

Генерация данных для ABC/XYZ-анализа с помощью Deepseek

Мандронов Антон Андреевич

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В статье рассматривается применение искусственного интеллекта (модель DeepSeek) для генерации синтетических данных, необходимых для проведения ABC/XYZ-анализа в управлении товарными запасами. Актуальность исследования обусловлена ограничениями традиционных методов, требующих больших объемов ручных расчетов и исторических данных. Предложен автоматизированный подход, позволяющий создавать реалистичные наборы данных, включая динамику цен, скидки, покупательскую активность и временные ряды продаж. Сгенерированные данные проверены на соответствие заданным параметрам с использованием инструментов Excel (фильтры, сводные таблицы, статистические формулы). Проведен ABC/XYZ-анализ за два квартала, выявивший ключевые товарные категории и их стабильность. Результаты демонстрируют эффективность использования ИИ для оптимизации процессов управления запасами, особенно в условиях отсутствия достаточных исторических данных. Исследование подтверждает перспективность интеграции нейросетевых технологий в аналитические системы предприятий.

Ключевые слова: ABC/XYZ-анализ, генерация данных, искусственный интеллект, DeepSeek, управление запасами, синтетические данные.

Generating data for ABC/XYZ analysis using Deepseek

Mandronov Anton Andreevich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

This article explores the application of artificial intelligence (DeepSeek model) for generating synthetic data required for ABC/XYZ analysis in inventory management. The relevance of the study stems from the limitations of traditional methods, which demand extensive manual calculations and historical data. The proposed automated approach enables the creation of realistic datasets, including price dynamics, discounts, customer activity, and sales time series. The generated data was verified for compliance with specified parameters using Excel tools (filters, pivot tables, statistical formulas). ABC/XYZ analysis was conducted for two quarters, identifying key product categories and their demand stability. The results demonstrate the effectiveness of AI in optimizing inventory management processes, particularly in

cases where historical data is insufficient. The study confirms the potential of integrating neural network technologies into enterprise analytical systems.

Keywords: ABC/XYZ analysis, data generation, artificial intelligence, DeepSeek, inventory management, synthetic data.

1 Введение

1.1 Актуальность

ABC/XYZ-анализ — это ключевой инструмент в управлении запасами, логистике и маркетинге, позволяющий классифицировать товары или ресурсы по их значимости и стабильности спроса. Однако традиционные методы генерации данных для такого анализа часто требуют больших объемов ручного труда, исторических данных и могут быть подвержены ошибкам. Использование искусственного интеллекта, в частности модели DeepSeek, позволяет автоматизировать и оптимизировать процесс генерации данных для ABC/XYZ-анализа. ИИ способен анализировать сложные паттерны спроса даже при недостатке исторических данных, прогнозировать изменения в продажах и потреблении, повышая точность классификации, адаптироваться к динамичным рынкам, что особенно важно в условиях нестабильности. Внедрение ИИ-решений, таких как DeepSeek, делает ABC/XYZ-анализ более гибким, точным и применимым в реальном времени, что актуально для современных компаний, стремящихся к data-driven управлению.

1.2 Обзор исследований

В исследовании С.А. Амелькина и соавторов предложен комплексный подход к генерации тестовых данных для систем космических аппаратов. Их метод позволяет моделировать различные сценарии отказов оборудования, что существенно повышает эффективность диагностических процедур [1]. А.В. Демаков и коллеги разработали инновационный алгоритм генерации данных сложной структуры. Особое внимание в их исследовании уделено учету контекстных ограничений, что обеспечивает высокую релевантность тестовых наборов для конкретных предметных областей [2]. В публикации Е.А. Костычев с соавторами представили метод целенаправленной генерации тестовых данных для приложений, работающих с базами данных. Разработанный подход позволяет автоматически создавать тестовые сценарии с заданными характеристиками покрытия [3]. С.В. Пальмов провел детальный анализ возможностей языка Python для задач генерации синтетических данных. В работе особо подчеркиваются преимущества использования библиотек Pandas и NumPy для создания реалистичных тестовых наборов различной сложности [4]. Исследование В.В. Кугураковой и соавторов посвящено разработке методики создания трехмерных синтетических датасетов. Предложенное решение включает инструменты для генерации как геометрических моделей, так и сопутствующих метаданных, что особенно востребовано в задачах компьютерного зрения [5]. Е.И. Лисицкий предложил оригинальный подход к генерации данных для

систем управления "умным домом". Методика включает создание реалистичных временных рядов, имитирующих показания различных датчиков в типовых и аварийных ситуациях [6].

1.3 Цель исследования

Цель исследования - разработать метод генерации синтетических данных для ABC/XYZ-анализа с использованием искусственного интеллекта (DeepSeek), позволяющий создавать реалистичные и репрезентативные наборы данных для тестирования и калибровки систем управления запасами в условиях отсутствия достаточных исторических данных.

2 Материалы и методы

Для исследования была применена современная модель искусственного интеллекта DeepSeek, специализирующаяся на генерации реалистичных бизнес-данных. Синтетический датасет представлен в виде структурированной таблицы, содержащей следующие ключевые поля:

- Дата продажи
- Номенклатура товара
- Цена за единицу
- Количество проданных единиц
- Общая стоимость продажи
- Стоимость с учетом скидки
- Идентификатор покупателя

Объем и временные периоды данных:

- 10000 транзакций за первые три месяца (январь-март)
- 10000 транзакций за последующие три месяца (апрель-июнь)
- Ассортимент включает 50 уникальных товарных позиций

Динамика цен и скидок:

- Ежемесячное изменение цен для 10% товаров ($\pm 10\%$ от текущей стоимости)
- 15% транзакций включают скидки со следующим распределением:
 - 50% скидок составляют 5%
 - 45% - 10%
 - 5% - 20%

Финансовые параметры:

- Диапазон цен: 20-1000 рублей (равномерное распределение)
- Количество товаров в одной транзакции: 1-7 единиц

Покупательская активность:

- Общее количество зарегистрированных покупателей: 2 137
- Активных покупателей: 85% от общего числа
- Среди активных покупателей 12% совершают только одну покупку за весь период

Все числовые параметры (цены, количества, скидки) генерируются с использованием равномерного распределения на основе датчика случайных чисел.

