

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования Белорусский  
государственный университет информатики и  
радиоэлектроники

УДК 004.421:794.9

Ханларзаде

Яшар Эльшанхан оглы

Алгоритмы расчёта ставок букмекерской конторы

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1–40 80 02 «Системный анализ, управление и обработка  
информации»

---

Научный руководитель

Шемаров Александр Иванович

кандидат технических

наук, доцент

---

Минск 2021

## **ВВЕДЕНИЕ**

Актуальность выбранной темы магистерской диссертации обусловлено повышением интереса к спортивным событиям, что, в свою очередь, поддерживает развитие букмекерских контор, предлагающих осуществление ставок на спорт. С ростом количества букмекерских контор происходит также рост количества арбитражных ситуаций. На современном этапе почти все букмекерские конторы предоставляют возможность игрокам поставить на спортивные события через сеть Интернет, то есть, не выходя из дома.

В магистерской диссертации рассматривается возможность для любого человека, обладающего минимальным количеством знаний о ставках на спорт, и обладающего набором конкретного набора математических инструментов, может осуществить расчет ставок в рамках осуществления беттинга.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель магистерской диссертации – разработка алгоритма и соответствующего программного комплекса, позволяющего производить расчет ставок в букмекерских конторах (как стандартной одинарной, так и арбитражной).

Задачи магистерской диссертации:

- собрать и проанализировать информацию о видах и свойствах ставок, предлагаемых букмекерами.
- выбрать метод расчета ставок и арбитражных ставок;
- осуществить выбор среды разработки;
- создать алгоритмы для расчета ставок, в том числе и арбитражных;
- осуществить программную реализацию созданного алгоритма;
- протестировать исправность созданной программы.

Личный вклад магистранта – разработка алгоритмов и их программная реализация, позволяющая осуществлять расчет ставок и оценки арбитражной ситуации через расчет следующих показателей:

- ставка игрока (сумма, которую необходимо поставить для увеличения собственной прибыли) – на основе таких критериев, как коэффициент букмекера, сумма банка и оценка вероятности проходимости события;
- арбитражной ставки (поиск размеров ставок на каждый итог события для получения игроком гарантированной прибыли, вне зависимости от результата матча) – на основе таких критериев, как коэффициенты для каждого исхода события, сумма банка;
- расчет маржевой прибыли в рамках арбитражной ситуации.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В рамках Главы 1 был разработан основной понятийный аппарат изучаемой предметной области. В рамках сформированного понятийного аппарата были выделены основные виды ставок:

– ставки-ординары (Single Bet) – простейшие виды ставки на исход одного конкретного поединка или встречи;

– ставки-экспрессы (Multi Bet) – вид ставок, при которых беттеру предстоит угадать исходы нескольких (двух и более) событий, причем ставка сыграет только тогда, если клиент конторы верно предскажет все результаты из данного экспресса;

– ставки-системы (System) – комбинация экспрессов, в которой игроку иногда необходимо поставить на несколько событий с возможностью, что ему удастся угадать исход как можно большего количества из них. Выигрыш в данном случае будет зависеть не только от коэффициентов, но и от размерности количества экспрессов, которые обязательно должны сыграть.

Также в рамках Главы 1 был проведен сравнительный анализ существующих алгоритмов расчета ставок, в рамках которого в качестве основных стратегий осуществления ставок могут быть выделены следующие:

- стратегия Д'Аламбера;
- Система Оскара Грайнда;
- фиксированная сумма ставки (флэт);
- фиксированный процент от банка;
- критерий Келли;
- стратегия Мартингейла;
- валуйные ставки (Value betting).

На основе анализа в качестве наиболее подходящей стратегии в рамках магистерской диссертации выбран критерий Келли.

Критерий Келли представляет собой принцип управления банком для игры на валуйных ставках (Value betting) – стратегию в ставках на спорт, при которой игрок ставит на события, где коэффициенты, по его суждению, завышены, то есть не сходятся с реальной вероятностью.

Стратегия «критерий Келли» позволяет определить размеры ставок в зависимости от банка и предыдущих результатов.

Часть банка, которую беттер должен поставить в соответствии с критерием Келли определяется в соответствии с формулой (1):

$$F = \frac{(K \cdot V - 1)}{K - 1}, \quad (1)$$

где  $F$  – сумма в % банка;  
 $K$  – коэффициент на событие;  
 $V$  – оценка вероятности события.

Таким образом, размер каждой ставки рассчитывается как процент от остатка банка, что в принципе делает невозможным финансовый крах. Но, как уже говорилось, сумма ставки может стать меньшей, чем минимальная ставка у букмекера.

