**БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЁТОВ:ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

**Щербаков Виктор Иванович**

Студент, УПОВТ-24-01 уч. гр., 1 курса

ФУЭП ВО СПбГУ ГА им. А.А. Новикова российская федерация., г. Санкт-петербург

**Вересова Дарья Андреевна**

Студент, УПОВТ-24-01 уч. гр., 1 курса

ФУЭП ВО СПбГУ ГА им. А.А. Новикова ,российская федерация, г. Санкт-петербург

Е-mail:

***Лозница Стефан Юрьевич***

**Старший преподаватель**

**ФГБОУ ВО СПбГУ ГА им. А.А. Новикова.**

**FLIGHT SAFETY:PROBABILITY THEORY**

**Scientific adviser**

**Shcherbakov Victor Ivanovich**

**Veresova Darya Andreevna**

Students, UPOVT-24-01 academic year, 1st year

FUEP HE St. Petersburg State University named after A.A. Novikova,Russian Federation, St. Petersburg

1. mail:
2. Scientific adviser
3. LOZNITSA STEFAN YURIEVICH
4. senior lecturer
5. Federal State Budgetary Educational Institution of St. Petersburg State University
6. named after A.A. Novikov.

**АННОТАЦИЯ**

В данной статье рассматриваются ключевые аспекты применения теории вероятностей для оценки и повышения безопасности полётов. Описываются методы расчёта вероятности возникновения аварийных ситуаций при полёте на воздушном судне.

Приведены практические примеры использования вероятностных моделей для снижения рисков в авиации.

**ANNOTATION**

This article discusses the key aspects of applying probability theory to assess and improve flight safety. Describes methods for calculating the probability of accidents during flight on an aircraft..

Provides practical examples of using probabilistic models to reduce risks in aviation.

**Ключевые слова:** Теория вероятности, вероятность, исход, безопасность полёта, метод, анализ.

**Keywords:** Probability theory, probability, outcome, flight safety, method, analysis**.**

Основная задача у теории вероятности стоит такая: является оценка рисков. Каждое событие, связанное с полётом, может быть обобщена вероятностью. Например, вероятность отказа техники на борту, вероятность возникновения неблагоприятных погодных условий или вероятность человеческой ошибки.

Авиакомпании и организации, занимающиеся безопасностью полётов, используют статистические данные для расчёта вероятностей различных инцидентов. Это позволяет им принимать обоснованные решения по улучшению безопасности и минимизации рисков.

Прежде чем начинать решение, нужно дать определение термину «теория вероятности».

Теория вероятностей — это раздел математики, в котором изучаются закономерности случайных явлений. Этот раздел разрабатывает методы влияния случайных факторов на различные явления. Она анализирует и характеризует численные значения, связанные со случайными событиями.

Случайное событие — это событие, которое имеет определённую вероятность. Определение физической величины связано с процессом её измерения, так же и с вероятностью. Теория вероятностей рассматривает испытания, которые можно повторять многократно, не требуется проводить сами эти испытания, можно наблюдать за ними или представлять себе их ход.

**Теория вероятности в авиации**

Теория вероятности имеет большое значение в авиации, когда речь идёт о безопасности полётов и надёжности воздушности судна, организации авиаперевозок.

Полёт на самолёте представляет собой событие, которое происходит при учёте множества факторов, таких как погодные условия, человеческий ресурс и множество других. Рассчитав вероятность, можно предоставить статистику «удачных» и «неудачных» рейсов

Расчёт вероятности можно взять число произведённых рейсов за 2024 год, определить удачные и нет, а после рассчитать по формуле вероятность этих событий.

