

Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию С.Сейфуллина = С.Сейфуллиннің 130 жылдығына арналған халықаралық ғылыми - практикалық конференциясының материалдары. - 2024. – Ч.ІІ. - С.98-101.

УДК 351.814.37(045)

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ АВИАБИЛЕТОВ

*Кажимова Р.М., студент 4 курса
Казахский агротехнический исследовательский университет им.
С.Сейфуллина
г. Астана*

Ключевые слова ценообразование, авиабилеты, сезонность, конкуренция, ANOVA, статистический анализ, факторный анализ, авиационный рынок. На современном этапе авиационная индустрия представляет собой одну из ключевых отраслей мировой экономики, играющую важнейшую роль в международных пассажирских и грузовых перевозках. В условиях углубляющейся глобализации и роста мобильности населения, спрос на авиаперевозки продолжает демонстрировать устойчивую тенденцию к увеличению. Ежедневно миллионы пассажиров совершают перелеты, что способствует расширению и развитию инфраструктуры авиакомпаний и аэропортов. Несмотря на вызовы, связанные с пандемией COVID-19, авиационная отрасль проявляет способность к быстрому восстановлению, возвращаясь к докризисным показателям перевозок [1].

Вместе с тем, вопрос ценообразования авиабилетов является важной и сложной задачей для участников рынка авиации. Актуальность данной темы обусловлена не только интересом потребителей к снижению стоимости поездок, но и необходимостью авиакомпаний оптимизировать ценовую политику с целью увеличения прибыли [2].

На стоимость авиаперелетов оказывает влияние целый ряд факторов, включая сезонность, протяженность маршрута и степень конкуренции между авиакомпаниями. В связи с этим потребителям зачастую сложно предсказать, каким образом формируется стоимость на конкретный рейс. В данной связи исследование факторов, влияющих на формирование стоимости авиабилетов, приобретает особую значимость, способствуя лучшему пониманию потребителями механизмов ценообразования и повышению прозрачности данного процесса [3].

Для исследования факторов, влияющих на ценообразование авиабилетов, были применены несколько статистических методов анализа данных. Эти методы позволили обработать большой объем информации, структурировать данные и выявить ключевые закономерности, лежащие в основе ценообразования.

Данные для исследования были собраны с помощью веб-скрейпинга с сайтов агрегаторов авиабилетов: Skyscanner и Google Flights [4]. Были зафиксированы следующие параметры:

- Стоимость билета,
- Время до вылета (в днях),
- Дата покупки,
- Класс обслуживания (эконом, бизнес),
- Направление (точка вылета и прибытия),
- Сезон (лето, осень, зима, весна),
- Наличие конкуренции (количество авиакомпаний, выполняющих рейс на данном маршруте),
- Дополнительные сборы (багаж, выбор места).

Эти данные были агрегированы в таблицу с более чем 10 000 наблюдений, которая затем использовалась для анализа.

Предварительная обработка данных: на этапе подготовки данных были выполнены следующие действия:

- Очистка данных: удаление дубликатов и пропущенных значений. Все некорректные и аномальные значения были исключены из анализа.
- Категоризация: данные о сезоне, типе авиакомпании (лоукостер или стандартный перевозчик), а также данные о конкуренции были переведены в категориальные переменные для удобства дальнейшего анализа.

Методы анализа данных:

Корреляционный анализ. Целью корреляционного анализа было определить, существует ли статистически значимая взаимосвязь между стоимостью билета и ключевыми переменными: время покупки, сезонность и конкуренция. Для этого была рассчитана матрица корреляций, где коэффициенты отражали силу и направление взаимосвязи между параметрами [5].

Пример матрицы корреляции:

Параметр	Цена билета	Время до вылета	Конкуренция	Сезон
Цена билета	1	-0.35	-0.22	0.40
Время до вылета	-0.35	1	0.10	-0.05
Конкуренция	-0.22	0.10	1	-0.15
Сезон	0.40	-0.05	-0.15	1

В результате, была выявлена отрицательная корреляция между временем покупки и ценой билета (-0.35), что означает, что чем раньше покупается билет, тем ниже его стоимость. Также была установлена положительная корреляция между сезоном и ценой билета (0.40), что подтверждает значительное влияние сезона на стоимость.

Регрессионный анализ. Множественная линейная регрессия использовалась для оценки вклада каждого фактора в итоговую стоимость билета [6].

В качестве зависимой переменной выступала цена билета, а независимыми переменными были:

- Время до вылета,
- Уровень конкуренции,
- Сезон,
- Наличие дополнительных сборов.

Регрессионная модель была представлена следующим уравнением:

$$\text{Цена билета} = \beta_0 + \beta_1 * (\text{время до вылета}) + \beta_2 * (\text{конкуренция}) + \beta_3 * (\text{сезон}) + \beta_4 * (\text{доп. сборы}) + \varepsilon$$

Где:

β_0 — свободный член (константа).

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ — коэффициенты регрессии, показывающие влияние соответствующих факторов на цену.

ε — ошибка, учитывающая непредсказуемые или ненаблюдаемые факторы.

Регрессионный анализ показал, что сезонность и время до вылета имеют наибольшее влияние на стоимость билетов, тогда как конкуренция и дополнительные сборы оказались менее значимыми [7].

