

УДК 519.6

ЭФФЕКТ МОНТИ ХОЛЛА

ГРИГОРЯН Эдмон Артур

студент

ХИТЬ Яна Владимировна

старший преподаватель

Кубанский государственный технологический университет

Краснодар, Россия

Эффект Монти Холла является известным парадоксом в теории вероятностей, подлежащая разбору. Автор подробно описывает суть задачи, в которой участник должен выбрать одну из трёх дверей, за одной из которых находится приз, а за двумя другими – козы (равноценно поражению). После первоначального выбора ведущий открывает одну из оставшихся дверей с козой и предлагает участнику изменить свой выбор. Статья объясняет, почему интуитивное представление о равных шансах ошибочно, и почему переключение на другую дверь увеличивает вероятность выигрыша с 1/3 до 2/3.

Ключевые слова: теория вероятностей, условная вероятность, задачи на вероятность, принятие решений, программные реализации.

Эффект Монти Холла – задача из области теории вероятностей, которая показывает, как обманчива может быть интуиция в условиях неопределённости. Впервые задачу описал математик Стив Селвин в 1975 г. Однако мировую известность задача получила после выхода американского шоу «Let's Make a Deal», ведущим которого был шоумен Монти Холл, чьим именем назвали этот эффект. По сюжету телешоу участник выбирает одну из трех дверей, где только за одной скрыта какая-либо награда, а две других скрывают коз. Далее игрок определяется с выбором, и ведущий даёт ему новые вводные: намеренно открывает ту дверь, где окажется коза. После этого Монти Холл говорит, что участник может либо поменять свой первоначальный выбор, либо оставить прежний. Парадокс в том, что победа более вероятна именно при смене решения [1].

Интуитивно кажется, что остались две двери, и шансы на выигрыш должны быть 50/50. Но это не так. Ведущий всегда открывает дверь с козой, кроме той, которую выбрали. Первоначально действительно 1/3 шанса на то, что выбрана дверь с призом, и 2/3 шанса, что выбрана дверь с козой. Когда ведущий открывает одну из двух оставшихся дверей, показывая, что за ней стоит коза, исходные вероятности не изменяются. Это означает, что если изначально выбрана дверь

с козой (что с вероятностью 2/3 так и есть), то изменение выбора приведёт к двери с призом. Если остаться при первоначальном выборе, то остаётся всего 1/3 шанса на победу. Таким образом, парадокс Монти Холла показывает, что изменение выбора после открытия первой двери повышает вероятность выигрыша: до 2/3 против 1/3 при неизменном решении [2].

В качестве дополнительного доказательства тому, что вероятность действительно меняется при смене выбора, был разработан код на языке программирования Python, где виден результат, который совпадает с информацией выше и не противоречит ей:

```
import random
def monty_hall_simulation(switch=True, experiments=100000):
    wins = 0
    for _ in range(experiments):
        prize_door = random.randint(0, 2) # Расположение приза (позиции 0, 1 или 2)
        player_choice = random.randint(0, 2) # Выбор игрока
        # Ведущий открывает дверь без приза
        remaining_doors = [door for door in range(3) if door != player_choice and door != prize_door]
        host_opened_door = random.choice(remaining_doors)
        # Если игрок решает поменять выбор
```

```

if switch:
    available_doors = [door for door in
range(3) if door != player_choice and door !=
host_opened_door]
    player_choice = available_doors[0]
# Проверка, выиграл ли игрок
if player_choice == prize_door:
    wins += 1
return wins / experiments
print("Вероятность выигрыша при смене
выбора:", monty_hall_simulation(switch=True))
print("Вероятность выигрыша без смены вы-
бора:", monty_hall_simulation(switch=False))

```

Вывод результата работы программы выгля-
дит следующим образом:
Вероятность выигрыша при смене выбора:
0.66803
Вероятность выигрыша без смены выбора:
0.33108
 $P(A_1) = P(\text{правильный выбор с первого раза}) = \frac{1}{3}$
 $P(A_2) = P(\text{неправильный выбор с первого ра-}$

$$\text{за}) \cdot P(\text{выигрыш после смены}) = \frac{2}{3} \cdot 1 = \frac{2}{3}$$

$P(\text{выигрыш после смены})$ – когда игрок изна-
чально выбрал неправильную дверь (а веро-
ятность этого события равна $\frac{2}{3}$), то ведущий
обязательно открывает одну из оставшихся
пустых дверей. Это действие оставляет толь-
ко одну закрытую дверь, которая гарантиро-
ванно содержит приз. Таким образом, если
игрок меняет свой выбор на эту единствен-
ную оставшуюся дверь, он всегда выиграет.
Поэтому эта вероятность равна 1.

