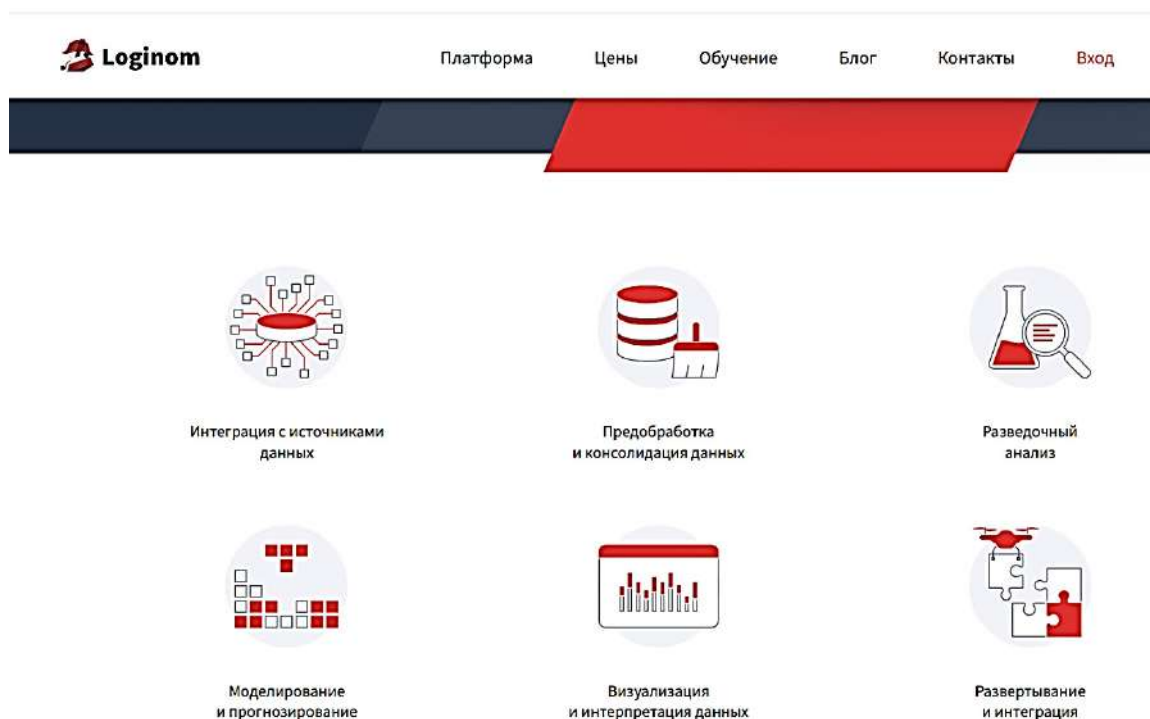


Рис. 2.19. Процессы аналитики платформы Loginom

В начальном окне можно создать первый пакет с названием Логистика (рис. 2.20). Все пакеты Loginom имеют расширение .lgr. Расширение для файлов данных в хранилище данных платформы Loginom – .lgrd.

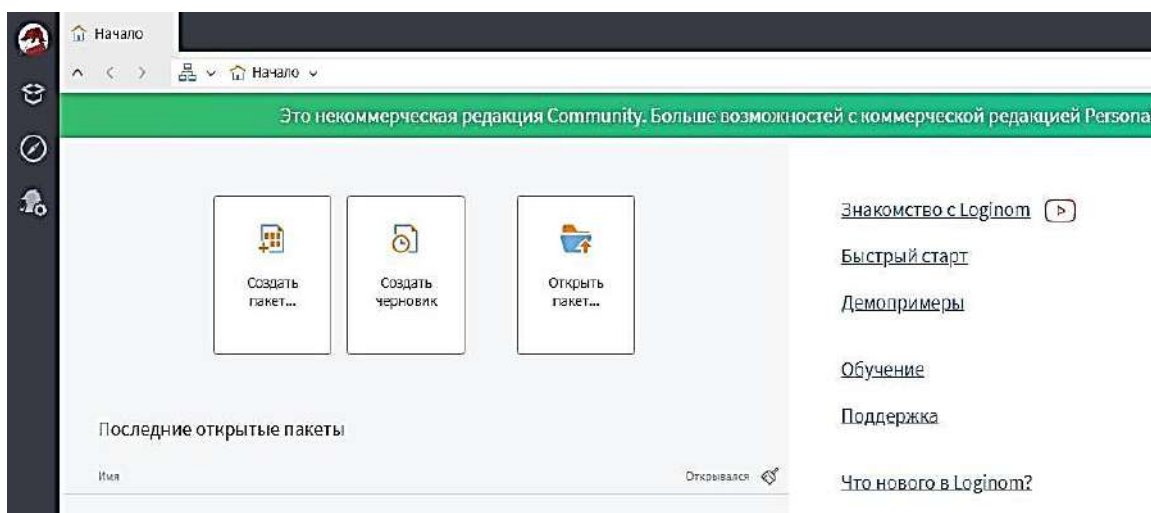


Рис. 2.20. Начальное окно Loginom

Слева располагается удобная вертикальная панель управления (рис. 2.21–2.23).

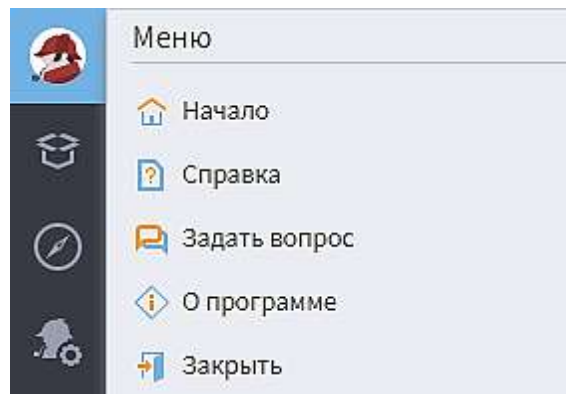


Рис. 2.21. Главное меню платформы

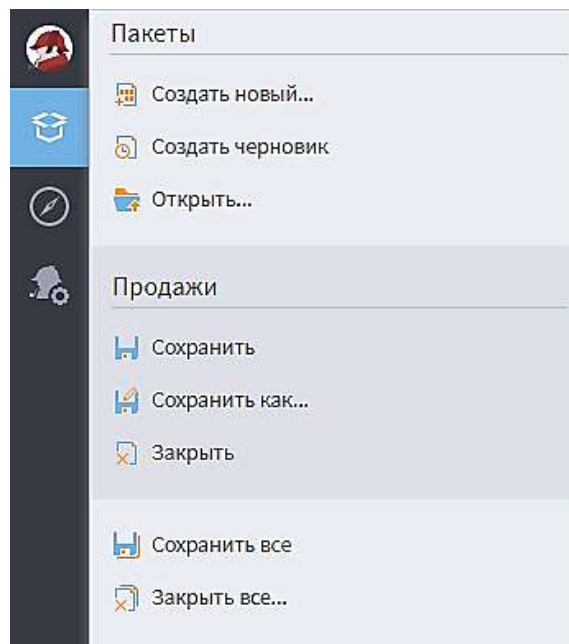


Рис. 2.22. Работа с пакетами

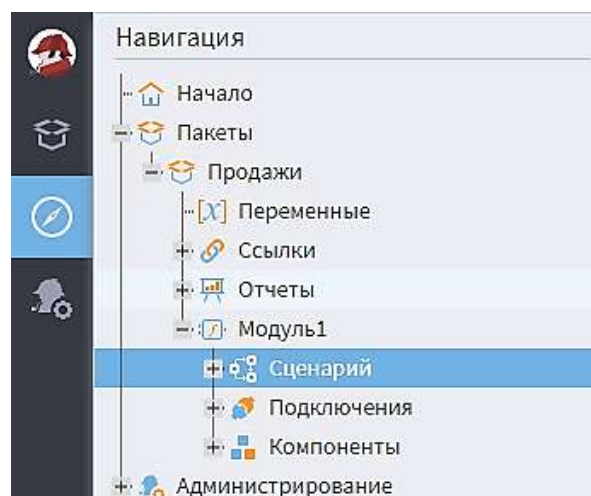


Рис. 2.23. Навигация по структуре пакетов

Перед закрытием программы необходимо сохранить текущий пакет или все открытые во время текущей сессии пакеты, так как в бесплатной версии автосохранение не предусмотрено.

Пакет – это контейнер, который содержит в себе настраиваемые элементы, необходимые для работы с данными в проекте аналитики: переменные, ссылки, отчеты и модули.

По умолчанию в создаваемом пакете обязательно будет Модуль1, содержащий пустой Сценарий.

В рабочей области сценария можно разместить экземпляры компонентов обработки данных, которые называются узлами (рис. 2.24). Узлы добавляются в сценарий перетаскиванием компонентов из панели в рабочую область.

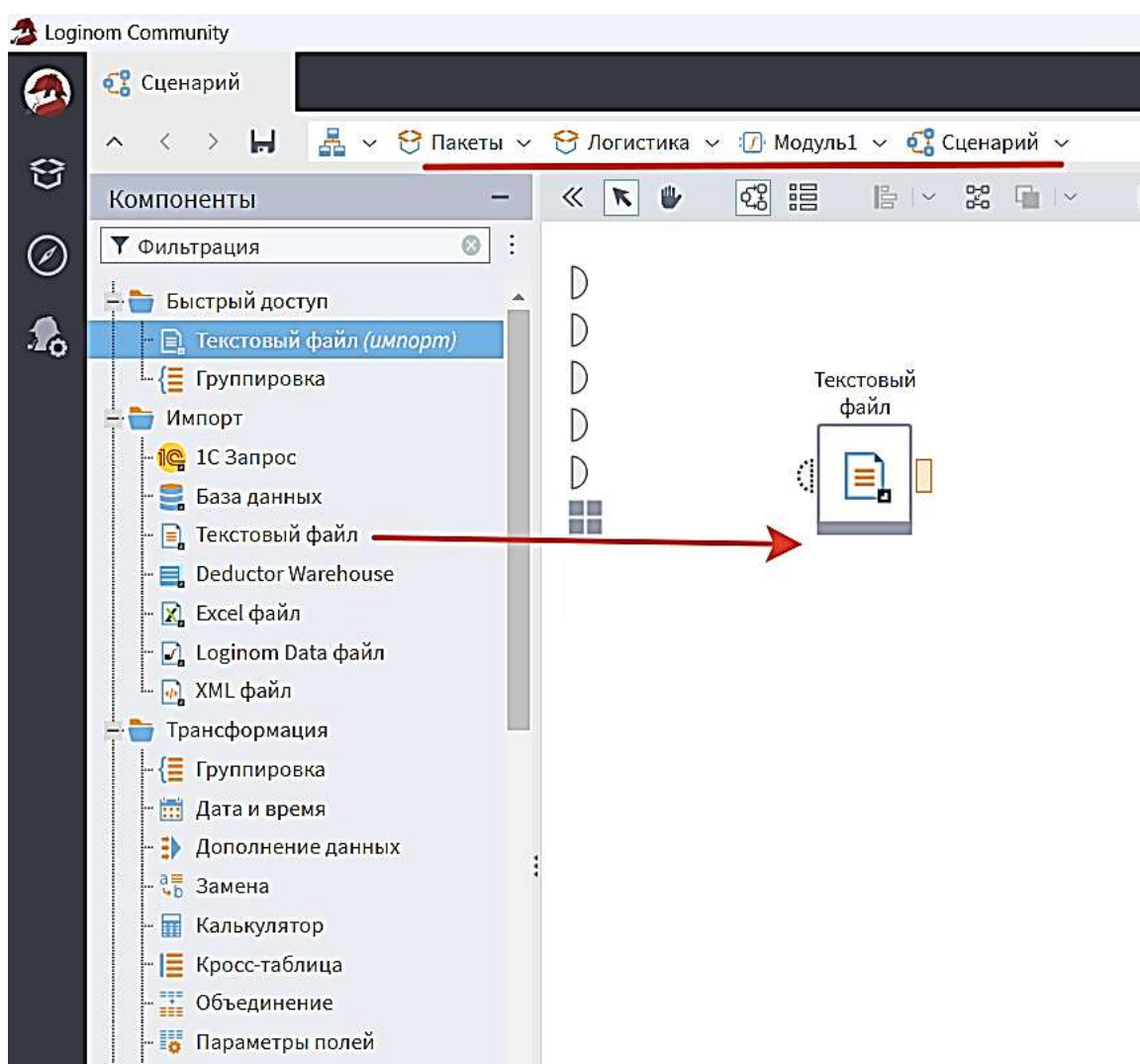


Рис. 2.24. Сценарий с узлом обработки данных Текстовый файл

Для узла доступно пиктографическое меню (рис. 2.25).



Рис. 2.25. Пиктографическое меню для узла обработки данных

В зависимости от назначения узел может иметь входные и выходные порты (рис. 2.26).

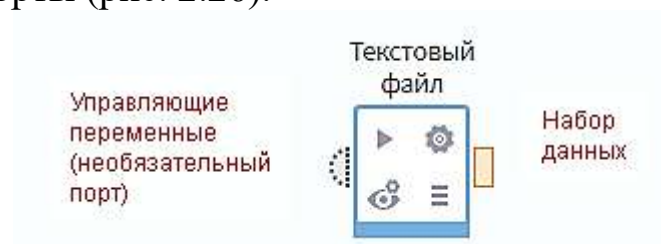


Рис. 2.26. Входной и выходной порты для узла Текстовый файл

Слева располагаются входные порты, справа – выходные. Необязательный порт обозначается пунктирной линией, обязательный – сплошной. Несконфигурированный порт выделяется красным, а сконфигурированный – зеленым. В сценарии соединять можно только порты одинакового вида (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Виды портов узлов сценария

Порт	Значок	Описание
Таблица		Представляет собой структурированный набор данных, где все данные упорядочены в двумерную структуру, состоящую из столбцов и строк. В ячейках такой таблицы содержатся элементы данных: строки, числа, даты, логические значения
Переменные		Представляют собой объекты, содержащие только одно значение. С помощью специальных обработчиков имеется возможность преобразовать данные из таблиц в переменные и обратно
Дерево		Представляет собой набор данных в иерархической древовидной структуре
Подключения		Определяют настройки для работы с внешними источниками и приемниками данных

Обработка данных начинается с загрузки данных, возможно из различных источников. Наиболее частыми источниками данных являются файлы или базы данных.

Файлы могут быть в табличном представлении, например Excel-файлы, или плоские файлы с данными (Текстовые файлы), где каждая строка – это набор значений различных показателей, разделенных каким-либо символом.

Текстовые файлы с данными обычно имеют расширение .csv. В таком формате данные могут экспортироваться из таблиц Excel и из различных баз данных.

Рассмотрим данные с ресурса [kaggle.com](https://www.kaggle.com/datasets/ziya07/smart-logistics-supply-chain-dataset), описывающие логистическую деятельность [13]. Это набор данных по интеллектуальной логистической цепочке поставок (<https://www.kaggle.com/datasets/ziya07/smart-logistics-supply-chain-dataset>), в состав которого входят следующие показатели:

- Timestamp: дата и время записи данных, представляющие логистическую деятельность;
- Asset_ID: уникальный идентификатор логистических активов (например, trucks (грузовиков));
- Latitude & Longitude: географические координаты логистического актива для отслеживания и мониторинга;
- Inventory_Level: текущий уровень запасов, связанных с активом или отгрузкой;
- Shipment_Status: статус отгрузки (например, In Transit (в пути), Delivered (доставлено), Delayed (задержано));
- Temperature: температура, зарегистрированная во время отгрузки или транспортировки;
- Humidity: уровень влажности, зарегистрированный во время отгрузки или транспортировки;
- Traffic_Status: текущее состояние дорожного движения (например, Clear (ясно, в контексте низкий уровень загрузки дорог), Heavy (интенсивно), Detour (объезд));
- Waiting_Time: время ожидания в ходе логистического процесса (в минутах);
- User_Transaction_Amount: денежная сумма, связанная с транзакциями пользователя;
- User_Purchase_Frequency: частота покупок, совершаемых пользователем;
- Logistics_Delay_Reason: причина любых задержек в логистическом процессе (например, Weather (погода), Mechanical Failure (механическая неисправность));

- Asset_Utilization: процент использования логистических активов, показывающий, насколько эффективно используются активы;
- Demand_Forecast: прогнозируемый спрос на логистические услуги в предстоящий период;
- Logistics_Delay (Target): бинарная переменная, указывающая, произошла ли задержка в логистике (1 – задержка, 0 – без задержки).

В наборе данных присутствует целевой столбец Logistics_Delay, который описывает наличие задержки в логистических процессах.

Для размещенного в сценарии пакета Логистика.lgr узла Текстовый файл выполним настройку (рис. 2.27). Выберем в Проводнике файл с данными для импорта (предварительно скачанный с ресурса kaggle.com).

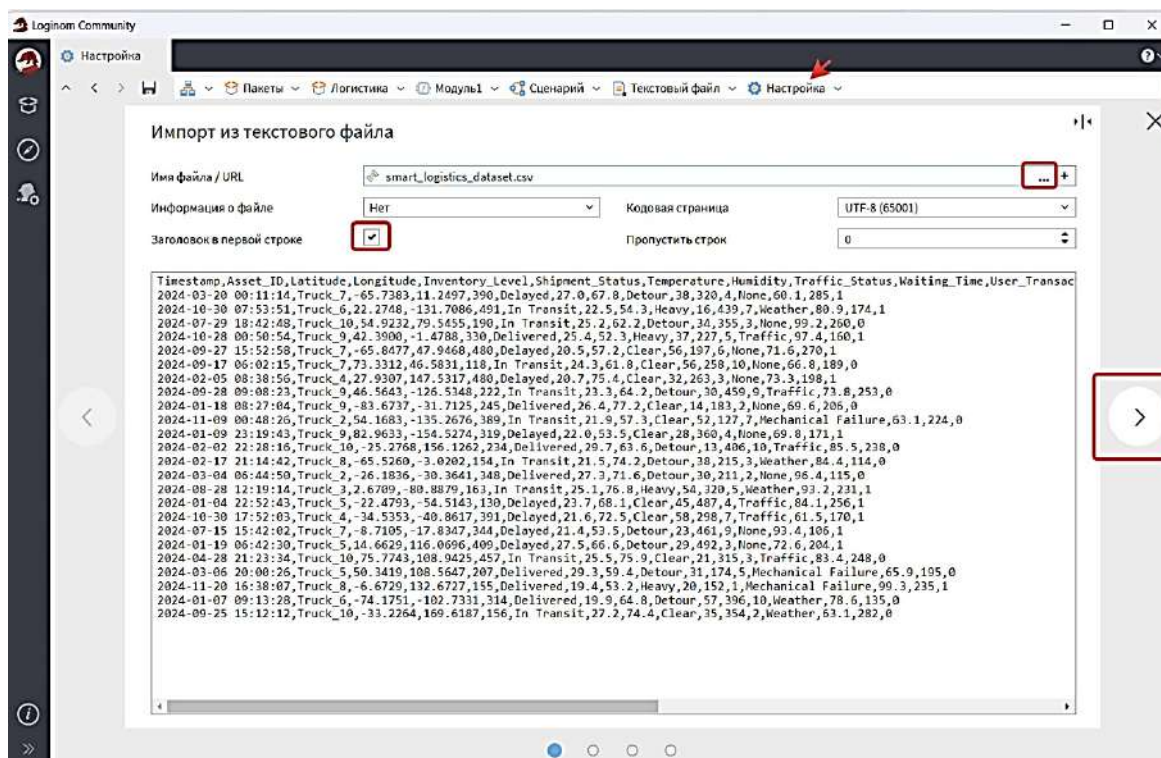


Рис. 2.27. Выбор файла

Если ожидаемый разделитель между столбцами не совпадает с тем, что в файле, то данные в следующем окне попадут в один столбец. Изменим этот разделитель с помощью кнопки Определить автоматически (рис. 2.28).

Проверим правильность распознавания для каждого столбца типа данных и вида данных. Целевой столбец Logistics_Delay должен иметь дискретный вид данных, переключим значение на верное (рис. 2.29).

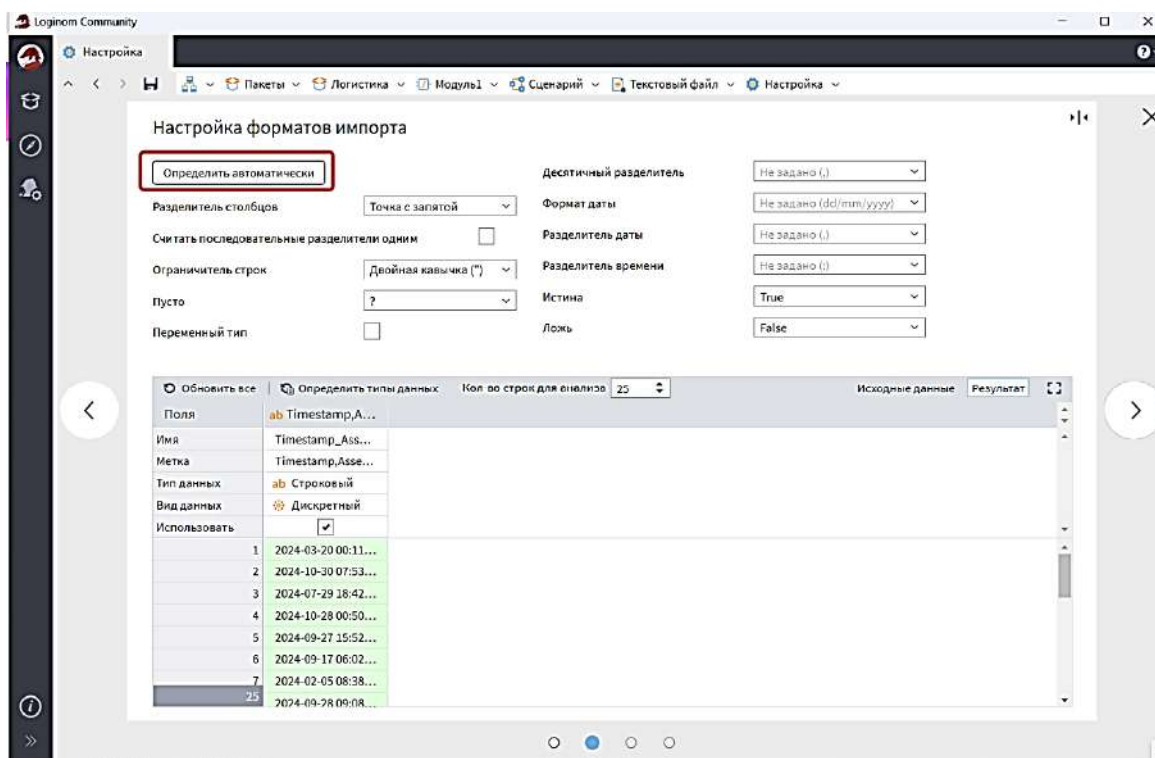


Рис. 2.28. Изменение разделителя для столбцов

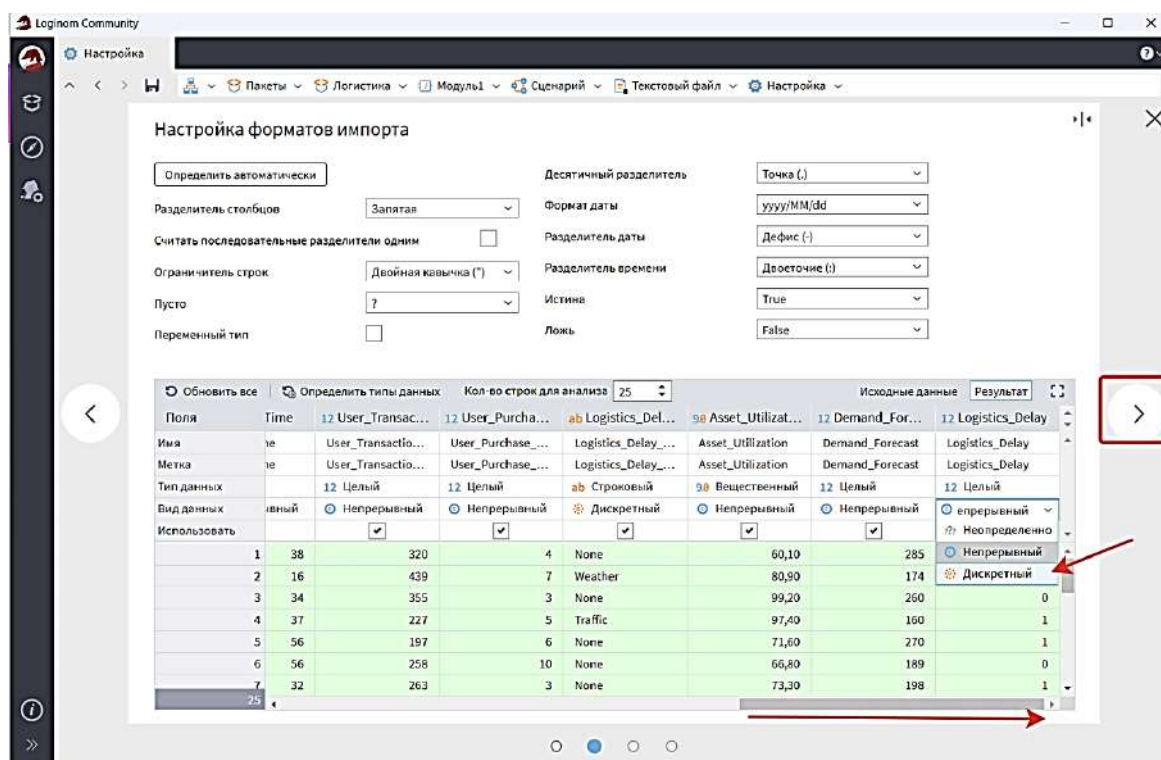


Рис. 2.29. Проверка типа и вида данных для каждого показателя

В следующем окне выводится сводка по показателям (рис. 2.30), а в последнем сохраняются настройки для узла Текстовый файл.

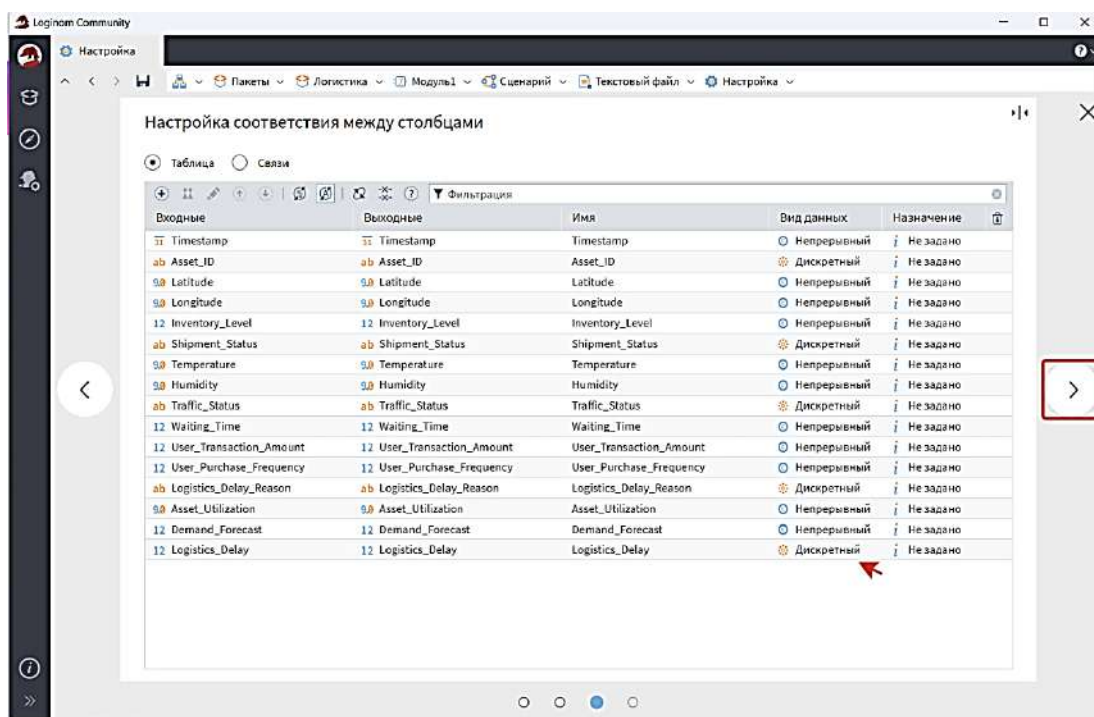


Рис. 2.30. Сводка по показателям файла с данными

Выполним узел и выведем содержимое выходного порта на просмотр (рис. 2.31).

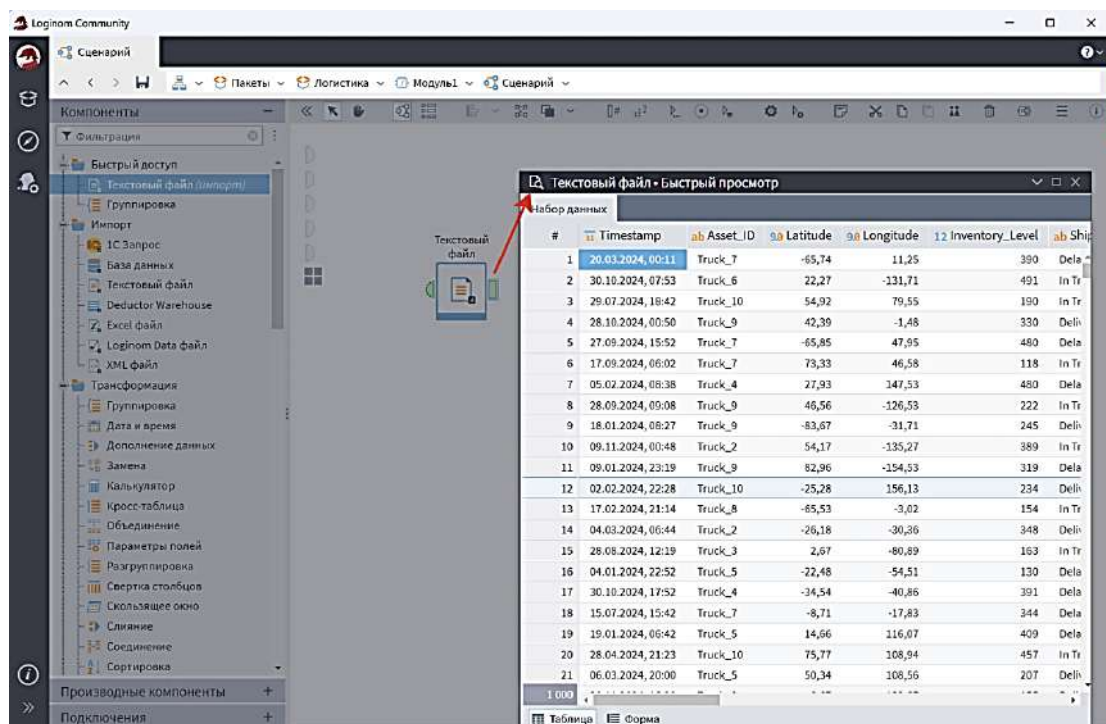
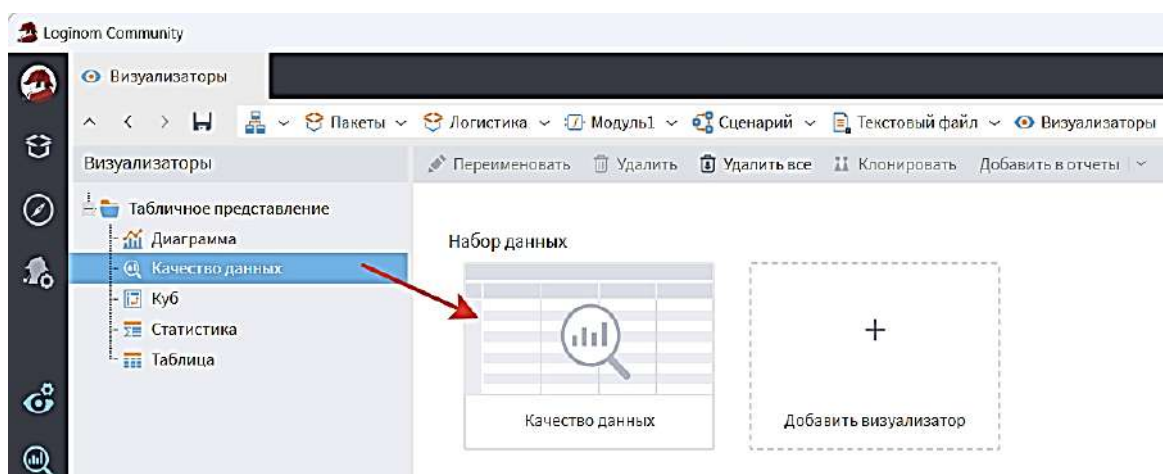


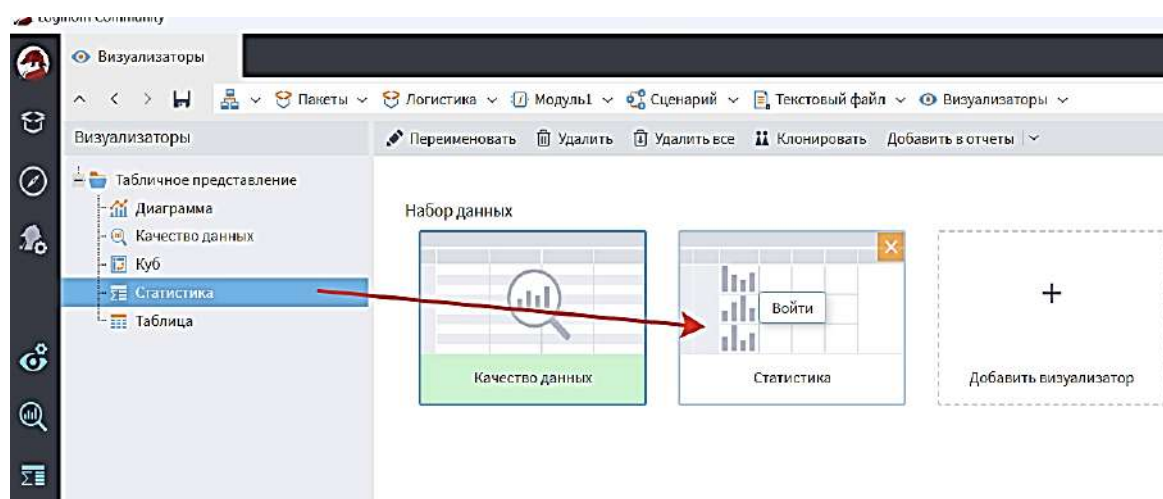
Рис. 2.31. Просмотр содержимого выходного порта узла Текстовый файл

Перейдем к визуализаторам узла Текстовый файл. Добавим визуализатор Качество данных (рис. 2.32,а), чтобы убедиться, что пропусков в данных нет и все показатели пригодны для анализа.