Метод «критерий Келли» является единственным, который базируется на математической основе, поэтому данный метод используется многими аналитиками. Однако использование данного метода сопряжено с необходимостью максимально точного определения вероятности событий и недопущение ее завышения или занижения, так как это может быть сопряжено с потерей денег или недополучением прибыли соответственно

Востребованным среди беттеров является поиск так называемых арбитражных ставок – разновидность стратегии «букмекерской вилки» – ставка на диаметрально противоположные исходы одного и того же состязания, в разных букмекерских конторах; возможность ставки на спортивное событие со 100% вероятностью выигрыша.

На основе анализа существующих программных продуктов расчета ставок был сделан вывод о создании программного продукта для расчета ставок в букмекерских конторах с последующим расширением его функционала посредством добавления возможности оценки наличия арбитражной ситуации, расчета арбитражной ставки и маржи.

В качестве языка программирования для программной реализации алгоритма расчета ставок в букмекерских конторах был выбран язык Delphi. В качестве преимуществ Delphi по сравнению с другими программными продуктами были выделены следующие:

- быстрота разработки приложения – значительное сокращение сроков разработки;
- высокая производительность разработанного приложения;
- сокращение пути от прототипа до готовой версии;
- мгновенная компиляция;
- низкие требования разработанного приложения к ресурсам компьютера;
- наращиваемость за счет встраивания новых компонент и инструментов в среду Delphi;
- возможность разработки новых компонент и инструментов собственными средствами Delphi (существующие компоненты и инструменты доступны в исходниках);
- поддержка разных языков;
- удачная проработка иерархии объектов;

- повышение эффективности благодаря повторному использованию кода;
- поддержку большего числа настольных систем;
- высокое качество.

Выбранная платформа в полной мере удовлетворяет поставленным требованиям, поэтому выбор был остановлен на данной системе программирования.

В рамках главы 3 была осуществлена разработка алгоритмов для расчета следующих показателей:

- ставка игрока (сумма, которую необходимо поставить для увеличения собственной прибыли) – на основе таких критериев, как коэффициент букмекера, сумма банка и оценка вероятности проходимости события;
- арбитражной ставки (поиск размеров ставок на каждый итог события для получения игроком гарантированной прибыли, вне зависимости от результата матча) – на основе таких критериев, как коэффициенты для каждого исхода события, сумма банка;
- расчет маржевой прибыли в рамках арбитражной ситуации.

Алгоритм расчета ставок состоит из следующих этапов:

Этапы 1. Ввод критерия «Вероятность». Осуществляется пользователем самостоятельно в соответствующее поле.

Этап 2. Ввод критерия «Коэффициент букмекера». Осуществляется пользователем самостоятельно в соответствующее поле.

Этап 3. Ввод критерия «Банк». Осуществляется пользователем самостоятельно в соответствующее поле.

Этап 4. После ввода критерии при условии корректности их ввода осуществляется расчет ставки в соответствии с формулой (2):

$$C_{и} = \frac{K \times \frac{B}{100} - 1}{K - 1} \times B, \quad (2)$$

где  $C_{и}$  – ставка игрока, ден. ед.;

$K$  – коэффициент букмекера;

$B$  – значение вероятности, %;

$B$  – банк, ден. ед.

После расчета пользователь в зависимости от введенных критериев может получить либо положительное, либо отрицательное значение ставки, на основе чего он может сделать вывод целесообразности осуществления ставки.

В рамках магистерской диссертации оценка арбитражной ситуации рассчитывалась для следующих случаях:

– двойной исход – победа первой команды (игрока) – Исход 1, победа второй команды (игрока) – Исход 2;

– тройной исход – победа первой команды (игрока) – Исход 1, ничьи – Исход X, победа второй команды (игрока) – Исход 2.

Алгоритм оценки арбитражной ситуации:

Этапы 1. Ввод критерия «Коэффициент». Осуществляется пользователем самостоятельно в соответствующее поле.

Этап 2. Ввод критерия «Банк». Осуществляется пользователем самостоятельно в соответствующее поле.

При двойном исходе коэффициенты вводятся для Исхода 1 (победа первой команды или игрока) и Исхода 2 (победа второй команды или игрока), при тройном исходе коэффициенты вводятся для Исхода 1 (победа первой команды или игрока), Исхода X (ничья) и Исхода 2 (победа второй команды или игрока).

Этап 3. Расчет ставки осуществляется в зависимости от количества исходов. При двойном исходе расчет осуществляется следующим образом. Расчет ставки при Исходе 1 будет осуществляться по формуле (3):

$$C_1 = \frac{\frac{B \times K_2}{K_1 + K_2} \times 100}{100}, \quad (3)$$

где  $C_1$  – ставка для Исхода 1, ден. ед.;

$B$  – величина банка, ден. ед.;

$K_1$  – коэффициент для Исхода 1;

$K_2$  – коэффициент для Исхода 2.

