

# **Расчет арбитражных ситуаций (вилок) в букмекерских конторах и на биржах ставок.**

Марьин Олег Павлович

[www.livelines.ru](http://www.livelines.ru)

Москва 2006 г.

## **Оглавление.**

1. Предисловие
2. Введение
3. Основные понятия
4. Расчет вероятностей исходов и коэффициентов выплат
5. Расчет вилок в букмекерских конторах
6. Расчет вилок на биржах ставок
7. Вилки, как источник ставок с перевесом
8. Неполные вилки
9. Сервис сравнения линий [LiveLines.RU](http://LiveLines.RU) и примеры вилок
10. Заключение.

## **Приложения.**

1. Полный список всех типов вилок
2. Условия вилочности коэффициентов и формулы равномерного распределения прибыли по всем исходам.
3. Формулы равномерного распределения прибыли по парам исходов.
4. Формулы равномерного распределения прибыли на один исход.
5. Список вилок с участием типа линии 1-X-2 с форой.
6. Неравенства прибыльности с биржевыми комиссиями.

## **1. Предисловие.**

Книга задумана как максимально полное (в меру моих возможностей) собрание информации по расчету арбитражных ситуаций (вилок) для ставок в букмекерских конторах и на биржах ставок. Описано и проанализировано около 15 различных типов вилочных ситуаций и более 400 различных их вариантов. Затрагиваются также смежные вопросы. Книга не является учебным пособием по ставкам на спорт для новичков. Поэтому предполагается, что читатель обладает некоторым опытом ставок на спорт, знаком с основными понятиями и терминологией ставок на спорт. Тем не менее, во введении дается описание всех используемых идей, понятий и обозначений в той степени, которая необходима для понимания содержания книги. Хотя книга снабжена достаточным количеством примеров реальных арбитражных ситуаций (вилок), в ней в большей степени делается упор на математические аспекты арбитражных ситуаций.

Автор приложил максимум усилий, чтобы исключить ошибки и опечатки в тексте книги и формулах. Но, тем не менее, это возможно. Поэтому просьба сообщать обо всех замеченных ошибках и опечатках по адресу [olmarin@mail.ru](mailto:olmarin@mail.ru). Автор не несет никакой ответственности за возможные негативные последствия использования изложенной в

книге информации, вызвано ли это ошибкой в формулах или неправильным использованием формул.

Поскольку книга опубликована электронным образом, то исправления и дополнения к ней можно выпускать гораздо чаще, чем это получается при бумажном издании книги. В этом случае она становится похожим на программу, которой обычно присваивается номер версии программы. Текущая версия издания имеет номер 1.2. По сравнению с версией 1.1 добавлено описание вилок построенных на линиях 1-X-2 с форами (не путать с линиями просто 1-X-2, где фора предполагается равной 0). Так же исправлен ряд опечаток в текстах формул. Добавлены формулы для профита вилок с перекосами. Построены матрицы неравенств прибыльности для учета в вилках биржевых комиссий.

Для связи с автором можно использовать email адрес [olmarin@mail.ru](mailto:olmarin@mail.ru)

## 2. Введение.

Ставки на спорт разные люди воспринимают по-разному. Для кого-то, например, для букмекеров и профессиональных игроков, это серьезный аналитический труд и бизнес, для других интеллектуальное развлечение, связанное с риском для кошелька, но способное дать значительное моральное и приличное материальное удовлетворение от грамотно проанализированной игры или удачного применения интуиции. Некоторые игроки даже пытаются рассматривать ставки на спорт как инвестиции, по аналогии с вложениями в фондовый рынок. Конечно, это значительное преувеличение – ставки на спорт никогда не будут, по очевидным причинам, рассматриваться как серьезный аналог инвестиций. Тем не менее, в них есть ситуации, которые схожи с ситуациями в торговле на фондовом и валютном рынках – это *арбитражные ситуации*, которые в ставках на спорт также называются *вилками*.

Ставки на спорт содержат значительный элемент риска, как со стороны букмекера, так и со стороны игрока. Правила и практика ставок на спорт, также как и правила и практика любого вида азартных игр построены таким образом, чтобы дать преимущество конторе. Однако, и у игрока есть один хороший инструмент, дающий возможность делать теоретически безрисковые ставки и получать при этом прибыль независимо от исхода спортивного события. Это, так называемые, вилки, которые уже упоминались выше. Они то и придают ставкам на спорт инвестиционный 'привкус'.

Рассмотрим следующий реальный пример. Матч по гандболу Россия – Норвегия.

Вот линии трех букмекерских контор: Спорт-Шанс, Фон и БетСити. Они взяты из контор в один и тот же момент времени. Сами конторы выбраны совершенно случайно, в том смысле что арбитражная ситуация может произойти в комбинации любых контор. Тот факт, что я использовал информацию из данных контор, не несет никакой рекламной нагрузки и не является моей рекомендацией по использованию именно этих контор.

Гандбол. Женщины. Международный турнир. Норвегия.							
#	Дата	Событие	П1	Х	П2	Ф	К
14	26.11 18:00	Германия	1.28	12.00	3.90	-3.5	1.85
		Франция				+3.5	1.85
15	26.11 20:00	Норвегия	2.40	10.00	1.65	+1.5	1.75
		Россия				-1.5	1.95

В букмекерской конторе Спорт-Шанс мы возьмем коэффициент на победу Норвегии (исход - П1) – 2.40. Это означает, что если мы поставим на Норвегию, и она

выиграет, то на каждые 100 рублей, которые мы поставили, мы получим от букмекерской конторы 240 рублей. Из них 100 рублей – это наша первоначальная ставка, а 140 рублей это наша чистая прибыль.

#### Гандбол. Товарищеские матчи. Жен. Осн. время. 26 н

N	Дата	Событие	1	X	2	1X	X2
266	26/11 19:00	Германия - Франция	1.40	10.00	3.30	1.27	2.60
267	26/11 21:00	Норвегия - Россия	1.95	8.50	2.20	1.60	1.75

В букмекерской конторе Фон сделаем ставку на победу России (исход - 2) с коэффициентом 2.20. Это означает, что если мы поставим на Россию, и она выиграет, то на каждые 100 рублей, которые мы поставили, мы получим от букмекерской конторы 220 рублей. Из них 100 рублей – это наша первоначальная ставка, а 120 рублей это наша чистая прибыль.

#### Гандбол. Женщины. Международный турнир. Норвегия.

26 ноября 2006 года

ВРЕМЯ	КОМАНДА 1	КОМАНДА 2	1	X	2
19:00	Германия	Франция	1.30	12.50	3.84
21:00	Россия	Норвегия	1.85	11.50	2.06

В букмекерской конторе БетСити нас интересует коэффициент на ничью (исход - X), который равен 11.5. Это означает, что если мы поставим на ничью, и никакая команда не выиграет, то на каждые 100 рублей, которые мы поставили, мы получим от букмекерской конторы 1150 рублей. Из них 100 рублей – это наша первоначальная ставка, а 1050 рублей это наша чистая прибыль.

Если мы сделаем ставку только в одной из этих контор и на одно событие, то всегда может случиться так, что результат игры мы не угадали и плакали наши денежки. То же самое может произойти, если мы сделаем ставки в двух конторах на два события – поскольку исходов три: победа Норвегии, победа России и ничья, то может случиться как раз тот исход, на который мы не поставили, со всеми вытекающими последствиями. То есть риск неизбежен.

Однако, что будет, если поставить на все три исхода одновременно? Если мы поставим на все три исхода одновременно в одной и той же конторе, то, несмотря на то, что одна из наших ставок обязательно выиграет, в качестве выплаты мы получим сумму, которая не покрывает сумму сделанных ставок – то есть, в итоге мы проиграем. Это связано с тем, что в коэффициенты выплат на три возможных исхода заранее заложена комиссия букмекерской конторы, которая дает ей возможность получать прибыль. Однако коэффициенты различных букмекерских контор в силу разных причин могут быть не так ‘согласованы’, как в одной и той же конторе. И тогда мы можем получить ту ситуацию, которую называют арбитражной ситуацией или вилкой.

Покажем, что три выбранных выше исхода в трех разных, выбранных нами, букмекерских конторах, дают нам пример арбитражной ситуации. То есть, поставив определенные суммы на все три возможных исхода, мы получим прибыль при любом реальном исходе игры. Допустим, что мы имеем 1000 рублей и хотим сделать ставки на эту сумму. Разобьем эту сумму на ставки следующим образом:

поставим на Норвегию 434.86 рубля

поставим на Россию 474.39 рублей

и поставим на ничью 90.75 рублей.

Посмотрим, что будет при реализации каждого из трех возможных исходов.

Если победила Норвегия, то поскольку мы ставили на нее по коэффициенту 2.4, мы получим на руки  $434.86 \cdot 2.4 \sim 1043.66$  рубля.

Если победила Россия, то поскольку мы ставили на нее по коэффициенту 2.2, мы получим на руки  $474.39 \cdot 2.2 \sim 1043.66$  рубля.

Если победила дружба (ничья), то поскольку мы ставили на нее по коэффициенту 11.5, мы получим на руки  $90.75 \cdot 11.5 \sim 1043.63$  рубля.

Отсюда видно, что чтобы ни произошло, мы получим на руки, приблизительно, на 43.63 рубля больше чем поставили на все три исхода вместе взятые. То есть мы получили прибыль 4.36% с оборота без риска проиграть, с одной операции. А такие операции можно делать несколько раз каждый день. Не все, конечно, так идеально. Риск, конечно же, существует, но он связан только с форс-мажорными обстоятельствами, которые, впрочем, нужно учитывать вилочнику, то есть игроку, практически использующему арбитражные ситуации в ставках на спорт.

Арбитражные ситуации можно искать и находить вручную, просматривая линии нескольких контор. Но это очень трудоемкая и нудная работа. К счастью для этого существует ряд автоматизированных сервисов, например [www.livelines.ru](http://www.livelines.ru). Он позволяет находить не только арбитражные ситуации (вилки), но и получать сравнительную информацию по линиям более 60 контор (включая все русскоязычные) с достаточно малой задержкой. Кроме того, имеется информация об изменении (движении) линий, которую можно с успехом использовать при нахождении ставок с перевесом над букмекерской конторой. Существуют и другие русскоязычные сервисы, в основном чисто вилочные, информацию о которых Вы легко найдете в Интернете. Подробнее обо всем этом написано в отдельном разделе.

### 3. Основные понятия.

Ниже даются определения используемых в книге понятий и обозначений.

**Ставка или сумма ставки** – денежная сумма, которую игрок отдает букмекерской конторе с целью выиграть сумму больше. Это происходит в случае, если его прогноз оказывается верным. В случае неверного прогноза игрок теряет (проигрывает) сумму ставки.

**Линия** - перечень событий и исходов с коэффициентами выигрышей (выплат), предлагаемых букмекерской конторой для заключения пари.

**Исход** - результат спортивного события, которому конторой присвоен коэффициент выигрыша (выплаты). Обычно различают основные исходы спортивного события и все остальные исходы. К основным исходам относят чистую победу той или иной команды, ничью и их комбинации, победу той или иной команды с форой, исходы на общий счет *больше* или *меньше* (тотал). Основные исходы имеют свои обозначения, которые используются как названия колонок в таблицах линий букмекерских контор.

**1** – победа команды 1

**X** – ничья

**2** – победа команды 2

**1X** – победа команды 1 или ничья

**12** – победа команды 1 или победа команды 2 (не ничья)

**2X** – победа команды 2 или ничья

**Ф1(+2)** - победа команды 1 с форой +2 (фора может быть разной в зависимости от силы команд и она указывается не в названии колонки, а в самой таблице)

**Ф2(-2)** - победа команды 2 с форой -2

**Больше(3)** – общий счет матча больше указанного количества очков

**Меньше(3)** – общий счет матча меньше указанного количества очков

Значение тотала (общего количества голов-очков) может быть разным для разных игр, и оно указывается не в названии колонки, а в самой таблице.

Исходы *победа команды 1* и *победа команды 2* могут использоваться в двух различных контекстах – с учетом ничьей и без учета ничьей. Иногда эти исходы могут также обозначаться как

**П1** – победа команды 1

**П2** – победа команды 2

**Коэффициент выигрыша (выплаты)** – число, на которое умножается сумма ставки, с тем, чтобы определить сумму, причитающуюся игроку к выплате. Эта сумма к выплате включает в себя как первоначальную сумму ставки, так и чистый выигрыш (прибыль) игрока. Букмекерские конторы называют этот коэффициент коэффициентом выигрыша, хотя логичнее называть его коэффициентом выплаты, так как реальным выигрышем будет только часть суммы, вычисленная с использованием этого коэффициента.

**Одиночная ставка (ординар)** – ставка на один исход одного спортивного события. Кроме ординаров существуют еще **экспрессы** и **системы**. В них требуется предугадать результат нескольких событий одновременно. Далее рассматриваются в основном только одиночные ставки.

**Тип ставки** – множество исходов, среди которых игрок может делать выбор и среди которых должен выбрать только один исход (хотя конечно можно сделать две ставки на два различных исхода). Коэффициенты на каждый из исходов определенного типа ставки зависимы, то есть формируются букмекерской конторой согласованным образом. Существуют основные типы ставок – ставки с использованием основных исходов, и **ропись** – ставки на не основные исходы спортивного события, например, количество угловых, количество удалений и т. д. Типы ставок можно обозначать, комбинируя обозначения входящих в них исходов. Перечислим основные типы ставок.