3 Результаты и обсуждения

В рамках исследования был сформирован запрос к нейросети DeepSeek: *«Есть таблица со следующими столбцами: Дата продажи Номенклатура Цена за шт. Кол-во продаж Стоимость продаж Стоимость продаж со скидкой ID покупателя. Создай 10000 транзакций за 1-2-3 месяцы и 10000 транзакций за 4-5-6 месяцы из 50 товаров. У 10% товаров каждый месяц изменяется цена $\pm 10\%$. 15% транзакции имеют скидки. Есть скидки в 5%, 10%, 20%. Среди товаров со скидкой 50% имеют скидку 5%, 45% - 10% и 5% - 20%. Цена находится в диапазоне 20-1000 рублей. Количество товаров варьируется от 1 до 7 штук. Цена и количество должны быть распределены по равномерному закону с использованием датчика случайных чисел. Всего 2137 зарегистрированных покупателей. Из них 85% покупают товары. А уже из этих 12% покупают только 1 раз»*

На основании данного запроса был сформирован Python код, использующий библиотеки Pandas для создания датасетов и формирования Excel таблиц, NumPy и random для генерации значений на основе датчика случайных чисел. Для запуска кода воспользуемся Google Colab (рис. 1). Google Colab — это бесплатный облачный сервис от Google, позволяющий писать и запускать Python-код прямо в браузере без необходимости устанавливать что-либо на компьютер. Он предоставляет доступ к мощным видеокартам для ускорения вычислений, автоматически сохраняет проекты на Google Диск и поддерживает совместную работу в реальном времени. Colab идеально подходит для обучения, анализа данных и экспериментов с машинным обучением.

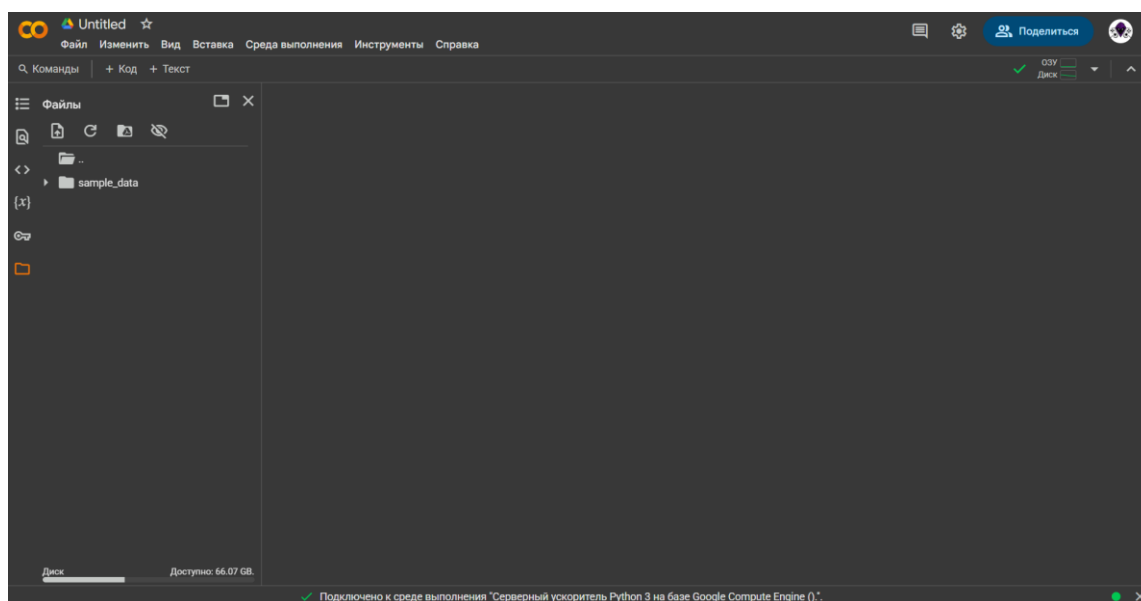


Рис 1. Google Colab

Создаём блок для кода через кнопку «+ Код» и вставляем код, сгенерированный нейросетью. Для запуска нажимаем сочетание клавиш Ctrl+Enter. В разделе «Файлы» появляется сгенерированный файл sales_data.xlsx (рис. 2).

