

УДК 519.6

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МАТЧЕЙ

**РОМАНИЧЕНКО Дмитрий Игоревич**

студент

**ХИТЬ Яна Владимировна**

старший преподаватель

Кубанский государственный Технологический университет

Краснодар, Россия

*В статье рассматривается применение программы для прогнозирования результатов спортивных матчей. Особое внимание уделяется использованию распределения Пуассона, которое позволяет оценивать вероятность различных исходов на основе средней результативности команд. В работе приводится теоретическое обоснование формулы Пуассона и её адаптация к задачам спортивной аналитики. Также же представлен пример реализации программы на языке Python, которая позволяет предсказывать возможные результаты матчей с учётом статистических данных о командах. Результаты исследования могут быть полезны для аналитиков, тренеров и любителей ставок на спорт.*

**Ключевые слова:** математическое моделирование, средняя результативность, вероятностный анализ, формула Пуассона, программные реализации.

**П**рогнозирование – это оценка будущего, на основе которой составляется план для достижения цели. Современные компьютерные технологии очень полезны для прогнозирования будущего и составления правильной оценки событий, которые произойдут в будущем. Для прогнозирования будущих событий необходимо учитывать имеющиеся данные, оценку взаимосвязанных элементов и использование компьютеризированных методов с точными вычислениями и многое другое. Здесь мы изучаем спортивный прогноз на Python с использованием машинного обучения.

Прогнозирование также используется в спорте. Прогнозирование в спорте используется для предсказания результатов, рейтинга, победителя и т. д. Во многих видах спорта, таких как крикет и футбол, используется прогнозирование. Существуют такие методы прогнозирования в спорте, как вероятность, регрессия, нейронные сети и т. д. Здесь мы используем прогнозирование в спорте для крикета с помощью машинного обучения на Python [4].

Распределение Пуассона – это дискретное распределение вероятностей числа событий, происходящих в фиксированный промежуток времени при соблюдении двух условий: события происходят с некоторой постоянной средней скоростью; события независимы друг от друга и не зависят от времени [2].

1. Количество событий можно подсчитать (в матче может быть 1, 2, 3 или больше голов).

2. События происходят независимо друг от друга (событие одного гола не должно влиять на вероятность другого).

3. Частота событий постоянна (вероятность того, что гол будет забит в определённый интервал времени, должна быть совершенно одинаковой для любого другого интервала времени той же длины).

4. Два события не могут произойти точно в один момент времени (два гола не могут произойти одновременно).

Допущения 1 и 4 соблюдаются, однако 2 и 3 справедливы лишь частично. Можно прийти к выводу, что распределение Пуассона подходит для вычисления количества голов, которые могут быть забиты в матче.

$$P(X = k) = \frac{\lambda^k \cdot e^{-\lambda}}{k!}$$
, где:  $\lambda$  – среднее количество событий (голов),  $k$  – количество голов в матче, которые могли забить команда А и команда Б [1].

На основе формулы Пуассона был разработан код на языке программирования Python, где наглядно виден результат подсчёта вероятностей всех исходов матча до 5 голов максимум с каждой команды [3]:

```
import math
def poisson_probability(lmbda, k):
    return (lmbda k) * math.exp(-lmbda) /
```

```

math.factorial(k)
# Среднее количество голов команды А и В
lambda_A = 1.5
lambda_B = 1.2
# Инициализация переменных
max_prob = 0
most_likely_score = ""
total_prob = 0
# Для ковариации и корреляции
expected_goals_A = 0
expected_goals_B = 0
expected_product = 0
# Вероятности для различных исходов
for goals_A in range(4):
    for goals_B in range(4):
        prob = poisson_probability(lambda_A,
goals_A) * poisson_probability(lambda_B,
goals_B)
        prob_percent = prob * 100
        print(f"Счёт {goals_A}:{goals_B} ->
Вероятность: {prob_percent:.4f}%")
        # Обновление максимальной веро-
ятности
        if prob > max_prob:
            max_prob = prob
            most_likely_score =
f"{goals_A}:{goals_B}"
        # Подсчёт для ковариации и корреляции
        total_prob += prob
        expected_goals_A += goals_A * prob
        expected_goals_B += goals_B * prob
        expected_product += goals_A * goals_B *
prob
# Математические ожидания
mean_goals_A = expected_goals_A
mean_goals_B = expected_goals_B
# Дисперсии (для корреляции)
variance_A = sum((goals_A - mean_goals_A)
2 * poisson_probability(lambda_A, goals_A)
for goals_A in range(4))
variance_B = sum((goals_B - mean_goals_B)
** 2 * poisson_probability(lambda_B, goals_B)
for goals_B in range(4))