**1-2** – ставка на чистую победу той или иной команды. Ставка на ничью невозможна при этом либо по техническим причинам (ничья невозможна по правилам соревнования), либо ставка на ничью не принимается по условиям пари. При ничьей (если она технически возможна) сумма сделанной ставки возвращается игроку.

Этот тип ставки называют также *денежная линия* (money line) или двух-исходная денежная линия.

**1-X-2** – ставка на чистую победу той или иной команды, или на ничью.

**1X-12-2X** – ставка на три возможных сложных исхода, каждый из которых является комбинацией простых исходов: победа первой команды или ничья, победа первой команды или победа второй команды, победа второй команды или ничья. Этот тип линии называют также *двойными шансами*.

**Ф1(-1)-Ф2(+1)** – ставка на победу той или иной команды с форой. В данном случае фора на первую команду равна -1, фора на вторую команду равна +1. Для определения победы той или иной команды с форой нужно добавить значение форы к количеству очков, набранному командой. Далее скорректированный результат команды сравниваются с реальным (без форы) результатом второй команды и определяется результат исхода. В случае ничьей (с форой) сумма ставки обычно возвращается игроку так же, как в ставках по линии **1-2**. Хотя некоторые конторы дают коэффициенты и на ничью с форой.

Допустим результат игры 5:3 и мы имеем ставку **Ф1(-3)** – ставка на выигрыш первой команды с форой -3. Из счета видно, что первая команда выиграла матч. Тем не менее ставка **Ф1(-3)** на эту команду проиграла. Чтобы убедиться в этом, прибавляем -3 к 5. Получим 2, что меньше 3 очков, набранных второй командой. Это означает, что ставка проиграла.

Ставка с форой 0 полностью эквивалентна двух-исходной денежной линии: **1-2**. И, таким образом, ее коэффициенты могут быть использованы вместо коэффициентов линии **1-2** во всех типах арбитражных ситуаций, и наоборот.

Ставки с форой называют также ставками с гандикапом. Существуют ставки с нецелочисленной форой, которые также называются азиатским гандикапом. Здесь различают форы кратные 0.5 и форы кратные 0.25 – четвертные форы.

Если фора не целочисленная и кратна 0.5, то она рассчитывается по той же процедуре, что и ставки с целочисленной форой. В случае фор кратных 0.5 ничья с форой невозможна, по условиям пари. В этом легко убедиться, разобравшись в процедуре определения победителя с форой, которая приведена выше.

Если фора кратна 0.25, то эта ставка эквивалентна двух ставкам. Одна ставка с форой, которая на 0.25 меньше, чем объявленная фора, другая ставка на 0.25 больше, чем объявленная фора. На каждую под-ставку приходится ровно половина поставленной суммы. Например, ставка  $F1(-0.25)$  распадается на две ставки:  $F1(0)$  и  $F1(-0.5)$ , на каждую из которых выделяется по половине суммы ставки. Вместо обозначения  $F1(0)$  и т.д. мы будем использовать при работе с формулами для вилок обозначение  $F1(0)$  и т.п.

**Больше(2)-Меньше(2)** – ставка на то, будет ли общий счет матча больше 2 или меньше 2. То есть, имеем два возможных исхода, и на каждый можно делать ставку по своему коэффициенту выплаты. Общий прогнозируемый счет матча, как было сказано ранее, называется еще *тотал*, и может быть разным в зависимости от игры.

Типы ставок с форой и на тотал имеют два исхода и вместе с денежной линией 1-2 являются основой двух-исходных арбитражных ситуаций. Хотя коэффициенты линии 1-2 могут участвовать также и в трех-исходных арбитражных ситуациях.

**Ставки с перевесом** над букмекерской конторой. Это ставки, которые ищут (и часто не могут найти) все игроки, делающие ставки на спорт. Это ставки обладающие следующим свойством. Допустим, что истинная вероятность исхода события равна  $P$ , а коэффициент выплаты букмекерской конторы на этот исход равен  $K$ . Игрок, делая ставку на такой исход, будет в среднем иметь прибыль равную

$$P*(K-1)*V - (1-P)*V$$

Здесь первый член дает нам среднюю чистую прибыль с выигранных ставок, а второй член средний проигрыш с проигранных ставок. Таким образом, это выражение дает чистую прибыль со всех сделанных ставок. При каком условии оно будет положительно, то есть игрок будет в среднем выигрывать?

$$P*(K-1)*V - (1-P)*V > 0$$

Раскрывая скобки и приводя подобные члены, получаем

$$P*K*V - V > 0$$

$$W = P*K - 1 > 0$$

$$K > 1/P \quad (3.1)$$

Ставка, обладающая указанным выше свойством, называется *ставкой с перевесом* над конторой. Видно, что для того, чтобы идентифицировать ставку с перевесом необходимо знать истинную вероятность исхода события, что практически очень трудно достижимо. Тем не менее, чтобы в среднем выигрывать игрок должен находить именно такие ставки, с помощью ли статистики, интуиции или еще чего-то. Игрок может находить и делать такие ставки не всегда, но он должен делать это достаточно часто. То есть, говоря другими словами, ставки с перевесом это ставки, делая которые игрок будет в среднем выигрывать у букмекерской конторы. Вышеприведенное свойство ставки можно рассматривать как определение ставки с перевесом. Величину  $W$ , дающую средний выигрыш на единицу суммы ставки будем называть величиной перевеса.

Ставки с перевесом называются также **value bets**. Процедура нахождения value bets, которая основывается на предварительном вычислении оценки истинной вероятности исхода, а затем применении формулы 3.1, называется **value betting**.

**Критерий Келли** - критерий выбора суммы ставки как процента от игрового банка в зависимости от величины перевеса. Для ставок с коэффициентом выплаты 2 (равные шансы), процент рекомендуемой величины ставки в процентах к банку равен величине перевеса. Критерий оптимизирует, в определенном смысле, скорость роста игрового

банка. Необходимое условие – знание величины перевеса, что резко ограничивает его применение в ставках на спорт в изначальной формулировке.

Теперь приведем список используемых в книге обозначений.

$K_1$  – коэффициент выплаты на исход *победа команды 1*

$K_2$  – коэффициент выплаты на исход *победа команды 2*

$K_X$  – коэффициент выплаты на исход *ничья*.

Коэффициенты на другие исходы обозначаются аналогичным образом.

$P_1$  – вероятность победы первой команды

$P_2$  – вероятность победы второй команды

$P_X$  – вероятность ничьей.

Вероятности других исходов обозначаются аналогичным образом.

$V_1$  – сумма, поставленная на победу первой команды

$V_2$  – сумма, поставленная на победу второй команды

$V_X$  – сумма, поставленная на ничью

Суммы, поставленные на другие исходы, обозначаются аналогичным образом.

#### 4. Расчет вероятностей исходов и коэффициентов выплат.

В этом параграфе приводятся формулы, связывающие между собой коэффициенты на основные исходы спортивных событий. Они будут полезны для ‘отсева’ новых типов вилок при их перечислении путем некоторых формальных процедур.

Сначала выведем формулы, которые не требуют сложной математики. Допустим, нам известны вероятности победы первой команды, ничьей и победы второй команды. Какие коэффициенты можно вычислить в данных условиях? Многие знают, что при этих условиях можно вычислить теоретические коэффициенты выплат следующих линий:

1-X-2

1X-12-2X

1-2

Вычислим коэффициенты для линии 1-X-2. Если мы будем ставить на 1-е событие, то в среднем получим доход  $P_1 * K_1 * V$ , который должен быть равен сумме ставки  $V$ , при условии, что маржа букмекерской конторы равна нулю. То есть  $P_1 * K_1 * V = V$ , и значит

$$K_1 = 1/P_1.$$

Таким же образом мы получаем значения других коэффициентов:

$$K_X = 1/P_X$$

$$K_2 = 1/P_2$$

Поскольку  $P_1 + P_X + P_2 = 1$ , то получаем условие на коэффициенты при нулевой комиссии (марже) букмекерской конторы:

$$1/K_1 + 1/K_X + 1/K_2 = 1$$

Аналогичным способом вычисляются коэффициенты  $K_{1X}$ ,  $K_{12}$  и  $K_{2X}$ . Вероятность события  $1X = P_1 + P_X$ . Соответственно теоретический коэффициент равен

$$K_{1X} = 1/(P_1 + P_X) = 1/(1/K_1 + 1/K_X) = (K_1 * K_X)/(K_1 + K_X)$$

Аналогично:

$$K_{2X} = 1/(P_2 + P_X) = 1/(1/K_2 + 1/K_X) = (K_2 * K_X)/(K_2 + K_X)$$

$$K_{12} = 1/(P_1 + P_2) = 1/(1/K_1 + 1/K_2) = (K_1 * K_2)/(K_1 + K_2)$$

Как на основе этих же вероятностей вычислить теоретические коэффициенты 1-2 или money lines. В ставках на ‘денежную линию’ при ничьей происходит возврат суммы ставки. Поэтому если мы будем ставить на исход 1, то получим в среднем  $P_1 * K_{11} * V + P_X * V$ , что должно быть равно  $V$ .



Аналогичные рассуждения справедливы для ставок на исход 2. Поэтому:

$$P_1 * K_{П1} + P_X = 1$$

$$P_2 * K_{П2} + P_X = 1$$

Отсюда  $K_{П1} = (1 - P_X) / P_1 = (K_X - 1) * K_1 / K_X$ .

Но  $K_X = 1 / (1 - 1/K_1 - 1/K_2) = (K_1 * K_2) / (K_1 * K_2 - K_1 - K_2)$

$$K_X - 1 = (K_1 + K_2) / (K_1 * K_2 - K_1 - K_2)$$

$$K_{П1} = (K_1 + K_2) / K_2$$

$$K_{П2} = (K_1 + K_2) / K_1$$

Нам будут также необходимы формулы, дающие выражения для коэффициентов для фор - 0.25 и +0.25 – они также легко выводятся из коэффициентов  $K_1, K_X$ .

Обозначим  $K_{F1}$  коэффициент на фору -0.25. Тогда формула баланса выигрыша-проигрыша будет

$$P_1 * K_{F1} + P_X / 2 = 1$$

так как в случае ничьей мы получаем возврат половины ставки.

Отсюда  $K_{F1} = (1 - P_X / 2) / P_1 = (2 * K_X - 1) * K_1 / (2 * K_X) = K_1 * (1 - 1 / (2 * K_X))$

Аналогично  $K_{F2} = (1 - P_X / 2) / P_2 = (2 * K_X - 1) * K_2 / (2 * K_X) = K_2 * (1 - 1 / (2 * K_X))$

Теперь обозначим  $K_{F1}$  коэффициент на фору +0.25. Тогда формула баланса выигрыша-проигрыша будет

$$P_1 * K_{F1} + P_X * K_{F1} / 2 + P_X / 2 = 1$$

Отсюда

$$K_{F1} = (1 - P_X / 2) / (P_1 + P_X / 2)$$

Это практически все, что лежит на поверхности и как-то используется при анализе арбитражных ситуаций. Сведения, которые приводятся дальше, не используются повсеместно при анализе вилочных ситуаций. Но приводятся здесь для полноты освещения вопроса.

Одним из широко-используемых предположений является предположение о том, что количество голов забитых командой в матче подчиняется распределению Пуассона. Согласно распределению Пуассона вероятность того, что команда забьет  $m$  голов, равна  $P(m) = (L^m * \exp(-L)) / m!$ , где  $L$  – это параметр распределения Пуассона.

Одно из свойств этого распределения дает нам, что этот параметр равен среднему этого распределения – в данном случае среднему количеству голов забитому командой. Ясно, что этот параметр характеризует способность команды забивать голы и зависит не только от команды, но и от игры. То есть от второй команды и условий игры. Если известны параметры  $L_1$  и  $L_2$  обеих команд, то вычисление вероятностей практически всех основных исходов используемых букмекерскими конторами является делом техники, которую мы и рассмотрим ниже.

Очевидно, что вероятность ничьей равна сумме вероятностей всех возможных ничейных результатов

$$P_X = P_1(0) * P_2(0) + P_1(1) * P_2(1) + P_1(2) * P_2(2) + P_1(3) * P_2(3) + \dots$$

Вероятности  $P_1(m)$  и  $P_2(m)$  вычисляются по распределению Пуассона. Точно также вероятность победы первой команды являются суммой вероятностей всех ‘победных’ для первой команды комбинаций исходов:

$$P_1 = P_1(1) * P_2(0) + [P_1(2) * P_2(0) + P_1(2) * P_2(1)] + [P_1(3) * P_2(0) + P_1(3) * P_2(1) + P_1(3) * P_2(2)] \dots$$

Сумма вообще-то бесконечная, но для практических целей можно ограничиться конечным числом членов, разным для разных видов спорта. Аналогично вычисляется вероятность победы второй команды. Похожими суммами определяются вероятности исходов с различными форами и тоталами. Нужно лишь правильно скомбинировать суммы произведений вероятностей всех вариантов результата игры, которые приводят к нужной форе или нужному тоталу.



Как видно, для вычисления вероятностей исходов по Пуассону нужно знать параметры  $L$  распределения Пуассона для каждой команды, которые равны среднему ожидаемому количеству голов, которое забьет каждая команда. Понятно, что оценка этих параметров ничуть не более легкая задача, чем вычисление вероятностей победы одной из команд и вероятностей ничьи.