Расчет ставки при Исходе 2 будет осуществляться в соответствии с формулой (4):

$$C_2 = \frac{\frac{B \times K_1}{K_1 + K_2} \times 100}{100}, \quad (4)$$

где  $C_2$  – ставка для Исхода 2, ден. ед.

Расчет при тройном исходе расчет осуществляется следующим образом. Расчет ставки при Исходе 1 будет осуществляться по формуле (5):

$$C_1 = \frac{\frac{B \times K_2 \times K_X}{K_1 \times K_2 + K_1 \times K_X + K_2 \times K_X} \times 100}{100}, \quad (5)$$

где  $K_X$  – коэффициент для Исхода X.

Расчет ставки при Исходе X будет осуществляться по формуле (6):

$$C_X = \frac{\frac{B \times K_1 \times K_2}{K_1 \times K_2 + K_1 \times K_X + K_2 \times K_X} \times 100}{100}, \quad (6)$$

где  $C_X$  – ставка для Исхода X, ден. ед.

Расчет ставки при Исходе 2 будет осуществляться по формуле (7):

$$C_2 = \frac{\frac{B \times K_1 \times K_X}{K_1 \times K_2 + K_1 \times K_X + K_2 \times K_X} \times 100}{100}, \quad (7)$$

Этап 4. Расчет прибыли осуществляется в зависимости от количества исходов. При двойном исходе расчет осуществляется следующим образом. Расчет прибыли при Исходе 1 будет осуществляться по формуле (8):

$$\Pi_1 = K_1 \times C_1 - (C_1 + C_2), \quad (8)$$

где  $\Pi_1$  – прибыль в рамках Исхода 1, ден. ед.

Расчет прибыли при Исходе 2 будет осуществляться по формуле (9):

$$\Pi_2 = K_2 \times C_2 - (C_1 + C_2), \quad (9)$$

где  $\Pi_2$  – прибыль в рамках Исхода 2, ден. ед.

Расчет при тройном исходе расчет осуществляется следующим образом. Расчет прибыли при Исходе 1 будет осуществляться по формуле (10):

$$\Pi_1 = K_1 \times C_1 - (C_1 + C_X + C_2), \quad (10)$$

Расчет прибыли при Исходе X будет осуществляться по формуле (11):

$$\Pi_X = K_X \times C_X - (C_1 + C_X + C_2), \quad (11)$$

где  $\Pi_X$  – прибыль в рамках Исхода X, ден. ед.

Расчет прибыли при Исходе 2 будет осуществляться по формуле (12):

$$\Pi_2 = K_2 \times C_2 - (C_1 + C_X + C_2), \quad (12)$$



Этап 5. На данном этапе осуществляется расчета маржи. Данный показатель позволит оценить наличие «букмекерской вилки» (арбитражной ситуации). Расчет маржи букмекеров при двойном и тройном исходе рассчитывается в соответствии с формулой (13):

$$M = \frac{\frac{100 \times P_1}{B} \times 100}{100}, \quad (13)$$

где  $M$  – величина маржи, ден. ед.

Далее на основе полученных данных осуществляется вывод о наличии арбитражной ситуации: если  $M > 0$  – арбитражная ситуация есть.

В соответствии с представленными алгоритмами в магистерской диссертации были представлены листинги программы для расчета ставок.

В рамках Главы 4 была осуществлена проверка правильности разработанного алгоритма. Были введены некоторые данные для проверки. И осуществлен расчет показателей как вручную по представленным ранее формулам, так и посредством программы.

Результаты проведенного тестирования алгоритма представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты проведенного тестирования алгоритма

Этап тестирования	Результат тестирования	
	плановый/ расчетный	фактический/ автоматический
<b>Результаты проведенного тестирования программы расчета ставок по методу «критерий Келли»</b>		
1. Тестирование правильного расчета ставки при корректном вводе данных		
1.1 при положительной ставке игрока	291,9038 у. е.	291,9038 у. е.
1.2 при положительной ставке игрока	- 44,4444 у. е.	- 44,4444 у. е.
2. Проверка ответа программы при некорректном вводе значения оценки вероятности	Сообщение об ошибке	Сообщение об ошибке
3. Проверка ответа программы при некорректном вводе значения коэффициента букмекера	Сообщение об ошибке	Сообщение об ошибке
4. Проверка ответа программы при некорректном вводе значения банка	Сообщение об ошибке	Сообщение об ошибке

Окончание таблицы 1

<b>Результаты проведенного тестирования программы оценки арбитражной ситуации</b>
---

1. Тестирование правильной оценки арбитражной ситуации (маржи букмекеров)		
1.1 при двойном исходе	20	20
1.2 при тройном исходе	2,58	2,58
2. Проверка ответа программы при некорректном вводе значения коэффициента	Сообщение об ошибке	Сообщение об ошибке
3. Проверка ответа программы при некорректном вводе значения банка	Сообщение об ошибке	Сообщение об ошибке

Таким образом, можно сделать вывод о том, что алгоритм и, соответственно, программа работает исправно.