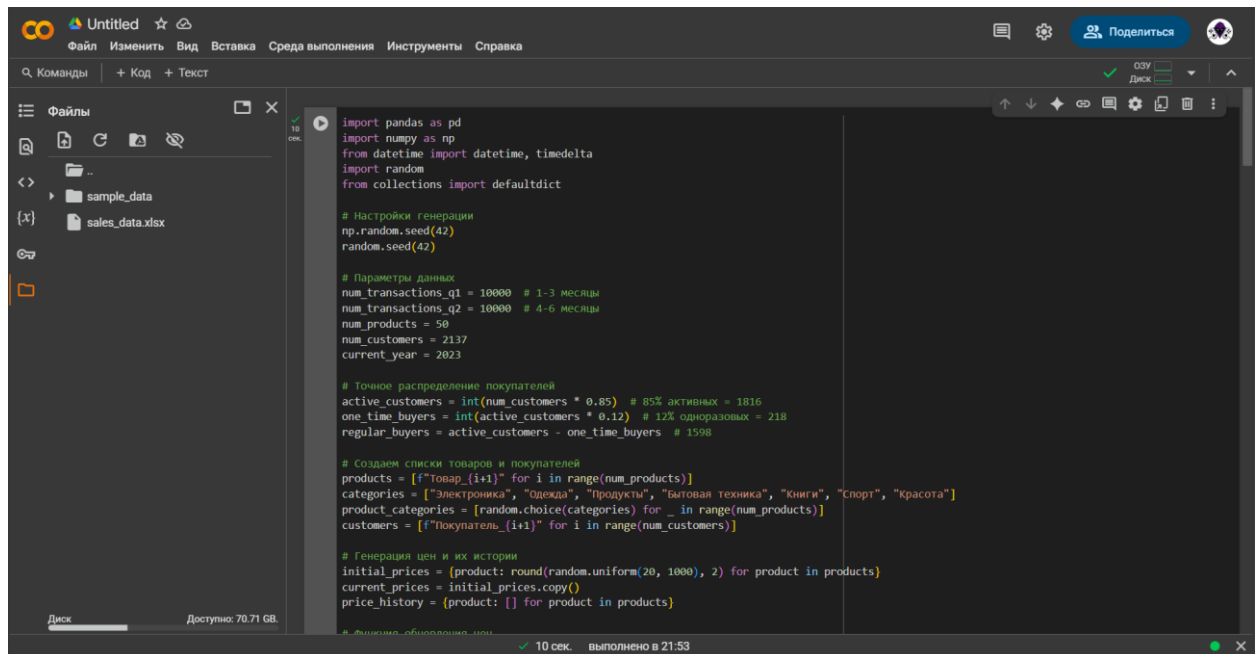


Рис 2. Блок с кодом и сгенерированной таблицей

Дважды нажимаем на sales_data.xlsx для скачивания файла на компьютер.

Открываем файл в Excel. В результате выполнения кода было создано 4 листа: Продажи (рис. 3), Покупатели (рис. 4), Товары (рис. 5) и История цен (рис. 6).

Дата продажи	Номенклатура	Цена за шт.	Кол-во продаж	Стоимость продаж	Стоимость продаж со скидкой	ID покупателя	Скидка (%)
2023-02-06	Товар_45	226,76	4	907,04	907,04	Покупатель_1006	0
2023-02-24	Товар_23	642,97	5	3214,85	3214,85	Покупатель_447	0
2023-02-21	Товар_4	611,65	1	611,65	611,65	Покупатель_797	0
2023-02-12	Товар_3	180,13	7	1260,91	1260,91	Покупатель_779	0
2023-01-01	Товар_5	810,99	5	4054,95	3852,2	Покупатель_1043	5
2023-02-13	Товар_21	118,98	6	713,88	713,88	Покупатель_1932	0
2023-01-01	Товар_9	390,96	7	2736,72	2189,39	Покупатель_753	20
2023-01-23	Товар_29	749,98	1	749,98	749,98	Покупатель_168	0
2023-02-22	Товар_23	642,97	6	3857,82	3472,02	Покупатель_1606	10
2023-03-10	Товар_20	248,14	7	1736,98	1736,98	Покупатель_1237	0
2023-02-23	Товар_41	244,47	2	488,94	488,94	Покупатель_1312	0
2023-03-08	Товар_8	973,65	2	1947,3	1947,3	Покупатель_97	0
2023-01-26	Товар_32	624,63	1	624,63	624,63	Покупатель_1796	0
2023-03-12	Товар_30	616,95	7	4318,65	4318,65	Покупатель_1335	0
2023-01-20	Товар_6	735,14	1	735,14	735,14	Покупатель_318	0
2023-03-24	Товар_31	187,72	5	938,6	938,6	Покупатель_915	0
2023-02-27	Товар_37	565,81	1	565,81	509,23	Покупатель_833	10
2023-02-21	Товар_5	810,99	4	3243,96	3243,96	Покупатель_122	0
2023-03-12	Товар_9	390,96	7	2736,72	2736,72	Покупатель_5	0
2023-03-19	Товар_12	701,54	7	4910,78	4910,78	Покупатель_1318	0
2023-02-17	Товар_4	611,65	7	4281,55	4067,49	Покупатель_1857	5
2023-01-10	Товар_11	832,82	2	1665,64	1665,64	Покупатель_1637	0
2023-03-08	Товар_23	642,97	5	3214,85	3214,85	Покупатель_1236	0
2023-01-09	Товар_13	864,47	6	5186,82	5186,82	Покупатель_1665	0
2023-02-05	Товар_41	244,47	3	733,41	733,41	Покупатель_1188	0
2023-01-17	Товар_42	51,46	2	102,92	102,92	Покупатель_2059	0
2023-03-05	Товар_11	832,82	6	4996,92	4996,92	Покупатель_123	0
2023-03-11	Товар_37	565,81	1	565,81	565,81	Покупатель_1621	0
2023-01-03	Товар_3	930,83	6	5584,98	5584,98	Покупатель_1401	0
2023-02-21	Товар_14	585,81	7	4100,67	4100,67	Покупатель_1	0
2023-03-21	Товар_2	114,78	4	459,12	459,12	Покупатель_1369	0

Рис 3. Таблица «Продажи»