Визуализатор Статистика (рис. 2.32,б), позволяет для категориальных показателей (тип данных – Строковый) установить число уникальных значений и визуализировать распределение наблюдений по этим значениям, а для числовых показателей (тип данных Вещественный или Целый) построить диаграмму размаха. Чтобы показатель с целыми значениями рассматривался как числовой, необходим вид данных – Непрерывный. Так, Logistics_Delay с видом данных, который был изменен на Дискретный, будет рассматриваться как категориальный показатель (рис. 2.33), что верно, так как он имеет всего два уникальных значения.



а)



б)

Рис. 2.32. Добавление визуализатора Качество данных (а).
Добавление визуализатора Статистика (б)

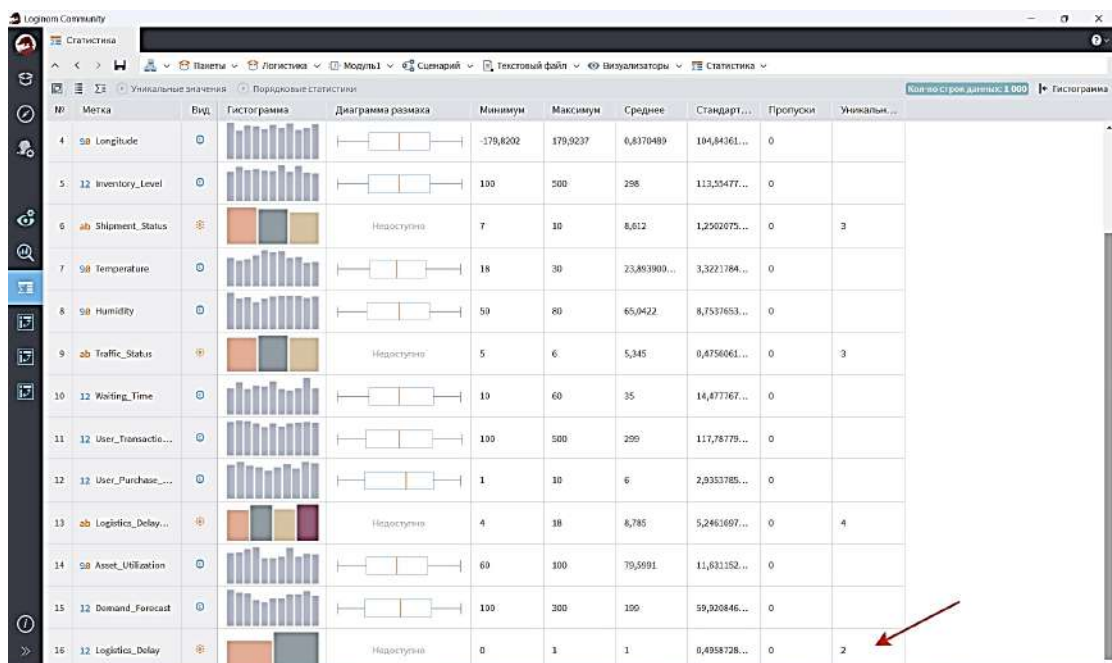


Рис. 2.33. Описательные статистики для показателей набора данных

Добавим визуализатор Куб и проведем его настройку. Визуализатор Куб позволяет построить сводную таблицу, в которой в роли группирующих/агрегирующих показателей выступают категориальные переменные (называются в сервисе измерениями), а в роли агрегируемых – числовые показатели (называются в сервисе фактами). Для агрегируемых показателей можно выбрать метрику, определяющую, как находится сводное значение показателя для группы (сумма, среднее, минимальное значение и т.п.). Агрегирующие показатели можно добавлять и для строк (Traffic_Status), и для столбцов (Logistics_Delay, Shipment_Status), а факты настраиваются только для столбцов (рис. 2.34).

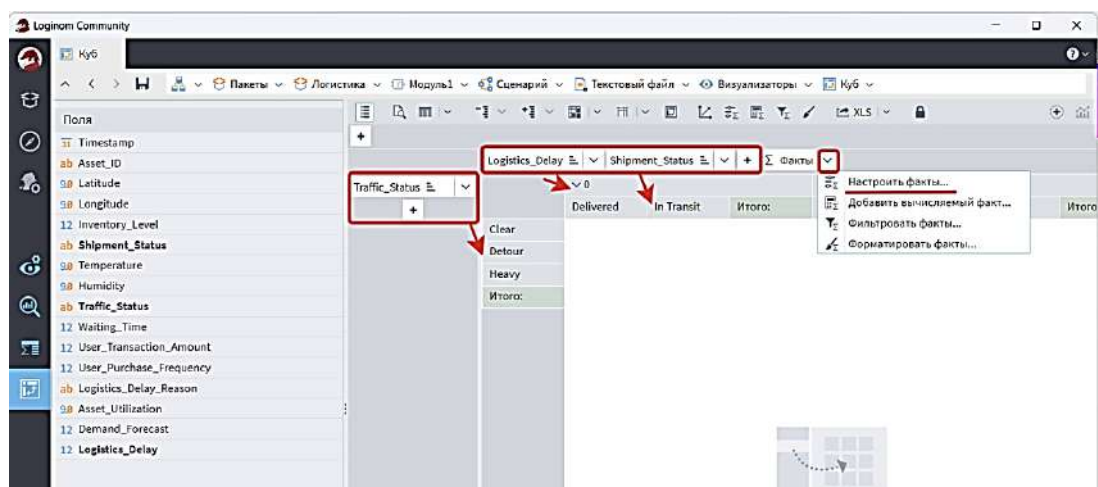


Рис. 2.34. Настройки для Куба

В качестве метрики агрегации может выступать Количество (рис. 2.35), в этом случае будет определено число наблюдений с каждым возможным набором значений категориальных показателей, включенных в Куб (рис. 2.36).

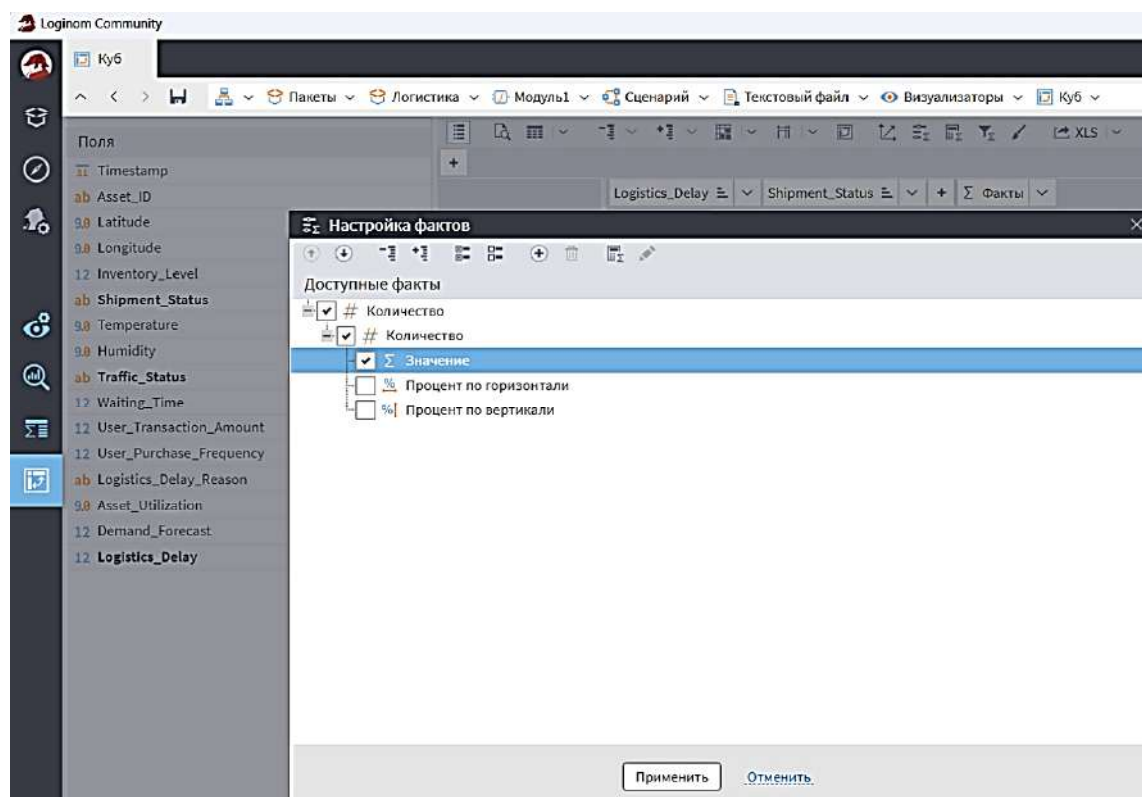


Рис. 2.35. Настройка фактов

Traffic_Status	Logistics_Delay = 0			Logistics_Delay = 1			Итого:
	Delivered	In Transit	Итого:	Delayed	Delivered	In Transit	
Clear	100	113	213	115			328
Detour	120	101	221	124			345
Heavy				111	118	98	327
Итого:	220	214	434	350	118	98	566

Рис. 2.36. Сводная таблица

Как видим, значение Heavy для показателя Traffic_Status с любым значением Shipment_Status дает стопроцентную вероятность задержки логистических процессов (Logistics_Delay = 1), а любое сочетание значений Clear и Detour для показателя Traffic_Status со значениями Delivered и In Transit Shipment_Status дает стопроцентную вероятность своевременного выполнения логистических процессов (Logistics_Delay = 0).

Добавим еще один Куб для построения новой сводной таблицы (рис. 2.37).

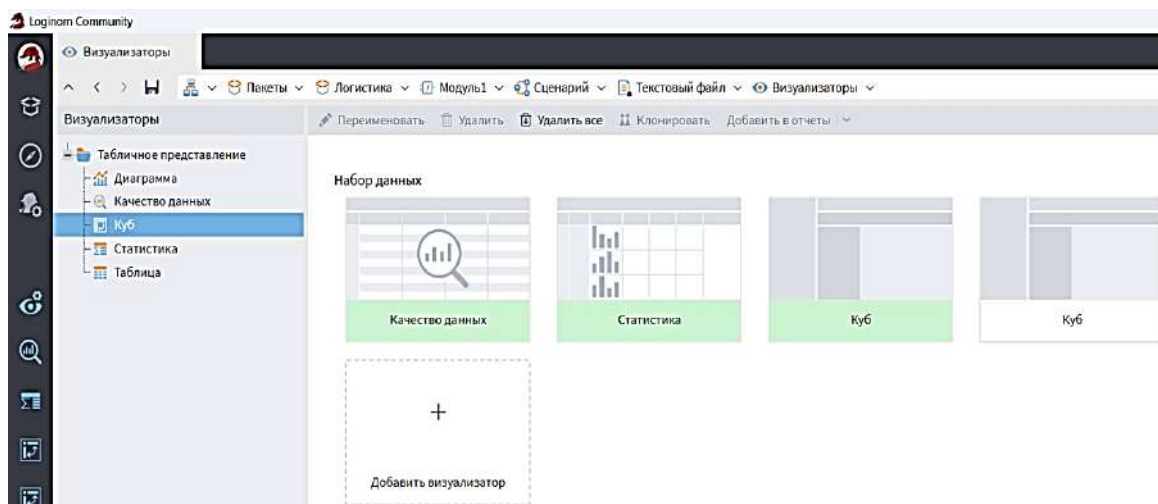


Рис. 2.37. Добавление нового визуализатора Куб

В настройках выбираются агрегирующие показатели для строк (Asset_ID, Logistics_Delay), а для столбцов (Traffic_Status, Logistics_Delay_Reason). Для добавления фактов в Настройках фактов используем кнопку + (рис. 2.38); выберем из списка числовой показатель Inventory_Level, добавив для него две метрики агрегации Сумму и Среднее (рис. 2.39).

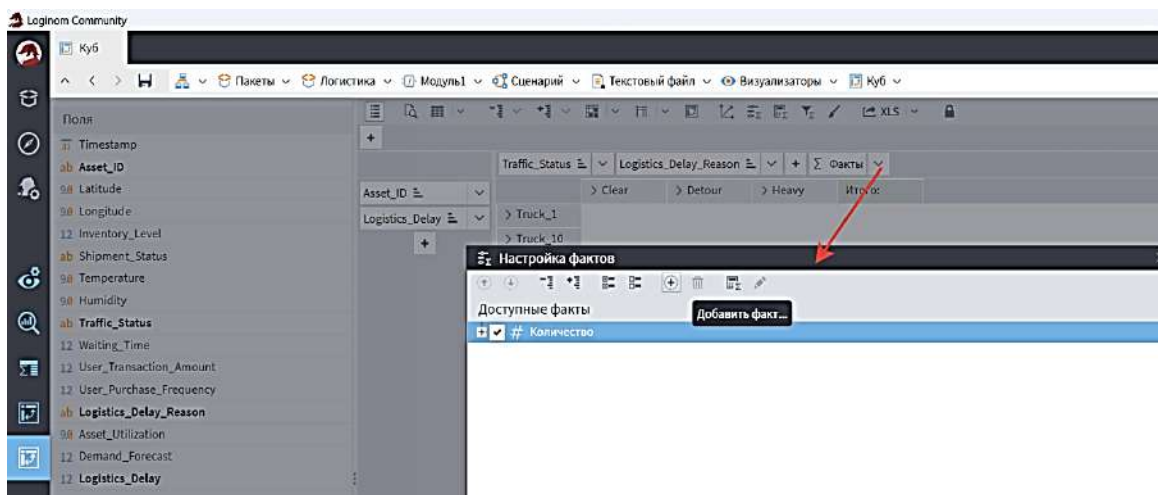


Рис. 2.38. Добавление факта

Фрагмент построенной сводной таблицы приведен на рис. 2.40, 2.41. По каждому грузовику можно сравнить, сколько раз с его участием и по каким причинам была задержка в логистических процессах, а также какое количество груза было доставлено вовремя или с задержкой.

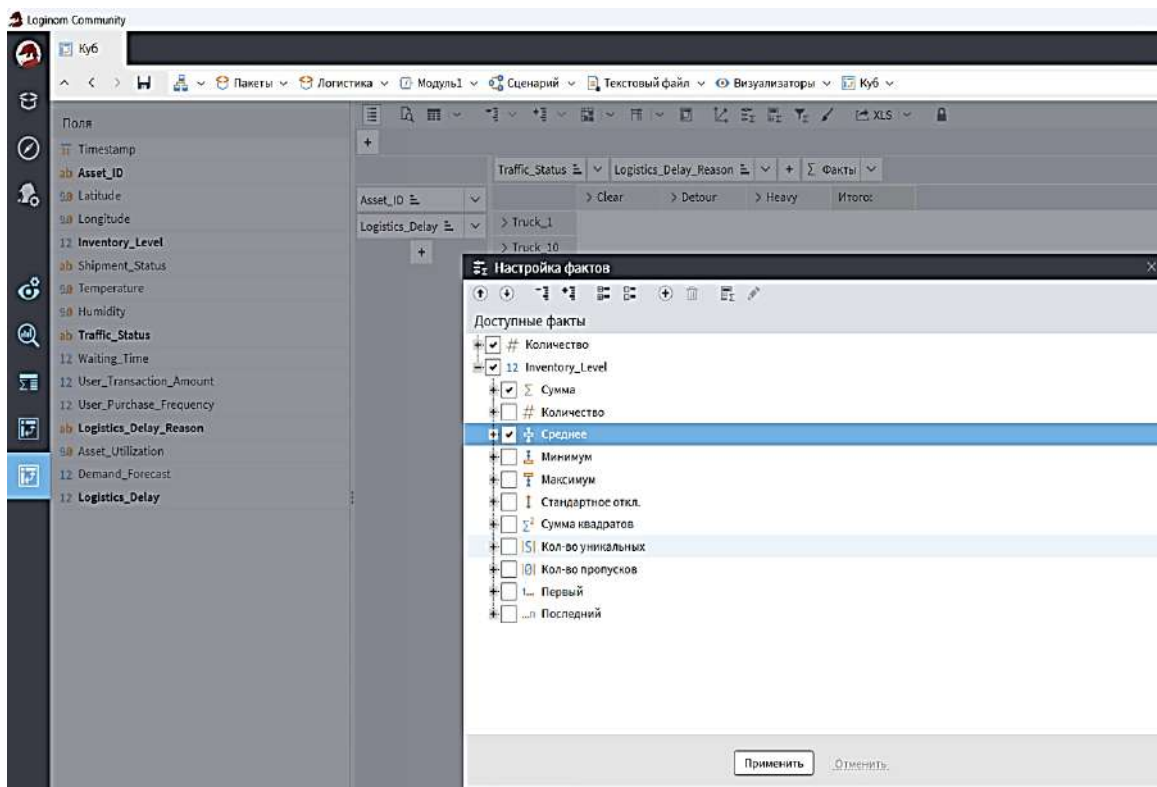


Рис. 2.39. Выбор метрик для агрегации

Traffic_Status	Logistics_Delay_Reason	Clear			Detour			Heavy		
		Количество	Сумма	Среднее	Количество	Сумма	Среднее	Количество	Сумма	Среднее
Truck_1	0	19	5837	307,21	24	6608	275,33			
	1	10	3007	300,70	8	2452	307,75	28	7877	
	Итого:	29	8844	304,97	32	9070	283,44	28	7877	
Truck_10	0	20	6184	309,20	17	5092	299,53			
	1	13	3370	259,23	18	5526	307,00	37	12704	
	Итого:	33	9554	289,52	35	10618	303,37	37	12704	
Truck_2	0	19	5783	304,37	30	8340	278,30			
	1	12	3455	287,92	13	3838	295,23	31	9487	
	Итого:	31	9238	296,00	43	12178	283,42	31	9487	
Truck_3	0	12	3265	272,08	23	6125	266,30			
	1	10	2812	281,20	11	3077	279,73	37	10822	
	Итого:	22	6077	276,23	34	9202	270,65	37	10822	
Truck_4	0	23	7244	314,96	21	6160	293,33			
	1	15	4755	317,00	14	3258	232,71	34	9849	
	Итого:	38	11999	315,76	35	9418	269,09	34	9849	
Truck_5	0	33	9615	291,36	32	10213	319,16	28	8938	
	1	30	9258	308,60	19	5838	307,26			
	Итого:	63	18873	299,96	51	16051	313,21	28	8938	
Truck_6	0	9	2094	232,67	13	4128	317,54	32	9300	
	1	9	2094	232,67	13	4128	317,54	32	9300	
	Итого:	18	4188	232,67	26	8256	317,54	64	18600	
Truck_7	0	33	9573	290,09	34	9846	289,59	35	10183	
	1	33	10985	332,88	41	12204	297,66	35	12003	
	Итого:	66	20558	311,97	75	22050	294,12	70	22186	
Truck_8	0	37	10794	291,73	27	7327	271,37	30	8670	
	1	37	10794	291,73	27	7327	271,37	30	8670	
	Итого:	74	21588	291,73	54	14654	271,37	60	17340	
Truck_9	0	328	98031	298,88	345	100051	290,00	327	99833	
	1	328	98031	298,88	345	100051	290,00	327	99833	
	Итого:	656	196062	298,88	690	200102	290,00	654	199666	

Рис. 2.40. Фрагмент сводной таблицы с группировкой по Traffic_Status

The screenshot shows a pivot table in Logisim Community. The pivot table is structured with 'Traffic_Status' as the primary filter and 'Logistics_Delay_Reason' as the secondary filter. The data is summarized by 'Inventory_Level' and 'Logistics_Delay_Reason'.

Traffic_Status	Logistics_Delay_Reason	Mechanical Failure			None			Traffic		
		Количество	Сумма	Среднее	Количество	Сумма	Среднее	Количество	Сумма	Среднее
Truck_1	0	4	1139	284,75	7	2505	358,00	5	1595	319,00
Truck_1	1	5	1392	278,40	2	784	392,00	2	476	238,00
Truck_1	Итого:	9	2531	281,22	9	3289	365,56	7	2071	295,86
Truck_30	0	4	1398	349,50	4	1301	325,25	4	1211	302,75
Truck_30	1	4	972	243,00	2	383	191,50	3	766	255,33
Truck_30	Итого:	8	2370	296,25	6	1684	280,67	7	1977	282,43
Truck_2	0	4	1262	315,50	4	1407	351,75	8	2334	291,75
Truck_2	1	2	903	451,50	4	781	195,25	2	495	247,50
Truck_2	Итого:	6	2165	360,83	8	2188	273,50	10	2829	282,90
Truck_3	0	2	778	389,00	5	1384	276,80	2	495	247,50
Truck_3	1	2	450	225,00	3	944	314,67	2	868	434,00
Truck_3	Итого:	4	1228	308,75	8	2328	291,00	4	1363	340,75
Truck_4	0	6	1334	222,33	8	3028	378,50	5	1343	268,60
Truck_4	1	3	610	203,33	1	480	480,00	4	1341	335,25
Truck_4	Итого:	9	1944	216,00	9	3508	388,78	9	2684	298,22
Truck_5	0	8	2759	344,88	5	1539	307,80	10	2771	277,10
Truck_5	1	7	2084	297,71	5	1404	280,80	7	2265	323,57
Truck_5	Итого:	15	4843	321,29	10	2943	294,30	17	5036	298,34
Truck_7	0	9	2516	279,56	11	2904	264,00	3	1209	403,00
Truck_7	1	10	2996	299,60	5	1683	336,60	7	2517	359,57
Truck_7	Итого:	19	5512	289,58	16	4587	286,00	10	3726	372,60
Truck_9	0	10	2785	278,50	13	3718	286,00	6	1940	323,33
Truck_9	1	10	2785	278,50	13	3718	286,00	6	1940	323,33
Truck_9	Итого:	20	5570	278,50	26	7436	286,00	12	3880	323,33
Итого:	Итого:	80	23305	291,31	82	24764	302,00	71	21871	308,04

Рис. 2.41. Фрагмент сводной таблицы с группировкой по Traffic_Status и Logistics_Delay_Reason

Построим модель классификации, позволяющую отнести новое наблюдение к одному из классов по переменной Logistics_Delay. Для этого будем использовать узел Логистическая регрессия и узел Нейросеть (классификация). Эти компоненты входят в раздел Data Mining, предлагающий инструменты интеллектуального анализа данных.

Добавим в сценарий узел Логистическая регрессия и соединим выходной порт узла Текстовый файл с входным портом добавленного узла (рис. 2.42).

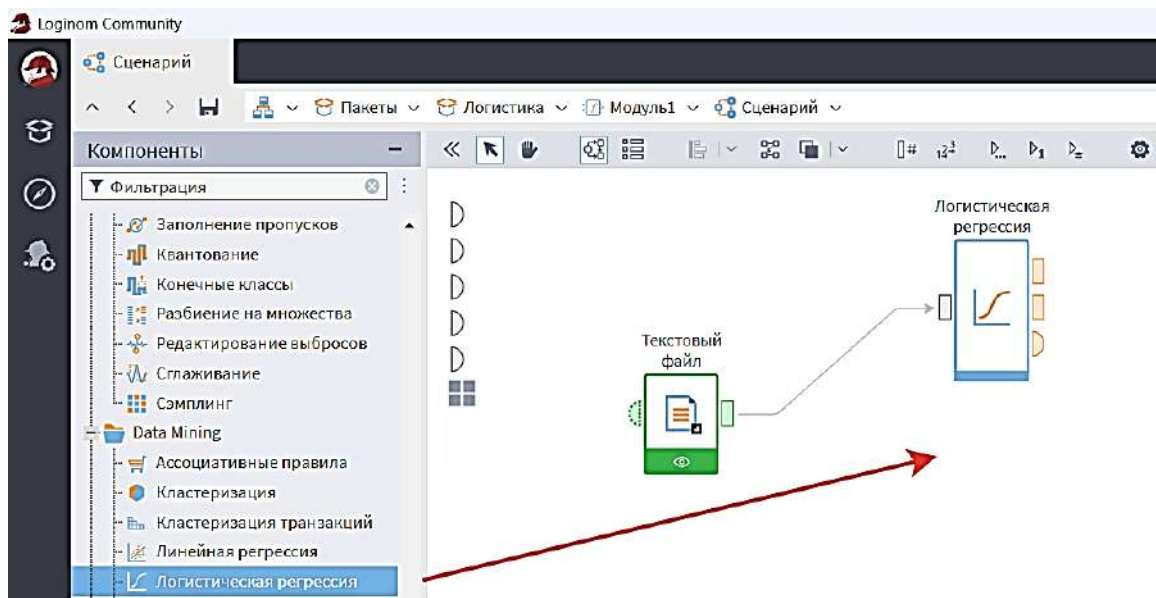


Рис. 2.42. Добавление в сценарий нового узла Логистическая регрессия

Для настройки входных столбцов выберем в диалоговом окне нужные показатели щелчком мыши при нажатой клавише Ctrl и правой клавишей мыши на одном из выделенных столбцов вызовем контекстное меню для выбора опции Редактировать (рис. 2.43).

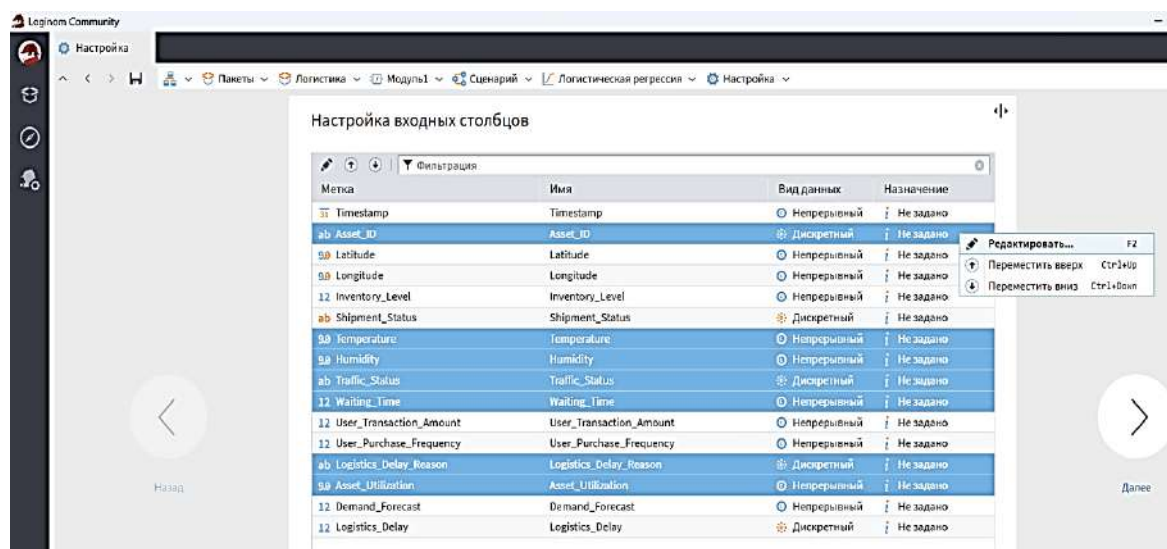


Рис. 2.43. Редактирование выбранных для модели столбцов

Заменяем значение поля Назначение на Входное (рис. 2.44), а затем, выбрав в контекстном меню аналогичную опцию уже для показателя Logistics_Delay, на значение Выходное (рис. 2.45).

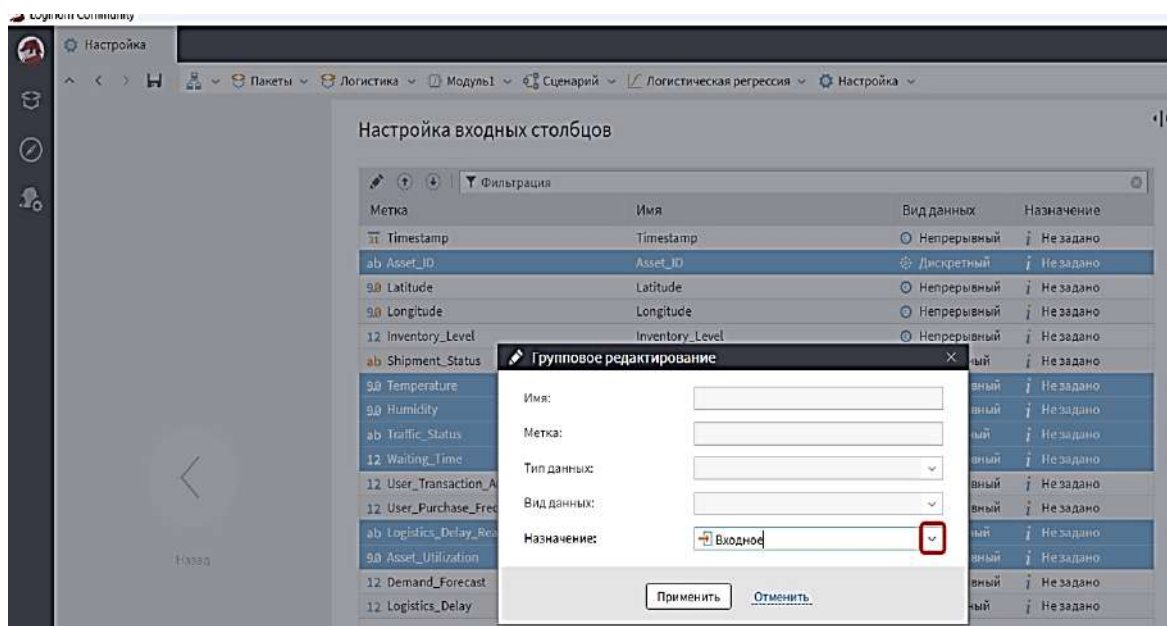


Рис. 2.44. Изменение значения поля Назначение на Входное для выделенных показателей

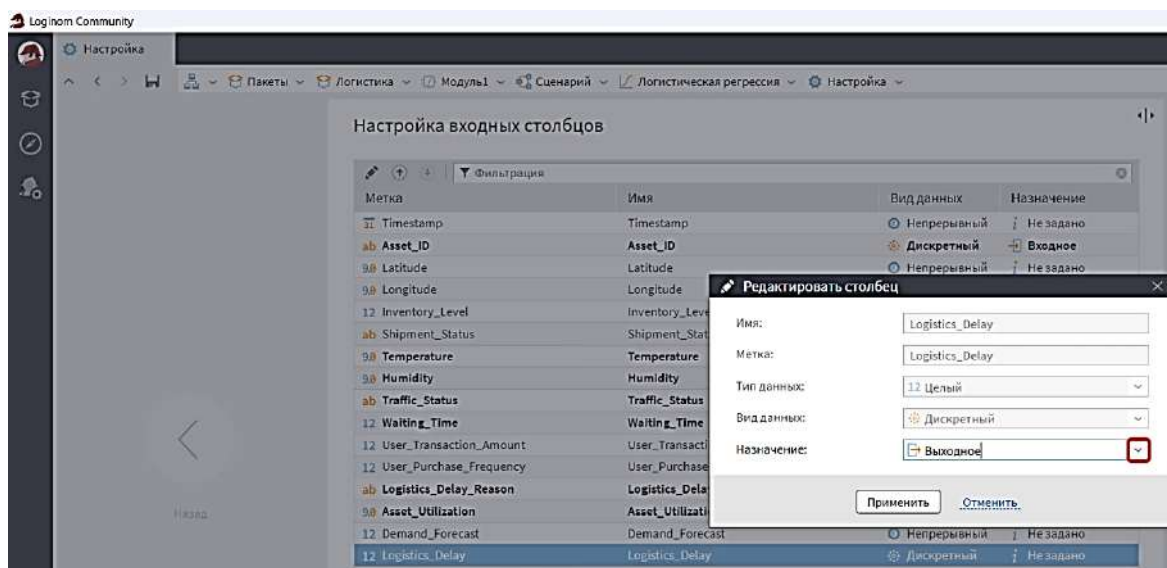


Рис. 2.45. Изменение значения поля Назначение на Выходное для Logistics_Delay

Перейдем к следующему диалоговому окну (рис. 2.46). Активируем состояние входа и разделим исходное множество наблюдений на обучающую и тестовую выборки в соотношении 7 к 3.