Однако, даже не умея оценивать параметры распределения Пуассона, можно извлечь из этой модели определенную пользу. А именно, с помощью распределения Пуассона можно перевести вероятности победы одной из команд и вероятности ничьей в вероятности всех вариантов форы и тотала. Для этого нужно уметь решать обратную задачу – по вероятностям победы одной из команд и вероятности ничьей вычислять параметры  $L$  распределения Пуассона для каждой команды. Задача непростая и аналитически не решается. Решается она с использованием численных методов решения нелинейных уравнений.

## **5. Расчет арбитражных ситуаций (вилок) в букмекерских конторах.**

### **5.1 Условия вилочности**

Далее по тексту используются имена событий, которые для игроков, делающих ставки на спорт, являются привычными и вполне понятными – 1, X, 2X, и т.д. Они были определены в разделе “Основные понятия”. Поскольку ставка на чистую победу в линиях 1-2 (money lines) и 1-X-2 (3-Way lines) отличаются по сути (в первом случае при ничьей - возврат) и могут быть использованы в одной и той же вилке, то, для того, чтобы была возможность их отличить будем далее исходы 1,2 в линии 1-2 обозначать  $P_1$  и  $P_2$  соответственно, а исходы 1,2 в линии 1-X-2 как 1 и 2 соответственно. Событие  $F_1(0)$  означает победу первой команды с форой 0, то есть чистую победу первой команды. В ставках с форой при ничьей (с учетом форы) происходит возврат денег. Поэтому  $P_1$  эквивалентно  $F_1(0)$ . Ставка на событие  $F_1(-0.5)$  выигрывает при выигрыше первой команды и проигрывает при ничьей или проигрыше первой команды. Поэтому оно эквивалентно событию 1. Таким образом, во всех вилках 1 может быть заменено (вместе с коэффициентом, естественно) на  $F_1(-0.5)$ . Событие – ставка на  $F_1(+0.5)$  – выигрывает при ничьей и победе первой команды, поэтому это событие эквивалентно 1X и может быть использовано в вилочных формулах аналогичным образом.

Сначала мы рассмотрим случай, когда при реализации одного исхода, все суммы, поставленные на другие исходы “сгорают”. Одна так бывает не всегда, что показывает случай вилки типа  $F_1(0)$ -X-2 и других подобных вилок. Мы можем делать ставки на события и, либо проигрывать, либо получать выигрыш. Возможен также вариант, когда мы ничего не проигрываем и не выигрываем – то есть, имеем возврат (денег). Каждой событие имеет свой коэффициент выигрыша:  $K_i \geq 1, i=1, N$ . Если коэффициент  $K_i > 1$ , то при реализации этого исхода у нас будет чистая прибыль  $V_i \cdot (K_i - 1)$ , где  $V_i$  сумма нашей ставки. Если  $K_i = 1$ , то это случай возврата денег, такие коэффициенты не присутствуют в линиях букмекерских контор (но подразумеваются для исходов не входящих в условие ставки). Допустим, мы ставим на каждый исход игры сумму  $V_i, i=1, N$ . Как будет ясно из дальнейшего хода анализа, при наличии вилки мы будем вынуждены делать ставки на все события (исходы игры) входящие в наш список (который зависит от типа вилки).

Поскольку, делая ставки, мы хотим выигрывать деньги, то есть, получать больше чем поставили, и хотим, чтобы это было при любом возможном исходе игры (в этом состоит суть “вилки”), то мы получаем систему неравенств “прибыльности”:

$$K_i \cdot V_i > V_1 + V_2 + \dots + V_N = V, i=1, N \quad (C_1)$$

Она означает, что каждый (любой) возможный выигрыш по каждому исходу игры ( $K_i \cdot V_i$ ) должен покрывать все наши расходы на все исходы ставки, включая те, которые не сыграли, то есть общие расходы, равные  $V$ . Естественно, что коэффициенты, удовлетворяющие данным условиям нельзя найти в одной букмекерской конторе, таких контор должно быть минимум две. Перепишем эти неравенства как  $K_i \cdot D_i > 1$ , где  $D_i = V_i/V$ , часть полной суммы проставленная на данный исход.

Возникает вопрос как из этой системы неравенств определить, дает ли данный набор коэффициентов возможность получить нам прибыль хотя бы при одном варианте распределения общей суммы ставки по возможным исходам.

Так как все  $K_i > 1 > 0$ , то систему неравенств можно (разделив на  $K_i$ ) переписать как  $D_i > 1/K_i$ ,  $i=1, N$

Складывая правые и левые части всех этих неравенств, получаем

$$D_1 + D_2 + \dots + D_N > 1/K_1 + 1/K_2 + \dots + 1/K_N$$

Но  $D_1 + D_2 + \dots + D_N = V_1/V + V_2/V + \dots + V_N/V = (V_1 + V_2 + \dots + V_N)/V = V/V = 1$ , поэтому мы получаем условие, которому должны удовлетворять коэффициенты событий (исходов игры):

$$1/K_1 + 1/K_2 + \dots + 1/K_N < 1 \quad (C_2)$$

Условие получено без каких-либо предположений о способе разбиения общей суммы по исходам, а значит справедливо для всех без исключения вариантов. В силу изложенного выше вывода это условие является НЕОБХОДИМЫМ для существования “вилки”. Так как если вилка существует (удовлетворяются все исходные “прибыльные” неравенства), то в силу вывода коэффициенты  $K_i$ ,  $i=1, N$  будут удовлетворять последнему соотношению.

Будет ли последнее соотношение ДОСТАТОЧНЫМ для существования вилки? Для этого нужно показать, что при выполнении данного соотношения ( $C_2$ ) всегда найдутся такие  $V_i$  (распределение общей суммы ставки по исходам), что при них будут удовлетворены все “прибыльные” соотношения ( $C_1$ ). То есть мы действительно сможем получить прибыль независимо от исхода события. Для этого обозначим  $L = 1/K_1 + 1/K_2 + \dots + 1/K_N$  и разобьем все сумму ставки по исходам пропорционально  $1/K_i$ ,  $i=1, N$ .

Для этого положим  $V_i = (1/K_i \cdot V)/L$ . Действительно, складывая все  $V_i$ , мы получаем  $V$ , и, кроме того,  $V_i$  разбиты, как и обещано, пропорционально  $1/K_i$ . Проверим, что при таком распределении общей суммы ставок по исходам выполняются наши *прибыльные (вилочные)* соотношения ( $C_1$ ). Подставляя  $V_i$  в каждое из соотношений ( $C_1$ ), получаем

$K_i \cdot V_i = (K_i \cdot 1/K_i \cdot V)/L = V/L > V$  (так как  $L < 1$  по условию, которому, как предполагается, удовлетворяю наши коэффициенты исходов).

То есть мы получили, что при данном условии на  $K_i$  ( $L < 1$ ) и предложенном распределении общей суммы ставки по исходам, мы при любом исходе игры получим прибыль, что и требовалось доказать. То есть условие  $1/K_1 + 1/K_2 + \dots + 1/K_N < 1$  является НЕОБХОДИМЫМ и ДОСТАТОЧНЫМ (теоретически) для получения прибыли независимо от исхода игры. Подчеркну, что все эти результаты уже давно известны и используется практически, а приводятся здесь только для того чтобы дать (повторить) строгое математическое, без каких-либо лишних предположений, обоснование.

Если Вы согласны с теми вероятностями исходов, которые вытекают из коэффициентов представленных букмекерами, то распределение суммы ставок по принципу: “равный выигрыш при любом исходе” дает оптимальное решение для этого случая. Если же какой-то коэффициент Вы считаете завышенным, (то есть, по Вашему мнению, этот исход более вероятен, чем это считает букмекер), то вы можете сделать “перекос” вилочных ставок в пользу этого исхода. Обычный игрок в такой ситуации просто бы сделал ставку на этот valuebet (ставка с перевесом над конторой). Вилочник в этой же ситуации может сделать ставку на valuebet и подстраховаться ставками на другие исходы, таким образом, что в сумме он, по крайней мере, не проиграет. Ниже дается

вывод сумм ставок для этого случая и при  $N=3$ . Скажем, делаем перекоп на событие 1, то есть при исходах 2 и 3 мы ничего не выигрываем:

$$K_2 * V_2 = V, \text{ то есть } V_2 = V/K_2$$

$$K_3 * V_3 = V, \text{ то есть } V_3 = V/K_3$$

$$V_1 = V - V_2 - V_3;$$

Если Вы считаете, что какой то коэффициент наоборот занижен (то есть, по Вашему мнению, этот исход менее вероятен, чем это считает букмекер), то можете сделать перекоп на оставшиеся два события, так что бы выигрыш был только при этих исходах и был равным при любом их них. Делаем перекоп на события 2 и 3.

$$K_1 * V_1 = V \text{ (нулевой выигрыш при исходе 1)}$$

$$K_2 * V_2 = K_3 * V_3 \text{ (равный выигрыш при исходах 2 и 3)}$$

$$V_2 = K_3 * V_3 / K_2$$

$$V = V/K_1 + K_3 * V_3 / K_2 + V_3$$

$$V_3 = V * (1 - 1/K_1) / (K_3/K_2 + 1)$$

Теперь рассмотрим различные типы вилок, начиная с самых простых типов. Предварительно еще раз отметим, что следующие исходы эквивалентны и могут использоваться вместо друг друга, поэтому рассматривается обычно только один тип вилки из подобных.

**$F_1(-0.5)$  эквивалентна 1**

**$F_2(-0.5)$  эквивалентна 2**

**$F_1(+0.5)$  эквивалентна 1X**

**$F_2(+0.5)$  эквивалентна 2X**

### **Вилка $\Pi_1 - \Pi_2$ . (формула N 1)**

В соответствии с выведенным условием  $1/K_1 + 1/K_2 + \dots + 1/K_N < 1$  здесь мы имеем простую и всем известную формулу вилки:  $1/K_1 + 1/K_2 < 1$

По аналогичной формуле вычисляются условия вилочности вилок с форами, тоталами, индивидуальными тоталами. Например,  $F_1(+1) - F_2(-1)$ , или  $T_M(2) - T_B(2)$ .

### **Вилка 1-X-2. (формула N 2)**

Тоже весьма распространенный тип вилки, с не менее известным условием на коэффициенты  $1/K_1 + 1/K_X + 1/K_2 < 1$

В этих двух примерах вряд ли чего-то нужно пояснять, так как они оба являются вариантами условия ( $C_2$ ) при своих наборах событий:  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  в первом случае и 1, X, 2 во втором случае.

Отличие состоит в том, что во втором случае рассматривается полный набор событий, включающий ничью.

Аналогичные вилки (рассчитываются по точно таким же формулам в силу соотношений эквивалентности):

**$F_1(-0.5) - X - 2$**

**1-X-  $F_2(-0.5)$**

**$F_1(-0.5) - X - F_2(-0.5)$**

### **Другие варианты вилок по классической вилочной формуле.**

По такой же классической трех-исходной формуле рассчитываются вилки для тенниса, включающие исходы на точный счет:

**$\Pi_1$ -S(0:2)-S(1:2)**  
**S(2:1)-S(2:0)- $\Pi_2$**

Аналогичные вилки могут быть получены для линий на количество сетов в комбинации с линиями на точный счет:

**S(2)-S(1:2)-S(2:1)**  
**S(3)-S(0:2)-S(2:0)**

Здесь S(2), S(3) - линия на соответствующее количество сетов.

По аналогичной формуле рассчитываются четырех-исходные вилки на точный счет в теннисе: **S(2:1)-S(2:0)-S(0:2)-S(1:2)**

Или комбинация T<sub>B</sub>(1.5) и линий на точный счет S(0:0).S(0:1),S(1:0) в футболе.

### **Вилка 1–2X. (формула N 1)**

Простая вилка с условием на коэффициенты  $1/K_1 + 1/K_{2X} < 1$

Аналогичные вилки (рассчитываются по точно таким же формулам в силу соотношений эквивалентности):

**1X-2**

**F<sub>1</sub>(-0.5)-2X**

**F<sub>1</sub>(-0.5)-F<sub>2</sub>(+0.5)** – но это уже чисто ‘форная’ вилка

**1X- F<sub>2</sub>(-0.5)**

**F<sub>1</sub>(+0.5)-2**

### **Вилка X–12. (формула N 1)**

Простая вилка с условием на коэффициенты  $1/K_X + 1/K_{12} < 1$

## **5.2 Более сложные вилки.**

### **Вилка $\Pi_1$ -X-2 или F<sub>1</sub>(0)-X-2. (формула N 3)**

Коэффициент на победу с форой 0 (или на чистую победу в линии  $\Pi_1$ - $\Pi_2$ , money lines) отличается от коэффициента на чистую победу в линии 1-X-2 (формально при той же “форе” 0), тем, что при ставке на победу с форой 0 (и  $\Pi_1$ ) при ничьей делается возврат, тогда как при ставке на чистую победу 1 (1-X-2) ничья приводит к потере суммы ставки. Поэтому формула аналогичная формуле для вилки 1-X-2 не будет верна. Используя тот же подход что и в первой части для получения условий на коэффициенты, нужно выяснить условия совместности (в зависимости от коэффициентов  $K_i$ ) системы неравенств “прибыльности” на этот раз такой:

$K_1 * V_1 > V$  (при исходе - победа 1-й команды по линии  $\Pi_1$ - $\Pi_2$  или с форой 0)

$K_X * V_X + V_1 > V$  (при исходе – ничья, сумма поставленная на  $\Pi_1$  возвращается)

$K_2 * V_2 > V$  (при исходе – победа 2-й команды по линии 1-X-2)

Где  $V = V_1 + V_X + V_2$  и  $V_1 > 0$ ,  $V_X > 0$ ,  $V_2 > 0$

Она отличается от канонических условий прибыльности тем, что при реализации ничьей сумма, поставленная на победу первой команды ( $V_1$ ) не сгорает, а возвращается

игроку, что и отражено в втором неравенстве. В отличие от анализа, проведенного выше, мы рассмотрим не общий случай ( $i=1..N$ ), а, как и указано, случай трех исходов.