ID покупателя	Дата регистрации	Тип покупателя	Активен	Кол-во покупок	Первая покупка
Покупатель_1	2022-04-03	Постоянный	1	1	2023-02-21
Покупатель_2	2022-04-03	Обычный	0	0	
Покупатель_3	2020-09-12	Постоянный	1	12	2023-02-12
Покупатель_4	2022-06-14	Постоянный	1	16	2023-01-06
Покупатель_5	2020-05-19	Постоянный	1	1	2023-03-12
Покупатель_6	2022-02-16	Постоянный	1	10	2023-01-22
Покупатель_7	2021-06-10	Постоянный	1	10	2023-01-17
Покупатель_8	2022-11-20	Обычный	1	14	2023-01-13
Покупатель_9	2021-02-15	Обычный	1	6	2023-01-19
Покупатель_10	2021-08-12	Обычный	1	1	2023-03-06
Покупатель_11	2022-03-08	Обычный	0	0	
Покупатель_12	2020-07-11	Обычный	1	8	2023-03-12
Покупатель_13	2022-07-09	Обычный	1	13	2023-03-05
Покупатель_14	2021-01-27	Постоянный	1	1	2023-02-05
Покупатель_15	2020-07-01	Постоянный	1	8	2023-01-15
Покупатель_16	2020-07-18	Обычный	1	1	2023-02-19
Покупатель_17	2020-05-16	Обычный	1	9	2023-02-14
Покупатель_18	2021-04-14	Обычный	0	0	
Покупатель_19	2022-11-10	Постоянный	0	0	
Покупатель_20	2022-07-18	Обычный	1	9	2023-02-01
Покупатель_21	2020-06-10	Постоянный	1	6	2023-01-05
Покупатель_22	2022-11-13	Обычный	1	9	2023-01-04
Покупатель_23	2020-06-23	Обычный	1	14	2023-01-02
Покупатель_24	2021-02-11	Постоянный	0	0	
Покупатель_25	2020-01-11	Обычный	0	0	
Покупатель_26	2020-11-17	Постоянный	1	10	2023-01-02
Покупатель_27	2021-04-16	Обычный	1	9	2023-02-08
Покупатель_28	2021-03-12	Обычный	0	0	
Покупатель_29	2020-12-20	Обычный	1	21	2023-01-04
Покупатель_30	2022-03-23	Обычный	1	8	2023-01-16
Покупатель_31	2022-02-22	Обычный	1	13	2023-01-06
Покупатель_32	2021-07-28	Обычный	1	19	2023-01-09
Покупатель_33	2022-07-17	Постоянный	0	0	

Рис 4. Таблица «Покупатели»

Номенклатура	Категория	Начальная цена	Текущая цена	Изменение цены (%)	Кол-во изменений цены	Единица измерения	На складе	Дата добавления
Товар_1	Спорт	110,89	178,14	60,65	86 шт.		73	2022-03-05
Товар_2	Электроника	114,78	21	-81,7	80 шт.		29	2022-02-20
Товар_3	Электроника	850,54	482,97	-43,22	79 шт.		75	2022-07-20
Товар_4	Спорт	611,65	374,26	-38,81	77 шт.		79	2022-04-18
Товар_5	Продукты	810,99	251,12	-69,04	60 шт.		66	2022-02-22
Товар_6	Одежда	735,14	528,24	-28,14	62 шт.		7	2022-01-06
Товар_7	Одежда	545,5	194,94	-64,26	86 шт.		50	2022-02-01
Товар_8	Одежда	973,65	489,95	-49,68	71 шт.		66	2022-03-12
Товар_9	Спорт	390,96	398,76	2	84 шт.		17	2022-02-17
Товар_10	Электроника	561	256,39	-54,3	68 шт.		8	2022-06-17
Товар_11	Спорт	832,82	124,68	-85,03	61 шт.		27	2022-03-26
Товар_12	Спорт	626,15	186,08	-70,28	69 шт.		18	2022-12-08
Товар_13	Книги	864,47	856,63	-0,91	79 шт.		46	2022-08-20
Товар_14	Электроника	585,81	296,39	-49,41	67 шт.		42	2022-02-18
Товар_15	Книги	710,48	100,24	-85,89	63 шт.		9	2022-06-18
Товар_16	Бытовая техника	64,91	91,63	41,16	77 шт.		58	2022-05-14
Товар_17	Электроника	243,34	384	57,8	61 шт.		0	2022-08-17
Товар_18	Электроника	303,6	195,15	-35,72	69 шт.		72	2022-05-06
Товар_19	Электроника	98,2	105,69	7,63	84 шт.		15	2022-08-06
Товар_20	Одежда	248,14	351	41,45	82 шт.		46	2022-02-21
Товар_21	Одежда	118,98	49,54	-58,36	82 шт.		73	2022-08-21
Товар_22	Книги	292,41	1000	241,99	81 шт.		85	2022-10-17
Товар_23	Книги	642,97	367,74	-42,81	58 шт.		27	2022-03-11
Товар_24	Электроника	377,54	587,33	55,57	70 шт.		8	2022-01-15
Товар_25	Книги	382,78	802,74	109,71	64 шт.		49	2022-06-08
Товар_26	Одежда	225,32	166,58	-26,07	56 шт.		37	2022-03-01
Товар_27	Спорт	281,64	70,91	-74,82	79 шт.		77	2022-11-25
Товар_28	Спорт	937,92	826,58	-11,87	79 шт.		81	2022-12-18
Товар_29	Спорт	655,07	338,79	-48,28	73 шт.		24	2022-02-11
Товар_30	Книги	616,95	833,86	35,16	68 шт.		92	2022-10-08
Товар_31	Бытовая техника	187,72	420,89	124,21	65 шт.		59	2022-11-16

Рис 5. Таблица «Товары»