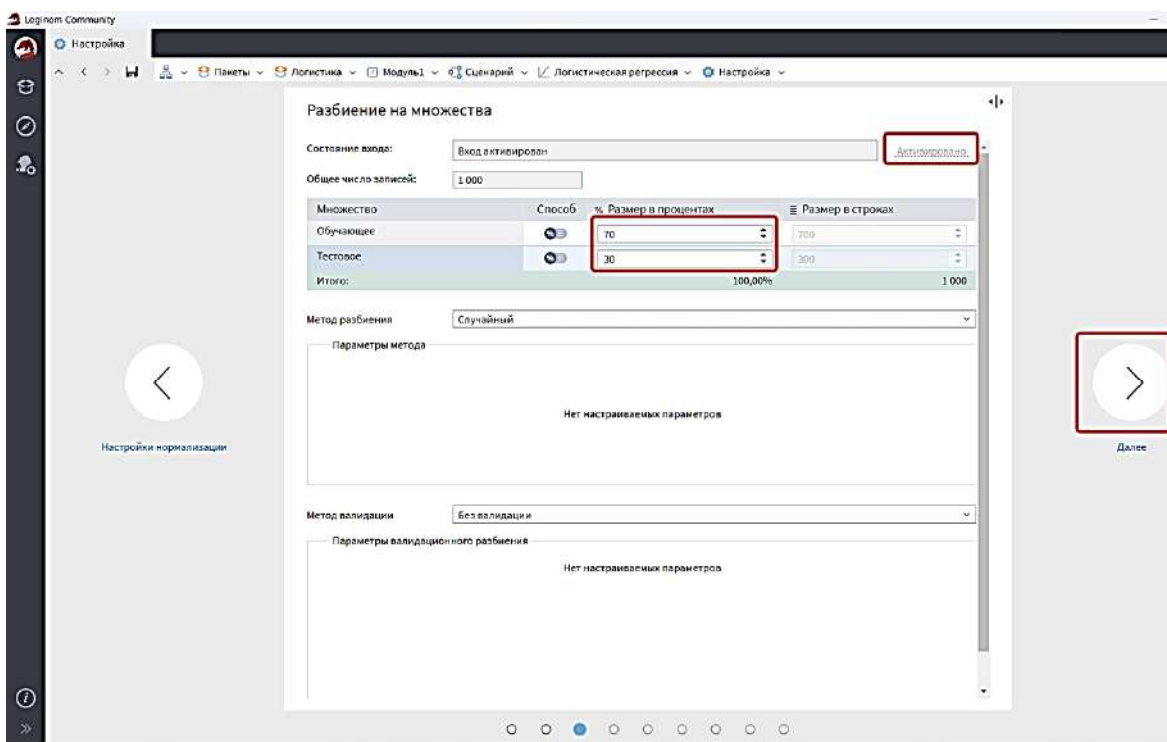


Рис. 2.46. Разделение исходных данных на тестовое и обучающее множества

Остальные настройки в следующих диалоговых окнах оставим без изменений. Сохраним результаты настроек в последнем

диалоговом окне и перейдем к выполнению узла. Значок Выполнить внутри узла можно использовать только для неактивного, но уже обученного ранее узла. Поэтому вызовем контекстное меню для этого узла и выберем опцию Переобучить узел (рис. 2.47).

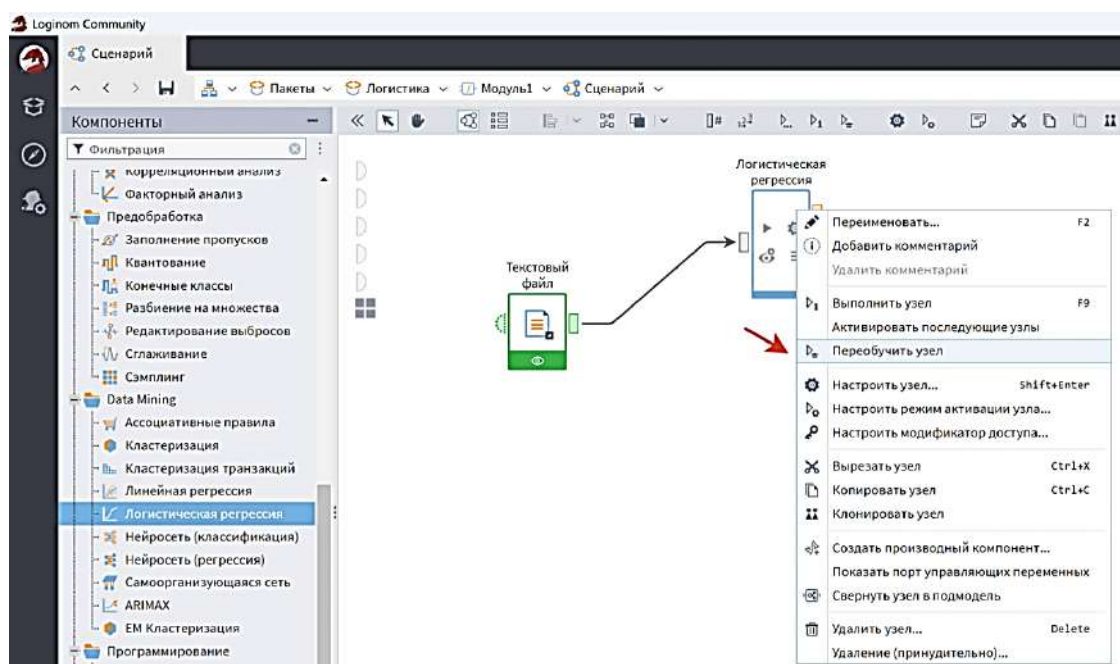


Рис. 2.47. Переобучение узла Логистическая регрессия

Рассмотрим содержимое выходного порта (рис. 2.48), исключив все лишние столбцы с данными. Интерес представляет только результат прогнозирования класса с помощью построенной модели и сравнение его с реальным откликом.

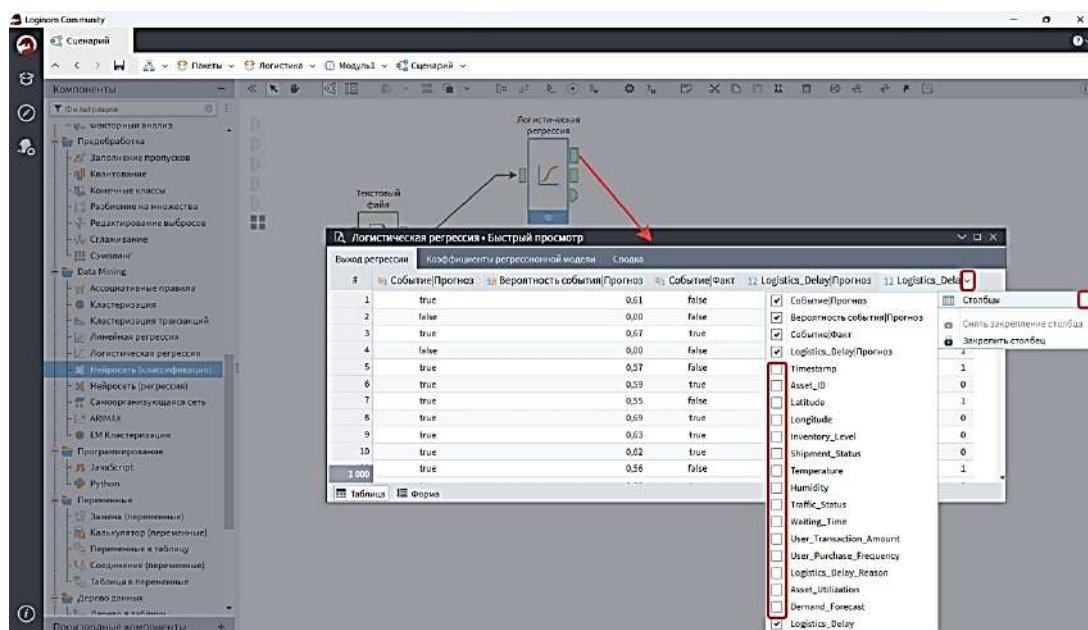


Рис. 2.48. Выход регрессии

Перейдем на вкладку Сводка и рассмотрим показатели качества модели (рис. 2.49).

№	Имя	Метрика	Значение
1	12 TotalSamples	Всего примеров	1 000
2	12 TotalSelectedSamples	Всего отобранных примеров	1 000
3	12 TrainSamples	Примеры в обучающем множестве	700
4	99 TrainRMSEstimator	Среднеквадратическая ошибка на обучающем множестве	0,38
5	99 TrainCEstimatorPercentage	Процент ошибок классификации на обучающем множестве	22,29
6	99 TrainAvgCE	Средняя перекрестная энтропия на обучающем множестве	0,61
7	99 TrainThreshold	Порог отсечения при обучении модели	0,50
8	99 NaïveMinTwoLogit	-2 Логарифма функции правдоподобия нулевой модели	966,78
9	99 MinusTwoLogit	-2 Логарифма функции правдоподобия	591,33
10	99 R2	Показатель R ² Метрики	0,38
11	99 AdjustedR2	Показатель R ² Метрики (скорректированный)	0,34
12	12 DFE	Число степеней свободы ошибки	681
13	12 ModelDF	Число степеней свободы модели	18
14	99 Chi2	Хи-квадрат	269,45
15	99 AIC	Информационный критерий Акаике	6,90
16	99 AICc	Информационный критерий Акаике скорректированный	6,90
17	99 BIC	Информационный критерий Байеса	1,82
18	99 HQIC	Информационный критерий Ханна-Куанна	0,95
19	99 ModelPValue	P-значение модели	2,10e-47
20	12 TestSamples	Примеры в тестовом множестве	300
21	99 TestRMSEstimator	Среднеквадратическая ошибка на тестовом множестве	0,40
22	99 TestCEstimatorPercentage	Процент ошибок классификации на тестовом множестве	26,33
23	99 TestAvgCE	Средняя перекрестная энтропия на тестовом множестве	0,68

Рис. 2.49. Сводка по показателям качества построенной модели

Перейдем в визуализаторы узла Логистическая регрессия и добавим два специфических визуализатора (рис. 2.50).

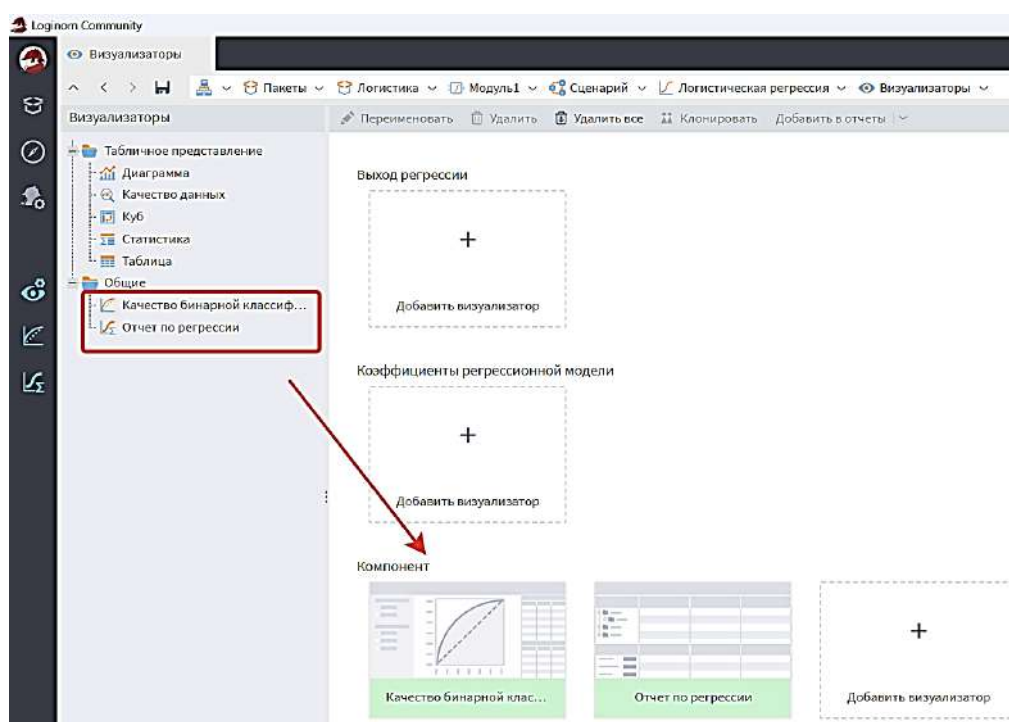


Рис. 2.50. Добавление двух специфических визуализаторов для Логистической регрессии

Визуализатор Качество бинарной классификации содержит множество диаграмм, но наиболее информативная – ROC-кривая, которая

показывает, насколько построенная классификация лучше по сравнению со случайным назначением класса для наблюдения (это диагональ квадрата, которая соответствует модели, не способной описать закономерность между входными данными и результатом с точностью предсказаний на уровне случайного угадывания). Так как для построенной модели кривая расположена выше, то модель более информативна и обладает определенной ценностью для предсказания значений показателя Logistics_Delay (рис. 2.51). Также можно увидеть, что на тестовом множестве модель показала себя несколько хуже.

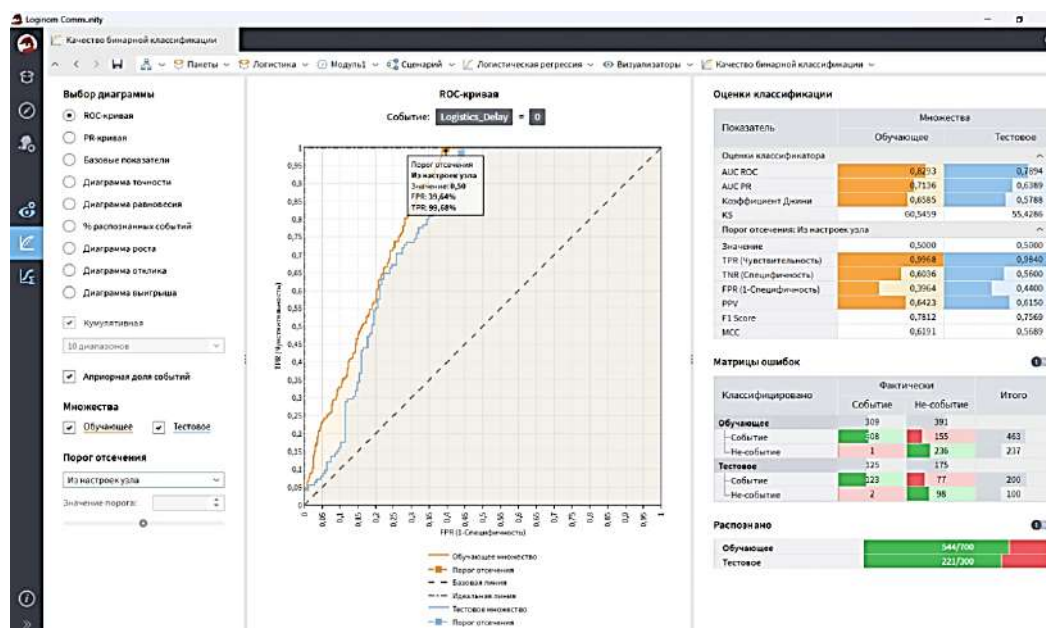


Рис. 2.51. Визуализатор Качество бинарной классификации

Фрагмент визуализатора Отчет по регрессии представлен на рис. 2.52.

The screenshot displays the 'Logitron Community' interface for the regression report. The table shows the coefficients, standard errors, Wald statistics, p-values, and odds ratios for various predictors in the model.

Атрибут	Коэффициент	Стандартная ошибка	Статистика Вальда	P-значение	Отношение шансов
9.0 Константа	-1,847566	1,294560	2,036835	0,153529	
ab Asset_ID					
ab Truck_1	0,108571	0,470071	0,053346	0,817340	1,114684
ab Truck_10	-0,295788	0,432307	0,468140	0,493844	0,743945
ab Truck_2	-0,014952	0,441678	0,001146	0,972995	0,985159
ab Truck_3	0,044070	0,462658	0,009073	0,924113	1,045056
ab Truck_4	-0,414026	0,425599	0,946352	0,330650	0,669884
ab Truck_5	0,122707	0,448793	0,074755	0,784535	1,138553
ab Truck_6	0,036884	0,448089	0,006776	0,934397	1,037573
ab Truck_7	-0,195912	0,447446	0,191709	0,661498	0,822085
ab Truck_9	-0,067334	0,433467	0,024130	0,876554	0,934883
9.0 Temperature	0,019872	0,030065	0,436876	0,508634	1,029071
9.0 Humidity	0,012492	0,011638	1,250372	0,263471	1,012560
ab Traffic_Status					
ab Clear	-0,146440	0,200061	0,535796	0,464180	0,863777
ab Heavy	-12,897073	27,812135	0,215037	0,642848	0,000003
12 Waiting_Time	0,005388	0,006936	0,003383	0,437290	1,005402
ab Logistics_Delay_Reason					
ab Mechanical Failure	0,276675	0,278187	0,989156	0,319949	1,318738
ab None	0,156531	0,271714	0,331876	0,564556	1,169447
ab Traffic	0,375064	0,289854	1,700273	0,190950	1,469917
9.0 Asset_Utilization	0,012623	0,008478	2,217229	0,138478	1,012703

Рис. 2.52. Визуализатор Качество бинарной классификации

Добавим в сценарий узел Нейросеть (классификация), связав его входной порт с выходным портом узла Текстовый файл. Перейдем к настройкам, выбрав аналогичные настройкам узла Логистическая регрессия для входных столбцов и разбиения на множества (рис. 2.53, 2.54). В следующих окнах оставим без изменения настройки параметров нейросети и выставим флаг на опции Подобрать структуру в настройках автоматического подбора параметров нейросети (рис. 2.55, 2.56). Также сохраним настройки и переобучим узел.

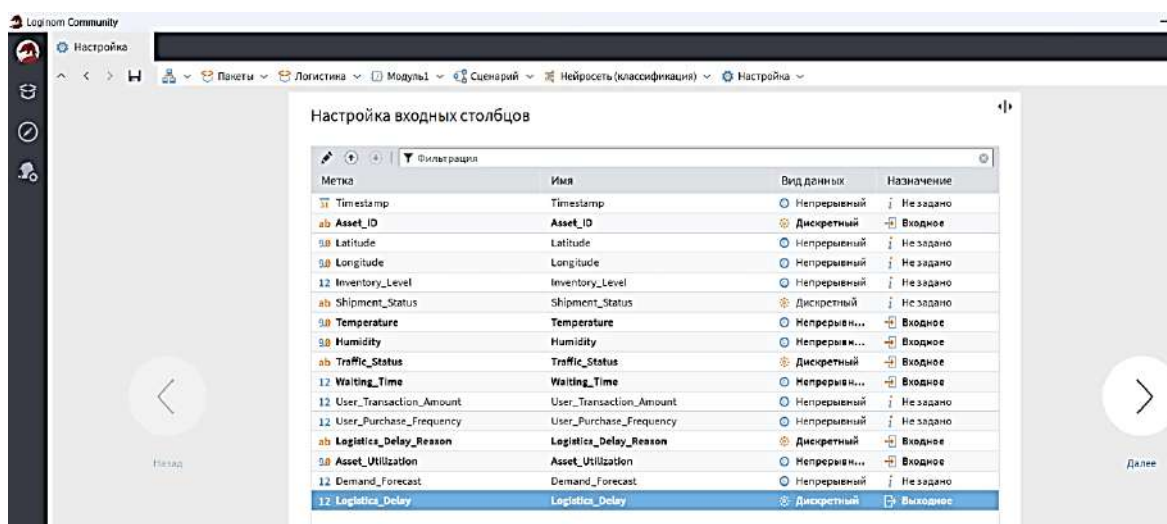


Рис. 2.53. Настройка входных столбцов для узла Нейросеть (классификация)

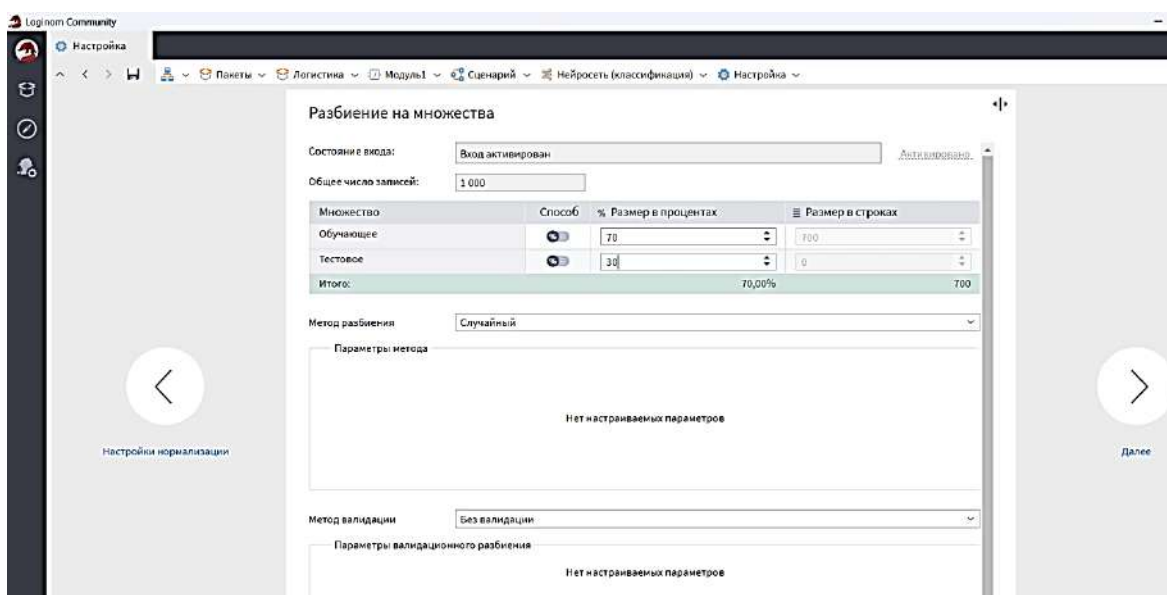


Рис. 2.54. Настройка разбиения на множества для узла Нейросеть (классификация)

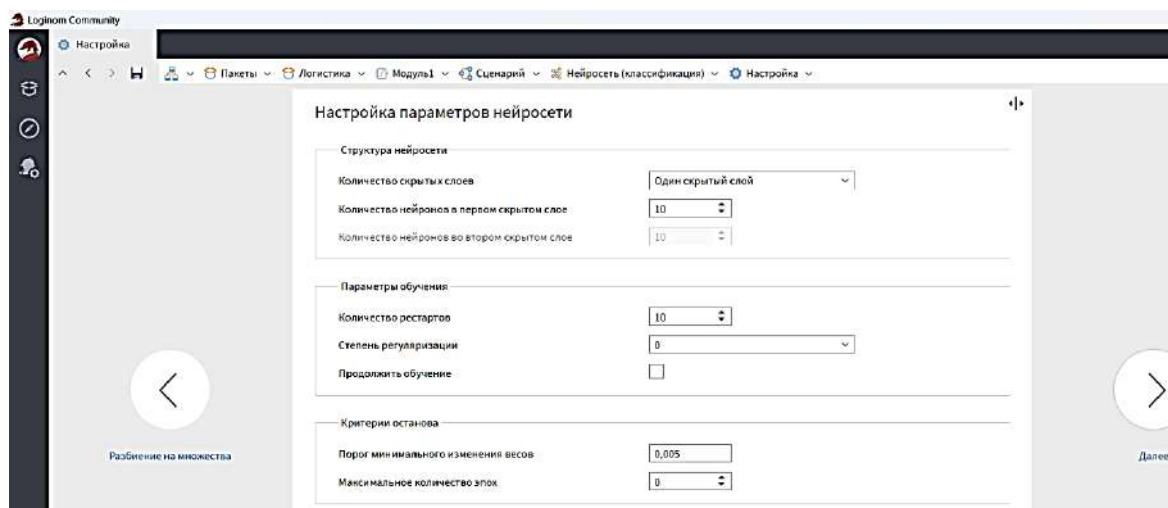


Рис. 2.55. Настройка параметров нейросети

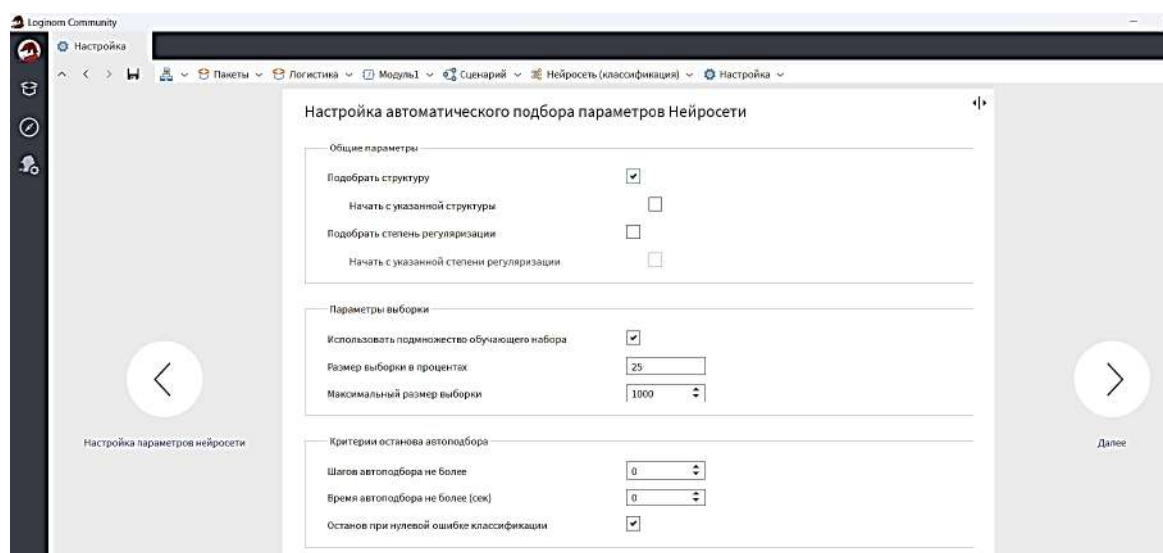


Рис. 2.56. Настройка автоматического подбора параметров нейросети

Сравнить прогнозные качества моделей предлагается самостоятельно.

Больше информации по аналитической платформе Loginom и ее использованию для аналитики различных направлений бизнес-деятельности можно в официальном блоге компании [14].

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BI-СИСТЕМ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

BI-системы (Business Intelligence, бизнес-аналитика) – это программное обеспечение для подготовки визуальных отчетов по данным с целью быстрого знакомства с текущими значениями важных бизнес-показателей или демонстрации их динамики, чтобы облегчить принятие решений.

3.1. Информационные панели в логистике с помощью Glarus BI

Glarus BI – это российская BI-платформа уровня Enterprise для бизнес-аналитики [15]. Сервис позволяет подключаться к различным источникам данных, строить визуализации, собирать дашборды и делиться полученными результатами. За основу разработки платформы взяли open source BI-систему Metabase. Glarus BI включена в Реестр программного обеспечения Минцифры (Запись в реестре от 30.01.2023 № 16417).

Glarus BI состоит из нескольких сущностей, которые обеспечивают полный цикл работы с данными (рис. 3.1):

- запрос (SQL-запрос);
- дашборд (dashboard, приборная панель) – набор визуализаций по запросам, фильтров, текстовых блоков, ссылок и других элементов;
- коллекция;
- модель.

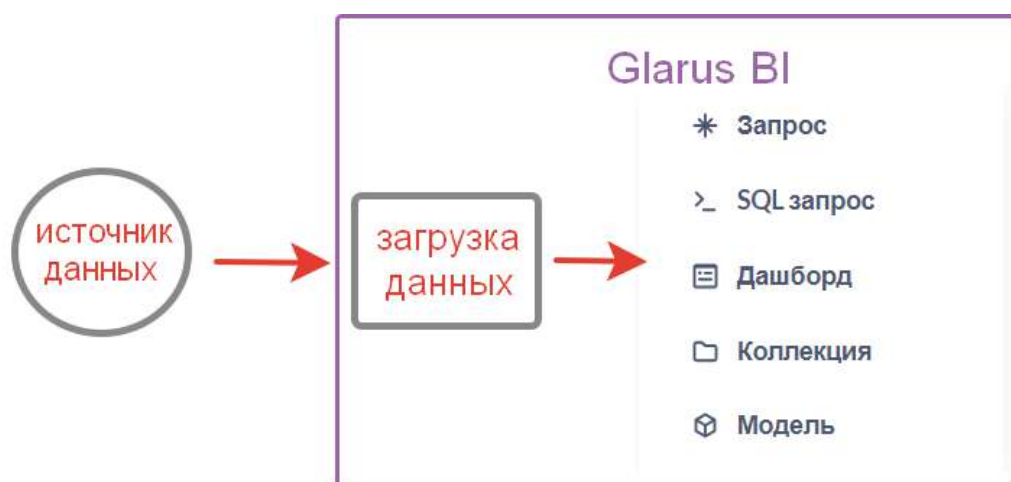


Рис. 3.1. Сущности Glarus BI

Коллекция – папка, в которой хранятся запросы, дашборды, модели. Бесплатный вариант работы в демоверсии возможен в облаке <https://demo.glarus-analytics.ru>, доступ к которому можно получить автоматически, заполнив на сайте <https://glarus-bi.online> регистрационную форму (рис. 3.2).

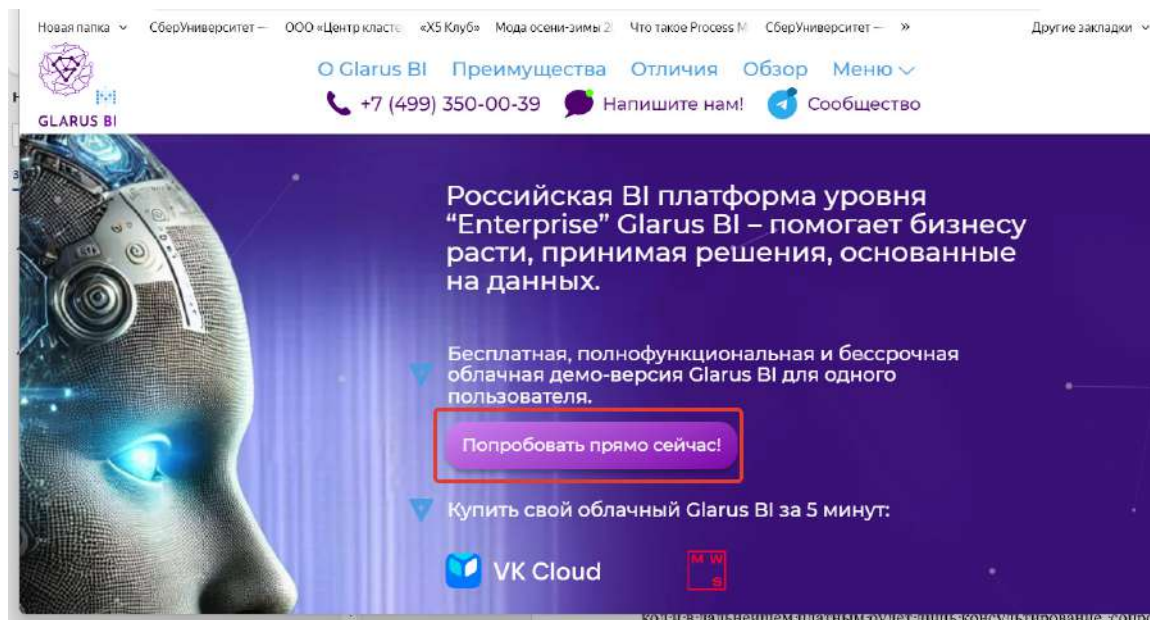


Рис. 3.2. Облачная демоверсия для одного пользователя

Переведем набор данных, который описан в разд. 2.2. в формат .xlsx. Для этого используем опцию Из текстового файла на вкладке главного меню Данные (рис. 3.3).

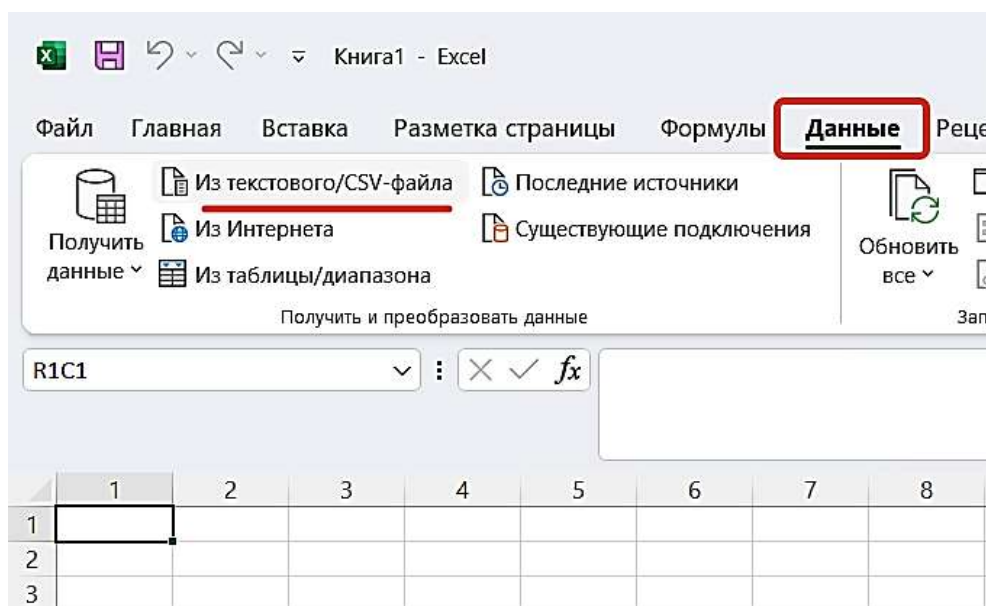


Рис. 3.3. Импорт данных из текстового файла в таблицу Excel

Выделим столбцы, в которых данные имеют разделитель дробной части точку и заменим ее на запятую, это позволит изменить формат ячеек с данными с текстового на числовой (рис. 3.4).

