

Применение нейронных сетей для анализа продаж онлайн-курсов и визуализации данных в Power BI

Анишкова Анастасия Сергеевна

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

Целью данного исследования является разработка интерактивного дашборда для анализа продаж онлайн-курсов с использованием нейронной сети и инструмента Power BI. Для реализации поставленной задачи была применена программа Power BI, дополненная возможностями нейронной сети DeepSeek. Полученный результат позволяет не только проводить детальный анализ продаж, но и может быть использован в образовательных целях для демонстрации возможностей совместного применения нейронных сетей и BI-инструментов.

Ключевые слова: анализ продаж, дашборд, Power BI, нейронная сеть

Application of neural networks for online course sales analysis and data visualization in Power BI

Anishkova Anastasia Sergeevna

Sholom Aleichem Priamurskiy State University

Student

Abstract

The purpose of this study is to develop an interactive dashboard for analyzing sales of online courses using a neural network and a Power BI tool. To implement this task, the Power BI program was applied, complemented by the capabilities of the DeepSeek neural network. The result obtained allows not only to conduct a detailed analysis of sales, but can also be used for educational purposes to demonstrate the possibilities of joint application of neural networks and BI tools.

Key words: sales analysis, dashboard, Power BI, neural network

1 Введение

1.1 Актуальность

Актуальность темы применения нейронных сетей для анализа продаж онлайн-курсов и визуализации данных в Power BI заключается в том, что с ростом популярности онлайн-образования компании сталкиваются с огромными объемами данных о продажах и поведении пользователей. Нейронные сети способны эффективно обрабатывать и анализировать эти данные, выявляя ключевые тренды и закономерности, что позволяет оптимизировать маркетинговые стратегии и повышать доходность курсов.

Визуализация результатов анализа в Power BI делает информацию доступной и понятной для принятия обоснованных решений, что значительно упрощает процесс управления продажами и улучшает пользовательский опыт.

1.2 Обзор исследований

Г. С. Турдиева, А. С. Шоимов продемонстрировали способы создания дашборда туризма на основе статистики туризма [1]. Визуализацию данных средствами дашбордов описали В. В. Крупина, С. И. Михаэлис [2]. А.С.Анишкова описала шаги создания дашборда в среде Power BI [3]. Понятие дашборда как инструмент успешного бизнеса раскрыла А. А Крашенинникова [4]. А. В. Ливенцева приводит обоснование необходимости автоматизации торговой деятельности и разработка информационной подсистемы прогнозирования продаж, описала методика построения нейронной сети и ее обучение с помощью алгоритма обратного распространения ошибки, рассмотрела преимущества использования интеллектуальных систем в решении задач анализа и прогнозирования данных[5].

1.3 Цель исследования

Целью данного исследования является разработка и внедрение модели нейронной сети для анализа продаж онлайн-курсов, а также создание эффективной системы визуализации данных с использованием Power BI.

2 Материалы и методы

В этом исследовании используется Power BI для визуализации данных в сочетании с нейронной сетью DeepSeek, которая структурирует информацию и предлагает оптимальные диаграммы для более эффективного представления результатов, что значительно улучшает процесс анализа и интерпретации данных.

3 Результаты

Для того, чтобы приступить к созданию дашборда необходимо получить данные, которые будем обрабатывать. Для этого используем нейронную сеть и напишем ему промпт (см.рис.1).

Промпт: Я недавно устроился аналитиком в компанию, занимающуюся продажей онлайн-курсов, и ищу образцы данных, которые я мог бы использовать для практического применения своих навыков. Не могли бы вы подготовить образец набора данных из 50 записей в формате CSV, содержащий общие поля, с которыми аналитики по продажам онлайн-курсов обычно сталкиваются на работе.

Конечно! Вот пример набора данных в формате CSV, который включает типичные поля, с которыми аналитики по продажам онлайн-курсов обычно сталкиваются. Набор данных содержит 50 записей.