Номенклатура	Дата изменения	Старая цена	Новая цена	Изменение (%)
Товар_1	2023-01-01	110,89	104,16	-6,07
Товар_1	2023-03-01	104,16	116,79	12,13
Товар_1	2023-01-01	116,79	126,27	8,12
Товар_1	2023-02-01	126,27	138,51	9,69
Товар_1	2023-01-01	138,51	129,6	-6,43
Товар_1	2023-01-01	129,6	115,71	-10,72
Товар_1	2023-02-01	115,71	106,02	-8,37
Товар_1	2023-03-01	106,02	115,54	8,98
Товар_1	2023-02-01	115,54	103,01	-10,84
Товар_1	2023-03-01	103,01	117,01	13,59
Товар_1	2023-02-01	117,01	101,09	-13,61
Товар_1	2023-02-01	101,09	111,5	10,3
Товар_1	2023-02-01	111,5	103,91	-6,81
Товар_1	2023-02-01	103,91	115,3	10,96
Товар_1	2023-02-01	115,3	121,89	5,71
Товар_1	2023-01-01	121,89	135,85	11,45
Товар_1	2023-01-01	135,85	154,77	13,93
Товар_1	2023-02-01	154,77	137,97	-10,86
Товар_1	2023-02-01	137,97	157,7	14,3
Товар_1	2023-01-01	157,7	139,19	-11,73
Товар_1	2023-03-01	139,19	158,44	13,83
Товар_1	2023-02-01	158,44	174,62	10,21
Товар_1	2023-03-01	174,62	190,77	9,25
Товар_1	2023-01-01	190,77	168,41	-11,72
Товар_1	2023-01-01	168,41	184,07	9,3
Товар_1	2023-01-01	184,07	157,38	-14,5
Товар_1	2023-03-01	157,38	136,25	-13,43
Товар_1	2023-01-01	136,25	150,88	10,74
Товар_1	2023-01-01	150,88	137,78	-8,68
Товар_1	2023-03-01	137,78	155,44	12,82
Товар_1	2023-02-01	155,44	163,73	5,33

Рис 6. Таблица «История цен»

Перед началом анализа нужно проверить, что сгенерированная таблица удовлетворяет запросу:

Количество транзакций: Чтобы выяснить, сколько в таблице транзакций за каждый квартал, в ячейку I2 вставим формулу «=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(A2)<4;1;2)», которая выдаст номер квартала в соответствии с месяцем из колонки «Дата продажи». Скопируем данную

формулу на весь столбец до ячейки I20001. Теперь в ячейку J2 запишем «=СЧЁТЕСЛИ(I2:I20001;"=1")», а в ячейку K2 «=СЧЁТЕСЛИ(I2:I20001;"=2")». В обеих ячейках получаем значение 10000 (рис. 7).

	Н	И	Ж	К
	Скидка (%)	Квартал	Кол-во транзакций 1-го квартала	Кол-во транзакций 2-го квартала
5	0	1	10000	10000
	0	1		
	0	1		
	0	1		
3	5	1		
2	0	1		
	20	1		
	0	1		
5	10	1		
7	0	1		

Рис 7. Количество транзакций

Количество товаров: Проверить количество товаров можно либо посчитав количество строк в листе «Товары», либо используя фильтр. Нажимаем на ячейку B2 и в верхнем меню выбираем Сортировка и фильтр → Фильтр. Замечаем, что среди значений в столбце В максимальный номер товара – 50 (рис. 8).

Дата продаж	Номенклатура	Цена за ед.	Кол-во прод.	Стоимость прод.	Стоимость продаж со скидк.	ID покупателя	Скидка (%)	Кварт.	Кол-во транзакций 1-го квартала	Кол-во транзакций 2-го квартала
2023-01-03	Товар_3	930,83	6	5584,98	5584,98	Покупатель_1401	0	1		
2023-02-21	Товар_14	585,81	7	4100,67	4100,67	Покупатель_1	0	1		
2023-03-21	Товар_2	114,78	4	459,12	459,12	Покупатель_1369	0	1		

Рис 8. Количество товаров

Скидки: Используя фильтр можно увидеть, что есть скидки в 0, 5, 10 и 20%. 0 означает, что товаров не имеет скидки. Сначала проверим, что только у 15% товаров есть скидка. Для этого в ячейку L2 запишем «=СЧЁТЕСЛИ(H2:H20001;">0")», чтобы посчитать общее количество транзакций со скидкой. В ячейку M2 вставляем «=L2/20000» и задаём ей тип числа «Процентный» в меню сверху. Получаем 15% (рис. 9). Теперь высчитаем процентное распределение скидок. В ячейку N2 вставляем формулу «=СЧЁТЕСЛИ(\$H\$2:\$H\$20001;"=5")/\$L\$2», в O2 «=СЧЁТЕСЛИ(\$H\$2:\$H\$20001;"=10")/\$L\$2» и в P2 «=СЧЁТЕСЛИ(\$H\$2:\$H\$20001;"=20")/\$L\$2». Значения в ячейках преобразуем в проценты. Получаем 50%, 45% и 6% (рис. 10). 6% получилось из-за округления полученного значения в большую сторону.

К	L	M
Кол-во транзакций 2-го кварта	Кол-во транзакций со скидками	Процентное соотношение
10000	3068	15%

Рис 9. Транзакции со скидками

M	N	O	P
Процентное соотношение	5% скидка	10% скидка	20% скидка
15%	50%	45%	6%

Рис 10. Распределение скидок

Цена и количество товаров: В ячейки Q2 и R2 вставим формулы «=МИН(C2:C20001)» и «=МАКС(C2:C20001)» соответственно. Эти же формулы записываем в ячейки S2 и T2, изменив диапазон на D2:D20001. Диапазоны цены и количества товаров подтвердились (рис. 11).