Дисперсионный анализ ANOVA (Analysis of Variance) был использован для оценки значимости различий в ценах билетов в зависимости от сезонности и конкуренции на маршрутах. Этот метод позволил проверить, существуют ли статистически значимые различия в цене между разными группами (лето/зима или маршруты с высокой и низкой конкуренцией).

Шаги дисперсионного анализа:

Разбиение данных на группы: для анализа данные были разделены на несколько категорий по факторам:

- Сезон (лето, осень, зима, весна),
- Конкуренция (высокая, средняя, низкая).

Пример данных для анализа цен по сезонам:

Группа (Сезон)	Цена билета (евро)
Лето	250
Лето	280
Зима	180
Осень	220
Весна	190

Расчет F-статистики: F-статистика оценивает соотношение между разбросом значений внутри каждой группы и между группами. Если F-статистика высока, это означает, что различия между группами значительны.

Формула F-статистики:

$$F = \frac{\text{Межгрупповая вариация}}{\text{Внутригрупповая вариация}}$$

- Межгрупповая вариация (англ. between-group variance) — это разброс значений между различными группами (например, разница средних значений между группами летом и зимой). Она показывает, насколько сильно группы отличаются друг от друга.
- Внутригрупповая вариация (англ. within-group variance) — это разброс значений внутри каждой отдельной группы. Она отражает изменчивость данных внутри группы.

Результаты ANOVA:

Применение ANOVA для анализа цен на билеты по сезонам показало, что F-статистика = 5.63 при p-значении 0.002, что указывает на значимые различия между средними ценами на билеты в разные сезоны. Летние билеты оказались значительно дороже по сравнению с зимними [8].

Полученные результаты анализа показывают, что:

1. Сезонность: Цены на авиабилеты значительно повышаются в пиковые сезоны (летние каникулы, праздники), что подтверждает наличие выраженной сезонной зависимости.
2. Динамическое ценообразование: Билеты, приобретенные за 30-60 дней до вылета, в среднем на 20% дешевле, чем купленные менее чем за 7 дней. Это подтверждает значимость временных факторов в формировании цен.
3. Конкуренция: на маршрутах с высокой конкуренцией наблюдается снижение средних цен на 15-25% по сравнению с маршрутами, где присутствует одна авиакомпания.
4. Программы лояльности: Участники программ лояльности получают скидки до 10% на билеты, однако влияние этого фактора на общую стоимость билета остается второстепенным по сравнению с сезонностью и конкуренцией.
5. Дополнительные сборы: важно отметить, что дополнительные сборы за услуги (багаж, выбор места и т.д.) могут увеличивать итоговую стоимость билета на 15-30%.

Полученные результаты подтверждают сложность и многокомпонентность процесса ценообразования в авиационной отрасли. Сезонность и динамическое ценообразование являются ключевыми факторами, определяющими конечную стоимость билетов, что согласуется с предыдущими исследованиями в данной области. Однако данный анализ также показал, что конкуренция на маршрутах играет важнейшую роль в формировании ценовой политики авиакомпаний. Это особенно заметно на примере популярных международных направлений, где присутствие большого числа перевозчиков приводит к снижению цен и улучшению условий для пассажиров.

Практическое применение результатов заключается в том, что авиакомпании могут оптимизировать свои ценовые стратегии, учитывая сезонные колебания спроса и степень конкуренции на маршрутах.

Пассажиры, в свою очередь, могут использовать данные выводы для лучшего понимания формирования цен на билеты и факторов, влияющих на их динамику. Это позволит им лучше ориентироваться в причинах изменения стоимости и принимать более информированные решения.

Дальнейшие исследования могли бы также включать оценку влияния экономических факторов, таких как колебания валютных курсов и изменения стоимости топлива, на ценообразование в авиационной отрасли.

*Научный руководитель: Аукенова Айгерим Орынбасаровна
старший преподаватель*

Список литературы

1. Кудайбергенова, А. (2022). Анализ влияния пандемии COVID-19 на авиационную отрасль Казахстана. Актуальные вопросы экономики и бизнеса в Казахстане, 19-24.

2. Tianyub, D, (2024). International flight fare prediction and analysis of factors impacting flight fare. *Theoretical and National Science*, 329-333.

3. Мусатаев, А. (2020). Факторы, влияющие на динамику цен на авиабилеты в Казахстане. Экономика Казахстана: проблемы и перспективы развития, 58-61.

4. Гусев, СВ. (2021). Веб-скрейпинг: технологии и инструменты. 45-50.

5. Третьяков, ВП, Иванов, ИА. (2019). *Математическая статистика в экономике*. Юрайт, 156-160.

6. Сатпаева, М. (2019) "Регрессионный анализ в оценке экономических факторов Казахстана." Актуальные вопросы статистики и экономики Казахстана, 110-115.

7. Xiaoqian S, Changhong, Zh, Sebastian, W, Anming Zh (2024) "Airline competition: A comprehensive review of recent research", *Journal of the Air Transport Research Society* 2, 6-10.

8. Байжанов, Р. (2021) "Применение дисперсионного анализа в исследованиях рыночных данных Казахстана." Экономические исследования Казахстана, 39-44.