order_ID	Date	course_ID	Course_name	student_name	student_email	price	discount	total_amount
1	2023-09-01	C001	Python для начинающих	Иван Иванов	ivan@mail.ru	1499	0	1499
2	2023-09-02	C002	Английский язык для бизнеса	Мария Сидорова	maria@gmail.com	2499	100	2399
3	2023-09-03	C003	Графический дизайн	Алексей Петров	alex@yandex.ru	1999	50	1949
4	2023-09-04	C004	Управление проектами	Екатерина Морозова	ekaterina@mail.ru	2999	200	2799
5	2023-09-05	C005	Финансы для нефинансистов	Дмитрий Соколов	dmitry@gmail.com	1799	0	1799
6	2023-09-06	C006	Веб-разработка	Анна Козлова	anna@yandex.ru	2199	100	2099
7	2023-09-07	C007	Маркетинг в соцсетях	Сергей Васильев	sergey@mail.ru	1899	50	1849
8	2023-09-08	C008	Английский для путешествий	Ольга Николаева	olga@gmail.com	1599	0	1599
9	2023-09-09	C009	3D-моделирование	Павел Михайлов	pavel@yandex.ru	2799	200	2599
10	2023-09-10	C010	Управление временем	Татьяна Федорова	tatiana@mail.ru	1699	0	1699
11	2023-09-11	C011	Инвестиции для начинающих	Александр Смирнов	alexander@gmail.com	2299	100	2199
12	2023-09-12	C012	UX/UI дизайн	Елена Иванова	elena@yandex.ru	2499	50	2449
13	2023-09-13	C013	Email-маркетинг	Виктор Попов	viktor@mail.ru	1799	0	1799
14	2023-09-14	C014	Французский язык	Наталья Лебедева	natalia@gmail.com	1999	100	1899
15	2023-09-15	C015	Мобильная разработка	Игорь Борисов	igor@yandex.ru	2699	200	2499
16	2023-09-16	C016	Психология общения	Людмила Галкина	lyudmila@mail.ru	1599	0	1599
17	2023-09-17	C017	Криптовалюты	Михаил Егоров	mikhail@gmail.com	2899	100	2799
18	2023-09-18	C018	Motion-дизайн	Оксана Белова	oksana@yandex.ru	2399	50	2349
19	2023-09-19	C019	Контекстная реклама	Николай Орлов	nikolay@mail.ru	1699	0	1699
20	2023-09-20	C020	Испанский язык	Светлана Соловьева	svetlana@gmail.com	1899	100	1799
21	2023-09-21	C021	Backend-разработка	Денис Кузнецов	denis@yandex.ru	2599	200	2399
22	2023-09-22	C022	Секреты мотивации	Ирина Волкова	irina@mail.ru	1499	0	1499
23	2023-09-23	C023	Форекс для начинающих	Владимир Новиков	vladimir@gmail.com	2199	100	2099
24	2023-09-24	C024	Инфографика	Юлия Михайлова	julia@yandex.ru	2099	50	2049
25	2023-09-25	C025	SEO-оптимизация	Андрей Зайцев	andrey@mail.ru	1799	0	1799
26	2023-09-26	C026	Итальянский язык	Надежда Попова	nadezhda@gmail.com	1999	100	1899
27	2023-09-27	C027	Frontend-разработка	Геннадий Волков	gennady@yandex.ru	2499	200	2299
28	2023-09-28	C028	Секреты успеха	Татьяна Новикова	tatyana@mail.ru	1599	0	1599
29	2023-09-29	C029	Трейдинг	Константин Морозов	konstantin@gmail.com	2799	100	2699
30	2023-09-30	C030	Анимация	Евгения Лебедева	evgenia@yandex.ru	2299	50	2249
31	2023-10-01	C031	SMM-стратегии	Артем Сорокин	artem@mail.ru	1699	0	1699
32	2023-10-02	C032	Китайский язык	Анастасия Ковалева	anastasia@gmail.com	1899	100	1799
33	2023-10-03	C033	DevOps	Роман Петров	roman@yandex.ru	2599	200	2399

Рисунок 1. Образец набора данных

Этот набор данных включает в себя следующие поля, которые часто используются аналитиками по продажам онлайн-курсов:

1. order_ID — уникальный идентификатор заказа.
2. Date — дата покупки курса.
3. course_ID — уникальный идентификатор курса.
4. Course_name — название курса.
5. student_name — имя студента.
6. student_email — электронная почта студента.
7. Price — базовая цена курса.
8. Discount — размер скидки (если есть).
9. total_amount — итоговая сумма оплаты (цена минус скидка).

Необходимо скопировать данный образец и создать файл в формате csv, далее переходим на платформу для бизнес-аналитики Power BI и подгрузим данные (см. рис.2).

Можно скачать по ссылке <https://drive.google.com/file/d/1qtDFPN4UzS4IWn-PY6bOePZHdWurwwY2/view?usp=sharing>.