Таким образом, в рамках Главы 3 была осуществлена программная реализация разработанного алгоритма в виде специального калькулятора.

Для расчета ставки пользователю необходимо ввести следующие показатели:

- коэффициент букмекера;
- сумма банка;
- оценка вероятности проходимости события.

Для расчета арбитражной ставки, прибыли и маржи для двуисходных и триисходных событий пользователю необходимо ввести следующие показатели: коэффициенты для каждого исхода события и сумму банка.

Тестирование разработанной программы в рамках Главы 4 позволило сделать вывод об исправности работы системы:

- рассчитанные вручную представленным в работе формулами совпали с автоматическим расчетом в программе;
- при вводе некорректных данных, программа выдавала соответствующее сообщение об ошибке.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках изучения теоретических аспектов расчета ставок в букмекерских конторах было выявлено, что наиболее распространенными видами ставками являются:

- ставки-ординары (Single Bet);
- ставки-экспрессы (Multi Bet);
- ставки-системы (System).

Также в качестве одного из вида ставок была выделена арбитражная ставка – разновидность стратегии «букмекерской вилки» – ставка на диаметрально противоположные исходы одного и того же состязания, в разных букмекерских конторах; возможность ставки на спортивное событие со 100% вероятностью выигрыша.

В качестве одного из эффективных методов расчета ставки был выделен метод «критерий Келли». Он является единственным, который имеет под собой математическую основу, поэтому данный метод используется многими игроками.

На основе анализа существующих программных продуктов расчета ставок был сделан вывод о создании программного продукта для расчета ставок в букмекерских конторах с последующим расширением его функционала посредством добавления возможности оценки наличия арбитражной ситуации, расчета арбитражной ставки и маржи.

В качестве языка программирования для программной реализации алгоритма расчета ставок в букмекерских конторах был выбран язык Delphi. Выбранная платформа в полной мере удовлетворяет поставленным требованиям, поэтому выбор был остановлен на данной системе программирования.

В рамках магистерской диссертации была осуществлена разработка алгоритмов для расчета следующих показателей:

- ставка игрока (сумма, которую необходимо поставить для увеличения собственной прибыли) – на основе таких критериев, как коэффициент букмекера, сумма банка и оценка вероятности проходимости события;
- арбитражной ставки (поиск размеров ставок на каждый итог события для получения игроком гарантированной прибыли, вне зависимости от результата матча) – на основе таких критериев, как коэффициенты для каждого исхода события, сумма банка;
- расчет маржевой прибыли в рамках арбитражной ситуации.

Таким образом, была осуществлена разработка двух алгоритмов: для расчета ставки и расчета арбитражной ставки.

Листинг разработанных алгоритмов для программной реализации также были представлены в работе.

Программная реализация разработанного алгоритма была осуществлена в виде специального калькулятора.

Для расчета ставки пользователю необходимо ввести следующие показатели:

- коэффициент букмекера;
- сумма банка;
- оценка вероятности проходимости события.

Для расчета арбитражной ставки, прибыли и маржи для двуисходных и триисходных событий пользователю необходимо ввести следующие показатели:

- коэффициенты для каждого исхода события;
- сумму банка.

Тестирование разработанной программы позволило сделать вывод об исправности работы системы:

- рассчитанные вручную представленным в работе формулами совпали с автоматическим расчетом в программе;
- при вводе некорректных данных, программа выдавала соответствующее сообщение об ошибке.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1-Ханларзаде Я.Э. Алгоритмы расчёта ставок букмекерской конторы // Интернаука: электрон. научн. журн. 2021. № 2(178).

2. Ханларзаде Я.Э. Информационная система электронной букмекерской конторы «ФОКСБЕТ» / А.И. Шемаров, Я.Э. Ханларзаде // Бизнес. Образование. Экономика : Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 2 апреля 2020 г. : сб. ст. В 2 ч. / редкол.: В.В. Манкевич (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Институт бизнеса БГУ, 2020. – Ч. 1. с. 339 – 344

Библиотека БГУИР