### Первый способ.

Будем считать вилочной ситуацией такую, при которой коэффициенты  $K_1$ ,  $K_X$ ,  $K_2$  таковы, что мы можем так подобрать  $V_1$ ,  $V_X$ ,  $V_2$ , что при любом исходе мы получим *одну и ту же ненулевую прибыль*. То есть, не делаем никакого перекоса. Это основной прием авторов, выводящих формулы для вилок и целью его является сведение условий совместности “прибыльных” неравенств к решению системы линейных равенств. Трудно исследовать на совместность систему линейных неравенств к тому же зависящую от параметров  $K_1, K_2, \dots, K_N$ . Гораздо легче просто решить систему линейных равенств (тоже, правда, зависящих от параметров  $K_1, K_2, \dots, K_N$ ). В этом случае

$K_1 * V_1 = K_X * V_X + V_1 = K_2 * V_2 > V$  (все доходы при различных исходах равны между собой)

При каких коэффициентах это возможно? Получаем.

Из  $K_1 * V_1 = K_X * V_X + V_1$  следует  $V_X = (K_1 - 1) * V_1 / K_X$

Из  $K_1 * V_1 = K_2 * V_2$  следует  $V_2 = K_1 * V_1 / K_2$

Из условия  $V = V_1 + V_X + V_2$  следует  $V = V_1 (1 + (K_1 - 1) / K_X + K_1 / K_2)$

С учетом этого условие  $K_1 * V_1 > V$  выглядит как

$K_1 * V_1 > V_1 * (1 + (K_1 - 1) / K_X + K_1 / K_2)$

Или  $K_1 > 1 + (K_1 - 1) / K_X + K_1 / K_2$

Или  $1/K_1 + 1/K_2 + (K_1 - 1)/(K_X * K_1) < 1$

Это и есть окончательное условие *вилочности* коэффициентов для вилки типа F(0)-X-2. При этом суммы, которые нужно проставить на исходы для одинакового получения прибыли при любом исходе вычисляются последовательно по формулам:

$V_1 = V / (1 + (K_1 - 1) / K_X + K_1 / K_2)$

$V_X = (K_1 - 1) * V_1 / K_X$

$V_2 = K_1 * V_1 / K_2$

Рассмотрим числовой пример:

Пусть  $V$  (общая сумма ставки) = 1 у.е.

$K_1 = 5$

$K_X = 41/15$

$K_2 = 2$

$V_1 = 1 / (1 + 4 * 15 / 41 + 5 / 2) = 82 / (82 + 120 + 205) = 82 / 407$

$V_X = (4 * 82 / 207) / (41 / 15) = (4 * 82 * 15) / (407 * 41) = 120 / 407$

$V_2 = 5 * (82 / 407) / 2 = 205 / 407$

Проверяем: общая сумма ставки =  $V_1 + V_X + V_2 = (82 + 120 + 205) / 407 = 1$  у.е.

Пусть реализовался исход F(0) – с коэффициентом  $K_1 = 5$

Наша ставка была  $82 / 407$  и общая полученная сумма будет  $410 / 407 > 1$

То есть мы получили прибыль  $3 / 407$  у.е.

Пусть реализовался исход  $X$  – с коэффициентом  $K_X = 41/15$   
 Наша ставка была  $120/407$ , но мы еще получили и возврат с  $F(0)$  в сумме  $82/407$   
 и общая полученная сумма будет  $120/407 * (41/15) + 82/407 = 328/407 + 82/407 = 410/407$   
 То есть мы снова получили прибыль  $3/407$  у.е.

Пусть реализовался исход 2 – с коэффициентом  $K_2 = 2$   
 Наша ставка была  $205/407$  и общая полученная сумма будет  $410/407 > 1$   
 То есть мы снова получили прибыль  $3/407$  у.е.

Вроде бы все в порядке. Идем, однако, дальше. Может быть есть такие *вилочные* коэффициенты, при которых можно получить какую-нибудь несимметричную по исходам прибыль, и при этом нельзя получить одинаковую (симметричную) по исходам прибыль как в предыдущем примере. Возможна ли такая ситуация? Ведь предыдущее “вилочное” условие мы выводили традиционно, то есть, закладывая требование получения одинаковой прибыли при любом исходе. Сразу не ясно, поэтому попробуем второй способ нахождения условий на *вилочные* коэффициенты выплат. По самому построению он будет “несимметричным” относительно получения прибыли при разных исходах.

### Второй способ.

Сделаем перекоп на  $F_1(0)$  и  $X$ , тогда  $V_2 = V/K_2$ . Получаем, что  
 $V_1 = V - V_X - V/K_2$   
 Подставляя это соотношения в оставшихся два первых “прибыльных” неравенства, имеем:

$K_1 * (V - V_X - V/K_2) > V$   
 $K_X * V_X + V - V_X - V/K_2 > V$   
 Из второго неравенства получаем:  $V_X > V/(K_2 * (K_X - 1))$   
 Из первого :  $V_X < (V * (K_1 - K_1/K_2 - 1))/K_1$   
 Из этих двух неравенств получаем  
 $V * (K_1 - K_1/K_2 - 1)/K_1 > V/(K_2 * (K_X - 1))$   
 Сокращая  $V$ , получаем  
 $(K_1 - K_1/K_2 - 1)/K_1 > 1/(K_2 * (K_X - 1))$

$$1/K_1 + 1/K_2 + 1/(K_2 * (K_X - 1)) < 1$$

Вот и первый сюрприз, условия *вилочности* для несимметричного (сдвинутого от исхода 2) получения прибыли отличаются от симметричного случая, по крайней мере, по виду. В классической вилке, которая была разобрана первой, такой ситуации не может быть, это было показано сразу. Там условие вилочности коэффициентов одно и то же независимо от того, как мы разбиваем сумму ставки по исходам и как тем самым смещаем прибыль по исходам.

Суммы ставок на исходы для второго варианта рассчитываются следующим образом:

$V_2 = V/K_2$  (в этом исходе мы не получаем прибыли)  
 Для оставшихся двух исходов рассчитаем равное получение прибыли.  
 $K_1 * V_1 = K_X * V_X + V_1$  (равная прибыль)  
 $V_1 + V_X = V - V/K_2$  (баланс сумм)  
 Из первого уравнения получаем  
 $V_1 = K_X * V_X / (K_1 - 1)$

Далее

$$K_X * V_X / (K_1 - 1) + V_X = V * (1 - 1/K_2)$$

$$V_X = V(1 - 1/K_2) / (K_X / (K_1 - 1) + 1) = V * (K_2 - 1) * (K_1 - 1) / (K_2 * (K_X + K_1 - 1))$$

Итак, формулы вилочности коэффициентов полученные для симметричного и несимметричного получения прибыли отличаются. Но, как показывают простые расчеты, они дают на самом деле одинаковые результаты. Можно показать, что если  $1/K_1 + 1/K_2 + (K_1 - 1)/(K_X * K_1) = 1$  (то есть выполняется первое условие вилочности на границе), то при фиксированных  $K_1$  и  $K_2$ ,  $K_X$ , вычисленные по условию  $1/(K_2 * (K_X - 1))$  и  $(K_1 - 1)/(K_X * K_1)$  дают одно и то же значение. И на самом деле эти формулы дают одно и то же условие вилочности на коэффициенты  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ . То есть можно пользоваться *любым* вариантом.

Аналогичные вилки (рассчитываются по точно таким же формулам в силу соотношений эквивалентности):

$$1 - X - F_2(0)$$

$$1 - X - \Pi_2$$

$$F_1(0) - X - F_2(-0.5)$$

$$\Pi_1 - X - F_2(-0.5)$$

$$F_1(-0.5) - X - F_2(0)$$

$$F_1(-0.5) - X - \Pi_2$$

### **Вилка $F_1(0)$ -2X-2 (или $\Pi_1$ -2X-2). (формула N 4)**

Условия *прибыльности*:

$K_1 * V_1 > V$  (при исходе - победа 1-й команды по линии  $\Pi_1$ - $\Pi_2$  или с форой 0)

$K_{2X} * V_{2X} + V_1 > V$  (при исходе – ничья, сумма поставленная на  $\Pi_1$  возвращается)

$K_2 * V_2 + K_{2X} * V_{2X} > V$  (при исходе – победа 2-й команды по линии 1-X-2, и выигрыш ставки по исходу 2X)

Где  $V = V_1 + V_{2X} + V_2$  и  $V_1 > 0$ ,  $V_{2X} > 0$ ,  $V_2 > 0$

По сравнению с предыдущей вилкой здесь вместо события X используется событие 2X с заметно меньшим коэффициентом (если букмекер не сделал ошибку). В чем тогда смысл? Он в том, что в этом случае в третьем неравенстве лишний член ослабляет требование на величину коэффициента  $K_2$  – то есть он может быть меньше. Что это дает? Посмотрим.

Применяя подход “равной прибыли” выписываем уравнения:

$$K_1 * V_1 = K_{2X} * V_{2X} + V_1 = K_2 * V_2 + K_{2X} * V_{2X}, \text{ далее последовательно:}$$

$$V_1 = K_2 * V_2, V_2 = V_1 / K_2$$

$$(K_1 - 1) * V_1 = K_{2X} * V_{2X}, V_{2X} = (K_1 - 1) * V_1 / K_{2X}$$

$$V_1 = V / (1 + 1/K_2 + (K_1 - 1)/K_{2X})$$

Поэтому из условия  $K_1 * V_1 > V$  получаем условие вилочности:

$$1/K_1 + 1/(K_1 * K_2) + (K_1 - 1)/(K_{2X} * K_1) < 1$$

Численный эксперимент показывает (это наверняка можно показать и аналитически), что вилки  $F_1(0)$ -2X-2 и  $F_1(0)$ -X-2 фактически случаются при одних и тех условиях, если  $K_X$  и  $K_{2X}$  вычислены с одинаковой комиссией. То есть они соотносятся также, как вилка 1-X-2 соотносится с вилкой 1-2X.



Аналогичные вилки (рассчитываются по точно таким же формулам в силу соотношений эквивалентности):

$$\begin{aligned} &F_1(0)-F_2(+0.5)-2 \\ &F_1(0)-2X-F_2(-0.5) \\ &F_1(0)-F_2(+0.5)-F_2(-0.5) \\ &\Pi_1-F_2(+0.5)-2 \\ &\Pi_1-2X-F_2(-0.5) \\ &\Pi_1-F_2(+0.5)-F_2(-0.5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &1-1X-F_2(0) \\ &1-F_1(+0.5)-F_2(0) \\ &F_1(-0.5)-1X-F_2(0) \\ &F_1(-0.5)-F_1(+0.5)-F_2(0) \\ &1-1X-\Pi_2 \\ &1-F_1(+0.5)-\Pi_2 \\ &F_1(-0.5)-1X-\Pi_2 \\ &F_1(-0.5)-F_1(+0.5)-\Pi_2 \end{aligned}$$

#### **Вилка $F_1(+1)-2-F_2(-1.5)$ . (формула N 4)**

Эта вилка является “сдвигом” предыдущей вилки на 1 гол в сторону ухудшения условий для 2 команды. В самом деле  $F_1(0)$  переходит в  $F_1(+1)$ ,  $2X$  переходит в 2 (теперь ничья не в пользу второй ставки), 2 (которая равносильна  $F_2(-0.5)$ ) переходит в  $F_2(-1.5)$  (команда должна не просто выиграть, но с перевесом в два очка или более).

Условия прибыльности:

$$\begin{aligned} &K_1 * V_1 > V \text{ (при исходе - победа 1-й команды с форой +1)} \\ &K_2 * V_2 + V_1 > V \text{ (при исходе - счет: 0=1, сумма поставленная на } F_1(+1) \text{ возвращается)} \\ &K_{F_2} * V_{F_2} + K_2 * V_2 > V \text{ (при исходе - победа 2-й команды с перевесом 2 очка, и} \end{aligned}$$

соответственно - выигрыш ставки по исходу 2)

Где  $V = V_1 + V_2 + V_{F_2}$  и  $V_1 > 0, V_2 > 0, V_{F_2} > 0$

То есть видно, что все условия прибыльности, а значит, и условия вилочности имеют в точности такой же вид, как и для вилок предыдущего типа.

Аналогичные вилки (рассчитываются по точно таким же формулам в силу соотношений эквивалентности):

$$\begin{aligned} &F_1(+1)-F_2(-0.5)-F_2(-1.5) \\ &F_1(-1.5)-1-F_2(+1) \\ &F_1(-1.5)-F_1(-0.5)-F_2(+1) \end{aligned}$$

Попробуем сдвинуть вилку  $F_1(+1)-2-F_2(-1.5)$  еще раз в сторону ухудшения условий для второй команды. Тогда:

$$\begin{aligned} &F_1(+1) \Rightarrow F_1(+2) \\ &2 \Rightarrow F_2(-1.5) \\ &F_2(-1.5) \Rightarrow F_2(-2.5) \end{aligned}$$

То есть образуется вилка  $F_1(+2)-F_2(-1.5)-F_2(-2.5)$ . Выпишем условия прибыльности для этой вилки и еще раз убедимся, что они такие же как и для исходной вилки.