BI.csv

Источник файла: 1251: Кириллическая (Windows) | Разделитель: Запятая | Обнаружение типов данных: На основе первых 200 строк

order_ID	Date	course_ID	Course_name	student_name	student_email	price	discount	total_amount
1	01.09.2023	C001	Python для начинающих	Иван Иванов	ivan@mail.ru	1499	0	14
2	02.09.2023	C002	Английский язык для бизнеса	Мария Сидорова	maria@gmail.com	2499	100	23
3	03.09.2023	C003	Графический дизайн	Алексей Петров	alex@yandex.ru	1999	50	19
4	04.09.2023	C004	Управление проектами	Екатерина Морозова	ekaterina@mail.ru	2999	200	27
5	05.09.2023	C005	Финансы для нефинансистов	Дмитрий Соколов	dmitry@gmail.com	1799	0	17
6	06.09.2023	C006	Веб-разработка	Анна Козлова	anna@yandex.ru	2199	100	20
7	07.09.2023	C007	Маркетинг в соцсетях	Сергей Васильев	sergey@mail.ru	1899	50	18
8	08.09.2023	C008	Английский для путешественников	Ольга Николаева	olga@gmail.com	1599	0	15
9	09.09.2023	C009	3D-моделирование	Павел Михайлов	pavel@yandex.ru	2799	200	25
10	10.09.2023	C010	Управление временем	Татьяна Федорова	tatiana@mail.ru	1699	0	16
11	11.09.2023	C011	Инвестиции для начинающих	Александр Смирнов	alexander@gmail.com	2299	100	21
12	12.09.2023	C012	UX/UI дизайн	Елена Иванова	elena@yandex.ru	2499	50	24
13	13.09.2023	C013	Email-маркетинг	Виктор Попов	viktor@mail.ru	1799	0	17
14	14.09.2023	C014	Французский язык	Наталья Лебедева	natalia@gmail.com	1999	100	18
15	15.09.2023	C015	Мобильная разработка	Игорь Борисов	igor@yandex.ru	2699	200	24
16	16.09.2023	C016	Психология общения	Людмила Галкина	lyudmila@mail.ru	1599	0	15
17	17.09.2023	C017	Криптовалюты	Михаил Егоров	mikhail@gmail.com	2899	100	27
18	18.09.2023	C018	Motion-дизайн	Оксана Белова	oksana@yandex.ru	2399	50	23
19	19.09.2023	C019	Контекстная реклама	Николай Орлов	nikolay@mail.ru	1699	0	16
20	20.09.2023	C020	Испанский язык	Светлана Соловьева	svetlana@gmail.com	1899	100	17

Извлечение таблицы с использованием примеров | Загрузить | Преобразовать данные | Отмена

Рисунок 2. Подгрузка данных

Для того, чтобы визуализировать данные, загруженные в Power BI, вы можете сформулировать запрос (промт) для нейронной сети (см. рис.3), который поможет вам определить наиболее подходящие способы визуализации. Нейросеть может предложить различные варианты, такие как графики, диаграммы, карты и другие, в зависимости от характера ваших данных.

Промпт: теперь моя задача - составить отчет в Power BI для ответственного директора, который даст представление о том, какой курс лучше всего продается, не могли бы вы подсказать мне, какие диаграммы мне нужно построить? И какие поля мне нужно использовать для каждой диаграммы.

Диаграмма 1: Топ-5 самых продаваемых курсов (Гистограмма)

- Цель: Показать, какие курсы продаются чаще всего.
- Поля для анализа:
 - Ось X: `Course_name` (название курса).
 - Ось Y: Количество заказов (можно использовать меру `Count of order_ID`).
- Тип диаграммы: Гистограмма (столбчатая диаграмма).
- Настройка:
 - Сортируйте по убыванию количества заказов.
 - Ограничьте вывод топ-5 курсов.

Диаграмма 2: Доход по курсам (Гистограмма или Линейчатая диаграмма)

- Цель: Показать, какие курсы приносят наибольший доход.
- Поля для анализа:
 - Ось X: `Course_name` (название курса).
 - Ось Y: Сумма дохода (используйте меру `Sum of total_amount`).
- Тип диаграммы: Гистограмма или Линейчатая диаграмма.
- Настройка:
 - Сортируйте по убыванию дохода.
 - Ограничьте вывод топ-5 курсов.