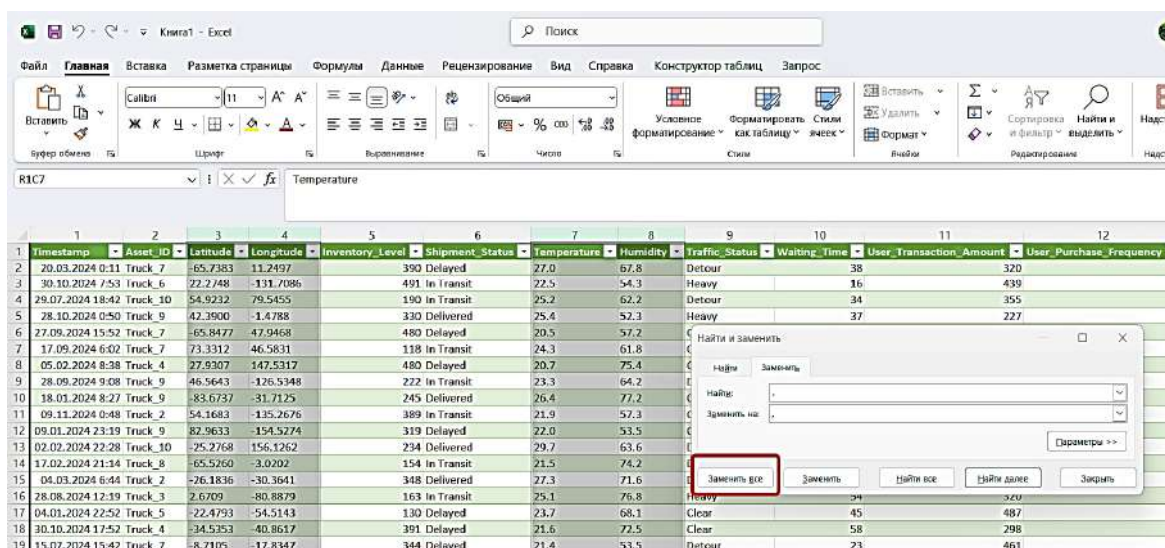


Рис. 3.4. Изменение разделителя дробной части

Удалим при необходимости все пустые листы книги и сохраним файл с именем dataset_logist.xlsx (рис. 3.5).

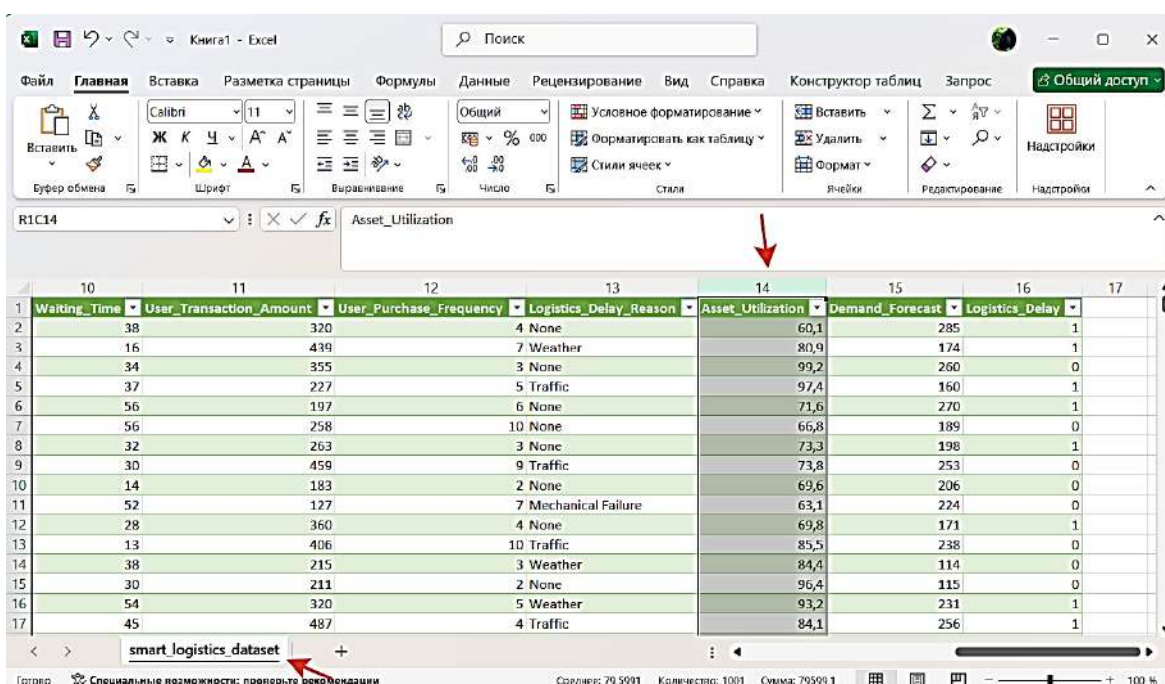


Рис. 3.5. Содержимое файла перед сохранением

В облачном сервисе Glarus BI в демоверсии доступна загрузка только файлов с расширением .xlsx (рис. 3.6).

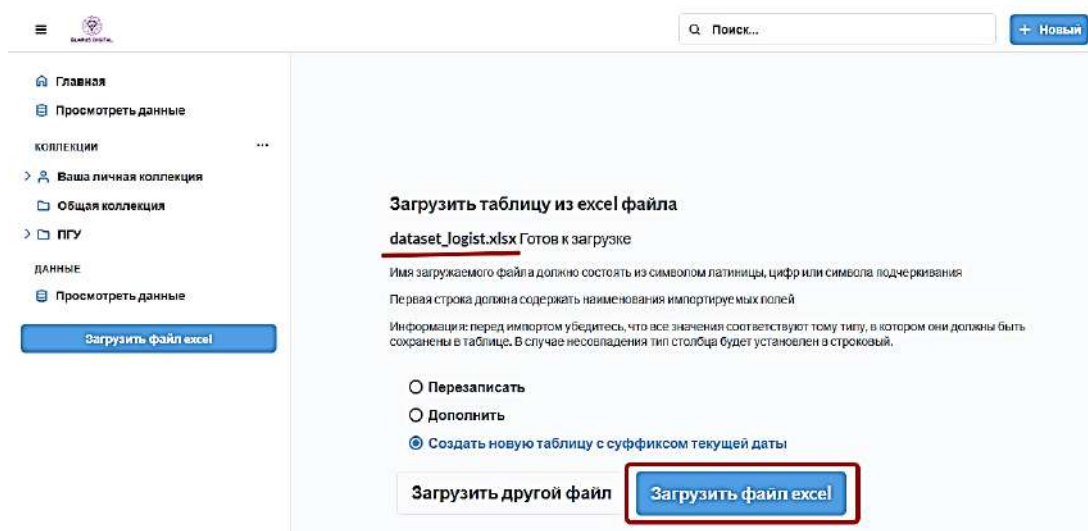


Рис. 3.6. Загрузка файла с данными

После загрузки данные будут доступны для просмотра (рис. 3.7). Данные можно удалить, получить информацию о наборе данных, а также просмотреть предлагаемые визуализации (значки справа от выделенного набора позволяют это сделать).

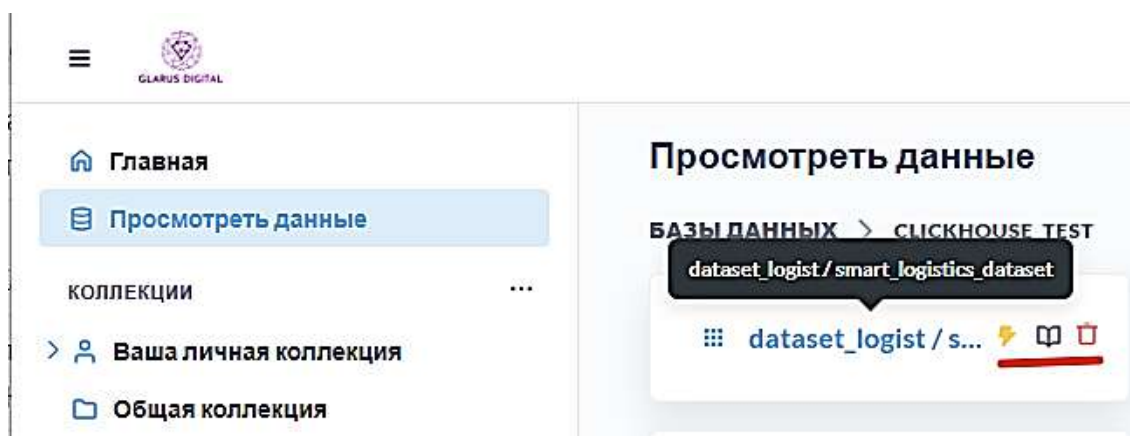


Рис. 3.7. Загруженный набор данных

Создадим в своей личной коллекции новую коллекцию с названием Логистика (рис. 3.8).

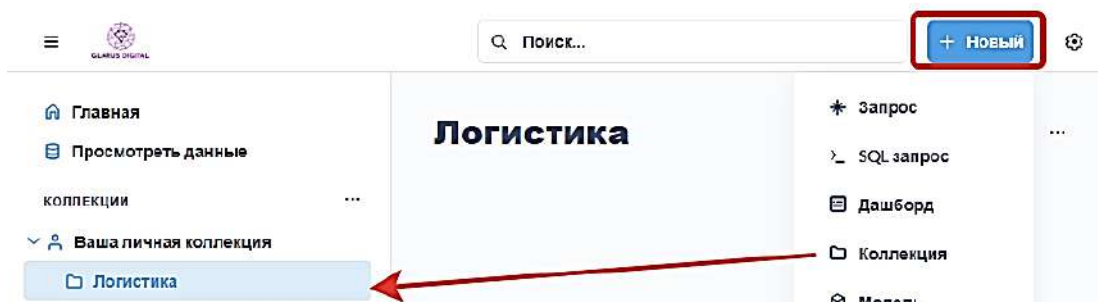


Рис. 3.8. Создание коллекции

Создадим новый запрос, для которого необходимо выбрать данные (рис. 3.9).

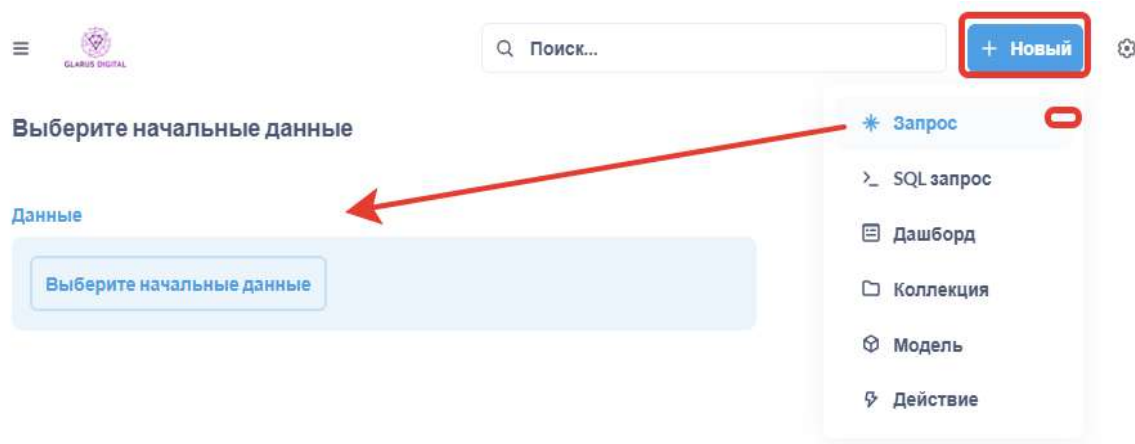


Рис. 3.9. Создание запроса

В качестве данных выберем только что загруженный набор (рис. 3.10).

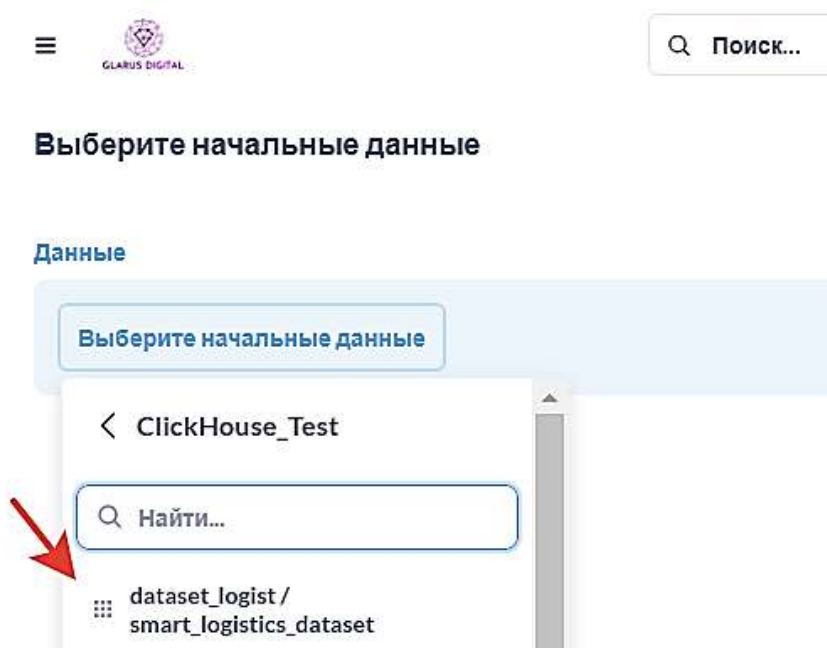


Рис. 3.10. Выбор начальных данных для запроса

Исключим из рассмотрения некоторые показатели (рис. 3.11).

Построим по запросу визуализацию (рис. 3.12), вначале выбрав ее вид – Гистограмма (рис. 3.13), а потом в настройках задав показатели для осей (рис. 3.14). Чтобы добавить на ось ординат значения еще одного показателя, используем опцию Добавить серию.

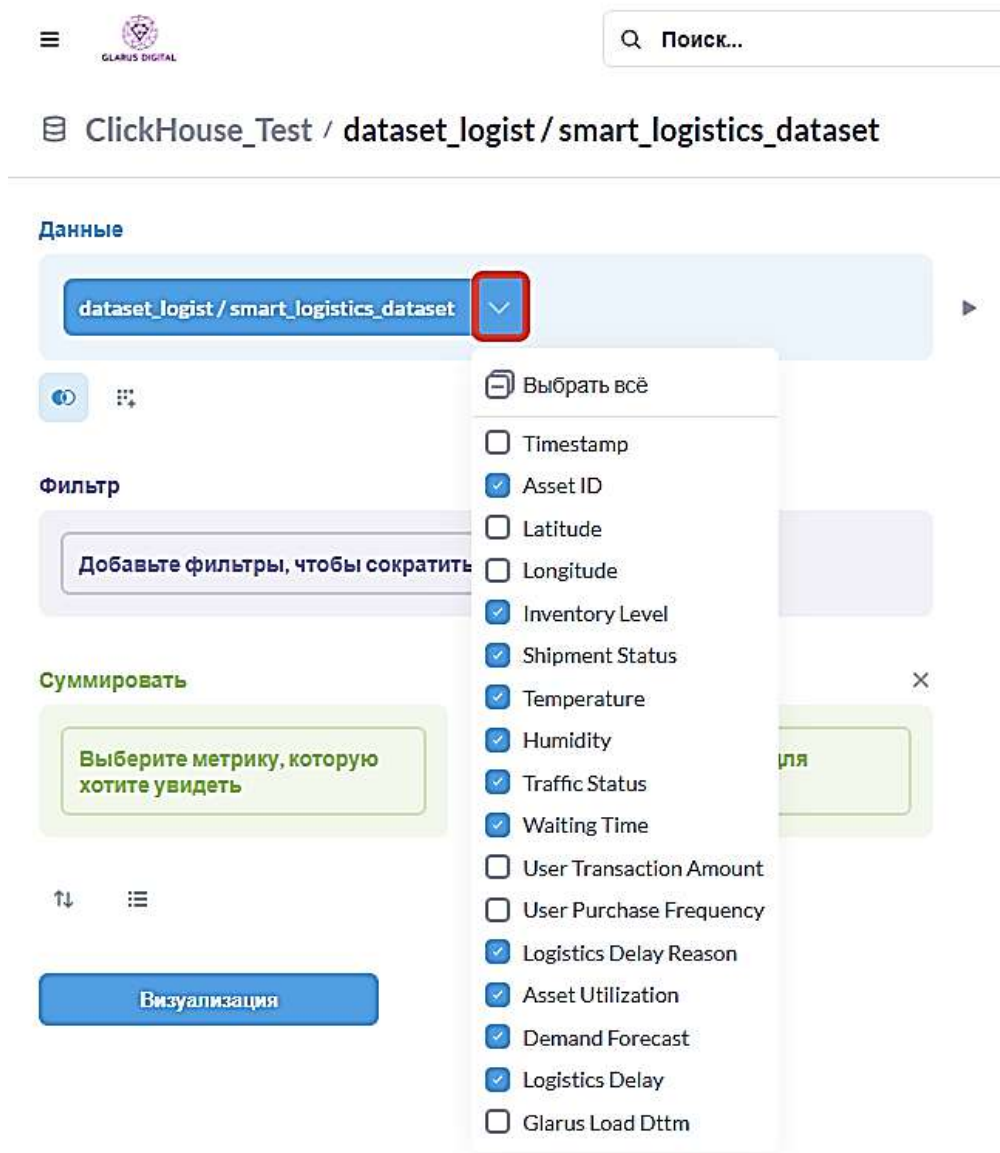


Рис. 3.11. Исключение из запроса показателей

ClickHouse_Test / dataset_logist / smart_logistics_dataset

Фильтр Суммировать ip C Сохранить

Asset ID	Inventory Level	Shipment Status	Temperature	Humidity	Traffic Status	Waiting Time	Logistics Delay Reason	Asset Utilization	Demand Forecast	Logistics Delay
Truck_7	390	Delayed	27	67,8	Detour	38	None	601	265	1
Truck_6	491	In Transit	22,5	54,3	Heavy	16	Weather	80,9	174	1
Truck_10	190	In Transit	25,2	62,2	Detour	34	None	99,2	260	0
Truck_9	330	Delivered	25,4	52,3	Heavy	37	Traffic	97,4	160	1
Truck_7	480	Delayed	20,5	57,2	Clear	56	None	71,6	270	1
Truck_7	118	In Transit	24,3	61,8	Clear	56	None	66,8	189	0

Визуализация

Показать 1,000 строк

Рис. 3.12. Результат настроенного запроса

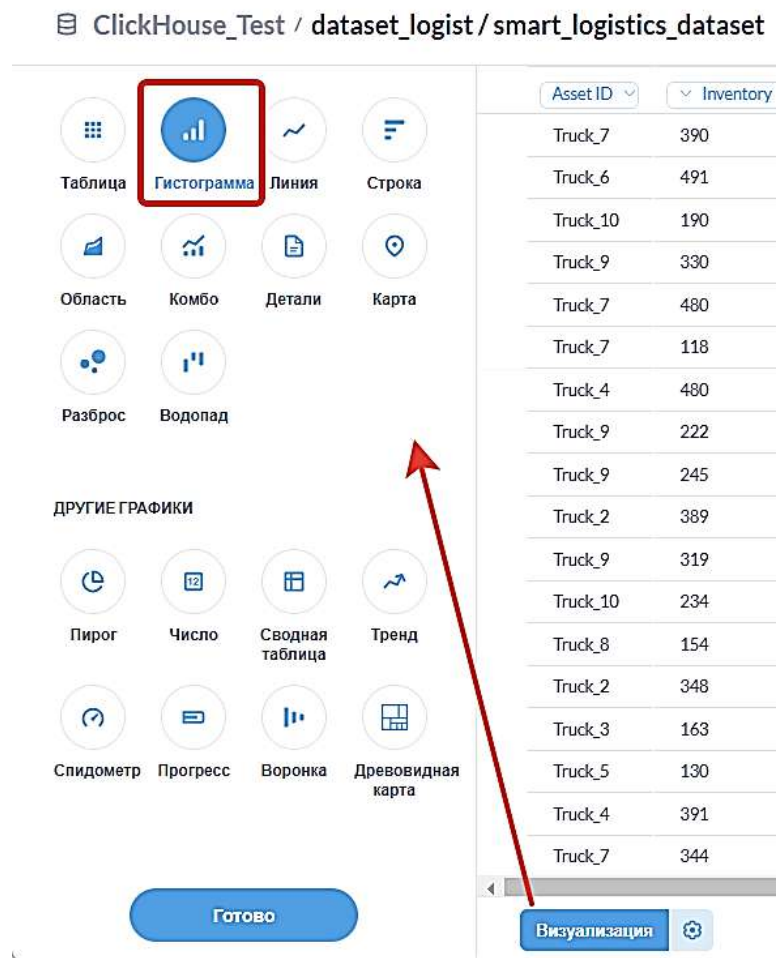
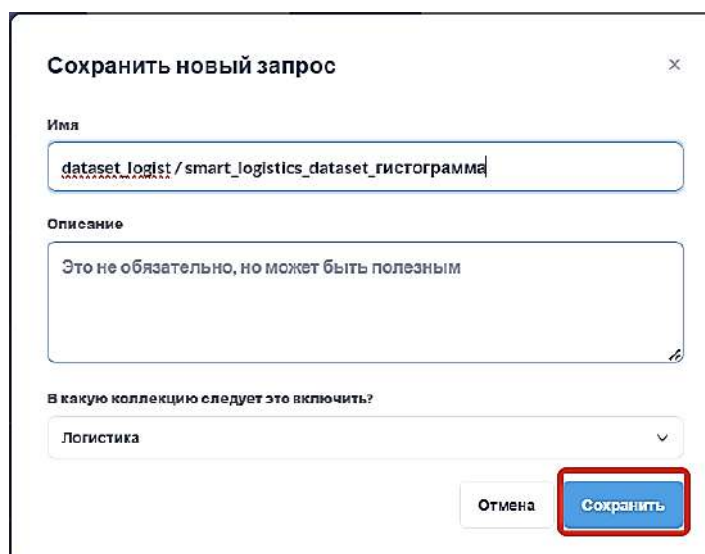


Рис. 3.13. Выбор вида визуализации



Рис. 3.14. Настройки для визуализации

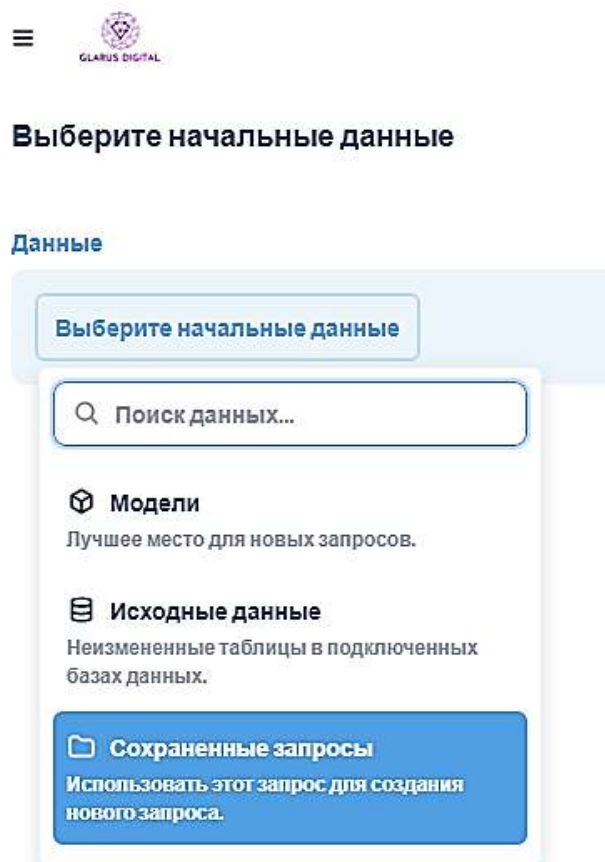
Сохраним запрос вместе с построенной на его основе визуализацией в коллекцию Логистика (рис. 3.15).



The screenshot shows a dialog box titled "Сохранить новый запрос" (Save new query) with a close button (X) in the top right corner. It contains three input fields: "Имя" (Name) with the text "dataset_logist / smart_logistics_dataset_рисорограмма", "Описание" (Description) with the text "Это не обязательно, но может быть полезным", and a dropdown menu "В какую коллекцию следует это включить?" (Which collection should this be included in?) with "Логистика" (Logistics) selected. At the bottom right, there are two buttons: "Отмена" (Cancel) and "Сохранить" (Save), with the "Сохранить" button highlighted by a red rectangle.

Рис. 3.15. Сохранение запроса

Создадим новый запрос, но теперь выберем в качестве начальных данных ранее сохраненный запрос (рис. 3.16, 3.17).



The screenshot shows a dialog box titled "Выберите начальные данные" (Select initial data). At the top, there is a search bar with the placeholder text "Поиск данных...". Below the search bar, there are three options: "Модели" (Models) with the description "Лучшее место для новых запросов.", "Исходные данные" (Raw data) with the description "Неизмененные таблицы в подключенных базах данных.", and "Сохраненные запросы" (Saved queries) with the description "Использовать этот запрос для создания нового запроса." The "Сохраненные запросы" option is highlighted with a blue background.

Рис. 3.16. Создание нового запроса

Выберите начальные данные

Данные

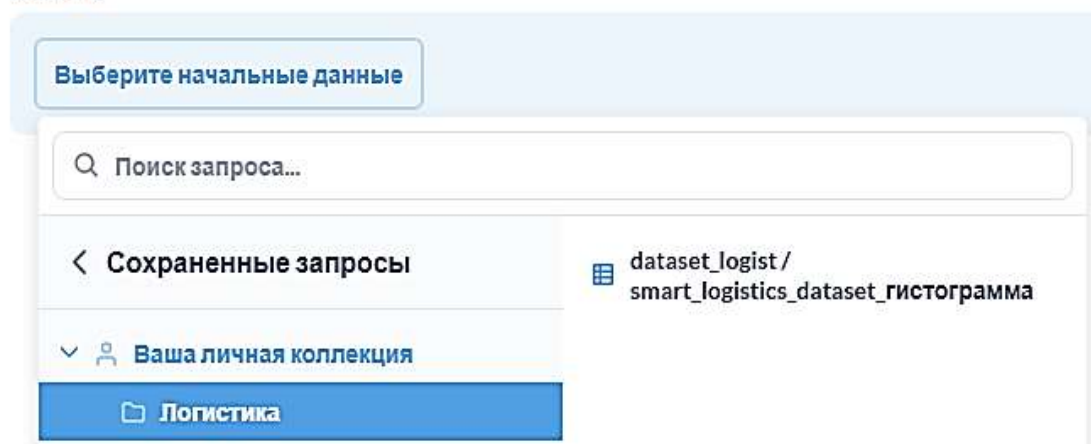


Рис. 3.17. Выбор начальных данных

Построим запрос по сгруппированным наблюдениям, выбрав в качестве метрики для агрегации – Количество, а в качестве показателей группировки – Shipment Status, Traffic Status, Logistics Delay Reason, Logistics Delay (рис. 3.18). И выведем на просмотр фрагмент запроса (рис. 3.19).

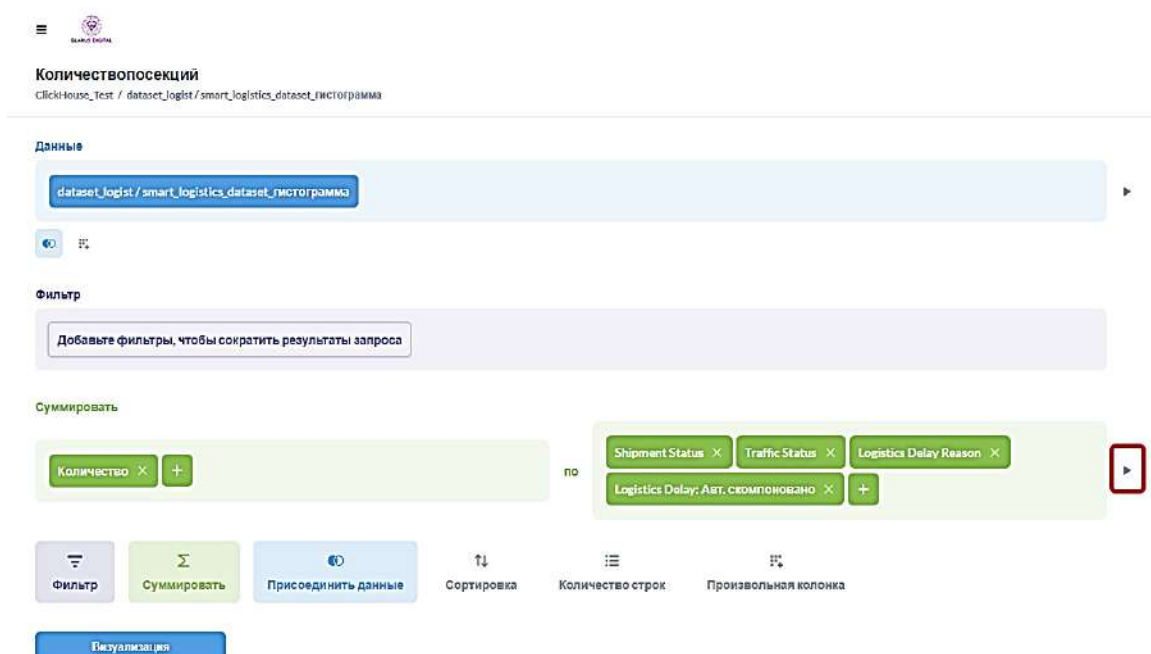


Рис. 3.18. Добавление показателей для группировки и метрики агрегации

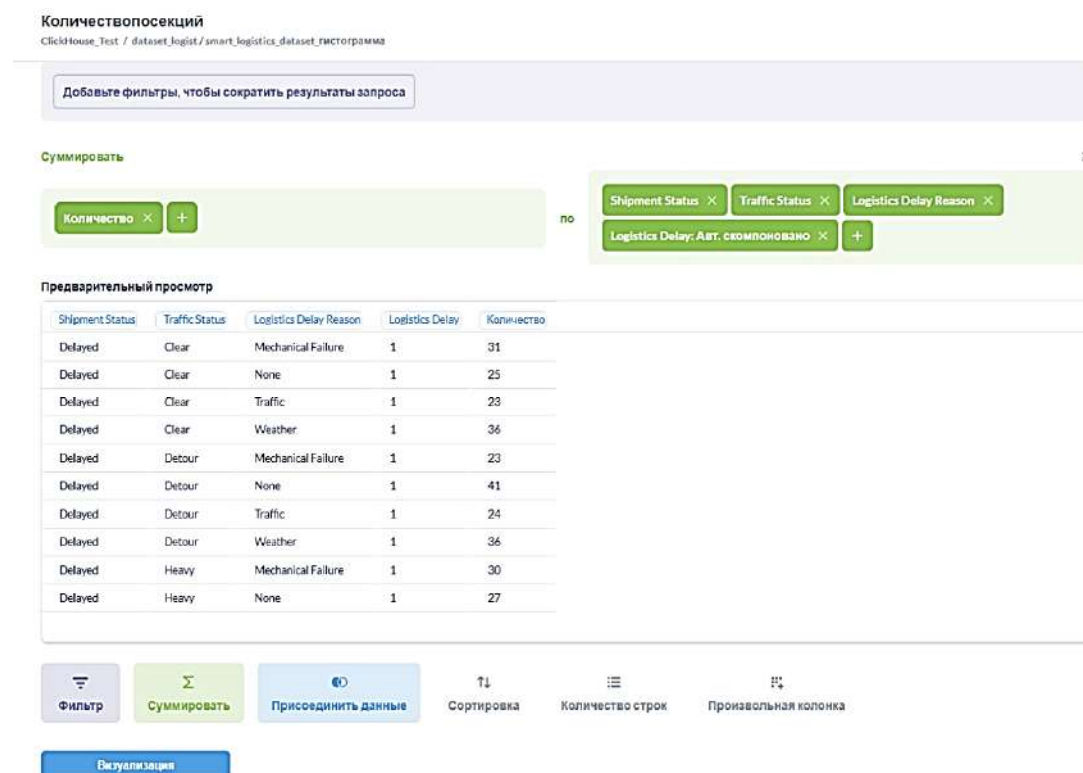


Рис. 3.19. Просмотр фрагмента запроса

Вид визуализации – Сводная таблица (рис. 3.20). Эта визуализация позволяет проанализировать причины задержек логистических процессов. Сохраним построенный запрос в коллекцию Логистика.

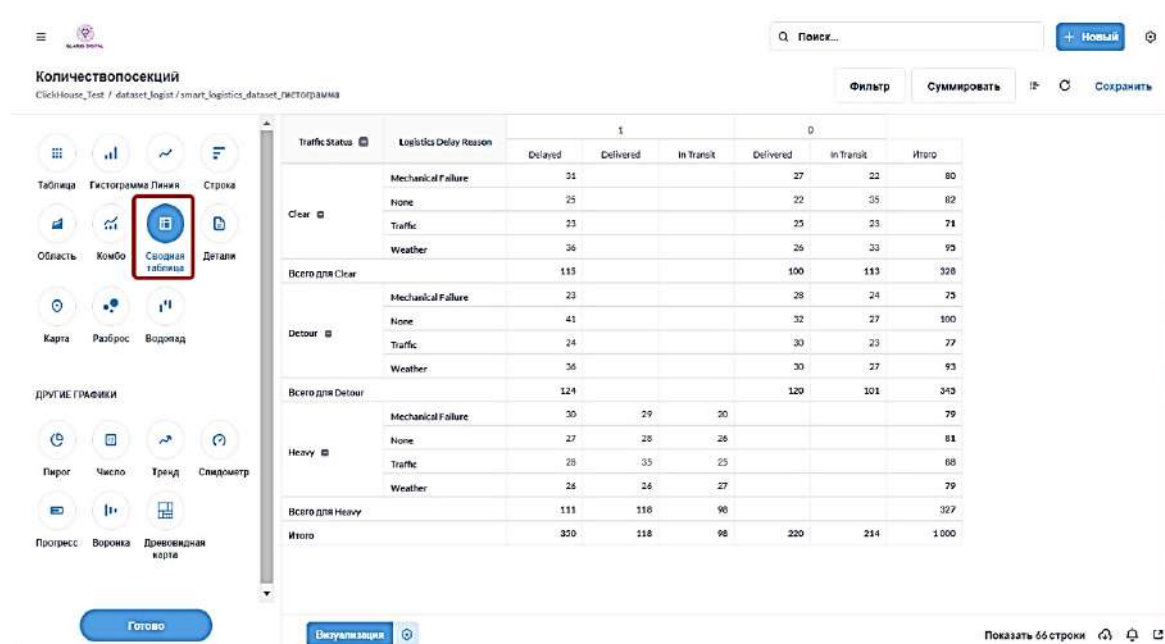


Рис. 3.20. Сводная таблица по запросу

Новый запрос также создадим на основе первого сохраненного запроса, выбрав в качестве метрики для агрегации – Количество, а в качестве показателей группировки – Asset ID, Traffic Status, Logistics Delay Reason, Logistics Delay (рис. 3.21).