$K_1 * V_1 > V$  (при исходе N 1- победа 1-й команды с форой +2)

$K_2 * V_2 + V_1 > V$  (при исходе N 2 – счет: 0=2, сумма поставленная на  $F_1(+2)$  возвращается)

$K_3 * V_3 + K_2 * V_2 > V$  (при исходе N 3 – победа 2-й команды с перевесом 3 очка, и соответственно - выигрыш ставки по исходу 3, при это естественно и плюсуется выигрыш по исходу 2:  $F_2(-1.5)$ )

Где  $V = V_1 + V_2 + V_3$  и  $V_1 > 0, V_2 > 0, V_3 > 0$

Получили вилку  **$F_1(+2)-F_2(-1.5)-F_2(-2.5)$** . Условия вилочности также определяются формулой N 4 из приложения. Симметричная вилка:  $F_1(-2.5)-F_1(-1.5)-F_2(+2)$ .

Что будет, если попытаться сдвинуть вилку  $F_1(0)-2X-2$  в сторону ухудшения условий для второй команды на пол-очка.

$F_1(0) \Rightarrow F_1(+0.5)$

$2X \Rightarrow F_2(-0.5)$

$2 \Rightarrow F_2(-1)$

Получается вилка  $1X-2-F_2(-1)$ . Есть похожая двух-исходная вилка  $1X-2$ . Имеет ли смысл добавление еще одной ставки в двух-исходную вилку? Нет, исход 2 полностью перекрывает исход  $F_2(-1)$ . Поэтому добавление его не имеет смысла. В предыдущем примере исход  $F_2(-1.5)$  тоже полностью перекрывал исход  $F_2(-2.5)$ , но там это имело смысл, так как в баланс исхода  $F_2(-1.5)$  входила еще и 'ничейная' добавка от исхода  $F_1(+2)$ , что делало ситуацию нетривиальной новой вилкой.

Теперь "сдвинем" вилку  $F_1(0)-2X-2$  на одно очко в сторону ухудшения условий для 1 команды.  $F_1(0)$  переходит в  $F_1(-1)$ , то есть команда должна не просто выиграть, но выиграть с перевесом 2 и более очков.  $2X$  (которая равносильна  $F_2(+0.5)$ ) переходит в  $F_2(+1.5)$ , то есть в пользу этого события будет не только ничья, но и проигрыш второй команды со счетом разницей не более 1 гола. 2 переходит в  $2X$ , то есть в пользу этого события будет теперь и ничья. Получим вилку типа:

**$F_1(-1)-F_2(+1.5)-2X$ . (формула N 4)**

Соответственно все условия прибыльности, уравнения, условия вилочности имеют в точности такой же вид, как и для вилок предыдущего типа. Аналогичные вилки (рассчитываются по точно таким же формулам в силу соотношений эквивалентности):

$F_1(-1)-F_2(+1.5)-F_2(+0.5)$

$1X-F_1(+1.5)-F_2(-1)$

$F_1(+0.5)-F_1(+1.5)-F_2(-1)$

Эту вилку можно еще сдвинуть на очко в сторону ухудшения условий для команды 1.

$F_1(-1) \Rightarrow F_1(-2)$

$F_2(+1.5) \Rightarrow F_2(+2.5)$

$2X \Rightarrow F_2(+1.5)$

Условия вилочности для получившейся вилки  $F_1(-2)-F_2(+2.5)-F_2(+1.5)$  будут также даваться формулой N 4 из Приложения. Симметричная вилка -  $F_1(+1.5)-F_1(+2.5)-F_2(-2)$ .

Возникает вопрос, можно ли делать еще большие сдвиги и получать новые типы вилок. Понятно, что теоретически это не проблема:

$F_1(-3)-F_2(+3.5)-F_2(+2.5)$

$F_1(-4)-F_2(+4.5)-F_2(+3.5)$

$F_1(-5)-F_2(+5.5)-F_2(+4.5)$

$F_1(-3.5)-F_1(-2.5)-F_2(+3)$   
 $F_1(-4.5)-F_1(-3.5)-F_2(+4)$   
 $F_1(-5.5)-F_1(-4.5)-F_2(+5)$   
 и т. д. и т.п.

### 5.3 Перечисление типов вилок.

Мы уже описали достаточно много различных типов вилок. Существует ли более или менее регулярный способ получения/перечисления всех или большей части вилок? Этот вопрос обсуждается в этом разделе.

Проанализировав типы вилок, описанные в предыдущих разделах, можно выделить несколько способов получения новых типов вилок из уже найденных типов.

1. Использование эквивалентных событий.
2. Объединение событий
3. Сдвиг событий. Сдвигать можно трех-исходные вилки, в том числе и содержащие событие X. Но в этом случае будут появляться события НИЧЬЯ С ФОРОЙ, которые мы будем обозначать как, например,  $X(-2)$  для форы -2. Таким вилкам посвящен отдельный параграф данного раздела. Линии на ничьи с форой дают не все конторы, но некоторые дают.
4. Использование события  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  вместо событий 1 и 2 (с соответствующей корректировкой условий прибыльности).
5. Объединение 'форных' вилок, путем использования четвертной форы.
6. Использование четвертных фор (причем возможно не один раз в одном и том же типе вилки). При 'генерации' нового типа вилки нужно взять существующий 'базовый' тип вилки, без четвертных фор, и найти для одного или двух исходов наиболее близкие по эффекту четвертные форы и проверить новый тип на эффективность.

Примеры эквивалентных событий даны в начале описания расчета вилок,

Пример *объединение* событий. Объединяем события 2 и X и получаем событие 2X, а из вилки 1-X-2 получаем вилку 1-2X.

Пример сдвига событий. Сдвинем вилку  $F_1(0)-2X-2$  в сторону ухудшения условий для второй команды и получим  $F_1(+1)-2-F_2(-1.5)$ .

При анализе сгенерированных новых типов вилок возникает вопрос – насколько реальны эти типы вилок. То есть, могут ли они образоваться в реальной жизни. Рассмотрим этот вопрос более подробно. Возьмем классическую вилку 1-X-2. Если мы возьмем коэффициенты соответствующие истинным вероятностям, то условие вилочности  $1/K_1+1/K_X+1/K_2 < 1$  превратится в равенство, баланс вероятностей  $1/K_1+1/K_X+1/K_2 = 1$ . Также и для любого другого типа вилки. Пусть условие вилочности имеет вид

$F(K_1, K_2, K_3) < 1$ , где  $K_1, K_2, K_3$  – коэффициенты, соответствующие трем исходам 1,2,3. Если мы возьмем значения этих коэффициентов без комиссии, то есть соответствующие истинным вероятностям исходов 1,2,3, то условие вилочности должно превращаться в строгое равенство. Если это так, то это реальная, эффективная вилочная ситуация, которая может возникать на практике, даже без ошибок букмекеров. Можно проверять это для каждой вилочной ситуации в общем виде, то есть для любых коэффициентов  $K_1, K_2, K_3$ . Но проще и, в принципе достаточно, проверять их на отдельных численных примерах.

Для примера проверим эффективность типов вилок, которые были рассмотрены в предыдущих разделах.

### **F<sub>1</sub>(0)-X-2**

Условие вилочности:

$$L = 1/K_1 + 1/K_2 + (K_1 - 1)/(K_1 * K_X) < 1$$

Возьмем следующие примерные вероятности исходов 1-X-2

$$P_1 = 0.1$$

$$P_X = 0.4$$

$$P_2 = 0.5$$

Для проверки нам нужна  $P_{F_1(0)}$  - она равна

$$P_{F_1(0)} = P_1 / (P_1 + P_2) = 0.1 / (0.1 + 0.5) = 1/6$$

Тогда

$$L = 1/K_1 + 1/K_2 + (K_1 - 1)/(K_1 * K_X) = 1/6 + 1/2 + (6-1)/(6*2.5) = 1/6 + 1/2 + 1/3 = 1$$

Что и требовалось. То есть это вилка реальная, что и показывается также ее большой распространенностью на сервисах вилок.

### **F<sub>1</sub>(0)-2X-2**

Условие вилочности:

$$L = 1/K_1 + 1/(K_1 * K_2) + (K_1 - 1)/(K_1 * K_{2X}) < 1$$

$$P_1 = 0.1$$

$$P_{2X} = 0.9$$

$$P_2 = 0.5$$

$$P_{F_1(0)} = 1/6$$

$$L = 1/K_1 + 1/(K_1 * K_2) + (K_1 - 1)/(K_1 * K_{2X}) = 1/6 + 1/(2*6) + (6-1)/(6*10/9) = 1/6 + 1/12 + 9/12 = 1$$

То есть условие эффективности вилки выполняется.

## **5.4 Объединение форных вилок.**

Будем генерировать вилки с четвертными формами путем объединения форных вилок. Возьмем форные вилки  $F_1(0)-F_2(0)$ ,  $F_1(+0.5)-F_2(-0.5)$  и 'совместим' их по 'плюсовой' части вилок путем использования средней, четвертной форы:  $F_1(+0.25)$ . Получим новую вилку:

$$F_1(+0.25) - F_2(0) - F_2(-0.5) \text{ (формула 15)}$$

Выпишем условия прибыльности:

$$K_1 * V_1 > V \text{ (первая команда выигрывает)}$$

$$K_1 * V_1/2 + V_1/2 + V_2 > V \text{ (ничья)}$$

$$K_2 * V_2 + K_3 * V_3 > V \text{ (вторая команда выигрывает)}$$

Проверим эффективность вилки. Условие вилочности:

$$L = 1/2 + 1/(2 * K_1) + 1/K_3 - K_2 * (K_1 - 1)/2 * K_3 * K_1 < 1$$

Возьмем вероятности из предыдущего примера.

$$P_1 = 0.1$$

$$P_X = 0.4$$

$$P_2 = 0.5$$

$$P_{F_2(0)} = P_2 / (P_1 + P_2) = 5/6$$

$$K_{F_1(+0.25)} = (1 - 0.4/2) / (0.1 + 0.2) = 8/3$$

$$L = 1/2 + 1/(2 * K_1) + 1/K_3 - K_2 * (K_1 - 1)/2 * K_3 * K_1 = 1/2 + 3/16 + 1/2 - ((6/5) * (5/3)) / (2 * 2 * (8/3))$$

$$= 1/2 + 3/16 + 1/2 - 3/16 = 1$$

То есть условие эффективности вилки выполняется.

Аналогичные вилки:

$$F_1(+0.75) - F_2(-0.5) - F_2(-1) \text{ (сдвиг +0.5) (формула 10)}$$

$$F_1(+1.25) - F_2(-1) - F_2(-1.5) \text{ (сдвиг +1) (формула 15)}$$

$F_1(+1.75)-F_2(-1.5)-F_2(-2)$  (сдвиг +1.5) (формула 10)

Эквивалентные и симметричные вилки.

$F_1(+0.25)-F_2(0)-2$  (формула 15)

$F_1(+0.25)-\Pi_2-2$  (формула 15)

$1-F_1(0)-F_2(+0.25)$  (формула 15r)

$1-\Pi_1-F_2(+0.25)$  (формула 15r)

$F_1(+0.75)-2-F_2(-1)$  (формула 10)

$F_1(-1)-1-F_2(+0.75)$  (формула 10r)

$F_1(-1)-F_1(-0.5)-F_2(+0.75)$  (формула 10r)

$F_1(-1.5)-F_1(-1)-F_2(+1.25)$  (формула 15r)

$F_1(-2)-F_1(-1.5)-F_2(+1.75)$  (формула 10r)

Теперь совместим исходную пару вилок по минусовой части вилок путем использования средней, четвертной форы:  $F_1(-0.25)$ . Получим новую вилку:

$F_1(-0.25)-F_2(+0.5)-F_2(0)$

Выпишем условия прибыльности:

$K_1*V_1 > V$  (первая команда выигрывает)

$K_2*V_2+V_1/2+V_3 > V$  (ничья)

$K_2*V_2+K_3*V_3 > V$  (вторая команда выигрывает)

Это условия прибыльности формулы 10 (см. Приложение ) и условие вилочности имеет вид:

$1/K_1+1/(2*K_1*(K_3-1))+1/K_2-1/(2*K_2*K_1)-1/(2*(K_3-1)*K_2*K_1) < 1$

Аналогичные вилки:

$F_1(-0.75)-F_2(+1.0)-F_2(+0.5)$  (сдвиг -0.5) (формула 15)

$F_1(-1.25)-F_2(+1.5)-F_2(+1)$  (сдвиг -1) (формула 10)

$F_1(-1.75)-F_2(+2)-F_2(+1.5)$  (сдвиг -1.5) (формула 15)

Эквивалентные и симметричные вилки.