P	Q	R	S	T
20% скидка	Минимальная цена	Максимальная цена	Минимальное количество	Максимальное количество
6%	20	1000	1	7

Рис 11. Диапазоны цен и количества

Динамика цен: В листе «История цен» в столбце «Изменение (%)» указано, на сколько процентов изменилась цена товара. Если значение положительно, то цена выросла, а если отрицательно – спала. Сначала посчитаем количество товаров с положительным изменением, вставив в ячейку F2 «=СЧЁТЕСЛИМН(E2:E3616;">9,5";E2:E3616;"<10,5")». Поскольку в реальности изменение цен может быть не равно строго 10%, допускается погрешность в 0,5%. Теперь с отрицательным изменением в

ячейке G2 «=СЧЁТЕСЛИМН(E2:E3616;">-10,5";E2:E3616;"<-9,5")». Сложим значения в ячейке H2, а в I2 запишем «=H2/3615», поскольку всего строк в таблице 3615, и представим результат в виде процентов (рис. 12).

Е	Г	Н	И
Изменение (%)	Количество товаров с положительным изменением	Количество товаров с отрицательным изменением	Общее количество
-6,07	159	198	357
12,13			
8,12			
9,69			
-6,43			
-10,72			
-8,37			
8,98			
-10,84			

Рис 12. Динамика цен

Покупатели: количество покупателей можно сосчитать в листе «Покупатели». Последний покупатель находится на 2138 строке (рис. 13). В листе «Продажи» В ячейку U2 вставим формулу «=СЧЁТЗ(УНИК(G1:G20000))» для подсчёта уникальных значений в столбце «ID покупателя». В V2 пишем «U2/2137» и переводим значение в проценты, получая процент покупателей, сделавших хотя бы одну покупку. А чтобы вычислить, сколько из активных пользователей покупают товар разово, мы проверим, сколько раз в таблице повторяется тот или иной покупатель, записав в ячейку W2 «=СЧЁТЕСЛИ(\$G\$2:\$G\$20001;G2)» и скопировав на весь лист, а в X2 «=СЧЁТЕСЛИ(W2:W20001;"=1")». Высчитываем процент в ячейке Y2 «=X2/U2» (рис. 14).

2129	Покупатель_2128	2020-05-05	Обычный	1	12	2023-01-09	
2130	Покупатель_2129	2021-05-20	Обычный	1	12	2023-01-12	
2131	Покупатель_2130	2022-09-14	Постоянный	1	14	2023-01-01	
2132	Покупатель_2131	2020-04-21	Постоянный	1	12	2023-01-25	
2133	Покупатель_2132	2020-08-01	Постоянный	1	11	2023-01-03	
2134	Покупатель_2133	2022-09-23	Постоянный	1	11	2023-01-05	
2135	Покупатель_2134	2020-05-26	Обычный	1	12	2023-01-04	
2136	Покупатель_2135	2022-01-09	Постоянный	1	17	2023-01-08	
2137	Покупатель_2136	2021-01-13	Постоянный	1	1	2023-02-08	
2138	Покупатель_2137	2022-08-08	Обычный	1	1	2023-01-28	
2139							
2140							
2141							
2142							
2143							
2144							
2145							

Рис 13. Последний покупатель

Рис 14. Проверка покупателей

Теперь проведём анализ сгенерированных данных по каждому кварталу. Для этого в нашу таблицу добавим столбец «Месяц продажи», который будет расположен между датой продажи и номенклатурой. Теперь через фильтр выбираем первые 3 месяца и копируем значения из столбцов от А до G в отдельный лист «1 квартал». Выделяем все данные комбинацией клавиш Ctrl+A, выбираем Вставка → Сводная таблица. В появившемся листе в разделе «Поля сводной таблицы» в качестве столбцов выбираем «Месяц продажи», в качестве строк – «Номенклатура», а в качестве значений – «Стоимость продаж со скидкой» (рис. 15). Копируем в отдельный лист полученную таблицу, удалив строку «Общий итог». Сортируем данные по убыванию «Общего итога» и записываем общую сумму значений под этим столбцом. Рассчитываем накопительную сумму, записав в ячейку F2 «=E2», а в F3 «=E3+F2». Копируем формулу на весь столбец. В G2 вставляем «=F2/\$E\$52» и копируем на столбец, чтобы рассчитать долю накопительной суммы от общей. По этой доле мы и определяем, в какой категории ABC находится товар. Для определения в ячейку H2 записываем «=ЕСЛИ(G2<0,8;"A";ЕСЛИ(G2<0,95;"B";"C"))» и копируем на весь столбец. Для выявления категории XYZ нам нужны среднее арифметическое и среднее квадратичное отклонение по трём месяцам. В ячейку I2 пишем «=E2/3» и дублируем на столбец. В J2 прописываем формулу для расчёт отклонения «=КОРЕНЬ(((I2-B2)^2+(I2-C2)^2+(I2-D2)^2)/3)» и также копируем в столбец. Теперь нужно найти коэффициент вариации, который является отношением среднего квадратичного к среднему арифметическому.

В K2 вставляем «=J2/I2» и копируем на весь столбец. В ячейке L2 вычисляем категорию XYZ по формуле «=ЕСЛИ(K2<0,1;"X";ЕСЛИ(K2<0,25;"Y";"Z"))», так же и в остальных строках. Теперь для полного анализа остаётся в каждой строке соединить категорию ABC с категорией XYZ, применив функцию «СЦЕПИТЬ» (рис. 16). Все те же действия необходимо повторить и для оставшихся трёх месяцев.