Диаграмма 3: Средняя цена заказа по курсам (Гистограмма или Точечная диаграмма)

- Цель: Показать, какие курсы имеют самую высокую среднюю цену заказа.
- Поля для анализа:
 - Ось X: `Course_name` (название курса).
 - Ось Y: Средняя цена заказа (используйте меру `Average of total_amount`).
- Тип диаграммы: Гистограмма или Точечная диаграмма.
- Настройка:
 - Сортируйте по убыванию средней цены.

Диаграмма 4: Динамика продаж по курсам (График)

- Цель: Показать, как меняется количество продаж курсов во времени.
- Поля для анализа:
 - Ось X: `Date` (дата покупки).
 - Ось Y: Количество заказов (используйте меру `Count of order_ID`).
 - Легенда: `Course_name` (название курса).
- Тип диаграммы: График (линейный).
- Настройка:
 - Добавьте фильтр для выбора конкретных курсов.
 - Выделите курсы с наибольшей динамикой продаж.

Диаграмма 5: Распределение скидок по курсам (Круговая диаграмма)

- Цель: Показать, какие курсы чаще всего продаются со скидкой.
- Поля для анализа:
 - Легенда: `Course_name` (название курса).
 - Значение: Количество заказов со скидкой (используйте меру `Count of order_ID` с фильтром `discount > 0`).
- Тип диаграммы: Круговая диаграмма.
- Настройка:
 - Выделите долю курсов, которые продаются со скидкой и без скидки.

Диаграмма 6: Сравнение количества продаж и дохода (Точечная диаграмма)

- Цель: Показать, как связаны количество продаж и доход для каждого курса.
- Поля для анализа:
 - Ось X: Количество заказов (используйте меру `Count of order_ID`).
 - Ось Y: Доход (используйте меру `Sum of total_amount`).
 - Легенда: `Course_name` (название курса).
- Тип диаграммы: Точечная диаграмма.
- Настройка:

Рисунок 3. Результаты запроса

Создание интерактивного отчета начнем с диаграммы 1: Топ-5 самых продаваемых курсов (Гистограмма). По оси X будут представлены названия курсов (`Course_name`), а по оси Y — количество заказов, измеряемое с помощью меры `Count of order_ID`. Гистограмма будет отсортирована по убыванию количества заказов, что позволит легко определить, какие курсы пользуются наибольшим спросом. Ограничение вывода до пяти курсов позволит сосредоточиться на самых популярных предложениях, делая информацию более наглядной и понятной.



Рисунок 3. Гистограмма «Топ-5 самых продаваемых курсов»

Чтобы создать диаграмму 2 «Доход по курсам», необходимо выполнить несколько шагов. Цель этой диаграммы — показать, какие курсы приносят наибольший доход (см.рис.4). По оси X будут представлены названия курсов

(Course_name), а по оси Y — сумма дохода, для чего следует использовать меру «Сумма общего дохода». Для настройки диаграммы важно отсортировать данные по убыванию дохода, чтобы наглядно увидеть, какие курсы приносят наибольшую прибыль. Кроме того, необходимо ограничить вывод средств до топ-5 курсов, что позволит сосредоточиться на самых прибыльных предложениях.

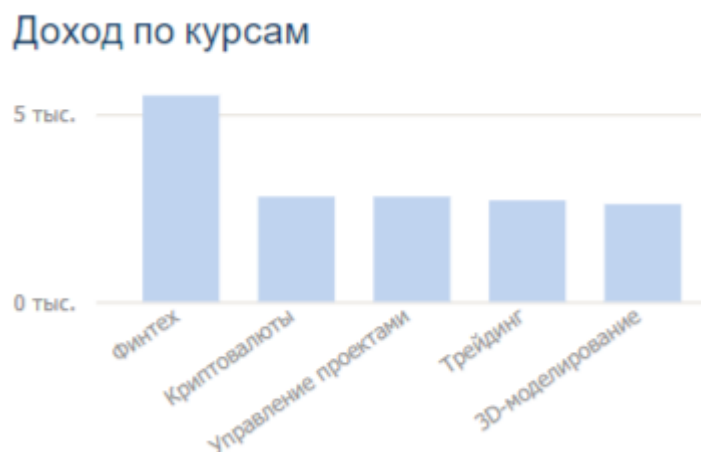


Рисунок 4. Диаграмма «Доход по курсам»

Приступим к созданию диаграммы 3, чтобы создать диаграмму, которая покажет, какие курсы имеют самую высокую среднюю стоимость заказа, необходимо использовать точечную диаграмму (см.рис.5). По оси X будет отображаться название курса (Course_name), а по оси Y — средняя стоимость заказа, рассчитанная как среднее значение total_amount. Важно отсортировать данные по убыванию средней стоимости, чтобы наглядно выделить курсы с самыми высокими значениями.