Для наглядности программа была визуа-
лизирована в формате схемы выбора двери
(рисунок 1) [3]. В ней можно увидеть, что
если остаться при своём выборе и не менять
его, то выигрышным окажется одна из трёх
возможных дверей, а вероятность победы
составит $\sim 0,33$.

Однако при смене выбора можно заме-
тить, что шанс на выигрыш удваивается.

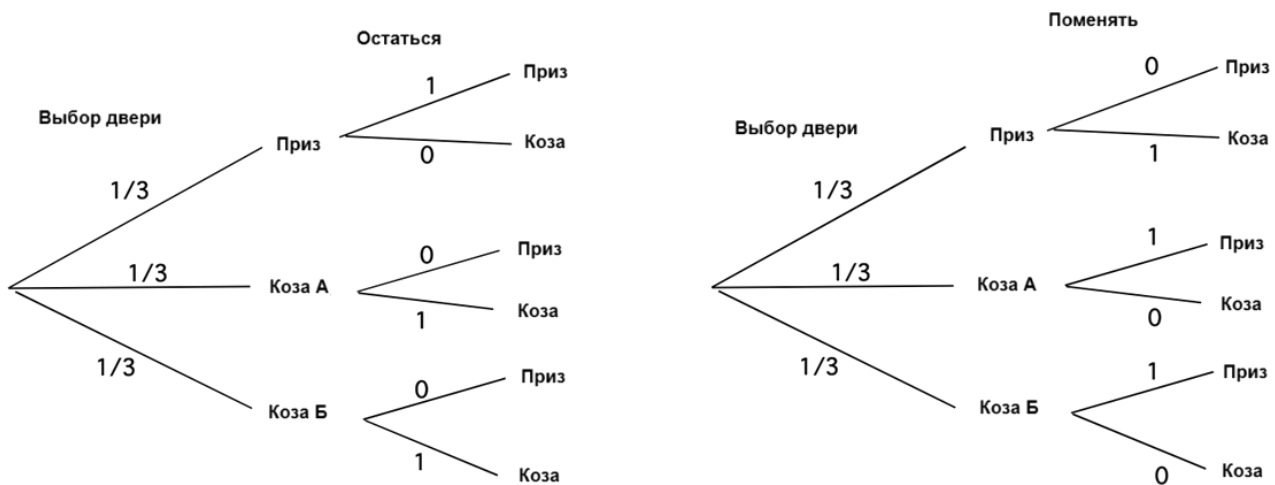


Рисунок 1. Схема работы эффекта Монти Холла

Эффект Монти Холла демонстрирует, как
интуиция может подводить в вопросах, свя-
занных с вероятностью. Этот парадокс под-
чёркивает важность математического анали-
за и понимания условных вероятностей. Он
также показывает, как дополнительная ин-
формация может изменить наше восприятие
ситуации и повлиять на принятие решений.

Данный парадокс убеждает в необходи-
мости знания теории вероятности, и демон-
стрирует, как она может быть полезна в по-
вседневной жизни.

Эффект Монти Холла остаётся важным
примером в образовании, помогая студентам
и исследователям лучше понять сложные ас-
пекты теории вероятностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акулиничев А.С. Парадокс Монти Холла: что это значит и как его применять // Psychologies: [сайт]. – URL:<https://www.psychologies.ru/articles/paradoks-monti-kholla-cto-eto-znachit-i-kak-ego-primenyat/>.
2. BrainApps. Как решить Парадокс Монти Холла и прокачать свою карьеру // BrainApps.ru: [сайт]. – URL:<https://brainapps.ru/blog/2023/10/kak-reshit-paradoks-monti-holla/>
3. Solution To Monty Hall Problem // Math 10120: [сайт]. – URL:<https://www3.nd.edu/~apilking/Math10120/Links/Simulations/SolMontyHall.htm>.

THE MONTY HALL EFFECT

GRIGORYAN Edmon Arthur

Student

KHIT Yana Vladimirovna

Senior Lecturer

Kuban State University of Technology
Krasnodar, Russia

The Monty Hall effect is a well-known paradox in probability theory that needs to be analyzed. The author describes in detail the essence of the task, in which the participant must choose one of three doors, behind one of which there is a prize, and behind the other two there are goats (equivalent to defeat). After the initial selection, the presenter opens one of the remaining doors with a goat and invites the participant to change his choice. The article explains why the intuitive notion of equal chances is wrong, and why switching to another door increases the probability of winning from $1/3$ to $2/3$.

Keywords: probability theory, conditional probability, probability problems, decision making, software implementations.