$F_1(-0.25)-2X-F_2(0)$  (формула 10)

$F_1(-0.25)-2X-\Pi_2$  (формула 10)

$F_1(0)-1X-F_2(-0.25)$  (формула 10r)

$\Pi_1-1X-F_2(-0.25)$  (формула 10r)

$F_1(0)-F_1(+0.5)-F_2(-0.25)$  (формула 10r)

$\Pi_1-F_1(+0.5)-F_2(-0.25)$  (формула 10r)

$F_1(-0.75)-F_2(+1.0)-2X$  (формула 15)

$1X-F_1(+1.0)-F_2(-0.75)$  (формула 15r)

$F_1(+0.5)-F_1(+1.0)-F_2(-0.75)$  (формула 15r)

$F_1(+1)-F_1(+1.5)-F_2(-1.25)$  (формула 10r)

$F_1(+1.5)-F_1(+2)-F_2(-1.75)$  (формула 15r)

## 5.5 Другие вилки с четвертными форами.

Будем генерировать вилки с четвертными форами путем замены целых или полуцелых фор на четвертные форы. Сначала выпишем известные типы вилок с целыми и полуцелыми форами и их производные четвертные вилки. Затем рассмотрим каждую

более подробно. Не все из них могут оказаться правильными, эффективными вилками, но среди них будут все возможные четвертные вилки. Некоторые мы будем сразу отсекаать, такие например, как 'форные' вилки с дополнительными и ненужными исходами. Или вилки, сгенерированные по предшествующим базовым вилкам. Рассматриваются только по одному представителю из каждой серии однотипных базовых вилок (без симметричных вилок). Впереди каждой вилки дается результат проверки каждой вилки на эффективность: (+) -вилка эффективна, (-) – вилка неэффективна в смысле определения в разделе 5.3. Сами вилки проанализированы в следующих разделах.

Базовая вилка: 1-2X

Производные вилки:

(-)  $F_1(-0.25)-2X$

(-)  $F_1(-0.75)-2X$

Заменяем исходы на близкую четвертную фору два раза.

(+)  $F_1(-0.25)-F_2(+0.25)$  (обычная форная вилка)

(+)  $F_1(-0.75)-F_2(+0.75)$  (обычная форная вилка)

(-)  $F_1(-0.75)-F_2(+0.25)$

(-)  $F_1(-0.25)-F_2(+0.75)$

Базовая вилка: 1-X-2

Производные вилки:

(+)  $F_1(-0.25)-X-2$  (формула N 5)

(-)  $F_1(-0.75)-X-2$

(+)  $F_1(-0.25)-X- F_2(-0.25)$  (формула N 11)

(-)  $F_1(-0.75)-X- F_2(-0.75)$

(-)  $F_1(-0.25)-X- F_2(-0.75)$

Базовая вилка:  $F_1(0)-X-2$

Производные вилки:

(+)  $F_1(+0.25)-X-2$  (формула N 7)

(+)  $F_1(0)-X- F_2(-0.25)$  (формула N 9r)

(+)  $\Pi_1-X- F_2(-0.25)$  (формула N 9r)

Базовая вилка:  $F_1(0)-2X-2$

Производные вилки:

(+)  $F_1(+0.25)-2X-2$  (формула N 8)

(+)  $F_1(-0.25)-2X-2$  (формула N 6)

(+)  $F_1(0)-2X- F_2(-0.25)$  (формула N 14)

(+)  $\Pi_1-2X- F_2(-0.25)$  (формула N 14)

(-)  $F_1(0)-2X- F_2(-0.75)$

(-)  $F_1(0)-F_2(+0.75)-2$

(+)  $F_1(0)-F_2(+0.25)-2$  (формула N 13)

(+)  $F_1(-0.25)-2X- F_2(-0.25)$  (формула N 12)

Базовая вилка:  $F_1(+1)-2-F_2(-1.5)$

Производные вилки:

(+)  $F_1(+1.25)-2-F_2(-1.5)$  (формула N 8)

(+)  $F_1(+0.75)-2-F_2(-1.5)$  (формула N 6)

(+)  $F_1(+1)-2-F_2(-1.25)$  (формула N 14)

(-)  $F_1(+1)-2-F_2(-1.75)$

(-)  $F_1(+1)-F_2(-0.25)-F_2(-1.5)$

(+)  $F_1(+1)- F_2(-0.75)-F_2(-1.5)$  (формула N 13)

(+)  $F_1(+0.75)-2F_2(-1.25)$  (формула N 12)

Базовая вилка:  $F_1(+2)-F_2(-1.5)-F_2(-2.5)$

Производные вилки:

(+)  $F_1(+2.25)-F_2(-1.5)-F_2(-2.5)$  (формула N 8)

(+)  $F_1(+1.75)-F_2(-1.5)-F_2(-2.5)$  (формула N 6)

(+)  $F_1(+2)-F_2(-1.5)-F_2(-2.25)$  (формула N 14)

(-)  $F_1(+2)-F_2(-1.5)-F_2(-2.75)$

(-)  $F_1(+2)-F_2(-1.25)-F_2(-2.5)$

(+)  $F_1(+2)-F_2(-1.75)-F_2(-2.5)$  (формула N 13)

(+)  $F_1(+1.75)-F_2(-1.5)-F_2(-2.25)$  (формула N 12)

Базовая вилка:  $F_1(-1)-F_2(+1.5)-2X$

Производные вилки:

(+)  $F_1(-1.25)-F_2(+1.5)-2X$  (формула N 6)

(+)  $F_1(-0.75)-F_2(+1.5)-2X$  (формула N 8)

(+)  $F_1(-1)-F_2(+1.5)-F_2(+0.75)$  (формула N 14)

(-)  $F_1(-1)-F_2(+1.5)-F_2(+0.25)$

(-)  $F_1(-1)-F_2(+1.75)-2X$

(+)  $F_1(-1)-F_2(+1.25)-2X$  (формула N 13)

(+)  $F_1(-1.25)-F_2(+1.5)-F_2(+0.75)$  (формула N 12)

Базовая вилка:  $F_1(-2)-F_2(+2.5)-F_2(+1.5)$

Производные вилки:

(+)  $F_1(-2.25)-F_2(+2.5)-F_2(+1.5)$  (формула N 6)

(+)  $F_1(-1.75)-F_2(+2.5)-F_2(+1.5)$  (формула N 8)

(+)  $F_1(-2)-F_2(+2.5)-F_2(+1.75)$  (формула N 14)

(-)  $F_1(-2)-F_2(+2.5)-F_2(+1.25)$

(-)  $F_1(-2)-F_2(+2.75)-F_2(+1.5)$

(+)  $F_1(-2)-F_2(+2.25)-F_2(+1.5)$  (формула N 13)

(+)  $F_1(-2.25)-F_2(+2.5)-F_2(+1.75)$  (формула N 12)

## 5.6 Вилки с одной четвертной форой.

**$F_1(-0.25)-X-2$ . (формула N 5)**

Базовая вилка 1-X-2 или  $F_1(0)-X-2$  – то есть эта вилка является собой нечто среднее между этими двумя базовыми вилками.

$F_1(-0.25)$  распадается на две ставки:  $F_1(0)$  и  $F_1(-0.5)$

Условия прибыльности:

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_X * V_X + V_1/2 > V$$

$$K_2 * V_2 > V$$

Вывод условия:

$$K_1 * V_1 = K_X * V_X + V_1/2 = K_2 * V_2$$

$$V_X = (K_1 - 1/2) * V_1 / K_X$$

$$V_2 = K_1 * V_1 / K_2$$

$$V = V_1(1 + (K_1 - 1/2) / K_X + K_1 / K_2)$$



$$K_1 > 1 + (K_1 - 1/2) / K_X + K_1 / K_2$$

Условие вилочности:

$$1/K_1 + 1/K_2 + (K_1 - 1/2) / (K_X * K_1) < 1$$

Аналогичные вилки (рассчитываются по точно таким же формулам в силу соотношений эквивалентности):

$$F_1(-0.25) - X - F_2(-0.5)$$

$$1 - X - F_2(-0.25)$$

$$F_1(-0.5) - X - F_2(-0.25)$$

## **$F_1(-0.25) - 2X - 2$ . (формула N 6)**

Базовая вилка  $F_1(0) - 2X - 2$

$F_1(-0.25)$  распадается на две ставки:  $F_1(0)$  и  $F_1(-0.5)$

Условия прибыльности:

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_{2X} * V_{2X} + V_1/2 > V$$

$$K_2 * V_2 + K_{2X} * V_{2X} > V$$

Вывод условия вилочности:

$$K_1 * V_1 = K_{2X} * V_{2X} + V_1/2 = K_2 * V_2 + K_{2X} * V_{2X}$$

$$V_2 = V_1 / (2 * K_2)$$

$$V_{2X} = (K_1 - 1/2) * V_1 / K_{2X}$$

$$V_1 * (1 + (K_1 - 1/2) / K_{2X} + 1 / (2 * K_2)) = V$$

Условие вилочности:

$$1/K_1 + 1/(2 * K_1 * K_2) + (K_1 - 1/2) / (K_{2X} * K_1) < 1$$

Аналогичные вилки (рассчитываются по точно таким же формулам в силу соотношений эквивалентности):

$$F_1(-0.25) - 2X - F_2(-0.5)$$

$$F_1(-0.25) - F_2(+0.5) - F_2(-0.5)$$

$$F_1(-0.25) - F_2(+0.5) - 2$$

$$1 - 1X - F_2(-0.25)$$

$$F_1(-0.5) - 1X - F_2(-0.25)$$

$$F_1(-0.5) - F_1(+0.5) - F_2(-0.25)$$

$$1 - F_1(+0.5) - F_2(-0.25)$$

## **$F_1(+0.25) - X - 2$ . (формула N 7)**

Базовая вилка  $F_1(0) - X - 2$

$F_1(+0.25)$  распадается на две ставки:  $F_1(0)$  и  $F_1(+0.5)$

Условия прибыльности:

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_X * V_X + V_1/2 + K_1 * V_1/2 > V$$

$$K_2 * V_2 > V$$

Вывод условия вилочности:

$$K_1 * V_1 = K_{2X} * V_{2X} + (K_1 + 1) * V_1 / 2 = K_2 * V_2$$

$$V_{2X} = (K_1 - 1) * V_1 / (2 * K_{2X})$$

$$V_2 = K_1 * V_1 / K_2$$

$$V = V_1 * (1 + (K_1 - 1) / (2 * K_{2X}) + K_1 / K_2)$$

Условие вилочности:

$$1 / K_1 + 1 / K_2 + (K_1 - 1) / (2 * K_1 * K_{2X}) < 1$$

Аналогичные вилки (рассчитываются по точно таким же формулам в силу соотношений эквивалентности):

$$F_1(+0.25) - X - F_2(-0.5)$$

$$1 - X - F_2(+0.25)$$

$$F_1(-0.5) - X - F_2(+0.25)$$

### **$F_1(+0.25) - 2X - 2$ . (формула N 8)**

Базовая вилка  $F_1(0) - 2X - 2$

$F_1(+0.25)$  распадается на две ставки:  $F_1(0)$  и  $F_1(+0.5)$

Условия прибыльности:

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_{2X} * V_{2X} + V_1 / 2 + K_1 * V_1 / 2 > V$$

$$K_2 * V_2 + K_{2X} * V_{2X} > V$$

Вывод условия вилочности:

$$K_1 * V_1 = K_{2X} * V_{2X} + (K_1 + 1) * V_1 / 2 = K_2 * V_2 + K_{2X} * V_{2X}$$

$$V_{2X} = (K_1 - 1) * V_1 / (2 * K_{2X})$$

$$V_2 = (K_1 + 1) * V_1 / (2 * K_2)$$

$$V = V_1 * (1 + (K_1 - 1) / (2 * K_{2X}) + (K_1 + 1) / (2 * K_2))$$

Условие вилочности:

$$1 / K_1 + (K_1 - 1) / (2 * K_1 * K_{2X}) + (K_1 + 1) / (2 * K_2 * K_1) < 1$$

Аналогичные вилки (рассчитываются по точно таким же формулам в силу соотношений эквивалентности):

$$F_1(+0.25) - 2X - F_2(-0.5)$$

$$F_1(+0.25) - F_2(+0.5) - F_2(-0.5)$$

$$F_1(+0.25) - F_2(+0.5) - 2$$

$$1 - 1X - F_2(+0.25)$$

$$1 - F_1(+0.5) - F_2(+0.25)$$

$$F_1(-0.5) - 1X - F_2(+0.25)$$

$$F_1(-0.5) - F_1(+0.5) - F_2(+0.25)$$

### **$F_1(-0.25) - X - F_2(0)$ . (формула N 9)**

Базовая вилка  $1 - X - F_2(0)$  ( $F_1(-0.5) - X - F_2(0)$ )

$F_1(-0.25)$  распадается на две ставки:  $F_1(0)$  и  $F_1(-0.5)$

Условия прибыльности:

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_X * V_X + V_1/2 + V_2 > V$$

$$K_2 * V_2 > V$$

Вывод условия вилочности:

$$K_1 * V_1 = K_X * V_X + V_1/2 + V_2 = K_2 * V_2$$

$$V_2 = K_1 * V_1 / K_2$$

$$V_X = (K_1 * V_1 - V_1/2 - K_1 * V_1 / K_2) / K_X = (2 * K_1 * K_2 - K_2 - 2 * K_1) * V_1 / (2 * K_X * K_2)$$

$$V = V_1 * (1 + K_1 / K_2 + (2 * K_1 * K_2 - K_2 - 2 * K_1) / (2 * K_X * K_2))$$

Условие вилочности:

$$1/K_1 + 1/K_2 + (2 * K_1 * K_2 - K_2 - 2 * K_1) / (2 * K_1 * K_X * K_2)$$

Аналогичные вилки (рассчитываются по точно таким же формулам в силу соотношений эквивалентности):

$$F_1(-0.25) - X - F_2(0)$$

$$F_1(-0.25) - X - \Pi_2$$

$$F_1(0) - X - F_2(-0.25)$$

$$\Pi_1 - X - F_2(-0.25)$$

**$F_1(-0.25) - 2X - F_2(0)$ . (формула N 10)**

Базовая вилка 1-2X-  $F_2(0)$  ( $F_1(-0.5) - 2X - F_2(0)$ )