С помощью теории вероятности можно вычислить процент «удачных» и «неудачных» рейсов исходя из количества выполненных перелётов за определённый промежуток времени. На примере рассмотрим статистику рейсов за 2020 год. Всего за 2020 год было выполнено 623 201 перелётов, По данным Международной ассоциации воздушного транспорта (IATA), в 2020 году произошло **38 авиакатастроф.**

Х – число полётов совершённых за 2020 год; P(x) - вероятность

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Х | 623 163 | 38 |
| P(x) | 623 163/623201 | 38/623201 |

P(x) = 623163/623201 = 0, 99% - полёт будет удачным

P(x) = 38/623201 = 0,01% - полёт будет неудачным

Авиакатастрофа — это происшествие, повлёкшее за собой гибель хотя бы одного члена экипажа или пассажира, а так же разрушение воздушного судна, или его исчезновение. Статистика произошедших аварий и авиакатастроф позволяет составить список основных причин, приводящих к аварийным ситуациям на самолёте.

• человеческий фактор - до 55%;

• неисправность техники - до 25%;

 • воздействие внешней среды - до 18%;

• прочие (террористический акт, саботаж, попадание птиц, невыясненные) - до 12%.

**Вероятность авиакатастрофы для самолёта семейства А320**

Общая частота авиакатастроф с разрушение самолёта и смертями составляет 0,10 на миллион вылетов. Всего было выпущено 10176, количество авиакатастроф – 13.

6 из них произошли по ошибке экипажа, 2 из-за погодных условий, 2 технические неисправности, 3 прочие факторы.

Рассчитаем вероятность происшествия авиакатастрофы:

А={случилась авиакатастрофа с самолётом семейства А320}

H1={виноват экипаж}

H2={неисправность техническая}

H3={погодные условия}

H4={прочее: теракт или неясные причины}

P(H1)=0,55

P(H2)=0,25

P(H3)=0,18

 P(H4)=0,12

Таблица №1 вероятности авиакатастрофы при различных факторах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фактор | Вероятность возникновения аварии | Кол-во аварий | Условная вероятность аварии P(A|H) |
| Человеческий фактор | 0,55 | 6 | 0,0005 |
| Неисправность техники | 0,25 | 2 | 0,0002 |
| Воздействие внешней среды | 0,18 | 2 | 0,0002 |
| Прочие | 0,12 | 3 | 0,0003 |

P(A|H1)=0,0005 – вероятность, того что произошла авиакатастрофа по вине экипажа

 P(A|H2)=0,0002 – вероятность, того что произошла авиакатастрофа по вине технической неисправности

 P(A|H3)=0,0002 – вероятность, того что произошла авиакатастрофа по вине погодных условий

 P(A|H4)=0,0003 – вероятность, того что произошла авиакатастрофа по вине прочих причин

P(A)=P(H1)\*P(A|H1)+P(H2)\*P(A|H2)+P(H3)\*P(A|H3)+P(H4)\*P(A|H4)

=0,000397

Таким образом, вероятность происшествия авиакатастрофы с самолётом семейства А320 составляет 0,000397, что в переводе на проценты равно 0,0397% или, иными словами, только 4 самолёта из 10176 изготовленных имеют риск попасть в авиакатастрофу.

**ВЫВОД**

Знание математики определённо помогает авиации для выявления частоты аварийных ситуации при полётах, но даже если хорошо считая вероятность не получится всегда быть уверенным в этом. Аварии бывают везде, но ведь это случайные события, которые невозможно гарантированно предугадать. Так что упор должен быть на качество материалов, обслуживания и навыков экипажа самолёта для снижения рисков создания аварийных ситуаций.

**Список литературы:**

1. Баврин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика / И.И.Баврин. - М.: Высш. шк., 2005.— 160 с.
2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. - М., Высш.шк., 2004.- 404 с.
3. Мельникова И.Н., Фастовец Н.О. Теория вероятностей: Конспект лекций для факультета АиВТ. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2017. – 100 с.
4. Барышева В.К., Галанов Ю.И., Ивлев Е.Т., Пахомова Е.Г. T338 Теория вероятностей. Учебное пособие. — Томск: Изд– во ТПУ, 2004. — 136 с.
5. Маркин Т. Д., Смык И. С., Лозница С. Ю. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ В АЗАРТНЫХ ИГРАХ // . 2024. №15 (165). URL: https://scilead.ru/article/6228-teoriya-veroyatnostej-v-azartnikh-igrakh
6. https://scilead.ru/article/6219-veroyatnost-proisshestviya-aviakatastrof-dlya