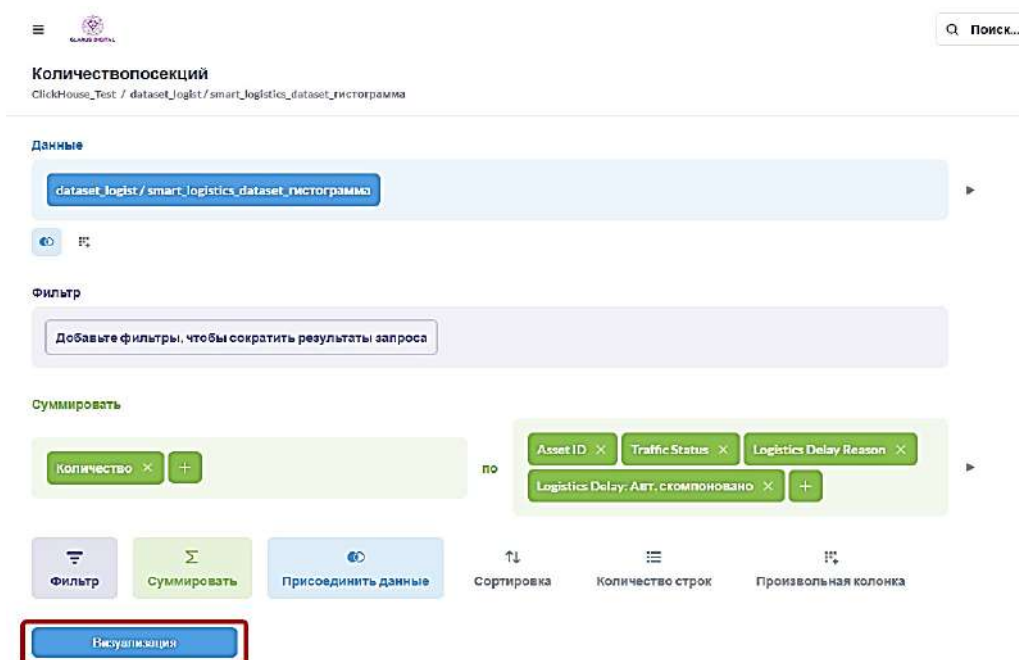


Рис. 3.21. Настройки для нового запроса

Визуализацией также будет Сводная таблица (рис. 3.22).

КликХаус

Поиск...

Новый

Количество по секциям

ClickHouse_test / dataset_logist / smart_logistics_dataset_густотрафика

Таблица

Гистограмма

Пиния

Строка

Область

Комбо

Сводная таблица

Детали

Карта

Разброс

Водопад

ДРУГИЕ ГРАФИКИ

Пирог

Часов

Тренд

Спидометр

Прогресс

Воронка

Древовидная карта

Готово

Logistics Delay Reason

Asset ID

0

1

Итого

Mechanical Failure

Truck_1

Truck_10

Truck_2

Truck_3

Truck_4

Truck_5

Truck_6

Truck_7

Truck_8

Truck_9

Всего для Mechanical Failure

Truck_1

Truck_10

Truck_2

Truck_3

Truck_4

Truck_5

Truck_6

Truck_7

None

Logistics Delay Reason	Asset ID	0		1		Итого	
		Clear	Detour	Clear	Detour		Heavy
Mechanical Failure	Truck_1	4	2	5		7	18
	Truck_10	4	1	4	2	9	20
	Truck_2	4	4	2	1	9	20
	Truck_3	2	5	2	1	8	18
	Truck_4	6	10	3	4	11	34
	Truck_5	6	7	2	2	4	21
	Truck_6	7	4		1	3	17
	Truck_7	4	4	5	3	6	22
	Truck_8	4	11	6	3	14	38
	Truck_9	8	4	2	6	6	26
Всего для Mechanical Failure		49	52	31	23	29	234
None	Truck_1	7	4	2	4	8	23
	Truck_10	4	6	2	5	14	31
	Truck_2	4	14	4	4	8	34
	Truck_3	5	6	3	3	7	24
	Truck_4	8	4	1	3	7	23
	Truck_5	5	3		4	7	19
	Truck_6	5	8	3	3	9	30
Truck_7	7	4	4	6	10	31	

Визуализация

Показать 266 строки

Рис. 3.22. Визуализация Сводная таблица

Построенная сводная таблица позволяет проанализировать, как связаны эксплуатируемые грузовики и текущие обстоятельства

на дороге с задержками. Косвенно здесь учитывается и мастерство водителей справляться с трудностями, если предположить, что водители грузовиков выезжают в рейс на одном и том же транспорте.

Построим еще один запрос на том же наборе данных (первого запроса), только в качестве метрики выберем Сумму, а агрегируемым показателем станет Inventory Level (рис. 3.23). В качестве показателей для группировки выберем Asset ID, Logistics Delay (рис. 3.24).

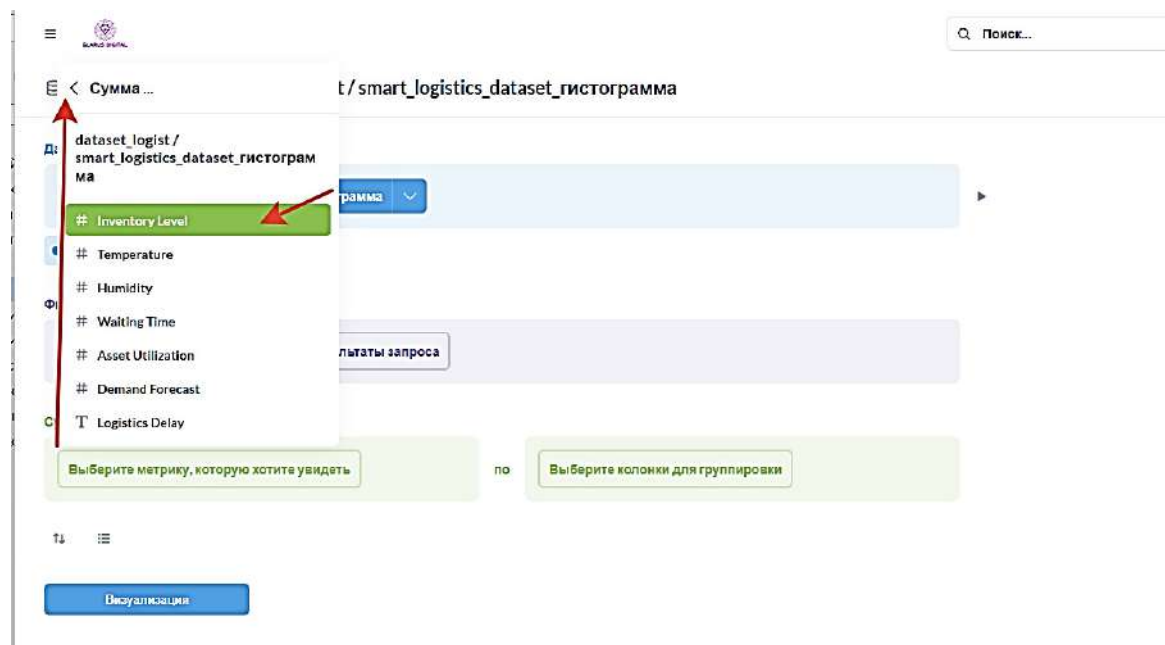


Рис. 3.23. Выбор метрики и агрегируемого показателя

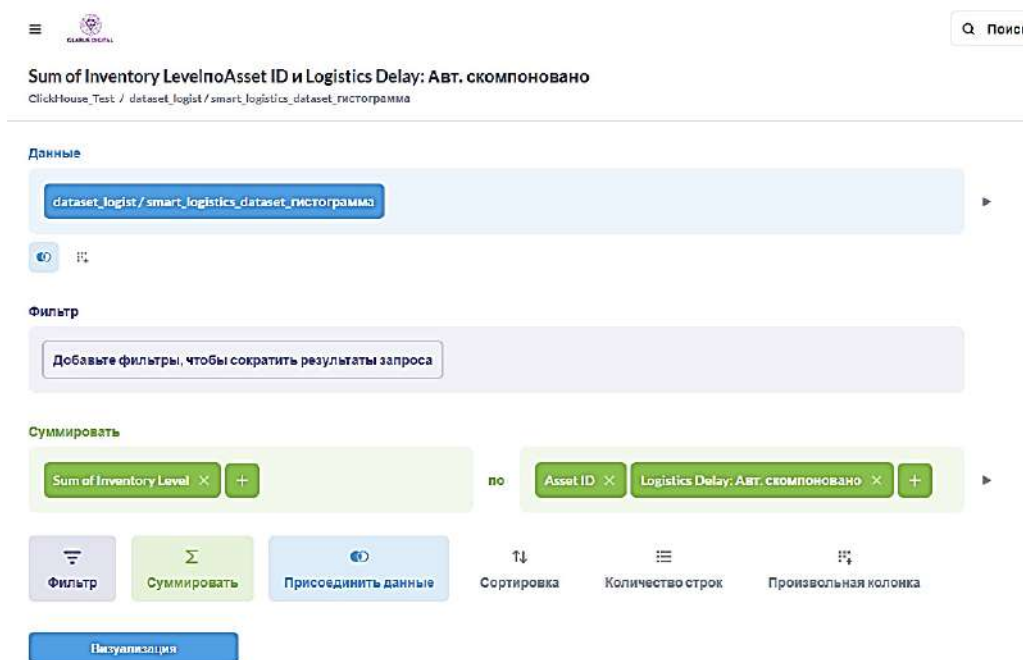


Рис. 3.24. Настройка показателей для группировки

Для построения визуализации выберем гистограмму (рис. 3.25).

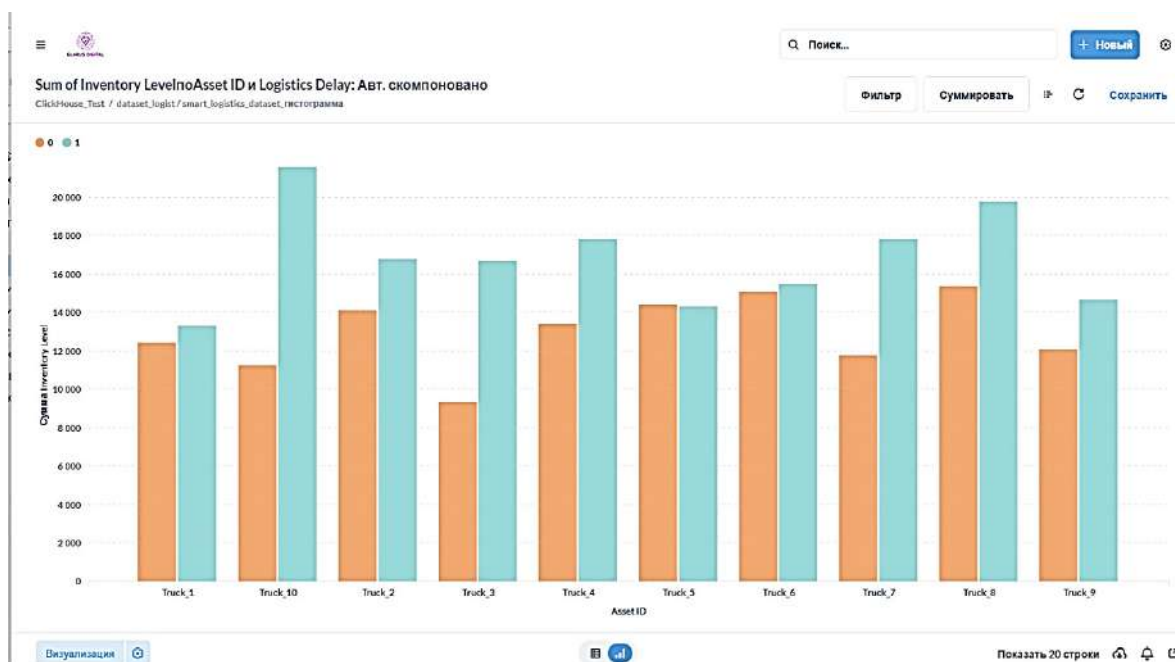


Рис. 3.25. Визуализация для запроса

Сохраним запрос. Осталось скомпоновать построенные визуализации в дашборд. Создадим новый дашборд (рис. 3.26).

Рис. 3.26. Создание дашборда

Откроем панель для добавления запросов на дашборд (рис. 3.27).

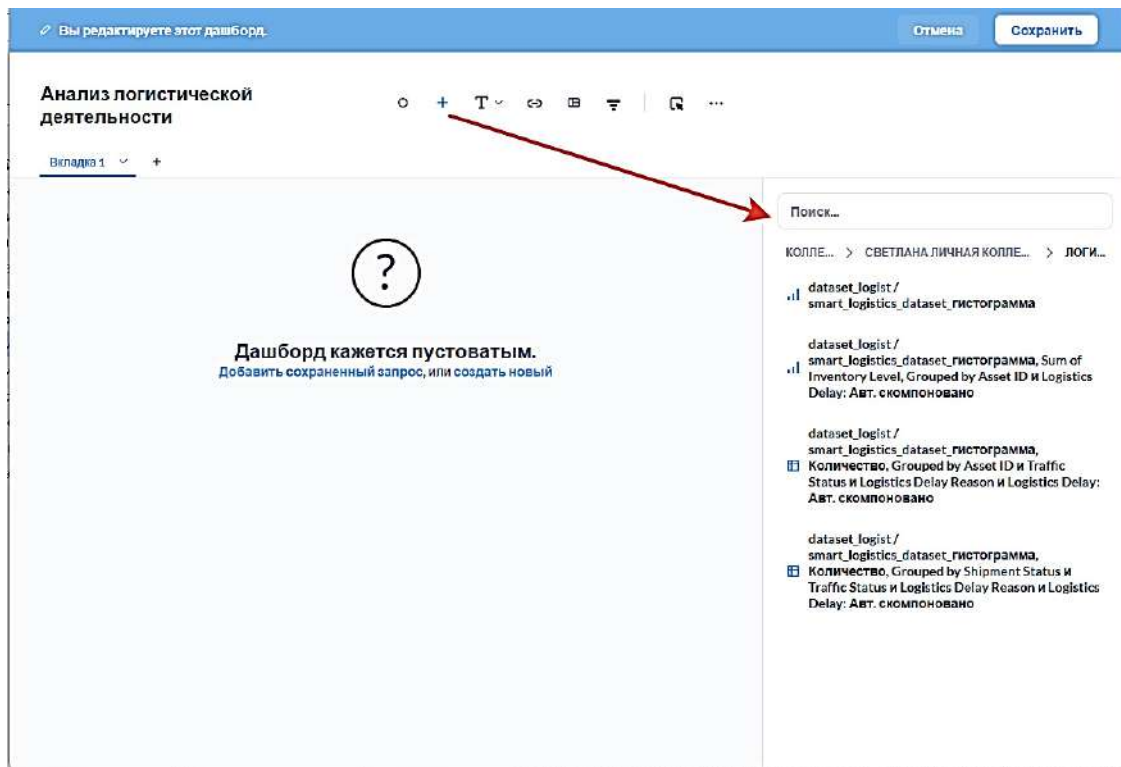


Рис. 3.27. Выбор запросов для размещения на дашборде

Добавим все построенные запросы на дашборд и перейдем в настройки визуализации одного из них (рис. 3.28). Пиктографическое меню в правом верхнем углу доступно для каждой активной визуализации на дашборде.

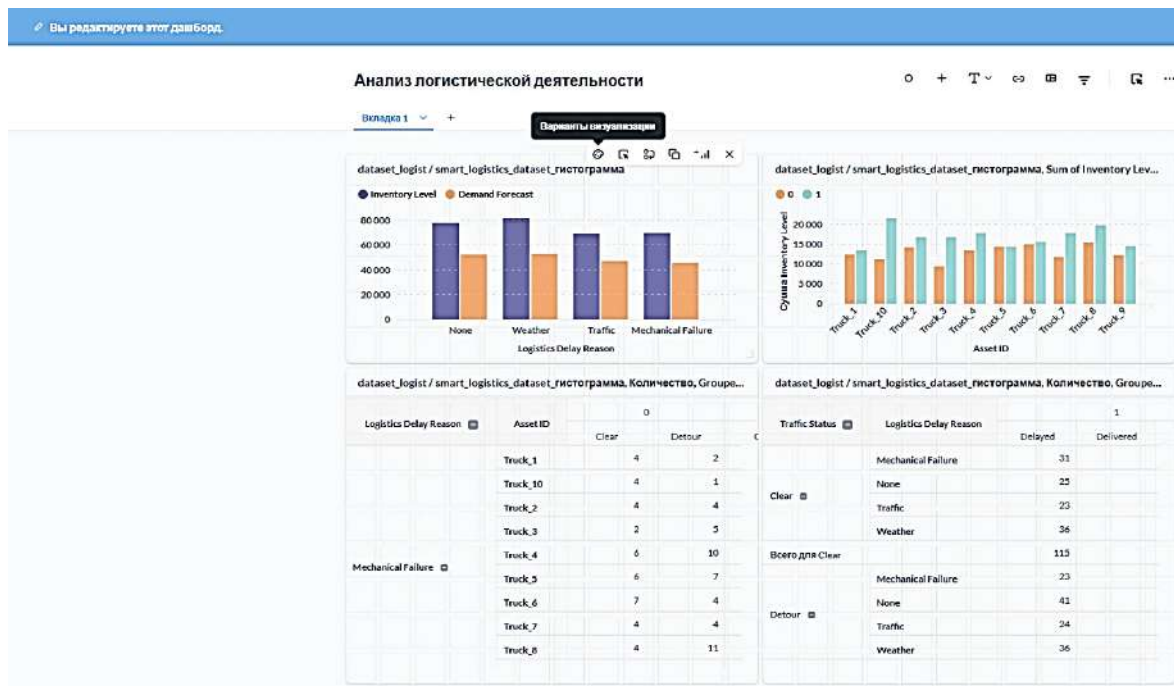


Рис. 3.28. Переход к настройкам отображения одной из визуализаций дашборда

Изменим заголовок диаграммы и ее фон (рис. 3.29).

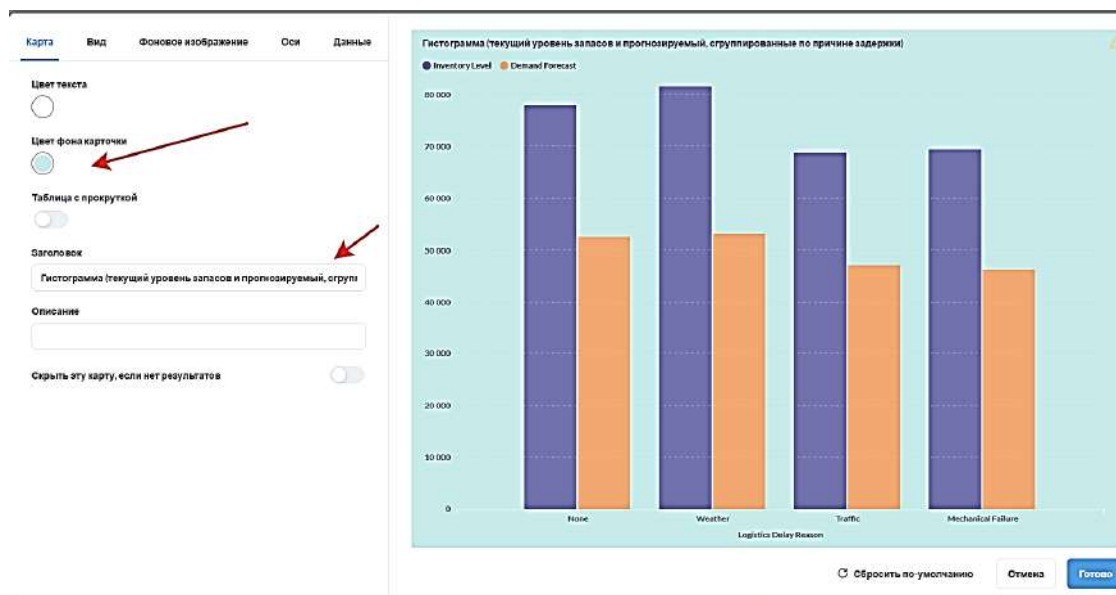


Рис. 3.29. Изменение заголовка гистограммы и цвета фона карточки

Сохраним дашборд. Он перейдет в режим демонстрации. Чтобы вернуться в режим редактирования, необходимо кликнуть на значке пиктографического меню (рис. 3.30).

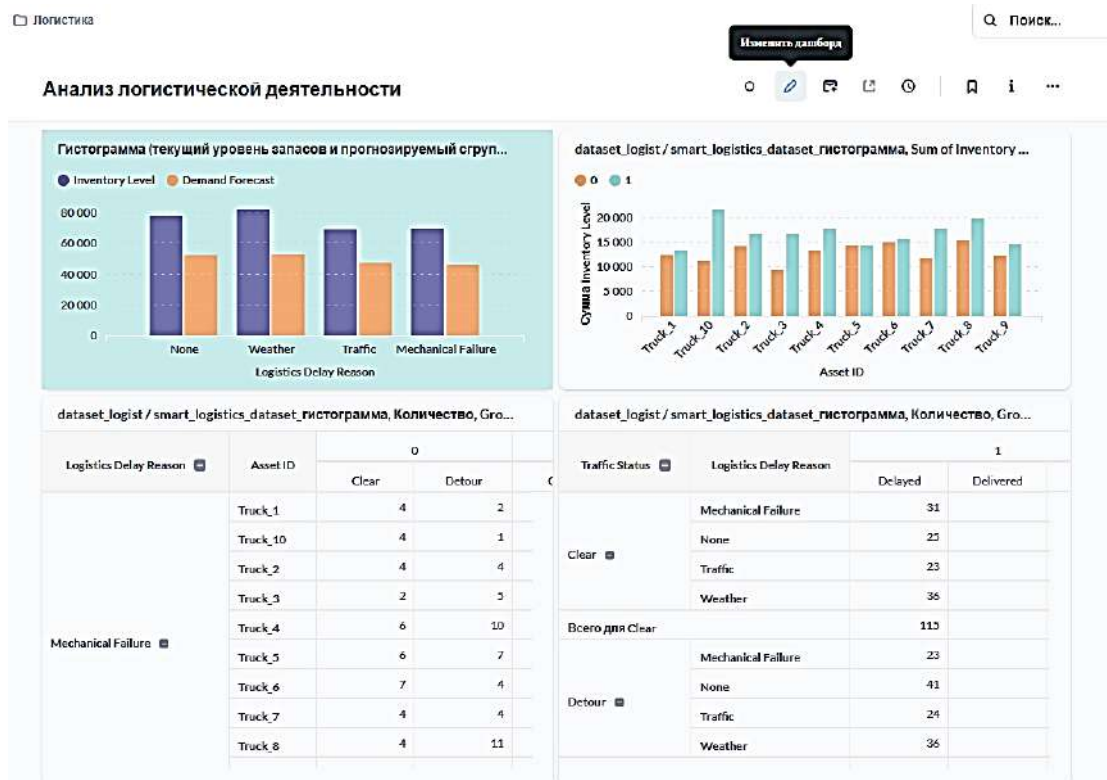


Рис. 3.30. Переход в режим редактирования дашборда

Для дальнейшего совершенствования навыков работы на платформе Glarus BI можно воспользоваться справочной документацией [16].

3.2. Информационные панели в логистике с помощью PIX BI

PIX Robotics – российский разработчик технологичных и инновационных решений для среднего и крупного бизнеса [17], среди его продуктов PIX BI – умная BI-платформа для бизнес-аналитики (рис. 3.31). Компания открывает демодоступ к облачной версии решения (<https://demo.pixbi.ru/>) по запросу.

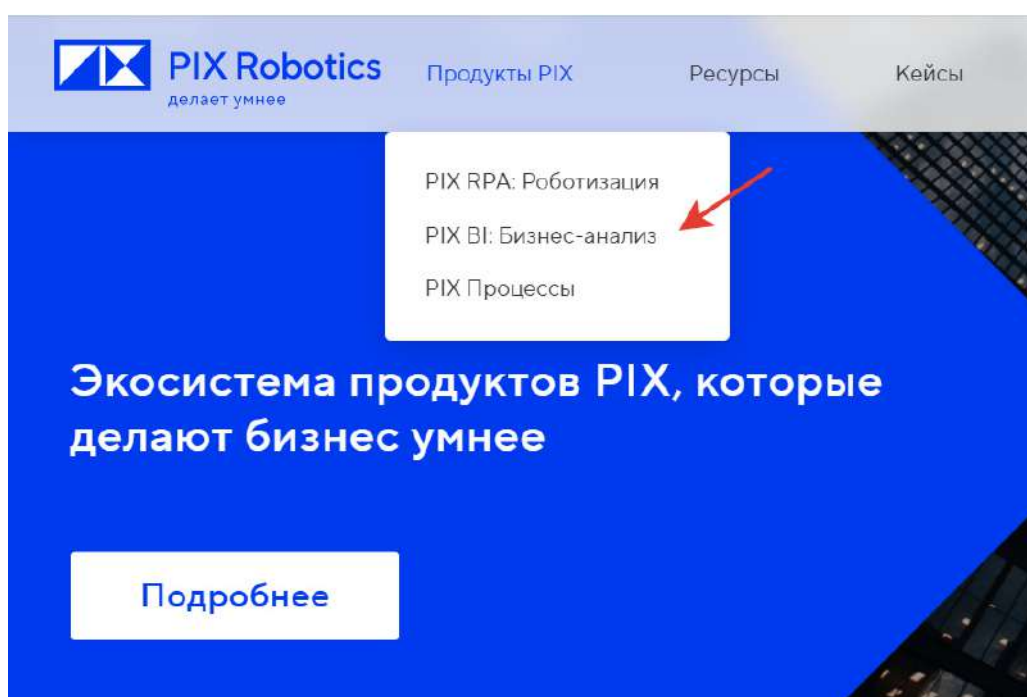


Рис. 3.31. Официальный сайт компании разработчика PIX Robotics

В PIX BI существует три уровня иерархии: директория, приложение и дашборд. Рассмотрим их на демопримерах.

Директория – это каталог, в котором хранятся приложения пользователей (рис. 3.32). Приложение – это набор дашбордов, сгруппированных по определенному признаку или бизнес-области (рис. 3.33). Дашборд – это интерактивный инструмент, который объединяет данные из различных источников и представляет их в виде легко читаемых графиков, диаграмм и других визуальных элементов (рис. 3.34).

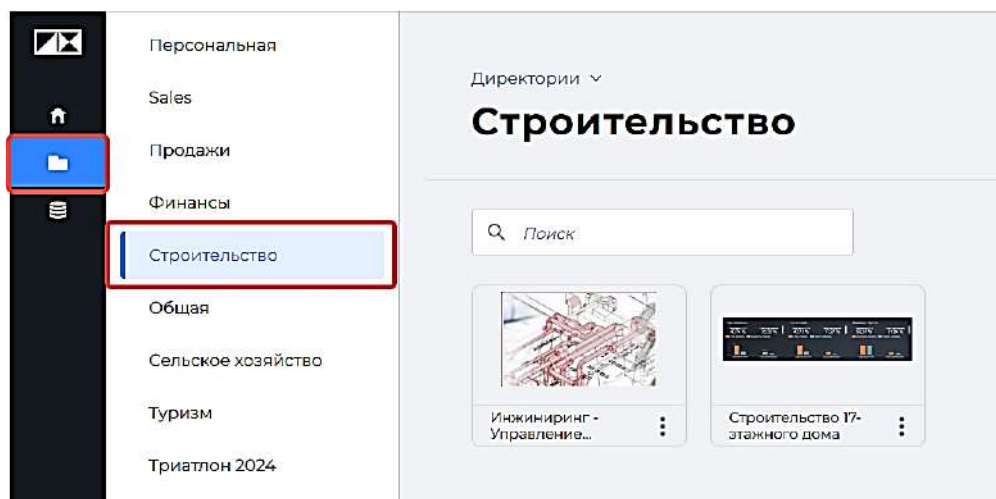


Рис. 3.32. Директория Строительство

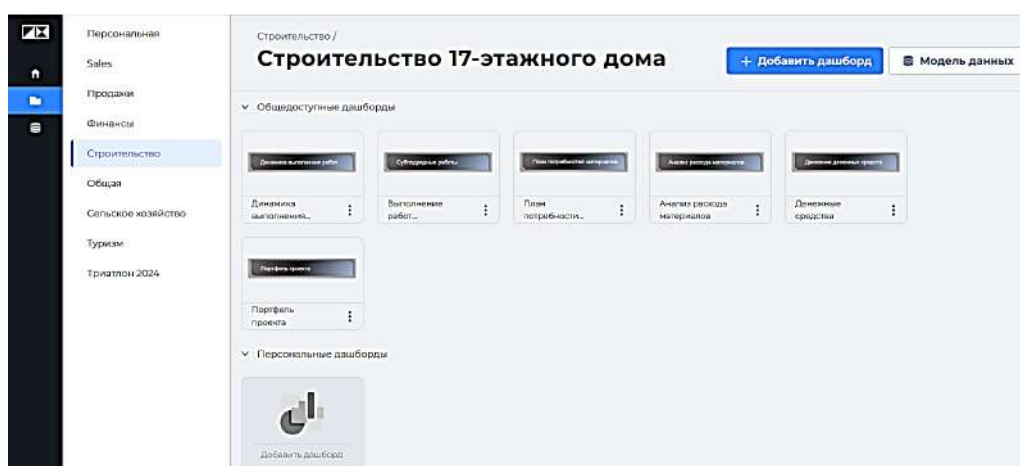


Рис. 3.33. Приложение Строительство 17-этажного дома

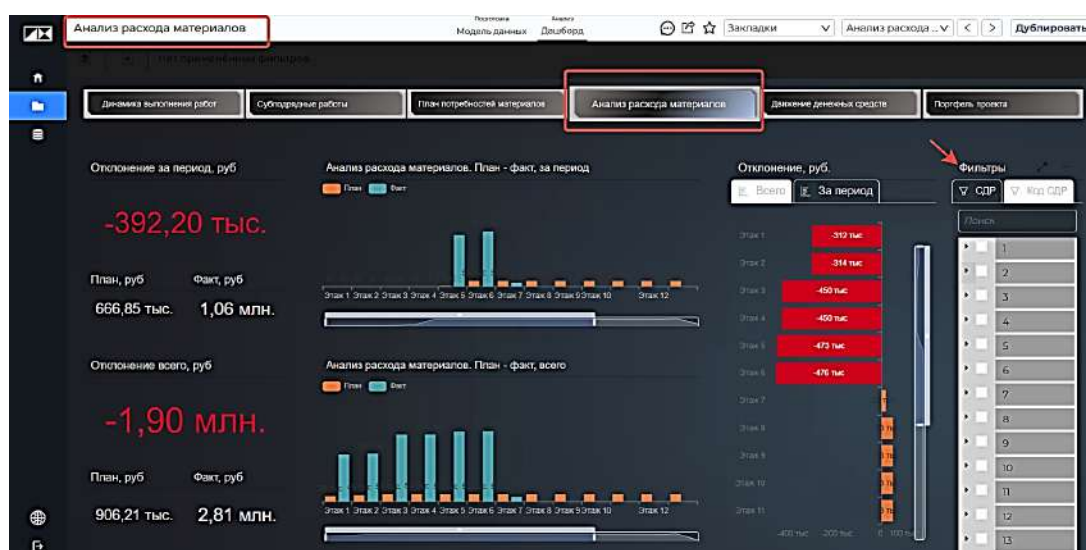


Рис. 3.34. Дашборд Анализ расхода материалов

Источник данных – это ресурс, из которого необходимые данные поступают в РИХ ВІ для дальнейшего анализа (рис. 3.35). Это могут быть файлы, подключения к базам данных и т.п.

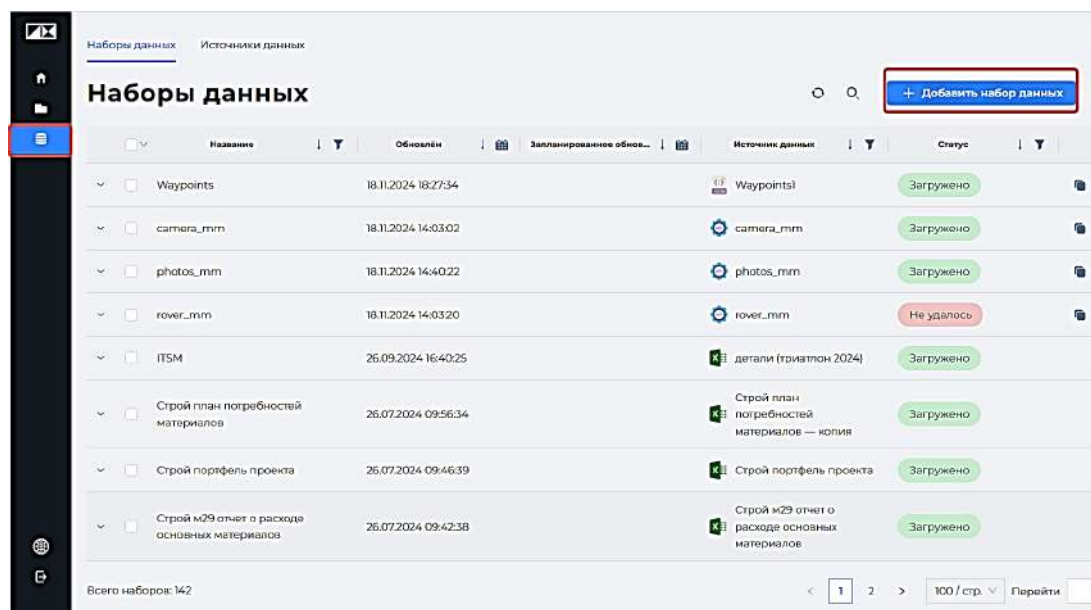


Рис. 3.35. Наборы данных

Добавим набор данных, скачанный ранее с ресурса kaggle.com (см. разд. 2.2). Так как РИХ ВІ и в демоверсии поддерживает загрузку файлов с различными расширениями, то никаких преобразований исходный файл с данными не требует. Выбираем тип источника – файл CSV (рис. 3.36) и загружаем файл (рис. 3.37). После подключения к файлу заполняются поля Разделитель, Наименование.