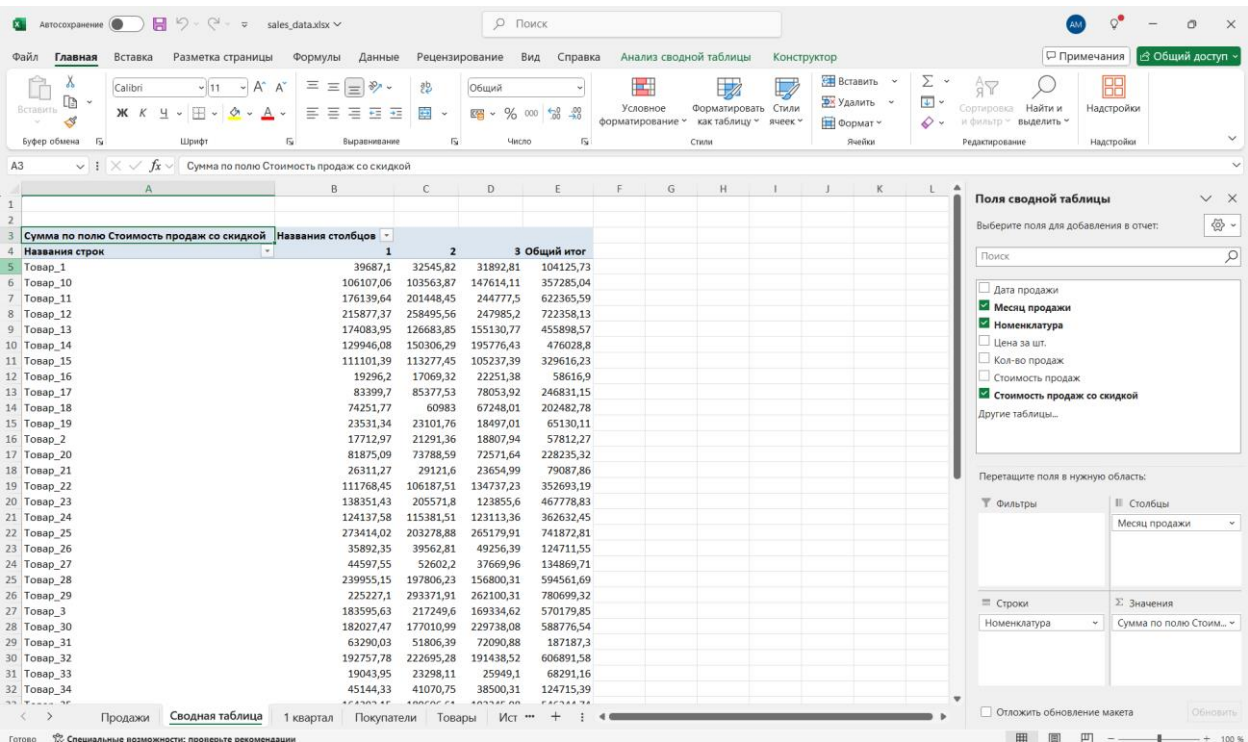


Рис 15. Сводная таблица

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Наименование строк	1	2	3	Общий итог	Накопительная сумма	Доля	ABC	Среднее арифметическое	Ср.кв.откл.	Коэффициент	XYZ	ABC+XYZ
2	Товар_29	225227,1	293371,91	262100,31	780699,32	780699,32	0,042702878	A	260233,1067	27851,31497	0,107024488	Y	AY
3	Товар_25	273414,02	203278,88	265179,91	741872,81	1522572,13	0,083282014	A	247290,9367	31302,24689	0,126580648	Y	AY
4	Товар_12	215877,37	258495,56	247985,2	722358,13	2244930,26	0,122793732	A	240786,0433	18128,21782	0,07528766	X	AX
5	Товар_37	244028,96	219144,95	235351,21	698525,12	2943455,38	0,161001826	A	232841,7067	10312,66838	0,044290469	X	AX
6	Товар_40	242599,53	242285,4	193142,7	678027,63	3621483,01	0,198088743	A	226009,21	23240,48593	0,102829818	Y	AY
7	Товар_8	185549,72	268441,7	178302,31	632293,73	4253776,74	0,232674096	A	210764,5767	40891,06793	0,194013001	Y	AY
8	Товар_11	176139,64	201448,45	244777,5	622365,59	4876142,33	0,266716398	A	207455,1967	28341,368	0,136614404	Y	AY
9	Товар_32	192757,78	222695,28	191438,52	606891,58	5483033,91	0,299912299	A	202297,1933	14433,67744	0,071348876	X	AX
10	Товар_28	239955,15	197806,23	156800,31	594561,69	6077595,6	0,332433776	A	198187,23	33948,89026	0,171297062	Y	AY
11	Товар_47	252522,64	168424,36	173187,16	594134,16	6671729,76	0,364931868	A	198044,72	38570,74791	0,194757769	Y	AY
12	Товар_30	182027,47	177010,99	229738,08	588776,54	7260506,3	0,397136908	A	196258,8467	23761,81203	0,121073839	Y	AY
13	Товар_3	183595,63	217249,6	169334,62	570179,85	7830686,15	0,428324742	A	190059,95	20088,17068	0,105693865	Y	AY
14	Товар_35	164392,15	189606,61	192345,98	546344,74	8377030,89	0,458208837	A	182114,9133	12581,68754	0,069086531	X	AX
15	Товар_6	152787,44	209304,09	173077,05	535168,58	8912199,47	0,487481616	A	178389,5267	23376,62277	0,131042574	Y	AY
16	Товар_49	161474,08	184273,96	178838,54	524586,58	9436786,05	0,516175578	A	174862,1933	9723,412694	0,055606146	X	AX
17	Товар_7	183356,6	142277,36	164435,68	490069,64	9926855,69	0,542981524	A	163356,5467	16787,88028	0,102768335	Y	AY
18	Товар_39	178996,13	142719,68	160191,7	481907,51	10408763,2	0,569341016	A	160635,8367	14813,12817	0,092215588	X	AX
19	Товар_14	129946,08	150306,29	195776,43	476028,8	10884792	0,595378953	A	158676,2667	27519,09794	0,1734292	Y	AY
20	Товар_23	138351,43	205571,8	123855,6	467778,83	11352570,83	0,620965631	A	155926,2767	35600,00714	0,228313071	Y	AY
21	Товар_13	174083,95	126683,85	155130,77	455898,57	11808469,6	0,64590248	A	151966,19	19479,96056	0,128186148	Y	AY
22	Товар_4	104598,79	139863,91	173968,38	418431,08	12226900,48	0,668789923	A	139477,0267	28321,33781	0,203053782	Y	AY
23	Товар_46	128754,15	148187,93	137525,72	414467,8	12641368,28	0,691460582	A	138155,9333	7946,312684	0,057516985	X	AX
24	Товар_38	144274,97	114540,04	121799,22	380614,23	13021982,51	0,71227951	A	126871,41	12657,98428	0,099770187	X	AX
25	Товар_24	124137,58	115381,51	123113,36	362632,45	13384614,96	0,732114866	A	120877,4833	3908,669749	0,032335797	X	AX
26	Товар_36	127478,77	129475,39	104340,63	361294,79	13745909,75	0,751877055	A	120431,5967	11407,19156	0,094719259	X	AX
27	Товар_10	106107,06	103563,87	147614,11	357285,04	14103194,79	0,771419918	A	119095,0133	20192,75629	0,169551652	Y	AY