```

```

# Стандартные отклонения
std_dev_A = math.sqrt(variance_A)
std_dev_B = math.sqrt(variance_B)
Вывод результата работы программы выгля-
дит следующим образом:
Счёт 0:0 -> Вероятность: 6.7206%
Счёт 0:1 -> Вероятность: 8.0647%
Счёт 0:2 -> Вероятность: 4.8388%
Счёт 0:3 -> Вероятность: 1.9355%
Счёт 1:0 -> Вероятность: 10.0808%
Счёт 1:1 -> Вероятность: 12.0970%
Счёт 1:2 -> Вероятность: 7.2582%
Счёт 1:3 -> Вероятность: 2.9033%
Счёт 2:0 -> Вероятность: 7.5606%
Счёт 2:1 -> Вероятность: 9.0727%
Счёт 2:2 -> Вероятность: 5.4436%
Счёт 2:3 -> Вероятность: 2.1775%
Счёт 3:0 -> Вероятность: 3.7803%
Счёт 3:1 -> Вероятность: 4.5364%
Счёт 3:2 -> Вероятность: 2.7218%
Счёт 3:3 -> Вероятность: 1.0887%
Матч с максимальной вероятностью: 1:1 ->
Вероятность: 12.0970%

```

Средние значения голов для двух команд:  
 $\lambda_A = 1.5$ : Среднее количество голов, забиваемых командой А.  
 $\lambda_B = 1.2$ : Среднее количество голов, забиваемых командой В.

Для каждой пары «( $goals_A, goals_B$ )» вычисляется вероятность того, что команда А забьет  $goals_A$  голов, а команда В –  $goals_B$  голов. Это делается путем перемножения вероятностей:

$$P=(goals_A, goals_B) = P\left(\frac{goals_A}{\lambda_A}\right) P\left(\frac{goals_B}{\lambda_B}\right)$$

где:  $P\left(\frac{goals_A}{\lambda_A}\right)$  – вероятность того, что команда А забьет  $goals_A$  голов, а  $P\left(\frac{goals_B}{\lambda_B}\right)$  – вероятность того, что команда В забьет  $goals_B$  голов. Ниже показана схема алгоритма работы программы по прогнозированию исходов матчей (рисунок 1).