Рис. 3.36. Выбор типа источника

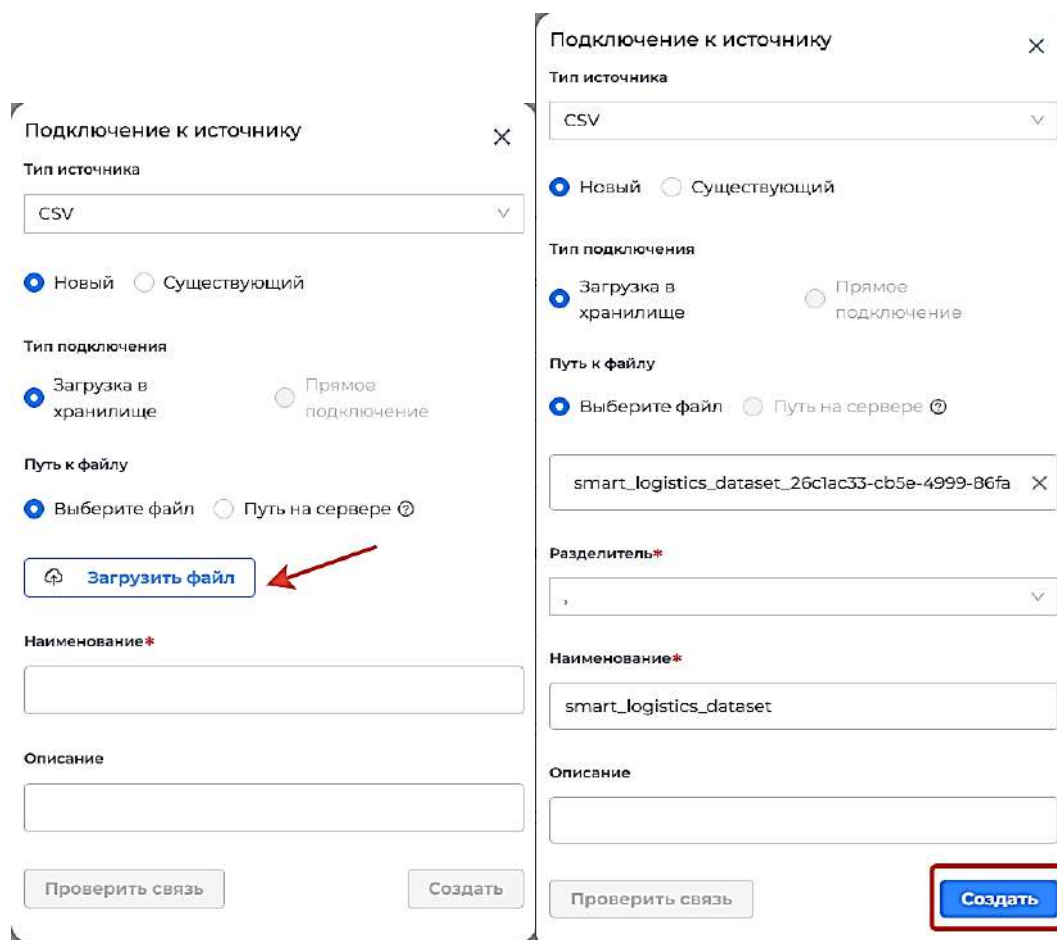


Рис. 3.37. Загрузка файла и ее результат

Созданное подключение открывается на просмотр. Если для какого-то показателя тип данных определен неверно, его можно изменить, кликнув на маркере типа данных рядом с именем показателя (рис. 3.38).

Timestamp	Asset_ID	Latitude	Longitude	Inventory_Level
20.03.2024 00:11:14	Truck_7	5.738	11.2497	390
30.10.2024 07:53:51	Truck_6	2748	-131.709	491
29.07.2024 18:42:48	Truck_10	.9232	79.5455	190
28.10.2024 00:50:54	Truck_9	42.39	-1.479	330
27.09.2024 15:52:58	Truck_7	-63.848	47.9468	480
17.09.2024 06:02:15	Truck_7	73.3312	46.5831	118
05.02.2024 08:38:56	Truck_4	27.9307	147.5317	480
28.09.2024 09:08:23	Truck_9	46.5643	-126.535	222
18.01.2024 08:27:04	Truck_9	-83.874	-31.712	245
09.11.2024 00:48:25	Truck_2	54.1683	-135.268	389
09.01.2024 23:19:43	Truck_9	82.9633	-154.527	319

Рис. 3.38. Загрузка и сохранение файла

После успешной загрузки набор данных отобразится в общем списке (рис. 3.39).



Рис. 3.39. Наборы данных с добавленным набором

В персональной директории создадим приложение (рис. 3.40). Дадим приложению имя (рис. 3.41).

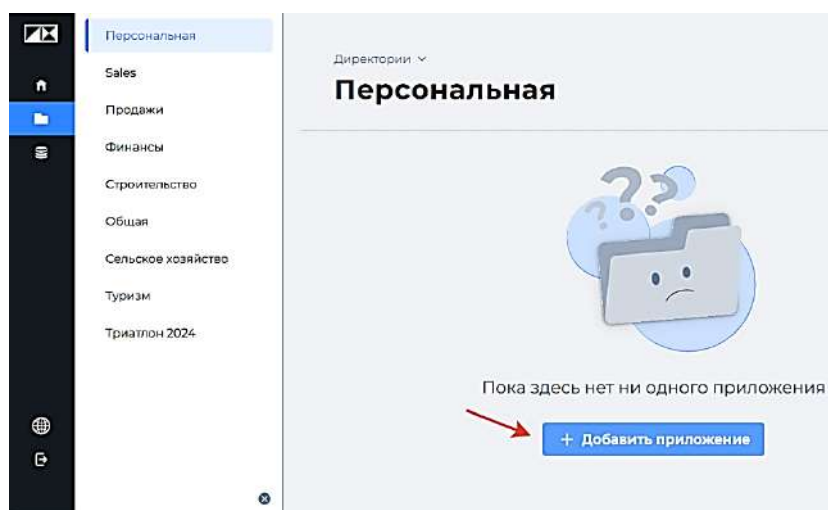


Рис. 3.40. Персональная директория

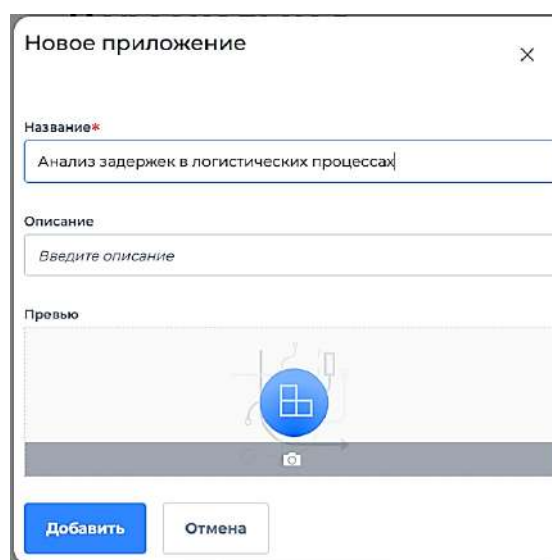


Рис. 3.41. Создание приложения

Для создания дашбордов в приложении должны появиться данные (рис. 3.42).

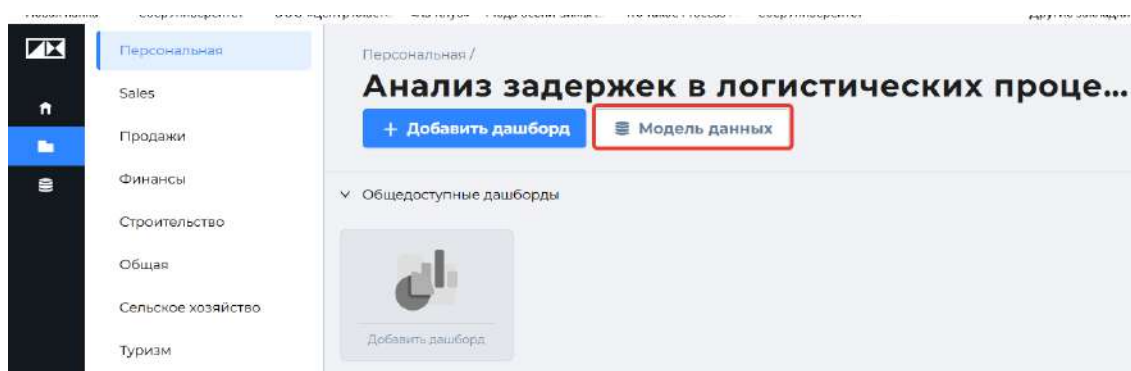


Рис. 3.42. Переход к настройкам для модели данных приложения

Опция Добавить набор аналогична опции Добавить набор данных, которую только что использовали. Поэтому с помощью опции Привязка данных установим связь с загруженным набором (рис. 3.43). Во внутреннем хранилище РИХ найдем нужный набор (рис. 3.44).

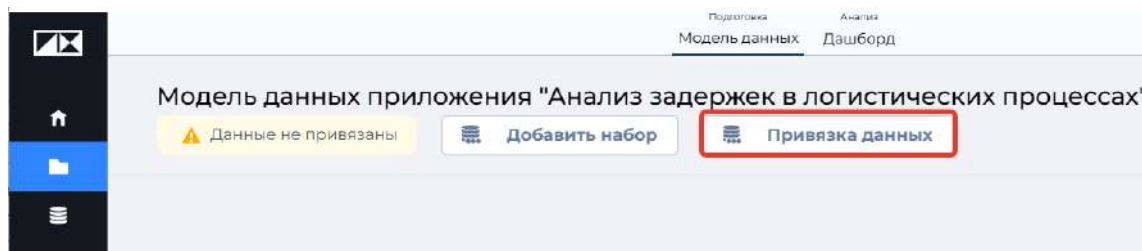


Рис. 3.43. Привязка данных

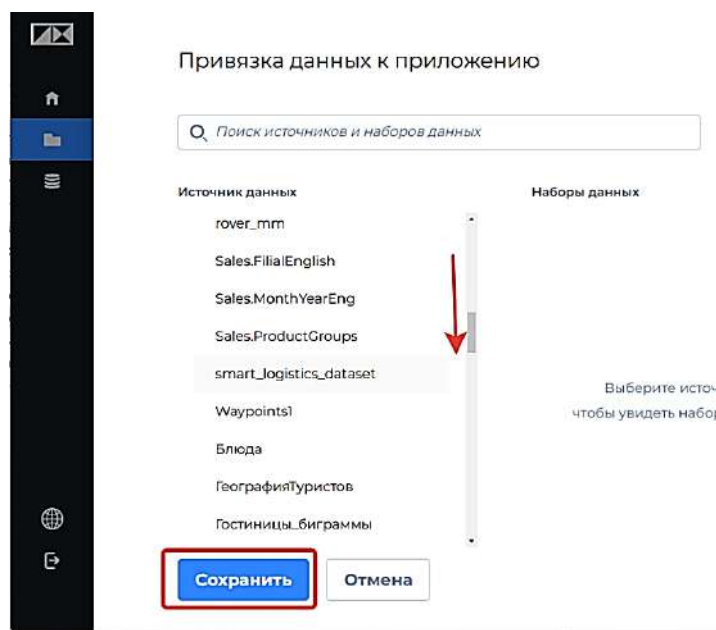


Рис. 3.44. Выбор набора данных

Опция Новая связь позволяет добавить другой набор и установить связь с уже имеющимся. Но так как наш набор данных изолированный и связанных наборов не имеет, то перейдем к созданию дашборда (рис. 3.45).

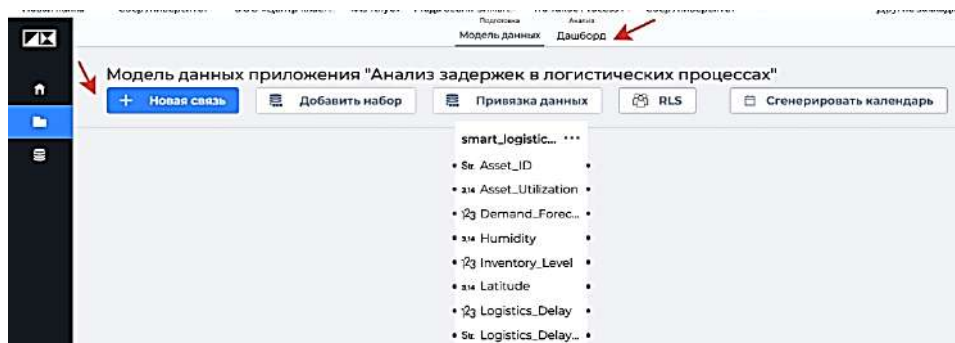


Рис. 3.45. Переход на вкладку Дашборд

На этой вкладке уже имеется один дефолтный дашборд, к его редактированию и приступим (рис. 3.46). Выберем для визуализации Столбчатую диаграмму. Для категории выберем показатель Logistics_Delay_Reason, а в роли агрегируемых показателей выступят Inventory_Level и Demand_Forecast (рис. 3.47).

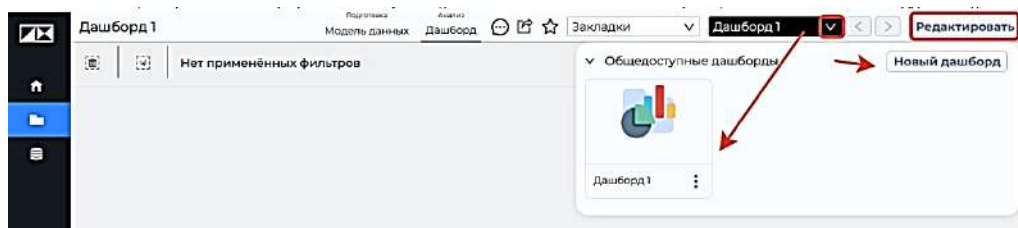


Рис. 3.46. Редактирование дашборда

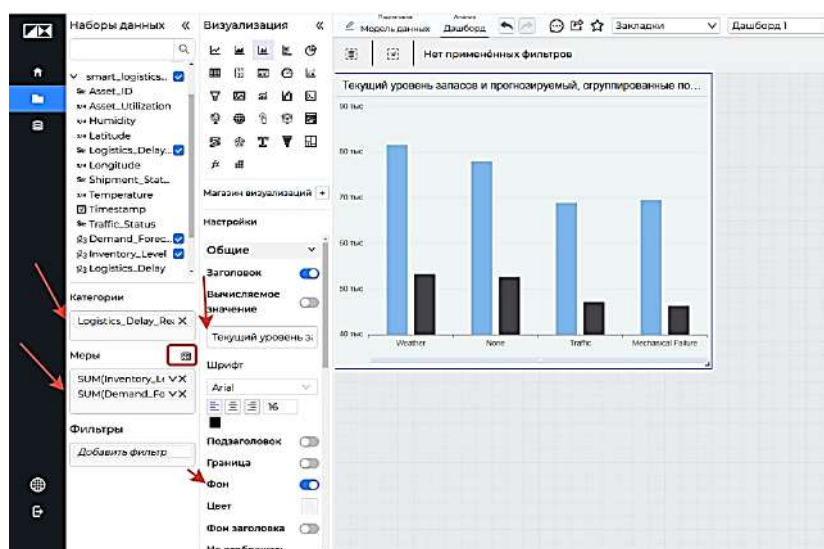


Рис. 3.47. Настройки для визуализации Столбчатая диаграмма

При размещении показателей сразу будет настроена функция агрегации, которую можно изменить (рис. 3.48). Также можно настроить меру для агрегации иного вида по значку рядом с опцией Мера.

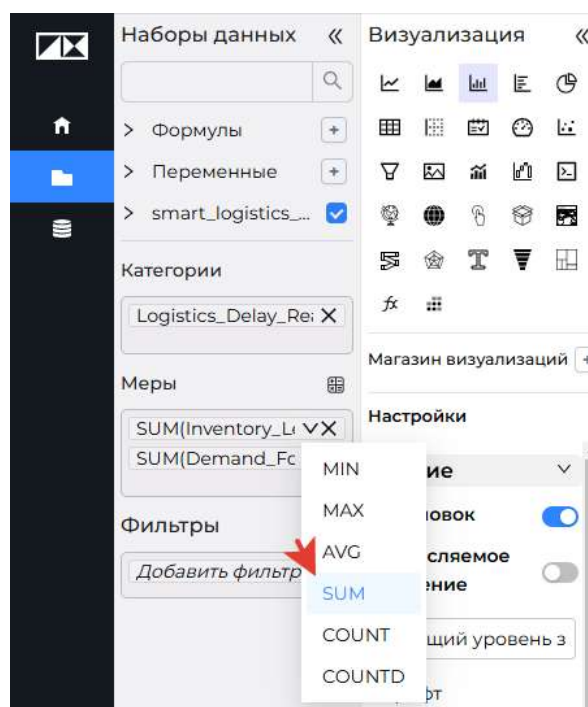


Рис. 3.48. Изменение типа агрегации

Добавим новую визуализацию Сводная таблица (рис. 3.49), для которой настроим показатель агрегации (рис. 3.50).

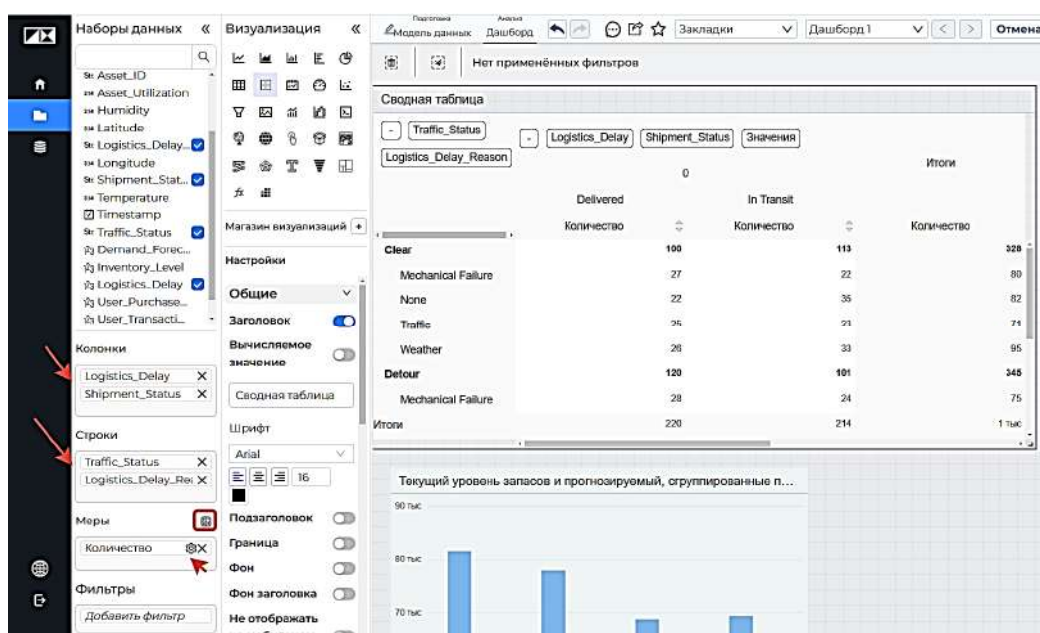


Рис. 3.49. Визуализация Сводная таблица

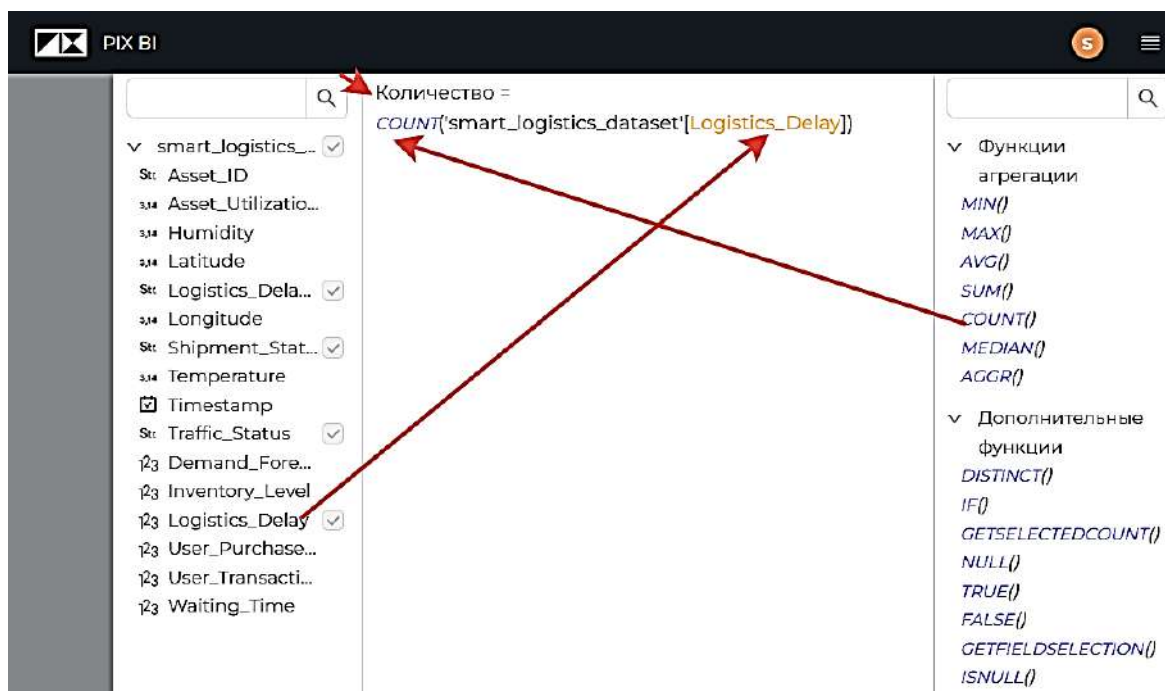


Рис. 3.50. Настройка показателя агрегации

При выделении области сводной таблицы (рис. 3.51) появляется возможность выбрать значения для показателей, формирующих эту область в качестве фильтров (рис. 3.52).

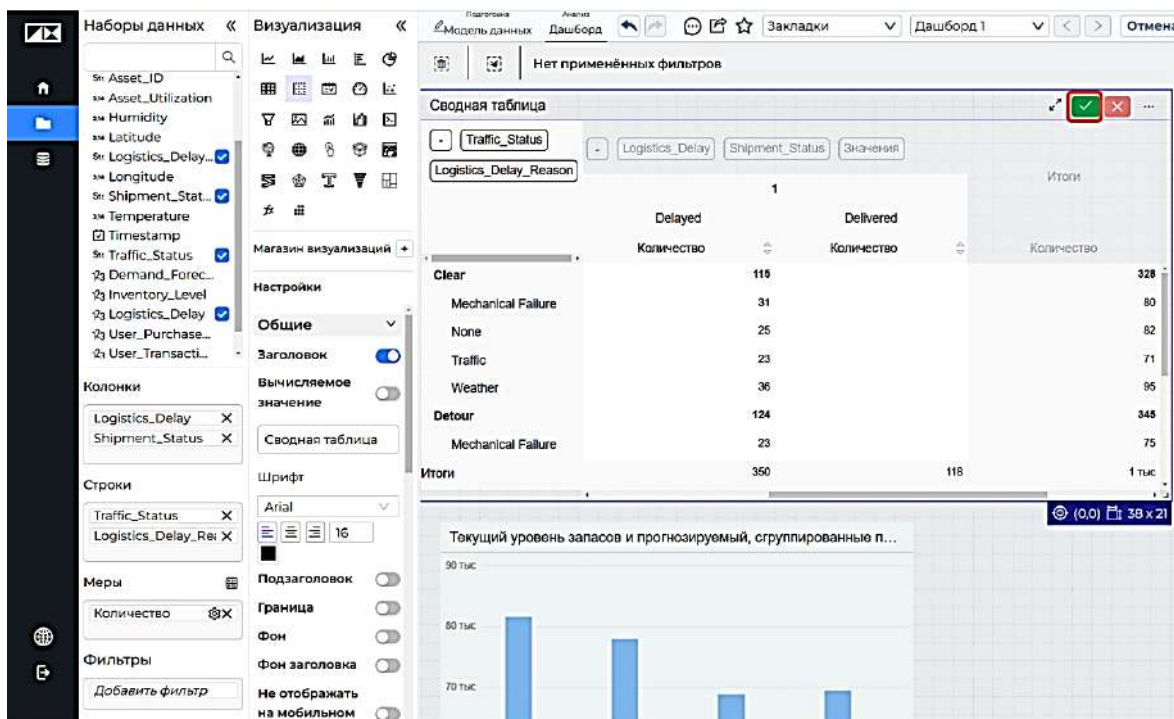


Рис. 3.51. Выделение области визуализации

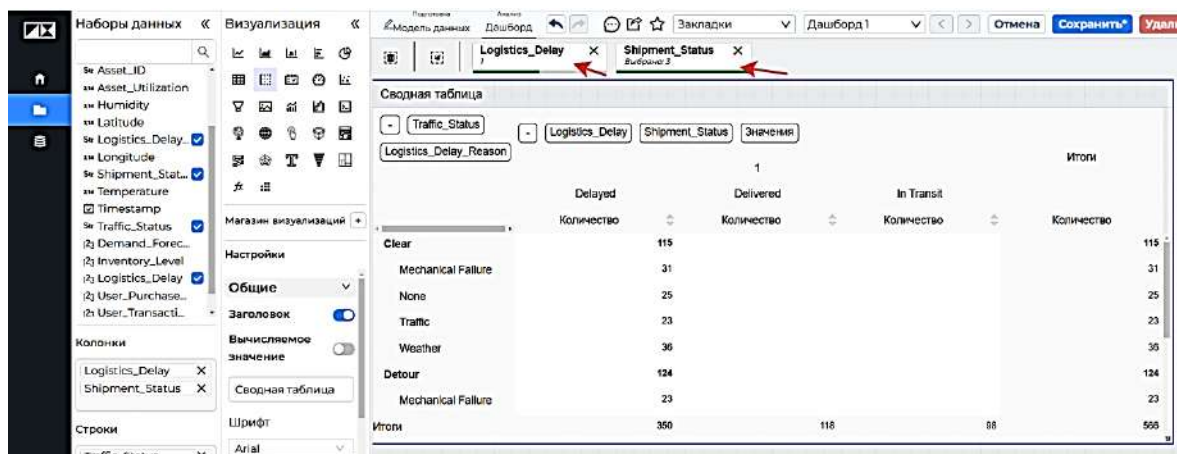


Рис. 3.52. Соответствующие выделенной области фильтры

Уменьшив выделенную область, оставив в рассмотрении только одно значение Clear для показателя Traffic_Status и сохраним дашборд. Он перейдет в режим просмотра (рис. 3.53).

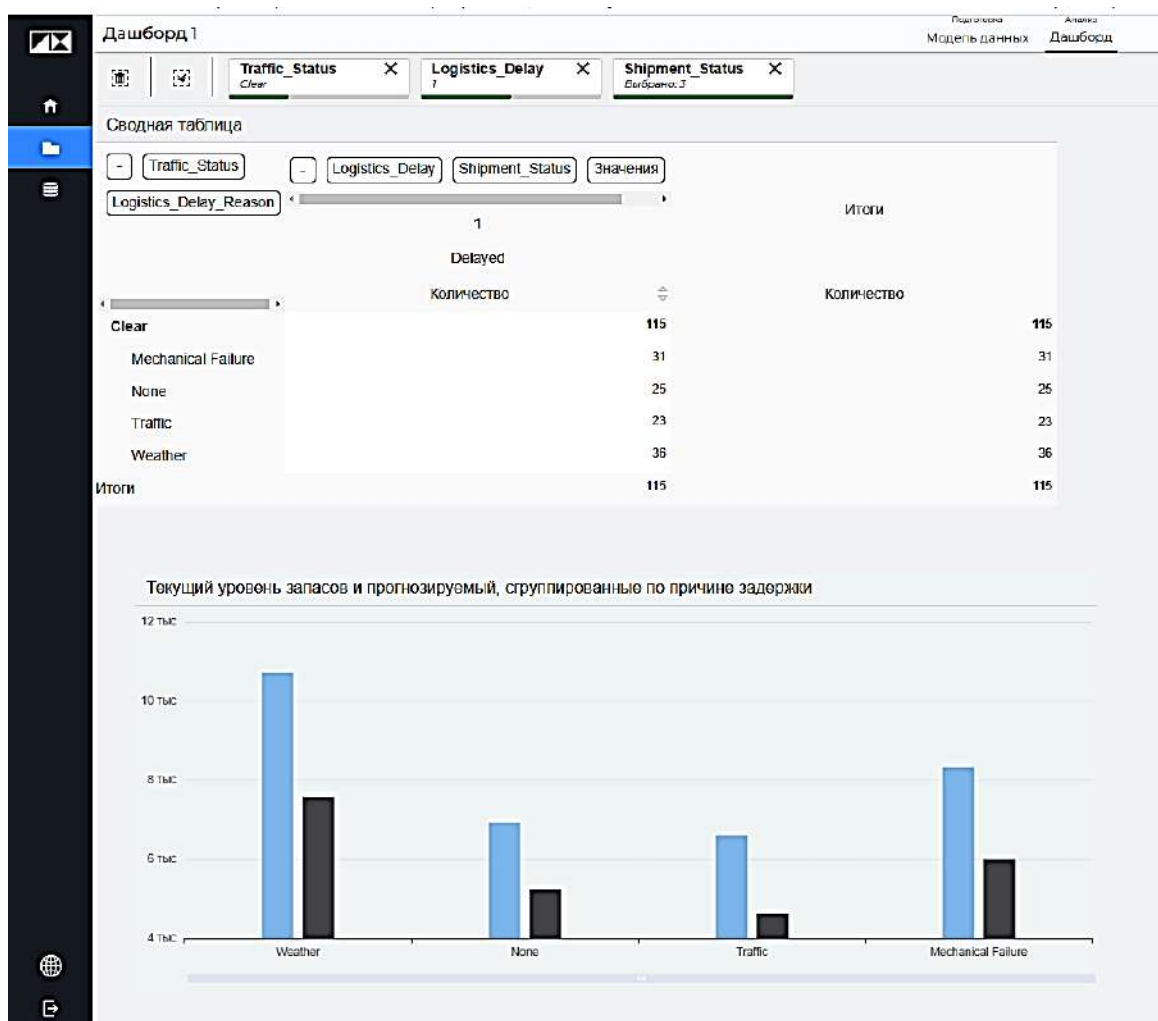


Рис. 3.53. Созданный дашборд в режиме просмотра

Отредактируем название дашборда и сохраним изменения (рис. 3.54).

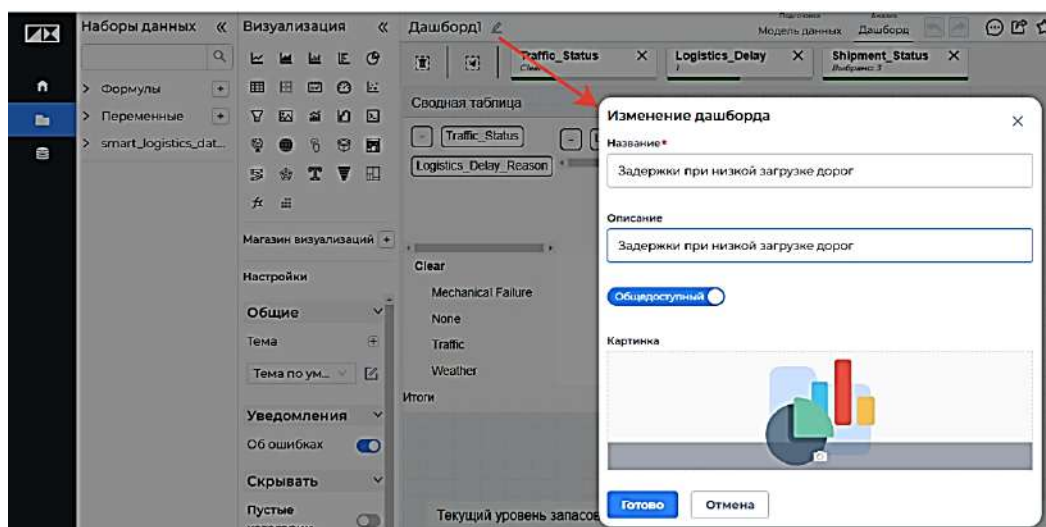


Рис. 3.54. Изменение названия дашборда

Теперь в персональной директории есть приложение и один дашборд (рис. 3.55).

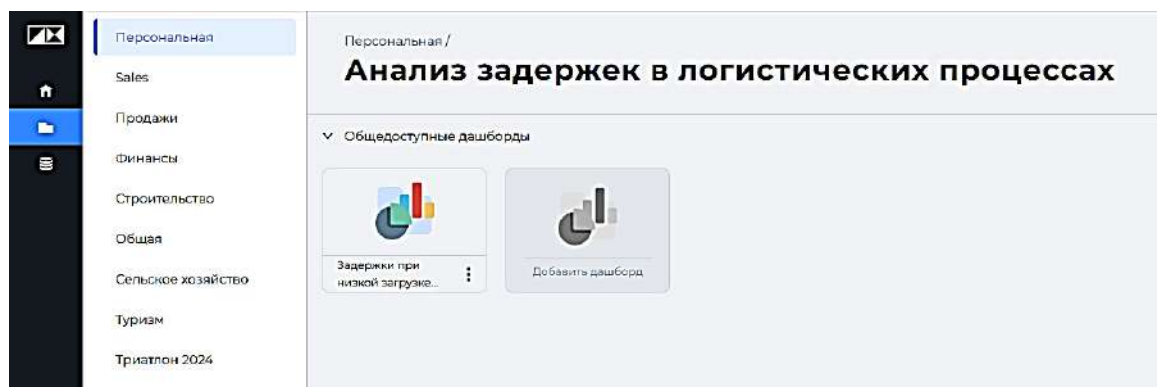


Рис. 3.55. Содержимое персональной директории

Для дальнейшего совершенствования навыков работы на платформе РІХ VI можно воспользоваться справочной документацией [18].