28	Товар_22	111768,45	106187,51	134737,23	352693,19	14455887,98	0,790711614	A	117564,3967	12354,9282	0,105090729	Y	AY
29	Товар_5	123008,31	106997,26	109331,03	339336,6	14795224,58	0,809272728	B	113112,2	7062,169896	0,062435086	X	BX
30	Товар_15	111101,39	113277,45	105237,39	329616,23	15124840,81	0,827302156	B	109872,0767	3395,492076	0,030904049	X	BX
31	Товар_9	105511,84	120225,92	103629,98	329367,74	15454208,55	0,845317991	B	109789,2467	7419,724252	0,067581521	X	BX
32	Товар_48	84062,98	76197,87	88659,23	248920,08	15703128,63	0,858933481	B	82973,36	5145,342688	0,062011984	X	BX
33	Товар_17	83398,35	85377,53	78053,83	246729,71	15646958,38	0,873334731	B	83373,05	3893,447366	0,036567366	X	BX

Рис 16. Анализ за 1 квартал

Конечные результаты за 1 и 2 квартал перенесём на отдельный лист (рис. 17)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Номенклатура	ABC+XYZ 1-й квартал	ABC+XYZ 2-й квартал																
2	Товар_1	CY	CY																
3	Товар_10	AY	BX																
4	Товар_11	AY	AY																
5	Товар_12	AX	AY																
6	Товар_13	AY	AX																
7	Товар_14	AY	BX																
8	Товар_15	BX	BX																
9	Товар_16	CY	CY																
10	Товар_17	BX	BY																
11	Товар_18	BX	BY																
12	Товар_19	CY	CY																
13	Товар_2	CX	CY																
14	Товар_20	BX	AY																
15	Товар_21	CX	CX																
16	Товар_22	AY	AY																
17	Товар_23	AY	AY																
18	Товар_24	AX	AX																
19	Товар_25	AY	AY																
20	Товар_26	CY	CY																
21	Товар_27	CY	CX																
22	Товар_28	AY	AX																
23	Товар_29	AY	AX																
24	Товар_3	AY	AY																
25	Товар_30	AY	AY																
26	Товар_31	BY	AX																
27	Товар_32	AX	AY																
28	Товар_33	CY	CY																
29	Товар_34	CX	CX																
30	Товар_35	AX	AX																
31	Товар_36	AX	AY																
32	Товар_37	AX	AX																

Рис 17. ABC/XYZ – анализ

4 Выводы

Использование нейросети DeepSeek и инструментов Excel (фильтры, сводные таблицы, формулы) позволило успешно сгенерировать, проверить и проанализировать данные о продажах. ABC-XYZ анализ выявил ключевые товары и их стабильность, что может быть полезно для управления ассортиментом и запасами.

Библиографический список

1. Амелькин С. А., Шишкин О. Г., Талалаев А. А. Генерация данных для задачи диагностирования систем космического аппарата // Программные системы: теория и приложения. 2017. Т. 8. №. 2 (29). С. 19-31.
2. Демаков А. В., Зеленов С. В., Зеленова С. А. Генерация тестовых данных сложной структуры с учетом контекстных ограничений // Труды Института системного программирования РАН. 2006. Т. 9. С. 83-96.
3. Костычев Е. А., Омельченко В. А., Зеленов С. В. Нацеленная генерация данных для тестирования приложений над базами данных // Программирование. 2012. Т. 38. №. 6. С. 63-73.
4. Пальмов С. В. Исследование возможностей генерации данных средствами Python // Развитие науки, технологий, образования в XXI веке: актуальные вопросы, достижения и инновации. 2022. С. 12-17.
5. Кугуракова В. В. и др. Генерация трехмерных синтетических датасетов // Электронные библиотеки. 2021. Т. 24. №. 4. С. 622-652.
6. Лисицкий Е. И. Генерация данных для обучения системы управления "умным домом" // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО. 2018. С. 200-202.