Рисунок 5. Диаграмма «Средняя цена заказа по курсам»

Для создания диаграммы 4 «Динамика продаж по курсам» (см.рис.6) необходимо выполнить несколько шагов. Цель этой диаграммы — показать, как меняется количество продаж курсов во времени. На оси X будут отображаться даты покупок (Date), а на оси Y — количество заказов, для чего

следует использовать меру Count of order_ID. В качестве легенды будет использоваться название курса (Course_name). Тип диаграммы — график, что позволит наглядно отобразить изменения в продажах.



Рисунок 6. Диаграмма «Динамика продаж по курсам»

Для создания диаграммы 5 «Распределение скидков по курсам» (см.рис.7) необходимо выполнить несколько шагов. Цель этой диаграммы — показать, какие курсы чаще всего продаются со скидкой. В качестве легенды будет использоваться название курса (Course_name), а в значении — количество заказов со скидкой, для чего следует использовать меру Count of order_ID с фильтром, который учитывает только те заказы, где discount > 0. Тип диаграммы — круговая диаграмма, что позволит наглядно представить доли курсов, продающихся со скидкой и без скидки.

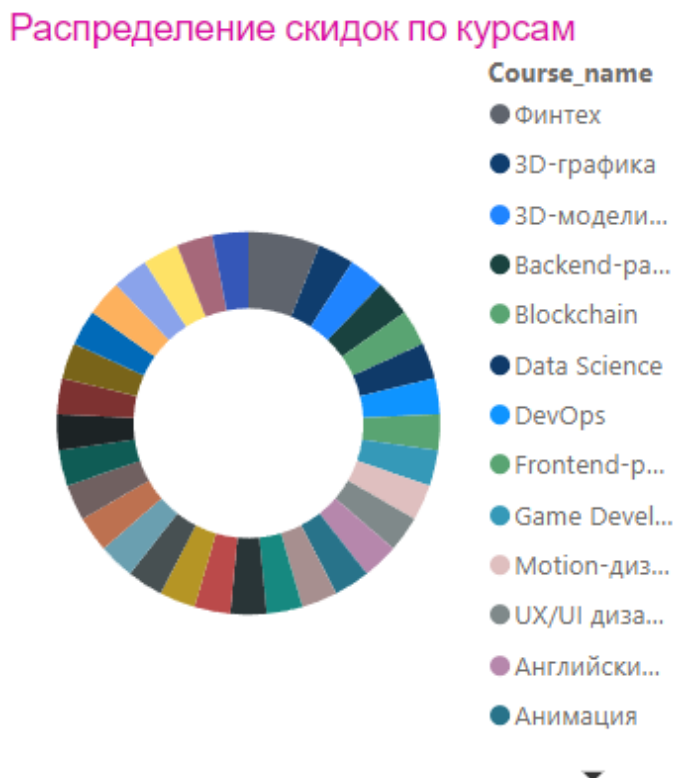


Рисунок 7. Диаграмма «Распределение скидков по курсам»

В завершение создания дашборда, добавим дополнительные элементы в виде карточек с ключевыми метриками (см.рис.8), что позволит более наглядно представить данные: карточка Общий доход будет отображать

значение в денежном формате для быстрой оценки финансовых результатов, карточка Общее количество заказов представит значение в числовом формате для ясного понимания выполненных заказов, а карточка Средняя цена заказа также отобразит значение в денежном формате, что поможет проанализировать средний доход от каждого заказа.

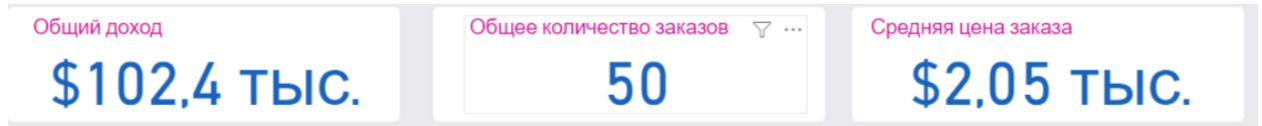


Рисунок 8. Карточки с ключевыми метриками

Все элементы дашборда успешно созданы, и теперь можем собрать их в единое целое (см.рис.9).