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Проектирование и анализ в таких системах, разумеется, касается всей деятельности компании и возможно для компании любой отраслевой принадлежности и любого направления деятельности. Однако в контексте рассматриваемой в пособии проблематики акцент будет сделан на логистической деятельности.

4.1. Проектирование логистической деятельности в SILA Union

SILA Union – система комплексного проектирования и анализа бизнес-процессов, корпоративной и ИТ-архитектур [19].

На платформе доступны все распространенные нотации моделирования бизнес-процессов (БП), также представлены необходимые инструменты по автоматизированному анализу и обработке данных, включая генерацию отчетов, регламентов процессов, иных внутренних нормативных документов предприятия (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Функционал платформы SILA Union

Desktop-версия SILA Union идентична web-клиенту, доступ к которому предоставляется через портал разработчика. Пензенский государственный университет сотрудничает с компанией ООО «Сила Юнион» по академической программе и получил доступ <https://pnzgu.silaunion.ru/> (рис. 4.2). Права доступа разграничены

(admin, user) с учетом разных типов пользователей (преподаватели и студенты).

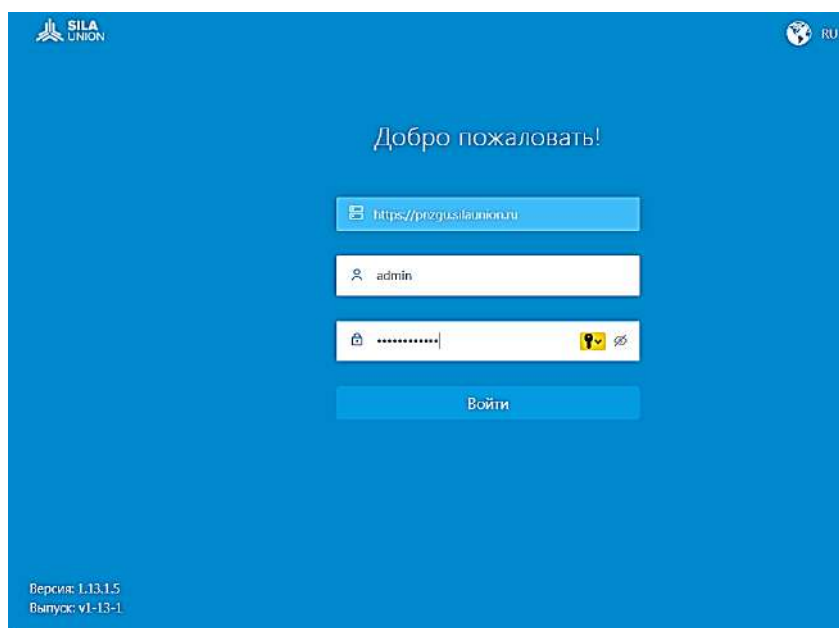


Рис. 4.2. Подключение к web-клиенту

Слева расположено боковое пиктографическое меню, первый элемент которого – Навигатор, позволяющий осуществлять перемещение по объектам/моделям/папкам и т.п. Демобазы содержат примеры моделей компании, нормативной документации, компонентов проекта (рис. 4.3).

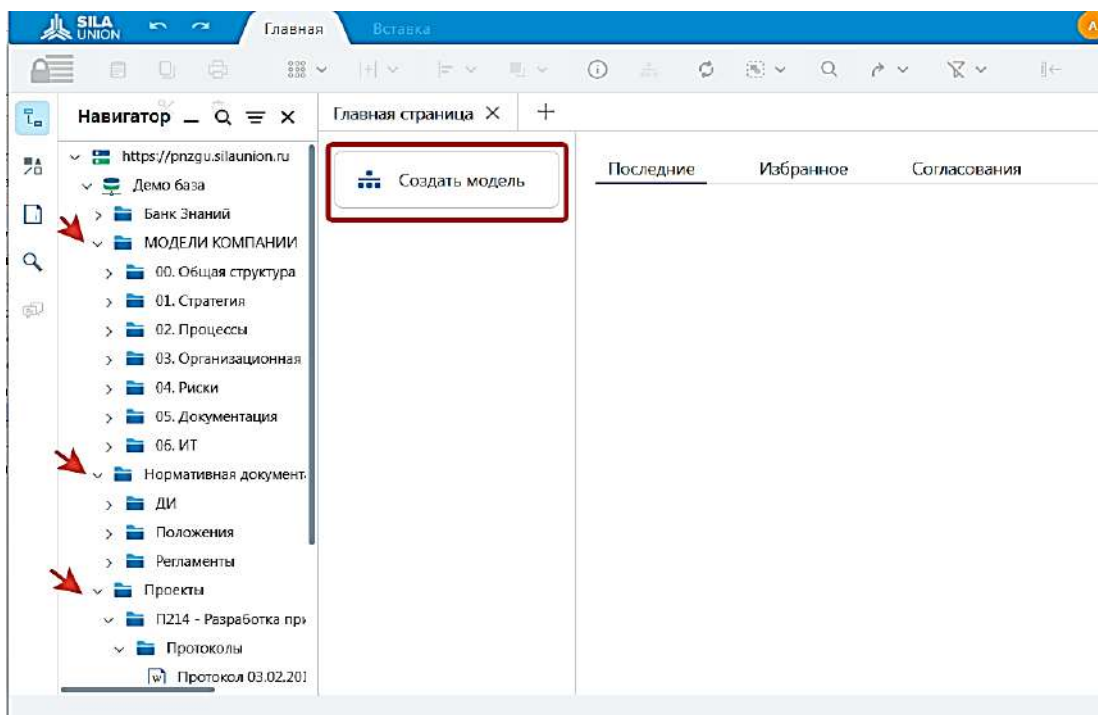


Рис. 4.3. Навигатор и Главная страница сервиса

На вкладке Главная страница есть опция Создать модель, а также журнал последних открытых объектов, который при первом запуске от имени нового пользователя пуст. Кнопка «+» открывает вкладку Главная страница или переключает на нее, если она уже открыта.

Для того чтобы начать работу, создадим новую базу данных. Так как это доступно по академической лицензии, то база данных будет называться Работы студентов (рис. 4.4).

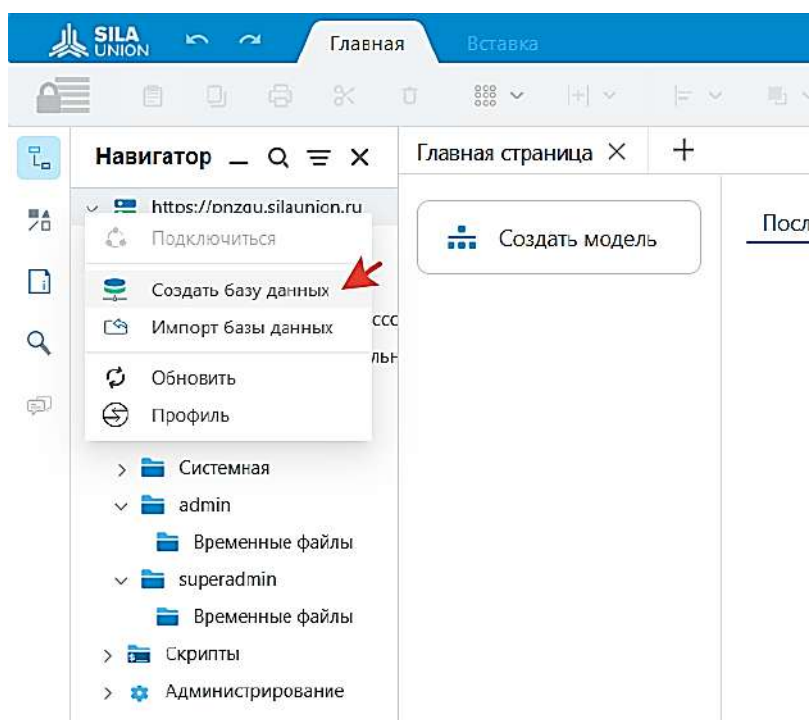


Рис. 4.4. Создание базы данных

В базе данных Работы студентов создадим папку Моделирование бизнес-процессов (рис. 4.5), а в ней папку Логистическая деятельность.

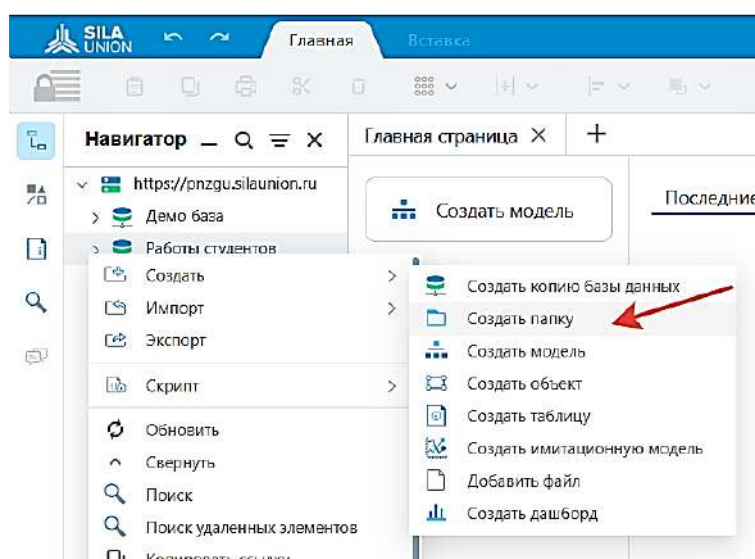


Рис. 4.5. Создание папки

Приступим к созданию модели (рис. 4.6). Для модели необходимо выбрать место расположения, тип модели и дать название (рис. 4.7).

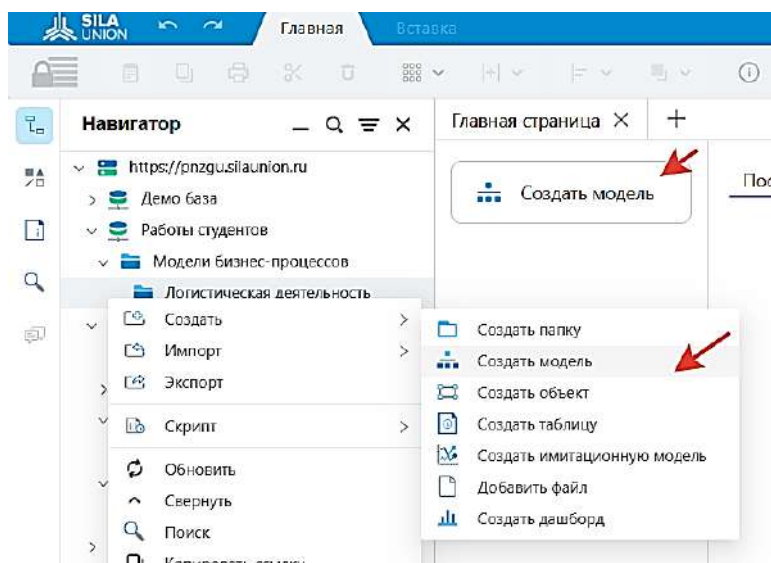


Рис. 4.6. Создание модели

The screenshot shows the 'Новая модель' (New Model) dialog box. It has a title bar with the text 'Новая модель' and a close button. The dialog contains several fields and lists. The first field is 'Имя модели' (Model Name), which is labeled with an asterisk and contains the text 'Приемка товара на склад'. A red arrow points to this field. The second field is 'Расположение: Логистическая деятельность' (Location: Logistics Activity), which is also labeled with an asterisk. It contains a tree structure of folders and files, with 'Логистическая деятельность' selected and highlighted. A red arrow points to this selection. The third field is 'Тип модели: BPMN 2.0' (Model Type: BPMN 2.0), which is labeled with an asterisk. It contains a search bar and a list of model types. The 'BPMN 2.0' option is selected and highlighted. A red arrow points to this selection. At the bottom of the dialog, there are two buttons: 'Отмена' (Cancel) and 'Создать' (Create). The 'Создать' button is highlighted with a red rectangle.

Рис. 4.7. Настройки для новой модели

Переключимся на боковой панели в меню Символы, содержимое которого зависит от активного объекта. Так как в данный момент активна вкладка с процессной моделью в нотации BPMN (Business Process Model and Notation, нотация моделирования бизнес-процессов), то примитивы для ее создания и будут представлены в меню Символы (рис. 4.8).

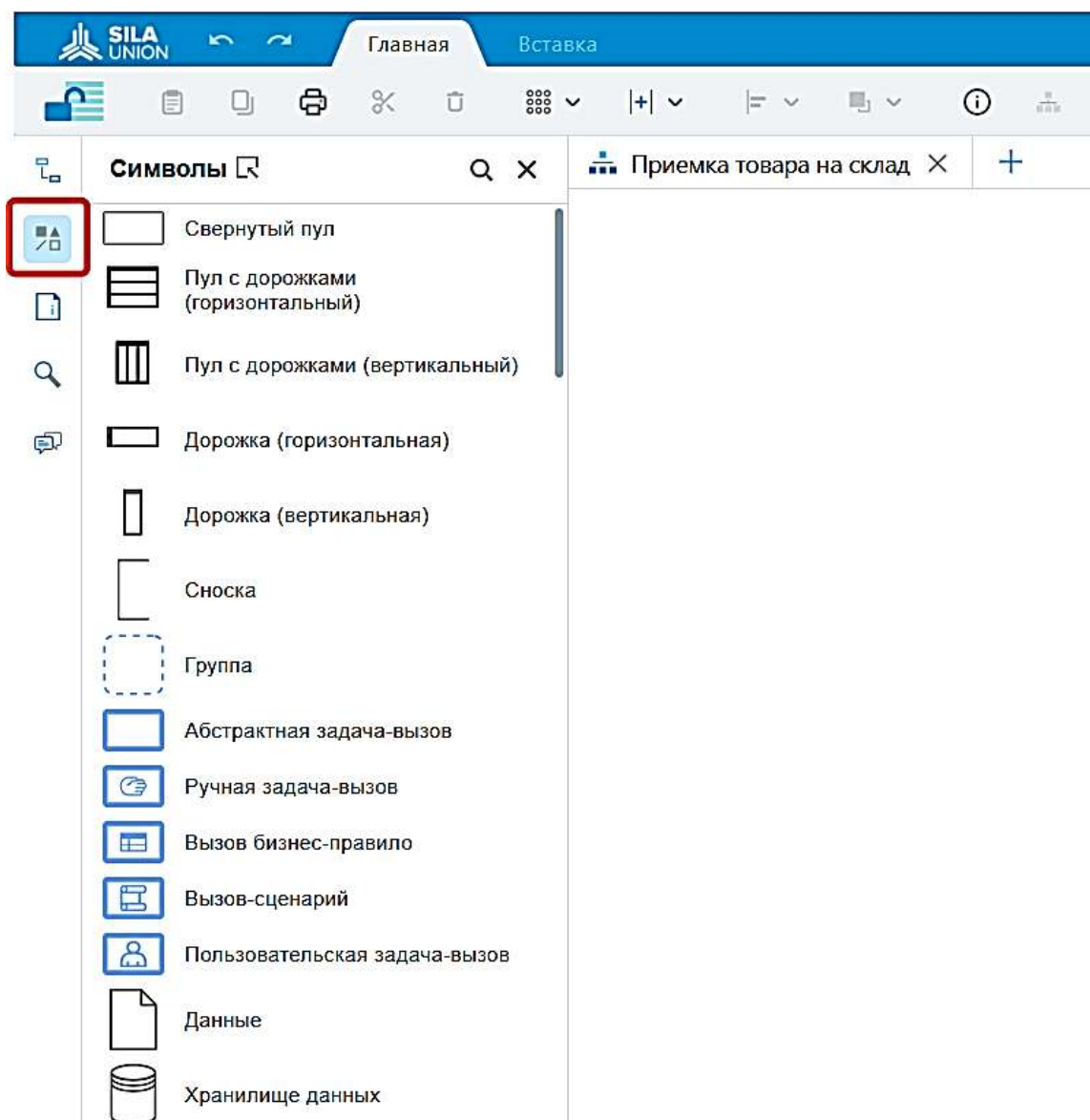


Рис. 4.8. Графические элементы для построения процессной модели в нотации BPMN

Построим модель процесса в соответствующей нотации (рис. 4.9). Интерфейс программы дружелюбный, можно перетаскивать элементы в рабочую область из панели Символы, а можно изменять символы или добавлять следующие, используя контекстное меню (рис. 4.10).

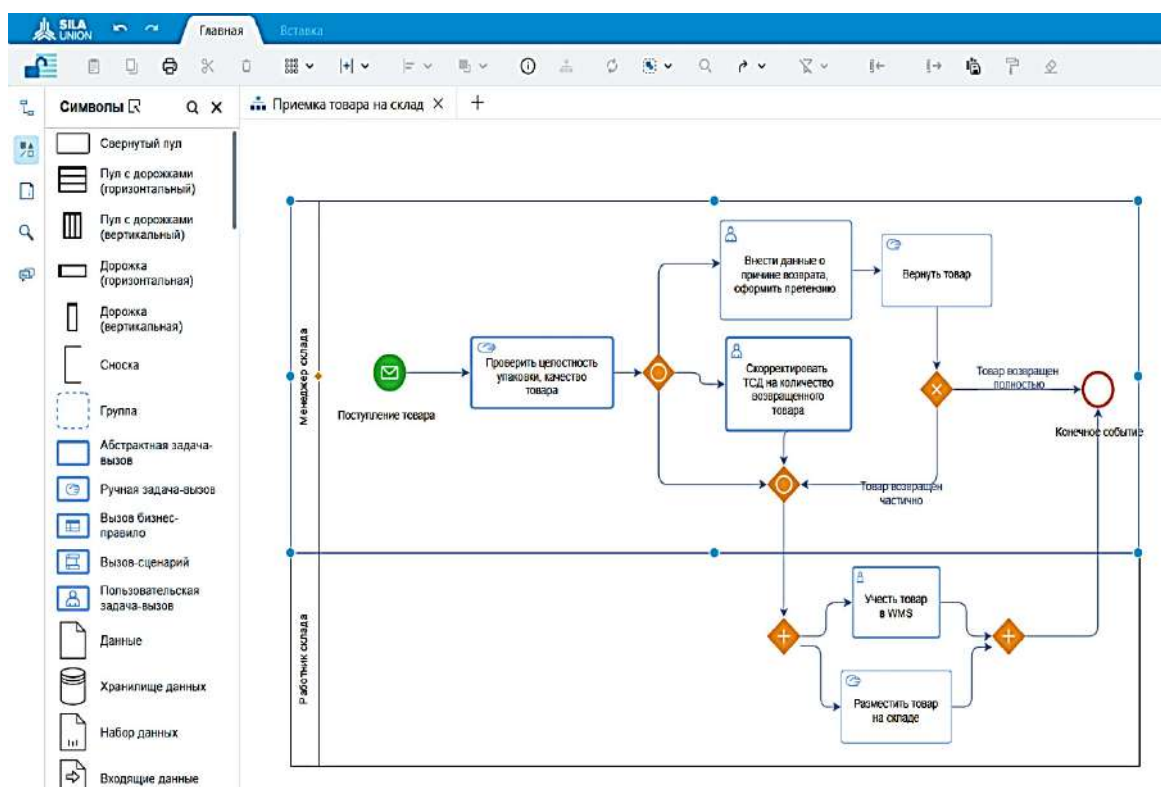


Рис. 4.9. Модель процесса Приемка товара на склад в нотации BPMN

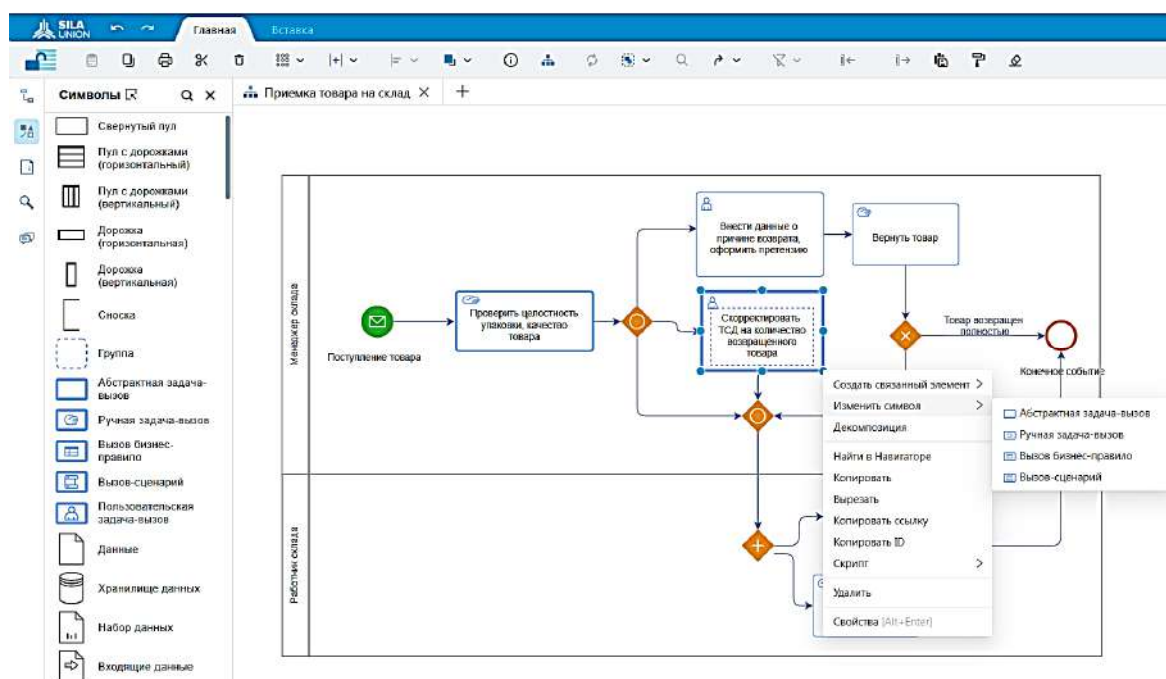


Рис. 4.10. Использование контекстного меню для построения модели

Создадим новую модель с тем же названием процесса, но в новой нотации EPC (Event driven Process Chain, событийная цепочка процесса) (рис. 4.11).

Новая модель [X]

* **Имя модели**

Приемка товара на склад

* **Расположение: Логистическая деятельность**

- ✓ https://pnzgu.silaunion.ru
 - > Демо база
 - ✓ Работы студентов
 - ✓ Модели бизнес-процессов
 - ✓ Логистическая деятельность
 - Приемка товара на склад [BPMN 2.0]

* **Тип модели: Событийная цепочка процессов (EPC)**

🔍 Поиск

- ✓ Процессные модели
 - BPMN 2.0
 - Диаграмма цепочки добавленной стоимости (VAD)
 - Диаграмма окружения функции (FAD)
 - Событийная цепочка процессов (EPC)
- > ИТ-архитектура

Отмена Создать

Рис. 4.11. Создание новой модели процесса

Содержимое меню Символы изменится в соответствии с активной вкладкой новой модели в нотации EPC (рис. 4.12).

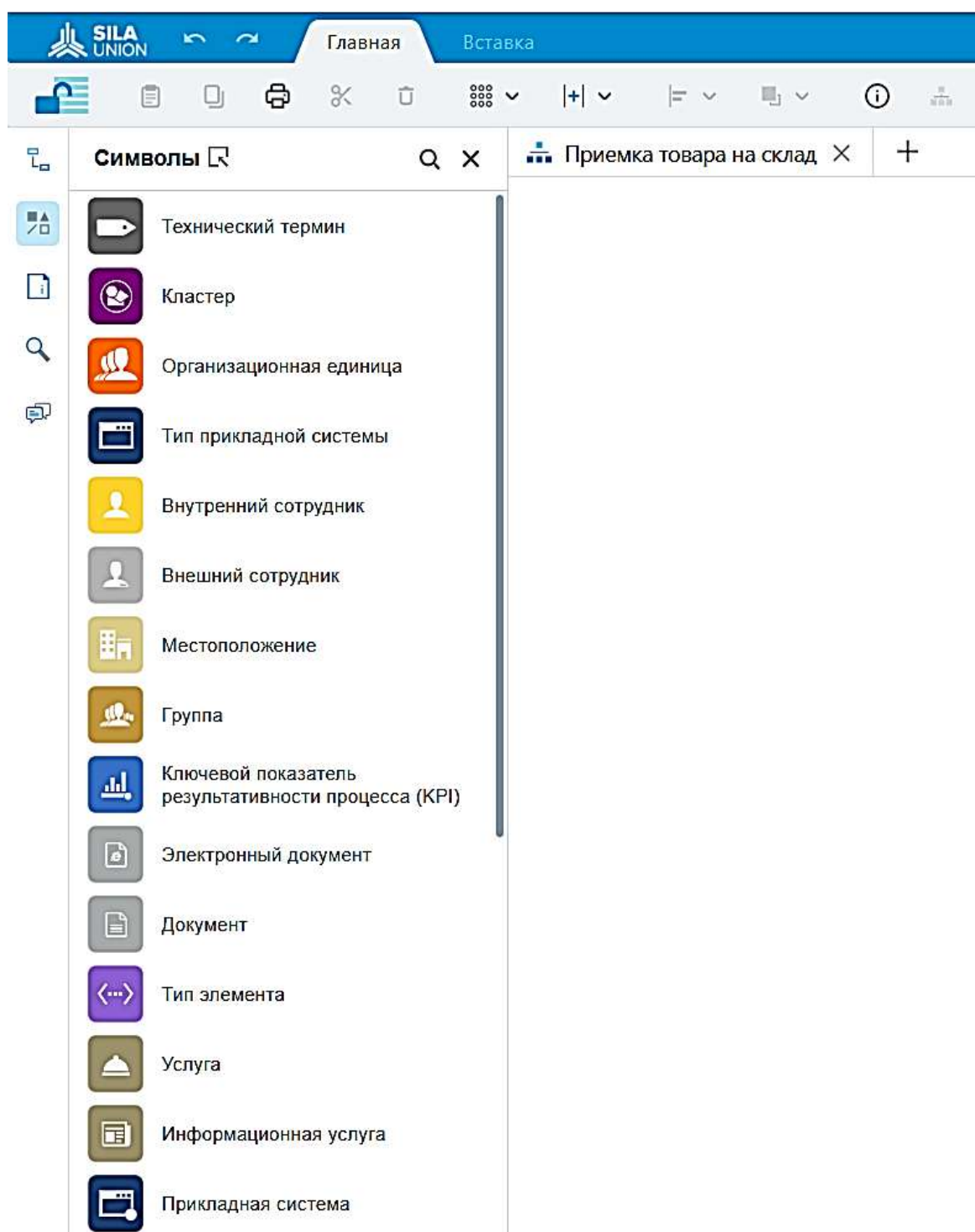


Рис. 4.12. Графические элементы для построения процессной модели в нотации EPC

Тот же бизнес-процесс в другой нотации представлен на рис. 4.13.

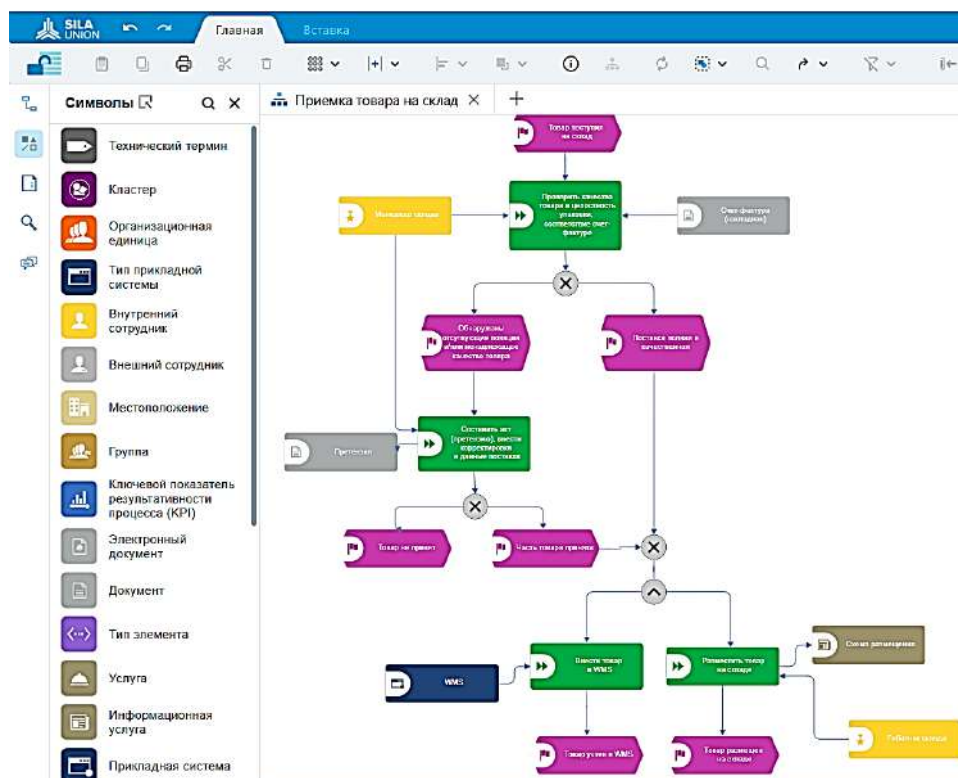


Рис. 4.13. Модель процесса Приемка товара на склад в нотации BPMN

В SILA Union есть типовые модели процессов, например для сквозного процесса Снабжение и логистика в нотации VAD (Value Added Chain, цепочка добавленной ценности) (рис. 4.14).

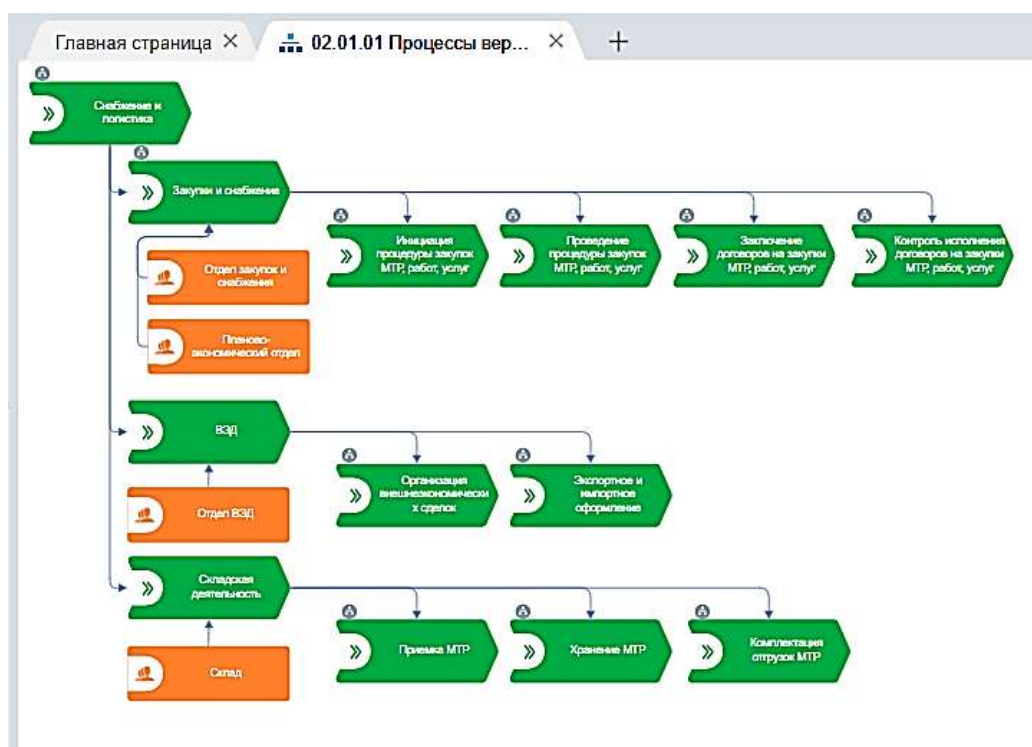


Рис. 4.14. Модель процесса Снабжение и логистика (из системы SILA Union, демонстрационный пример)

Функциональность платформы SILA Union реализуется в трех направлениях:

1. Проектирование:

- Цифровая модель всего предприятия (цифрового двойника). Наиболее полный перечень моделей по описанию бизнеса: процессная модель, орг. модель, ИТ-архитектура, документы, стратегия, риски, контроли, справочники и др.

- Решение более узких задач проектирования:

- описание процессов для автоматизации;
- разработка скриптов продаж;
- проектирование архитектуры Интернета вещей (IoT);
- планирование и управление задачами.

- 200+ типов моделей для описания любых аспектов бизнеса.

2. Анализ:

- Сравнение моделей «как есть» и «как должно быть».
- Сравнение версий моделей.
- Интеграционный анализ целей, времени, стоимости, ресурсов и возможностей.

- Определение и повышение эффективности бизнеса.

3. Совершенствование:

- Сокращение затрат на актуализацию нормативной документации. Автоматизация генерации отчетов и документов на основе данных и моделей в SILA Union: стандарты, положения, регламенты, должностные инструкции, отчеты, чек-листы, буклеты с моделями, опросные листы и др.

- Интеграция с любой другой информационной системой. Организация в SILA Union единого информационного центра цифрового предприятия. Импорт/Экспорт из других систем. Обмен данными с внешними информационными системами.

- Моделирование процессов для последующей автоматизации.

Для дальнейшего совершенствования навыков работы на платформе SILA Union можно воспользоваться справочной документацией [20].

4.2. Проектирование логистической деятельности в РІХ Процессы

Среди продуктов РІХ Robotics (см. разд. 3.2) есть также инструмент для процессного управления – РІХ Процессы (рис. 4.15).