$F_1(-0.25)$  распадается на две ставки:  $F_1(0)$  и  $F_1(-0.5)$

Условия прибыльности:

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_{2X} * V_{2X} + V_1/2 + V_2 > V$$

$$K_2 * V_2 + K_{2X} * V_{2X} > V$$

Вывод условия вилочности:

$$K_1 * V_1 = K_{2X} * V_{2X} + V_1/2 + V_2 = K_2 * V_2 + K_{2X} * V_{2X}$$

$$V_2 = V_1 / (2 * (K_2 - 1))$$

$$V_{2X} = (K_1 * V_1 - V_1/2 - V_1 / (2 * (K_2 - 1))) / K_{2X} = ((K_1 - 1/2 - 1 / (2 * (K_2 - 1))) * V_1) / K_{2X}$$

$$V = V_1 * (1 + 1 / (2 * (K_2 - 1)) + (K_1 - 1/2 - 1 / (2 * (K_2 - 1))) / K_{2X})$$

Условие вилочности:

$$1/K_1 + 1 / (2 * K_1 * (K_2 - 1)) + 1/K_{2X} - 1 / (2 * K_{2X} * K_1) - 1 / (2 * (K_2 - 1) * K_{2X} * K_1)$$

Аналогичные вилки (рассчитываются по точно таким же формулам в силу соотношений эквивалентности):

$$F_1(-0.25) - F_2(+0.5) - F_2(0)$$

$$F_1(-0.25) - F_2(+0.5) - \Pi_2$$

$$F_1(0) - 1X - F_2(-0.25)$$

$$F_1(0) - F_1(+0.5) - F_2(-0.25)$$

$$\Pi_1 - 1X - F_2(-0.25)$$

$$\Pi_1 - F_1(+0.5) - F_2(-0.25)$$

## **F<sub>1</sub>(-0.75)-X-2**

Базовая вилка 1-X-2

F<sub>1</sub>(-0.75) распадается на две ставки: F<sub>1</sub>(-0.5) и F<sub>1</sub>(-1)

Обозначим S<sub>12</sub> разность очков первой и второй команды. Условия прибыльности:

$K_1 * V_1 > V$  (S<sub>12</sub> > 1, сыграли обе части ставки F<sub>1</sub>(-0.5), F<sub>1</sub>(-1))

$V_1/2 + K_1 * V_1/2 > V$  (S<sub>12</sub> == 1, сыграла F<sub>1</sub>(-0.5), а F<sub>1</sub>(-1) дала возврат)

$K_X * V_X > V$  (S<sub>12</sub> == 0)

$K_2 * V_2 > V$  (S<sub>12</sub> < 0)

Оба первых неравенства выражены относительно ставки V<sub>1</sub>. Но одно из них строже и только его можно оставить. В самом деле:

$(K_1 + 1)/2 < K_1$  (легко убедиться)

Поэтому если  $V_1/2 + K_1 * V_1/2 > V$ , то из этого неравенства следует

$K_1 * V_1 > V$ , то есть первое неравенство есть следствие второго и его можно не учитывать.

То есть имеем три неравенства

$V_1 * ((K_1 + 1)/2) > V$  (S<sub>12</sub> == 1)

$K_X * V_X > V$  (S<sub>12</sub> == 0)

$K_2 * V_2 > V$  (S<sub>12</sub> < 0)

То есть, если обозначить  $((K_1 + 1)/2)$  как K<sub>1M</sub> имеем “классическую” вилку с коэффициентами K<sub>1M</sub>, K<sub>X</sub> и K<sub>2</sub>.

$1/K_M + 1/K_X + 1/K_2 < 1$  или

$2/(K_1 + 1) + 1/K_X + 1/K_2 < 1$

Поскольку коэффициент на событие F<sub>1</sub>(-0.75) плюс единица, деленные на 2 значительно меньше коэффициента на событие 1, то такая вилка практически невозможна, кроме как по ошибке конторы. Кроме того, легко проверить, что условие эффективности вилки не выполняется для данной вилочной конструкции.

## **F<sub>1</sub>(-0.75)-X-F<sub>2</sub>(0)**

Конструкция невозможна, по тем же причинам, что и F<sub>1</sub>(-0.75)-X-2.

## **F<sub>1</sub>(+0.75)-2-F<sub>2</sub>(-1). (формула N 10)**

F<sub>1</sub>(+0.75) распадается на две ставки: F<sub>1</sub>(+1) и F<sub>1</sub>(+0.5)

$K_1 * V_1 > V$  (первая команда выигрывает или ничья)

$V_1/2 + K_2 * V_2 + V_{F2} > V$  (первая команда проигрывает с разницей 1)

$K_2 * V_2 + K_{F2} * V_{F2} > V$  (вторая команда выигрывает с перевесом 2 или более очков)

Условие вилочности:

$L = 1/K_1 + 1/(2 * K_1 * (K_2 - 1)) + 1/K_{F2} - 1/(2 * K_{F2} * K_1) - 1/(2 * (K_2 - 1) * K_{F2} * K_1) < 1$

Аналогичные вилки (рассчитываются по точно таким же формулам в силу соотношений эквивалентности):

F<sub>1</sub>(+0.75)- F<sub>2</sub>(-0.5)-F<sub>2</sub>(-1)

F<sub>1</sub>(-1)-1-F<sub>2</sub>(+0.75)

F<sub>1</sub>(-1)-F<sub>1</sub>(-0.5)-F<sub>2</sub>(+0.75)

### **$F_1(0)-F_2(+0.25)-2$ . (формула N 13)**

$F_2(+0.25)$  распадается на две ставки:  $F_2(0)$  и  $F_2(+0.5)$

$K_{F1} * V_{F1} > V$  (первая команда выигрывает)

$V_{F1} + V_{F2}/2 + K_{F2} * V_{F2}/2 > V$  (ничья)

$K_2 * V_2 + K_{F2} * V_{F2} > V$  (вторая команда выигрывает)

Аналогичные вилки (рассчитываются по точно таким же формулам в силу соотношений эквивалентности):

$1-F_1(+0.25)-F_2(0)$

$1-F_1(+0.25)-\Pi_2$

### **$F_1(-0.25)-2X$ .**

Здесь базовым типом вилки будет вилка 1-2X, где ставка на 1 ( $F_1(-0.5)$ ) заменена на близкую по эффекту  $F_1(-0.25)$ .

$F_1(-0.25)$  распадается на две ставки:  $F_1(0)$  и  $F_1(-0.5)$

Условия прибыльности:

$K_1 * V_1 > V$  (победа первой команды)

$K_2 * V_2 + V_1/2 > V$  (ничья)

$K_2 * V_2 > V$  (победа второй команды)

Второе условие можно отбросить.

Условие вилочности:

$$1/K_1 + 1/K_2 < 1$$

Поскольку коэффициент на событие  $F_1(-0.25)$  значительно меньше коэффициента на событие 1, то такая вилка практически невозможна, кроме как по ошибке конторы. Кроме того, легко проверить, что условие эффективности вилки не выполняется для данной вилочной конструкции.

### **$F_1(-0.75)-2X$ .**

Здесь базовым типом вилки будет вилка 1-2X, где ставка на 1 ( $F_1(-0.5)$ ) заменена на близкую по эффекту  $F_1(-0.75)$ .

$F_1(-0.75)$  распадается на две ставки:  $F_1(-1)$  и  $F_1(-0.5)$

Условия прибыльности:

$K_1 * V_1 > V$  (победа первой команды с перевесом в два и более очков)

$K_1 * V_1/2 + V_1/2 > V$  (победа первой команды с перевесом в одно очко)

$K_2 * V_2 > V$  (ничья или победа второй команды)

Первое условие можно отбросить.

Условие вилочности:

$$2/(K_1+1) + 1/K_2 < 1$$

Поскольку коэффициент на событие  $F_1(-0.75)$  плюс единица, деленные на 2 значительно меньше коэффициента на событие 1, то такая вилка практически невозможна, кроме как по ошибке конторы. Кроме того, легко проверить, что условие эффективности вилки не выполняется для данной вилочной конструкции.

## 5.7 Вилки с двумя четвертными форам.

### $F_1(-0.25)-X-F_2(-0.25)$ . (формула N 11)

Базовая вилка 1-X-2.

$F_1(-0.25)$  распадается на две ставки:  $F_1(0)$  и  $F_1(-0.5)$

$F_2(-0.25)$  распадается на две ставки:  $F_2(0)$  и  $F_2(-0.5)$

Условия прибыльности:

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_X * V_X + V_1/2 + V_2/2 > V$$

$$K_2 * V_2 > V$$

Вывод условия:

$$K_1 * V_1 = K_X * V_X + V_1/2 + V_2/2 = K_2 * V_2$$

$$V_2 = K_1 * V_1 / K_2$$

$$V_X = (K_1 - 1/2 - K_1/2 * K_2) * V_1 / K_X$$

$$V = V_1 (1 + (K_1 - 1/2 - K_1/2 * K_2) / K_X + K_1 / K_2)$$

$$K_1 > 1 + (K_1 - 1/2 - K_1/2 * K_2) / K_X + K_1 / K_2$$

Условие вилочности:

$$1/K_1 + 1/K_2 + 1/K_X - 1/(2 * K_X * K_1) - 1/(2 * K_X * K_2) < 1$$

### $F_1(-0.25)-2X-F_2(-0.25)$ . (формула N 12)

Базовая вилка  $F_1(0)-X-2$ .

$F_1(-0.25)$  распадается на две ставки:  $F_1(0)$  и  $F_1(-0.5)$

$F_2(-0.25)$  распадается на две ставки:  $F_2(0)$  и  $F_2(-0.5)$

Условия прибыльности:

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_X * V_X + V_1/2 + V_2/2 > V$$

$$K_X * V_X + K_2 * V_2 > V$$

Вывод условия:

$$K_1 * V_1 = K_X * V_X + V_1/2 + V_2/2 = K_X * V_X + K_2 * V_2$$

$$V_2 = V_1 / (2 * K_2 - 1)$$

$$V_X = (K_1 - 1/2 - 1/(2 * (2 * K_2 - 1))) * V_1 / K_X$$

$$V = V_1 (1 + (K_1 - 1/2 - 1/(2 * (2 * K_2 - 1))) / K_X + 1/(2 * K_2 - 1))$$

Условие вилочности:

$$1/K_1 + 1/((2 * K_2 - 1) * K_1) + 1/K_X - 1/(2 * K_X * K_1) - 1/(2 * (2 * K_2 - 1) * K_X * K_1) < 1$$

Симметричная вилка:  $F_1(-0.25)-1X-F_2(-0.25)$ .

## 5.8 Вилки для линий 1-X-2 с форой.

Ряд контор дает линии аналогичные денежной трех-исходной линии, но с форой. Какие вилки можно построить с такими форам? Первое, вилка типа 1-X-2 легко

переносится на все целочисленные форы, для которых, собственно говоря, и даются такие типы линий. Далее применяются обозначения  $1(-1)$ , что означает победу команды 1 с форой -1 в трех-исходной линии с форой, то есть, линии, где учитывается ничья по форе. Для ничьи с форой кроме форы нужно указывать и команду, для которой задана эта фора. Поэтому обозначения будут такие:  $X_1(-1) \equiv X_2(+1)$ . Здесь задано обозначение исхода ничьей по форе:  $X_1(-1)$  – ничья по форе -1 для команды 1. Что есть тоже самое, что ничья по форе +1 для команды 2 :  $X_2(+1)$ .

Примеры вилок

$1(-1)-X_1(-1)-2(+1)$

$1(-2)-X_1(-2)-2(+2)$

$1(-3)-X_1(-3)-2(+3)$

...

И симметричные

$1(+1)-X_1(+1)-2(-1)$

$1(+2)-X_1(+2)-2(-2)$

$1(+3)-X_1(+3)-2(-3)$

...

Аналогично, вилка  $F_1(0)-X-2$  естественным образом превращается во множество вилок

$F_1(-1)-X_1(-1)-2(+1)$

$F_1(-2)-X_1(-2)-2(+2)$

$F_1(-3)-X_1(-3)-2(+3)$

$F_1(+1)-X_1(+1)-2(-1)$

$F_1(+2)-X_1(+2)-2(-2)$

$F_1(+3)-X_1(+3)-2(-3)$

...

И симметричных

$1(+1)-X_2(-1)-F_2(-1)$

$1(+2)-X_2(-1)-F_2(-2)$

$1(+3)-X_2(-1)-F_2(-3)$

$1(-1)-X_2(+1)-F_2(+1)$

$1(-2)-X_2(+1)-F_2(+2)$

$1(-3)-X_2(+1)-F_2(+3)$

...

Как мы отметили ранее, исход  $F_1(-0.5)$  эквивалентен исходу 1 в трех-исходной линии. То есть эквивалентен исходу  $1(0)$ . Легко видеть, что исход  $F_1(-1.5)$  эквивалентен исходу  $1(-1)$ ,  $F_1(-2.5)$  эквивалентен исходу  $1(-2)$ , и т.д. Аналогично, исход  $F_1(+0.5)$  означает ничью или победу 1 в трех-исходной линии, то есть тоже самое, что и  $1(+1)$ . Аналогично,  $F_1(+1.5)$  это все равно, что  $1(+2)$ . Отсюда вытекает способ перечисления практически всех вилок с участием линий  $1-X-2$  с форой. Он состоит из двух частей. Первая: берем форные вилки указанные выше и делаем замены



$$1(-1) \Rightarrow F_1(-1.5)$$

$$1(-2) \Rightarrow F_1(-2.5)$$

$$1(-3) \Rightarrow F_1(-3.5)$$

...

$$1(+1) \Rightarrow F_1(+0.5)$$

$$1(+2) \Rightarrow F_1(+1.5)$$

$$1(+3) \Rightarrow F_1(+2.5)$$

...