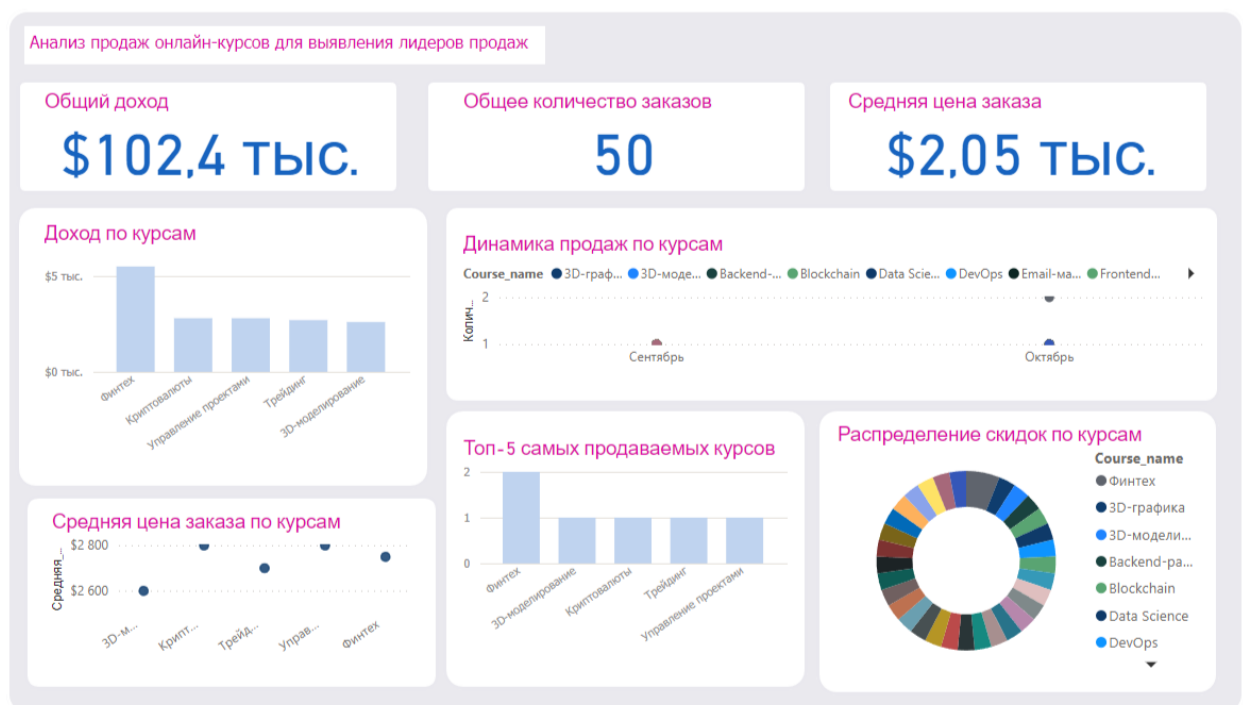


Рисунок 9. Дашборд

4 Выводы

Отчет по Анализу продаж онлайн-курсов для выявления лидеров продаж готов, что позволит получить полное представление о текущих результатах и выявить самые успешные курсы. Этот отчет включает все ключевые метрики, представленные в удобном формате, что способствует более глубокому анализу и принятию обоснованных решений.

Скачать дашборд можно по ссылке <https://drive.google.com/file/d/1NuHzHjHf-rI407Rzo3NpfD8KSchDmL4-/view?usp=sharing>.

Библиографический список

1. Турдиева Г. С., Шоимов А. С. Способы создания дашборда туризма на основе статистики туризма //Academy. 2021. №. 2 (65). С. 22-24.
2. Крупина В. В., Михаэлис С. И. Визуализация данных средствами дашбордов //Информационные технологии и математическое моделирование в управлении сложными системами. 2019. №. 2. С. 41-52.
3. Анишкова А. С. Создание дашборда в среде Power BI //Постулат. 2024. №. 1.
4. Крашенинникова А. А. Дашборд как инструмент успешного бизнеса //Вопросы экономики и финансов современное состояние актуальных проблем. 2020. С. 79-84.
5. Ливенцева А. В. Использование нейронной сети при прогнозировании объема продаж торговой фирмы //Вестник науки и образования. 2017. №. 2 (26). С. 24-28.