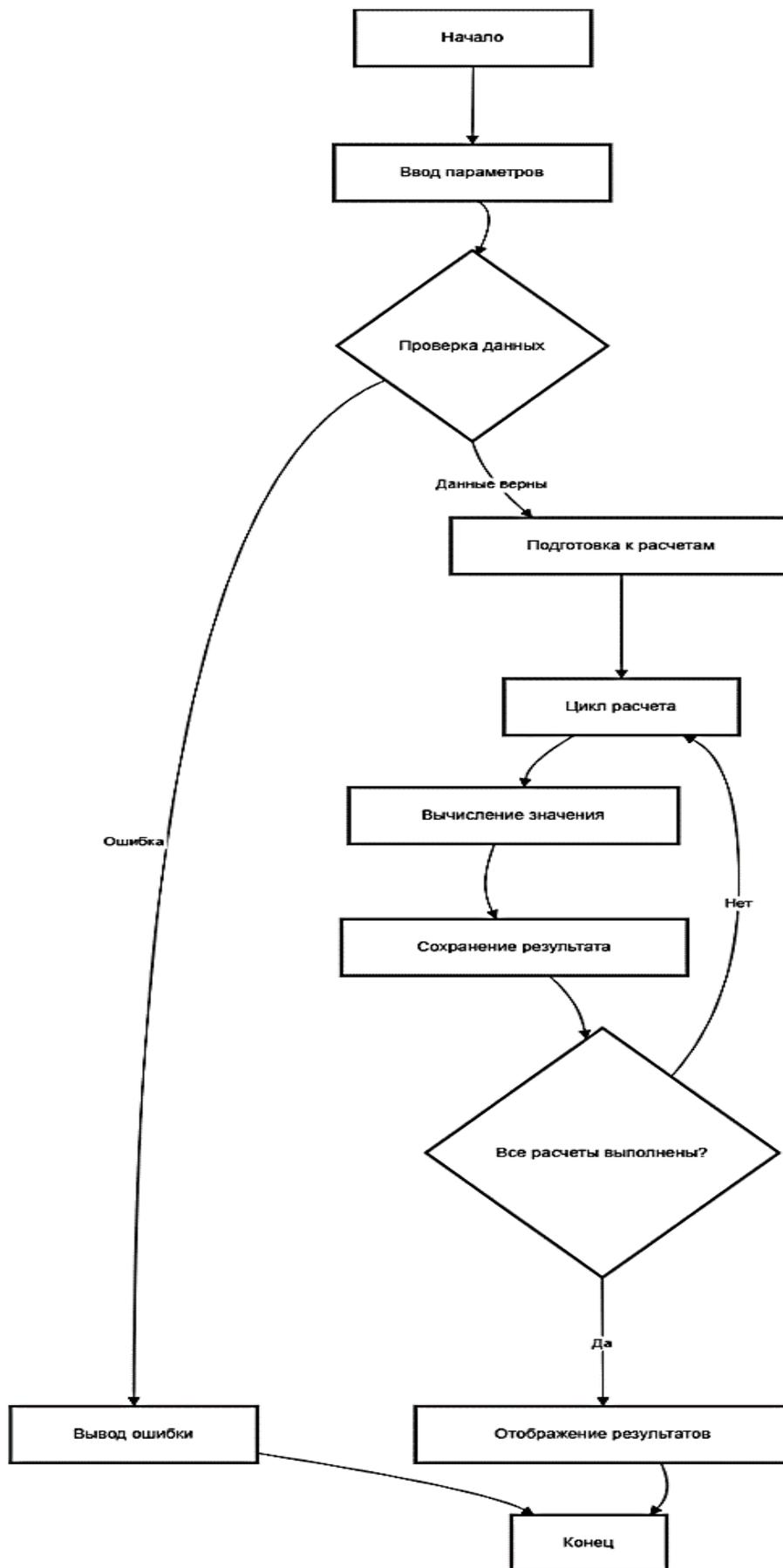


Рисунок 1. Схема работы программы

Прогнозирование результатов спортивных матчей с использованием распределения Пуассона представляет собой эффективный и доступный метод анализа данных. В статье был рассмотрен теоретиче-

ский подход к моделированию вероятностей исходов матчей на основе средней результативности команд, а также реализован практический пример программы на языке Python.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Прогнозируем результаты Чемпионата мира 2022 FIFA простой моделью на Python / ru\_vds // Хабр: [сайт]. – URL:<https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles//704570>.
2. Poisson Distribution and Poisson Process in Python // PyShark: [сайт]. – URL:<https://pyshark.com/poisson-distribution-and-poisson-process-in-python/#poisson-distribution-example-in-python>.
3. Predicting World Cup – Using Poisson distribution / User1865345 // CrossValidated: [сайт]. – URL:<https://stats.stackexchange.com/questions/597308/predicting-world-cup-using-poisson-distribution>.
4. Yash Gandhi Sports Predictor using Python in Machine Learning / Yash Gandhi // CodeSpeedy: [сайт]. – URL:<https://www.codespeedy.com/sports-predictor-using-python-in-machine-learning/>.

## PREDICTING MATCH RESULTS

**ROMANICHENKO Dmitry Igorevich**

Student

**KHIT Yana Vladimirovna**

Senior Lecturer

Kuban State University of Technology

Krasnodar, Russia

*The article discusses the application of the program for predicting the results of sports matches. Particular attention is paid to the use of the Poisson distribution, which makes it possible to estimate the probability of different outcomes based on the average performance of teams. The paper provides a theoretical justification for the Poisson formula and its adaptation to the tasks of sports analytics. There is also an example of the implementation of a Python program that allows you to predict possible match results based on statistical data about teams. The results of the study can be useful for analysts, coaches, and sports betting enthusiasts.*

**Keywords:** mathematical modeling, average performance, probabilistic analysis, Poisson formula, software implementations.