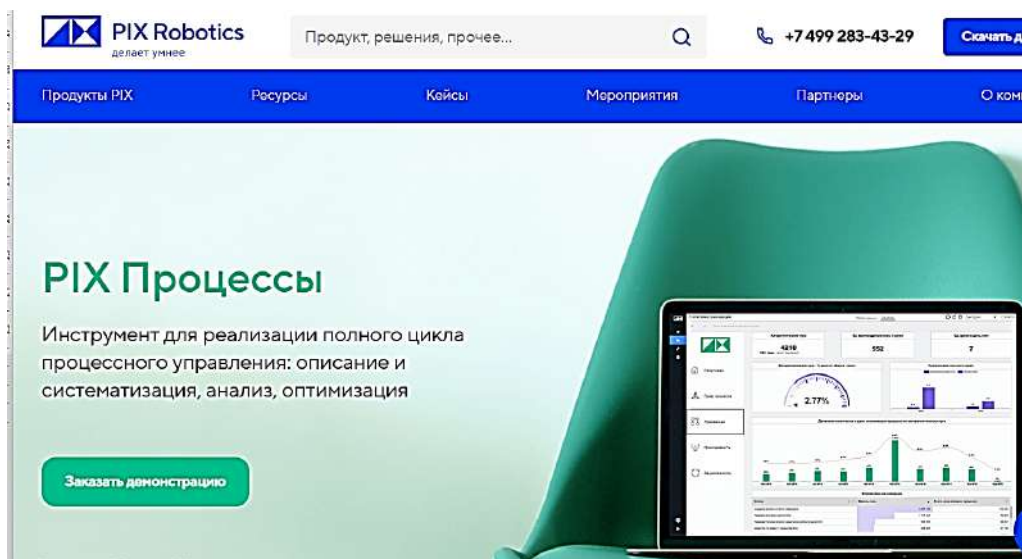


Рис. 4.15. PIX Процессы

Компания открывает демодоступ к облачной версии решения (<https://demorm.pix.ru>) по запросу. Доступ к этому продукту используется персональный (а не по академической программе).

PIX Процессы состоит из программных компонентов: PIX Процессная студия, PIX Монитор задач и PIX Аналитик процессов. В пособии рассмотрим только создание моделей процессов с помощью демо-версии PIX Процессная студия.

Создадим новое пространство, в котором будут сгруппированы создаваемые модели бизнес-процессов.

Пространства – это аналог папок или коллекций, в них можно размещать бизнес-процессы, которые связаны с компанией в целом, с определенной областью организации или с конкретным аспектом бизнеса. Создадим пространство Логистическая деятельность (рис. 4.16, 4.17).

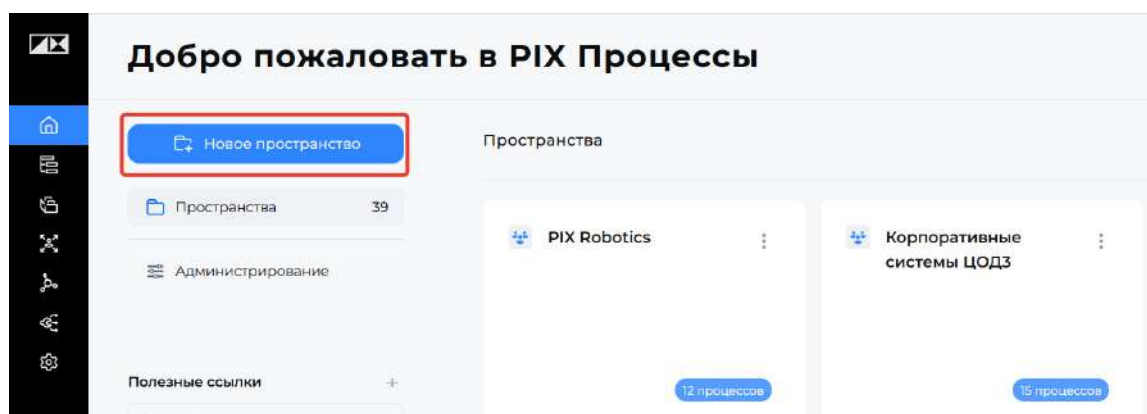


Рис. 4.16. Создание нового пространства

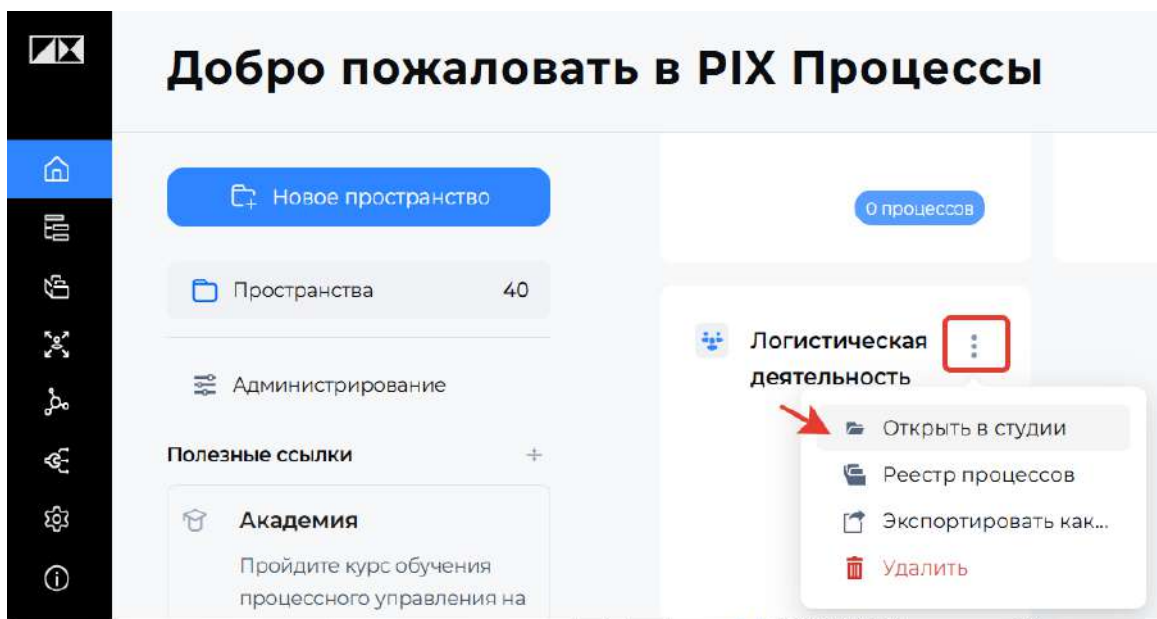


Рис. 4.17. Пространство Логистическая деятельность

Выберем нотацию BPMN, чтобы создать несколько подпроцессов (рис. 4.18).

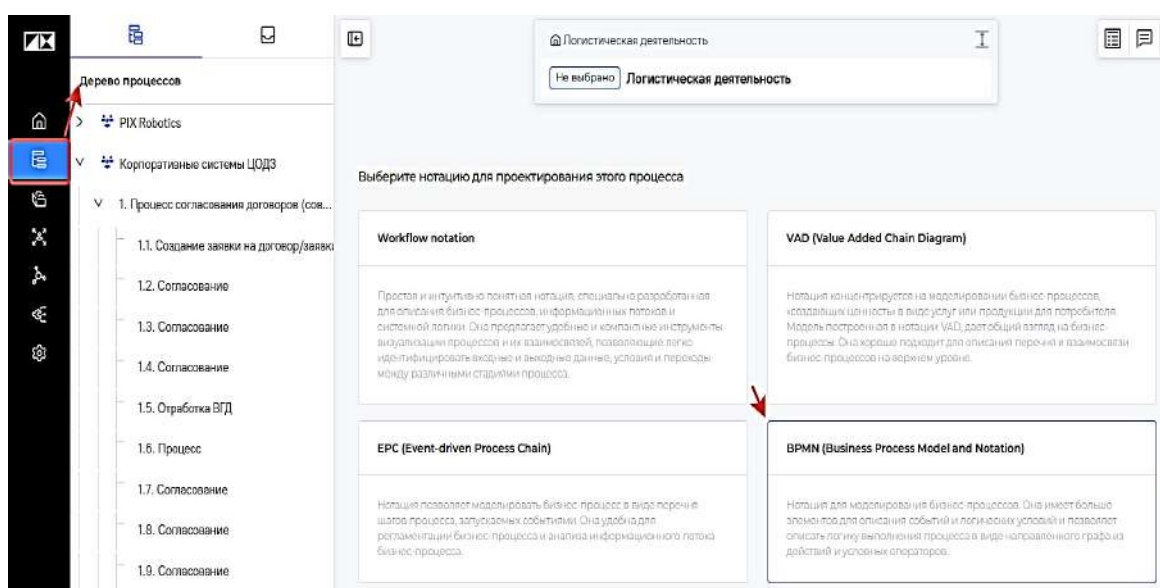


Рис. 4.18. Выбор нотации для моделирования

Откроется область построения модели. Свернем Дерево процессов и разместим подпроцессы в рабочей области (рис. 4.19, 4.20).

Перейдем внутрь первого подпроцесса и выберем снова нотацию BPMN (рис. 4.21).

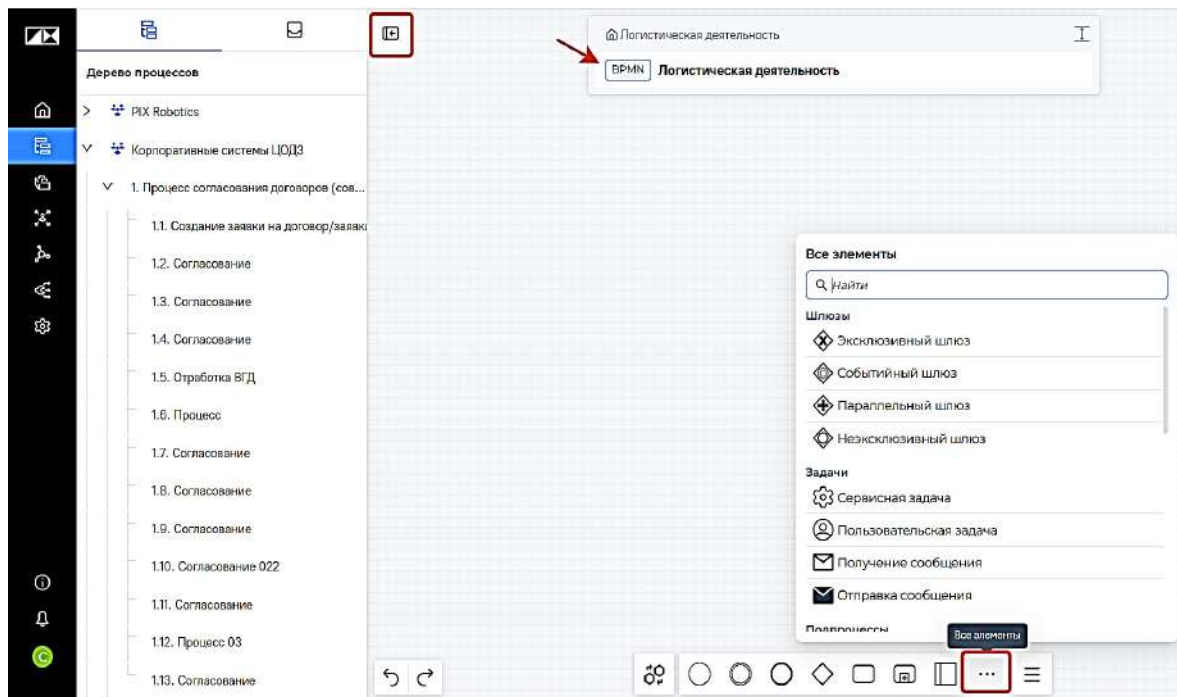


Рис. 4.19. Выбор графического элемента для размещения на диаграмме

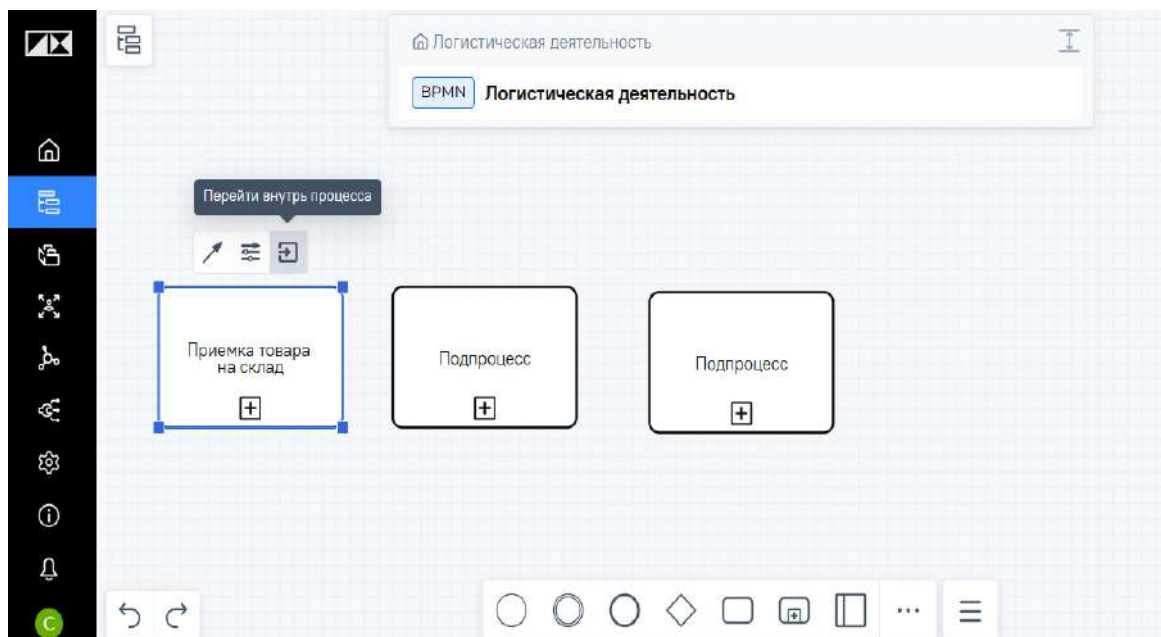


Рис. 4.20. Размещение подпроцессов

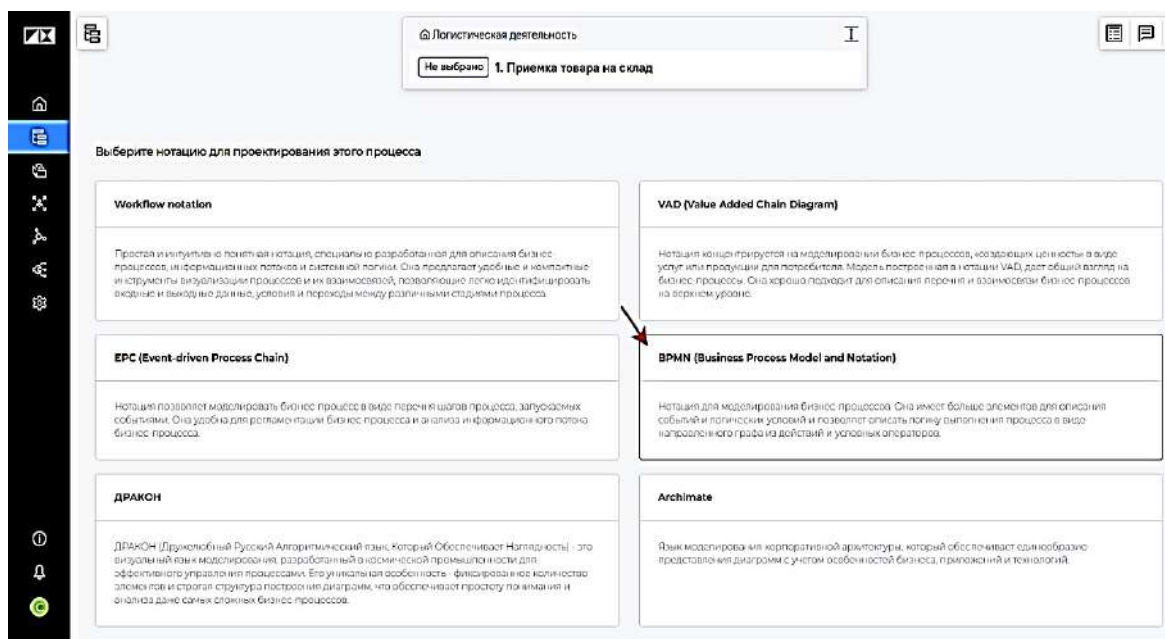


Рис. 4.21. Выбор нотации для бизнес-процесса
Приемка товара на склад

Созданный процесс можно экспортировать, например, в виде изображения (рис. 4.22). Если с точки зрения внутренних требований к нотации все корректно, то список обнаруженных проблем будет пуст.

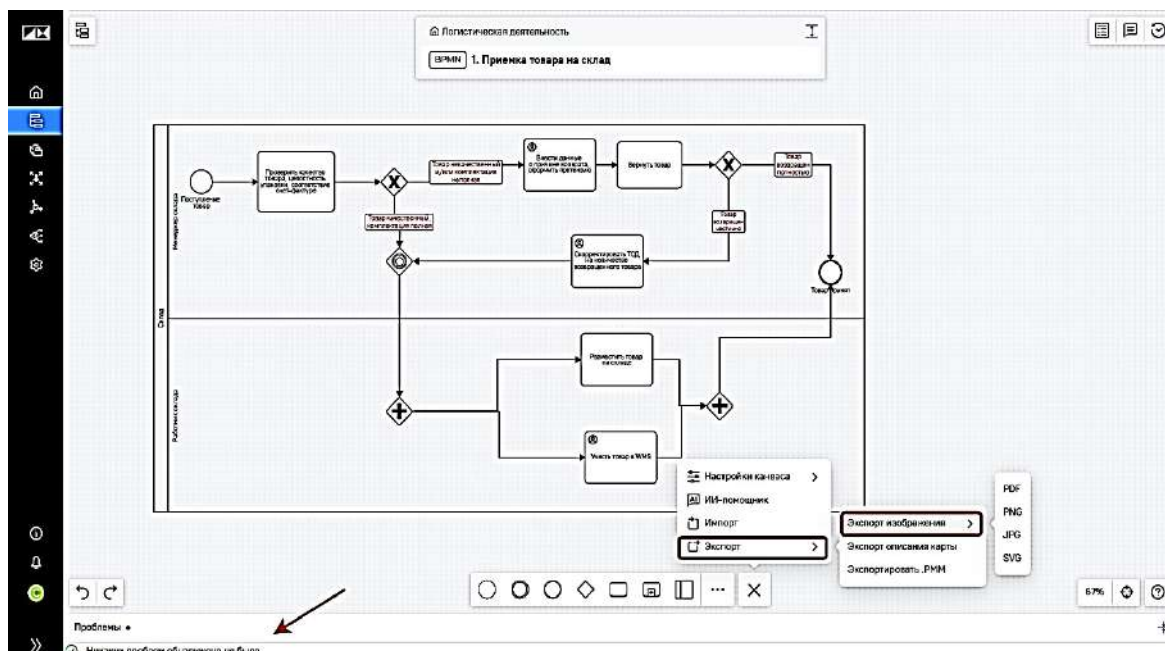


Рис. 4.22. Экспорт процесса Приемка товара на склад
в нотации BPMN

Итоговый вид процесса показан на рис. 4.23.

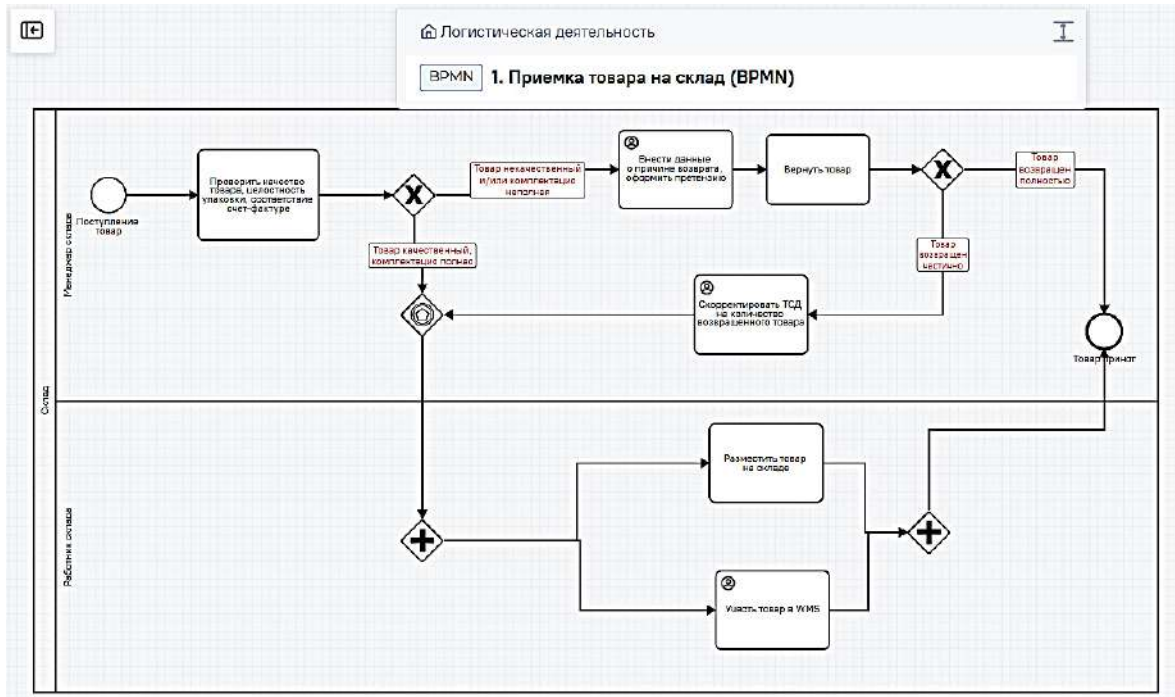


Рис. 4.23. Процесс Приемка товара на склад в нотации BPMN

Второй подпроцесс назовем точно так же, однако, чтобы не путаться в этих процессах, добавим к названию нотацию, в которой моделируем процесс (рис. 4.24). Перейдем внутрь процесса и выберем теперь нотацию ЕРС (рис. 4.25).

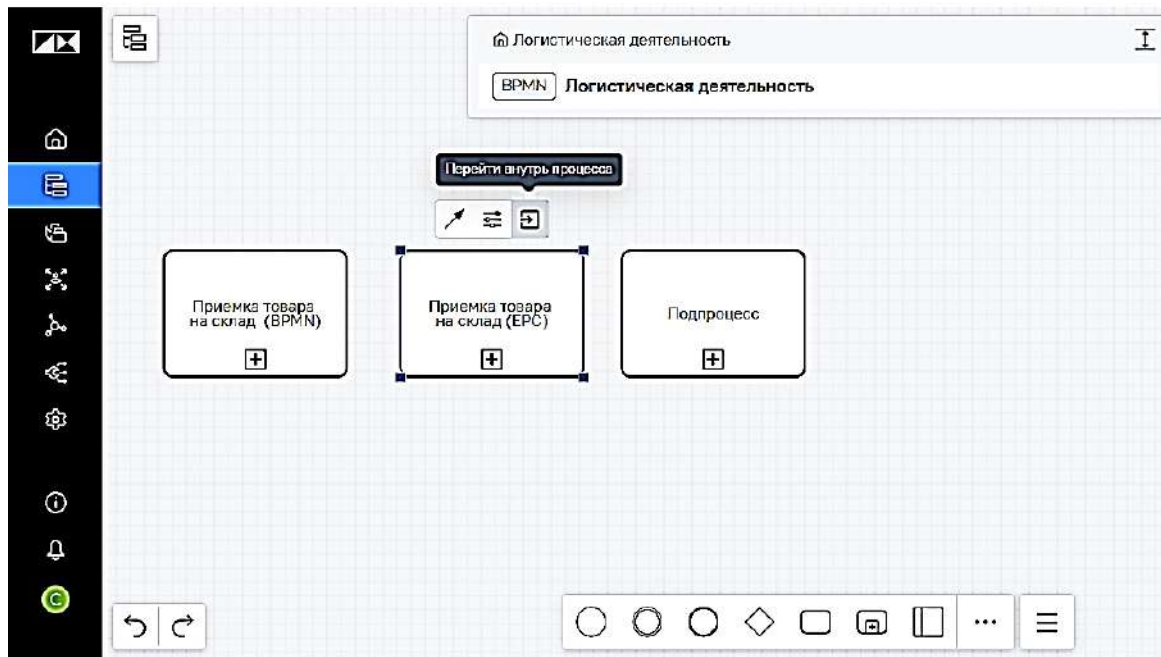


Рис. 4.24. Переход к редактированию процесса Приемка товара на склад в нотации EPC

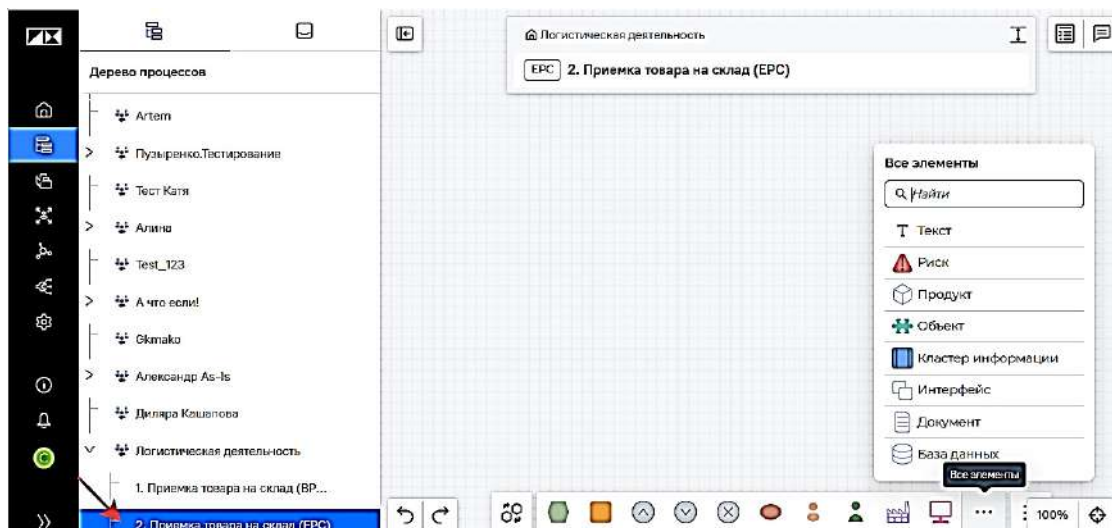


Рис. 4.25. Редактирование процесса Приемка товара на склад в нотации EPC

Итоговый вид процесса представлен на рис. 4.26.

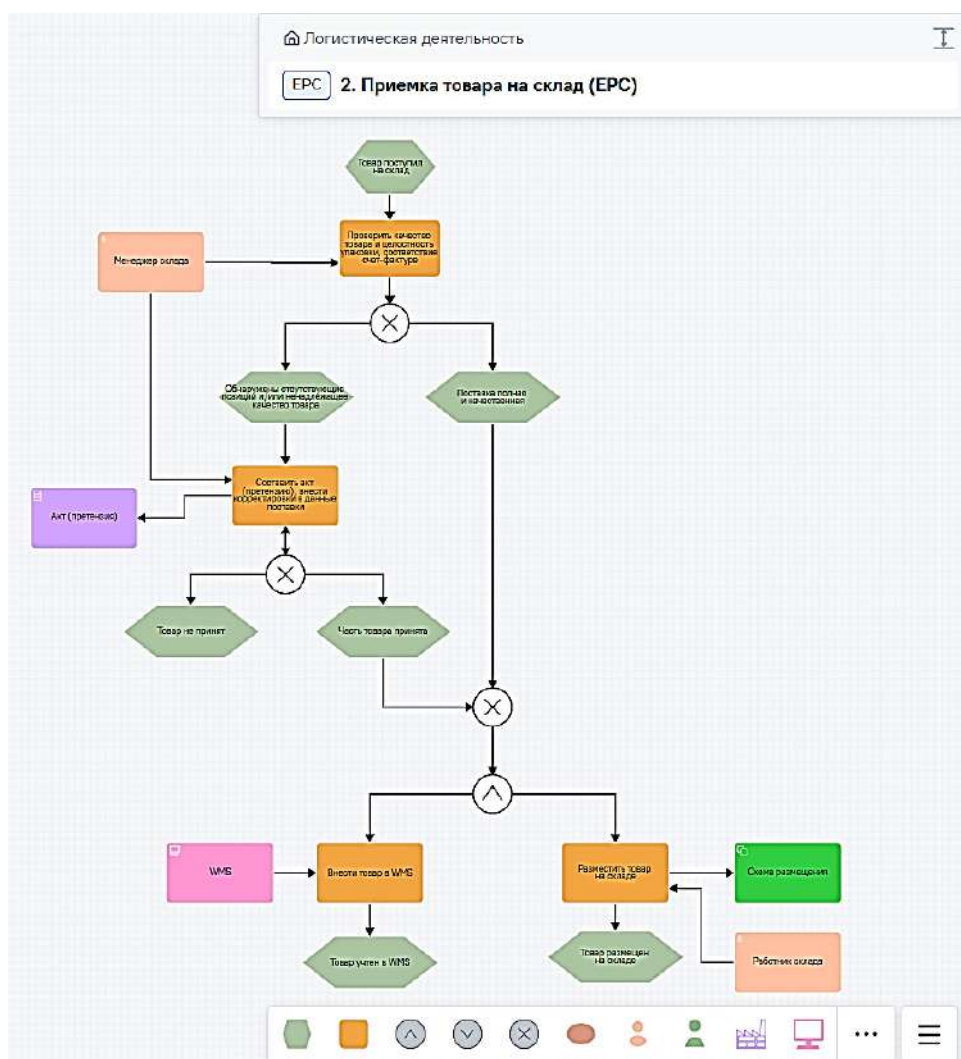


Рис. 4.26. Процесс Приемка товара на склад в нотации EPC

РІХ Процесная студія – веб-прыложение, якое дазваляе не толькі ствараць мадэлі працэсаў, але і працаваць са справочнікамі (табліцамі з інфармацыяй аб арганізацыі, напрыклад: аб колькасці супрацоўнікаў, іх заробковай пладзе, філіялах, тыпах занятасці і г.д.), прызначаць супрацоўнікаў на канкретныя працэсы, рахунаваць, якое колькасць часу яны тратяць на кожную з сваіх задач, колькі для кампаніі коіць той ці іншы працэс.

Кампанент РІХ Монітор задач дазваляе запісваць файлы логав выканання бізнес-працэсаў на рабочым камп'ютэры супрацоўніка, якія затым аўтаматычна перадаюцца ў РІХ Процесная студія з мэтай іх далейшага аналізу.

Для савершенствавання навыкаў працы з інструментам РІХ Працэсы можна воспользавацца справочнай дакументацыяй [21].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. МойСклад : официальный сайт. URL: <https://www.moysklad.ru> (дата обращения: 10.02.2025).
2. МойСклад : учебный центр. URL: <https://edu.moysklad.ru/> (дата обращения: 10.02.2025).
3. TransTrade : официальный сайт. URL: <https://tt-net.ru> (дата обращения: 10.02.2025).
4. МойСклад. Товары и склад : центр поддержки. URL: <https://support.moysklad.ru/hc/ru/categories/360001132417-Товары-и-склад> (дата обращения: 10.02.2025).
5. TransTrade NET 3.0 : руководство пользователя. URL: <https://tt-net.ru/help/> (дата обращения: 10.02.2025).
6. Рындина С. В. Импортозамещение программного обеспечения для интеллектуального анализа процессов в России // Научный результат. Экономические исследования. 2024. Т. 10, № 4. С. 102–110.
7. Онлайн-курс СберУниверситета Process Mining. URL: https://courses.sberuniversity.ru/process_mining (дата обращения: 20.02.2025).
8. Сфера.Интеллектуальный анализ процессов : официальный сайт. URL: <https://www.sferaplatform.ru/sfera-process-mining?ysclid=m7aui34cp717056805> (дата обращения: 20.02.2025).
9. Process Mining. «Рентгеновская диагностика» бизнеса : блог. URL: <https://habr.com/ru/companies/T1Holding/articles/756238/> (дата обращения: 20.02.2025).
10. Process Mining in Practice. URL: <https://www.fluxicon.com/book/read/> (дата обращения: 20.02.2025).
11. Манифест Process Mining. URL: <https://www.tf-pm.org/upload/1590128200840.pdf>
12. Loginom : официальный сайт. URL: <https://loginom.ru/> (дата обращения: 20.02.2025).
13. Smart Logistics Supply Chain Dataset. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/ziya07/smart-logistics-supply-chain-dataset> (дата обращения: 20.02.2025).
14. Loginom : официальный блог. URL: <https://loginom.ru/blog>
15. Glarus BI : официальный сайт. URL: <https://glarus-bi.ru/> (дата обращения: 10.01.2025).
16. Документация Glarus BI : официальный сайт. URL: <https://glarus-bi.ru/documentation/index.html> (дата обращения: 10.01.2025).

17. PIX Robotics : официальный сайт. URL: <https://pix.ru/>
18. PIX BI Для пользователей. URL: <https://docs.pixrobotics.com/articles/#!pix-bi-users/quick-start> (дата обращения: 20.02.2025).
19. SILA Union : официальный сайт. URL: <https://silaunion.ru> (дата обращения: 20.02.2025).
20. Описание функциональных характеристик программного обеспечения SILA Union и информация, необходимая для установки и эксплуатации программного обеспечения. URL: https://silaunion.ru/doc/SILA_Union_reglament_polzovatela.pdf (дата обращения: 20.02.2025).
21. Документация PIX Процессы : руководство пользователя. URL: <https://docs.pixrobotics.com/articles/#!pm> (дата обращения: 20.02.2025).

Учебное издание

Рындина Светлана Валентиновна

Практические вопросы управления цифровой логистикой

Редактор *А. Г. Темникова*
Технический редактор *Н. В. Иванова*
Компьютерная верстка *Н. В. Ивановой*
Дизайн обложки *И. В. Шваревой*

Подписано в печать 06.06.2025.
Формат 60×84¹/₁₆. Усл. печ. л. 6,86.
Тираж 23. Заказ № 170.

Издательство ПГУ
440026, г. Пенза, ул. Красная, 40.
Тел.: (8412) 66-60-49, 66-67-77; e-mail: iic@pnzgu.ru