Так получаем следующие типы вилок:

$$F_1(-1.5)-X_1(-1)-2(+1)$$

$$1(-1)-X_1(-1)-F_2(+0.5)$$

$$F_1(-1.5)-X_1(-1)-F_2(+0.5)$$

$$F_1(-2.5)-X_1(-2)-2(+2)$$

$$1(-2)-X_1(-2)-F_2(+1.5)$$

$$F_1(-2.5)-X_1(-2)-F_2(+1.5)$$

$$F_1(-3.5)-X_1(-3)-2(+3)$$

$$1(-3)-X_1(-3)-F_2(+2.5)$$

$$F_1(-3.5)-X_1(-3)-F_2(+2.5)$$

И симметричные

$$F_1(+0.5)-X_1(+1)-2(-1)$$

$$1(+1)-X_1(+1)-F_2(-1.5)$$

$$F_1(+0.5)-X_1(+1)-F_2(-1.5)$$

$$F_1(+1.5)-X_1(+2)-2(-2)$$

$$1(+2)-X_1(+2)-F_2(-2.5)$$

$$F_1(+1.5)-X_1(+2)-F_2(-2.5)$$

$$F_1(+2.5)-X_1(+3)-2(-3)$$

$$1(+3)-X_1(+3)-F_2(-3.5)$$

$$F_1(+2.5)-X_1(+3)-F_2(-3.5)$$

Вилки производные от  $F_1(0)-X-2$ :

$$F_1(-1)-X_1(-1)-F_2(+0.5)$$

$$F_1(-2)-X_1(-2)-F_2(+1.5)$$

$$F_1(-3)-X_1(-3)-F_2(+2.5)$$

$$F_1(+1)-X_1(+1)-F_2(-1.5)$$

$$F_1(+2)-X_1(+2)-F_2(-2.5)$$

$$F_1(+3)-X_1(+3)-F_2(-3.5)$$

И симметричные

$F_1(+0.5)-X_2(-1)-F_2(-1)$   
 $F_1(+1.5)-X_2(-1)-F_2(-2)$   
 $F_1(+2.5)-X_2(-1)-F_2(-3)$

$F_1(-1.5)-X_2(+1)-F_2(+1)$   
 $F_1(-2.5)-X_2(+1)-F_2(+2)$   
 $F_1(-3.5)-X_2(+1)-F_2(+3)$

Вторая часть: берем все вилки, перечисленные вне параграфа 5.8, и делаем обратные замены:

$F_1(-1.5) \Rightarrow 1(-1)$

$F_1(-2.5) \Rightarrow 1(-2)$

$F_1(-3.5) \Rightarrow 1(-3)$

...

$F_1(+0.5) \Rightarrow 1(+1)$

$F_1(+1.5) \Rightarrow 1(+2)$

$F_1(+2.5) \Rightarrow 1(+3)$

Много новых вилок можно получить путем сдвига четвертных вилок, содержащих событие **X**, таких как

$F_1(-0.25)-X-2$ ,  $F_1(+0.25)-X-2$ ,  $F_1(-0.25)-X-F_2(0)$ ,  $F_1(-0.25)-X-F_2(-0.25)$ .

Сдвигая их в ту или иную сторону, получаем следующие варианты вилок.

Базовая вилка -  $F_1(-0.25)-X-2$

Производные (путем сдвига) вилки:

$F_1(-1.25)-X_1(-1)-F_2(+0.5)$

$F_1(-2.25)-X_1(-2)-F_2(+1.5)$

$F_1(+0.75)-X_1(+1)-F_2(-1.5)$

$F_1(+1.75)-X_1(+2)-F_2(-2.5)$

$F_1(-1.25)-X_1(-1)-2(+1)$

$F_1(-2.25)-X_1(-2)-2(+2)$

$F_1(+0.75)-X_1(+1)-2(-1)$

$F_1(+1.75)-X_1(+2)-2(-2)$

И симметричные.

$F_1(+0.5)-X_2(-1)-F_2(-1.25)$

$F_1(+1.5)-X_2(-2)-F_2(-2.25)$

$F_1(-1.5)-X_2(+1)-F_2(+0.75)$

$F_1(-2.5)-X_2(+2)-F_2(+1.75)$

$1(+1)-X_2(-1)-F_2(-1.25)$

$1(+2)-X_2(-2)-F_2(-2.25)$

$1(-1)-X_2(+1)-F_2(+0.75)$

$1(-2)-X_2(+2)-F_2(+1.75)$

Базовая вилка -  $F_1(+0.25)-X-2$

Производные (путем сдвига) вилки:

$F_1(-0.75)-X_1(-1)-F_2(+0.5)$

$F_1(-1.75)-X_1(-2)-F_2(+1.5)$

$F_1(+1.25)-X_1(+1)-F_2(-1.5)$

$F_1(+2.25)-X_1(+2)-F_2(-2.5)$

$F_1(-0.75)-X_1(-1)-2(+1)$

$F_1(-1.75)-X_1(-2)-2(+2)$

$F_1(+1.25)-X_1(+1)-2(-1)$

$F_1(+2.25)-X_1(+2)-2(-2)$

И симметричные

$F_1(+0.5)-X_2(-1)-F_2(-0.75)$

$F_1(+1.5)-X_2(-2)-F_2(-1.75)$

$F_1(-1.5)-X_2(+1)-F_2(+1.25)$

$F_1(-2.5)-X_2(+2)-F_2(+2.25)$

$1(+1)-X_2(-1)-F_2(-0.75)$

$1(+2)-X_2(-2)-F_2(-1.75)$

$1(-1)-X_2(+1)-F_2(+1.25)$

$1(-2)-X_2(+2)-F_2(+2.25)$

Базовая вилка -  $F_1(-0.25)-X-F_2(0)$

Производные (путем сдвига) вилки:

$F_1(-1.25)-X_1(-1)-F_2(+1)$

$F_1(-2.25)-X_1(-2)-F_2(+2)$

$F_1(+0.75)-X_1(+1)-F_2(-1)$

$F_1(+1.75)-X_1(+2)-F_2(-2)$

И симметричные

$F_1(+1)-X_2(-1)-F_2(-1.25)$

$F_1(+2)-X_2(-2)-F_2(-2.25)$

$F_1(-1)-X_2(+1)-F_2(+0.75)$

$F_1(-2)-X_2(+2)-F_2(+1.75)$

Базовая вилка -  $F_1(-0.25)-X-F_2(-0.25)$

Производные (путем сдвига) вилки:

$F_1(-1.25)-X_1(-1)-F_2(+0.75)$

$F_1(-2.25)-X_1(-2)-F_2(+1.75)$

И симметричные:

$$F_1(+0.75)-X_1(+1)-F_2(-1.25)$$

$$F_1(+1.75)-X_1(+2)-F_2(-2.25)$$

Полный список вилок с участием вилок 1-X-2 с форой приведен в приложении 5.

## 5.9 Общая форма условий вилочности.

Условия вилочности можно в общем виде для 3-исходных вилок записать как:

Существуют такие  $V_1 > 0, V_2 > 0, V_3 > 0$  (суммы ставок), что

$$A_{11} * V_1 + A_{12} * V_2 + A_{13} * V_3 > 0$$

$$A_{21} * V_1 + A_{22} * V_2 + A_{23} * V_3 > 0$$

$$A_{31} * V_1 + A_{32} * V_2 + A_{33} * V_3 > 0$$

Например, для вилки 1-X-2  $A_{IJ} = -1$ , для  $I \neq J$ , и  $A_{II} = K_I - 1$ , для  $I, J = 1, 2, 3$

Здесь мы используем строгие неравенства, то есть прибыль можно получить при любом исходе. Это если и уменьшает общность результатов, то для практики не так уж и важно.

Условия вилочности ограничивают множество точек, которое является конусом.

Для выведения условий вилочности коэффициентов  $A_{IJ}$  воспользуемся методом равной прибыли.

$$A_{11} * V_1 + A_{12} * V_2 + A_{13} * V_3 = A_{21} * V_1 + A_{22} * V_2 + A_{23} * V_3 = A_{31} * V_1 + A_{32} * V_2 + A_{33} * V_3$$

Решаем эту систему и выражаем  $V_2$  и  $V_3$  через  $V_1$ :

$$V_2 = D_2 * V_1$$

$$V_3 = D_3 * V_1$$

Где

$$D_2 = ((A_{21}-A_{11})*(A_{23}-A_{33})-(A_{31}-A_{21})*(A_{13}-A_{23}))/((A_{12}-A_{22})*(A_{23}-A_{33})-(A_{22}-A_{32})*(A_{13}-A_{23}))$$

$$D_3 = ((A_{21}-A_{11})*(A_{22}-A_{32})-(A_{31}-A_{21})*(A_{12}-A_{22}))/((A_{13}-A_{23})*(A_{22}-A_{32})-(A_{23}-A_{33})*(A_{12}-A_{22}))$$

Подставляя значения  $V_2, V_3$  в первое неравенство и деля его на  $V_1 > 0$ , получаем

$$A_{11} + A_{12} * D_2 + A_{13} * D_3 > 0$$

Это и есть общее условие вилочности для 3-исходных вилок.

Проверим, что для классической вилки 1-X-2, она дает тот же самый результат. В этом случае  $A_{IJ} = -1$ , для  $I \neq J$ , и  $A_{II} = K_I - 1$ , для  $I, J = 1, 2, 3$  и

$$D_2 = (K_1 * K_3) / (K_2 * K_3) = K_1 / K_2$$

$$D_3 = K_1 / K_3$$

$$A_{11} + A_{12} * D_2 + A_{13} * D_3 = K_1 - 1 - K_1 / K_2 - K_1 / K_3 > 0$$

Или

$$K_1 > 1 + K_1 / K_2 + K_1 / K_3$$

Или

$$1 / K_1 + 1 / K_2 + 1 / K_3 < 1$$

Как и положено.

### Перекосы на два исхода.

Получим общие формулы для распределения сумм ставок для случая равномерной прибыли и в случае перекосов. Сделаем перекосяк на исходы 2 и 3.

$$A_{11} * V_1 + A_{12} * V_2 + A_{13} * V_3 = 0$$

$$A_{21} * V_1 + A_{22} * V_2 + A_{23} * V_3 = A_{31} * V_1 + A_{32} * V_2 + A_{33} * V_3$$

Получаем

$$V_2 = D_2 * V_1$$

$$V_3 = D_3 * V_1$$

Где

$$D_2 = (A_{11} * (A_{33} - A_{23}) - A_{13} * (A_{31} - A_{21})) / (A_{12} * (A_{23} - A_{33}) - A_{13} * (A_{22} - A_{32}))$$

$$D_3 = (A_{11} * (A_{32} - A_{22}) - A_{12} * (A_{31} - A_{21})) / (A_{13} * (A_{22} - A_{32}) - A_{12} * (A_{23} - A_{33}))$$

Отсюда суммы частичных ставок

$$V_1 = V / (1 + D_2 + D_3)$$

$$V_2 = D_2 * V / (1 + D_2 + D_3)$$

$$V_3 = D_3 * V / (1 + D_2 + D_3)$$

Перекус на исходы 1 и 2 получаем просто заменой индексов. 1 -> 3, 3 -> 1

$$V_1 = D_1 * V_3$$

$$V_2 = D_2 * V_3$$

Где

$$D_1 = (A_{33} * (A_{12} - A_{22}) - A_{32} * (A_{13} - A_{23})) / (A_{31} * (A_{22} - A_{12}) - A_{32} * (A_{21} - A_{11}))$$

$$D_2 = (A_{33} * (A_{11} - A_{21}) - A_{31} * (A_{13} - A_{23})) / (A_{32} * (A_{21} - A_{11}) - A_{31} * (A_{22} - A_{12}))$$

Отсюда суммы частичных ставок

$$V_1 = D_3 * V / (1 + D_1 + D_2)$$

$$V_2 = D_2 * V / (1 + D_1 + D_2)$$

$$V_3 = V / (1 + D_1 + D_2)$$

Перекус на исходы 1 и 3 получаем просто заменой индексов. 1 -> 2, 2 -> 1 из формул перекуса 2-3.

$$D_1 = (A_{22} * (A_{33} - A_{13}) - A_{23} * (A_{32} - A_{12})) / (A_{21} * (A_{13} - A_{33}) - A_{23} * (A_{11} - A_{31}))$$

$$D_3 = (A_{22} * (A_{31} - A_{11}) - A_{21} * (A_{32} - A_{12})) / (A_{23} * (A_{11} - A_{31}) - A_{21} * (A_{13} - A_{33}))$$

Отсюда суммы частичных ставок

$$V_1 = D_1 * V / (1 + D_1 + D_3)$$

$$V_2 = V / (1 + D_1 + D_3)$$

$$V_3 = D_3 * V / (1 + D_1 + D_3)$$

### **Перекусы на один исход.**

Перекус на исход 1.

$$A_{21} * V_1 + A_{22} * V_2 + A_{23} * V_3 = 0$$

$$A_{31} * V_1 + A_{32} * V_2 + A_{33} * V_3 = 0$$

Получаем

$$V_2 = D_2 * V_1$$

$$V_3 = D_3 * V_1$$

Где

$$D_2 = (A_{23} * A_{31} - A_{33} * A_{21}) / (A_{33} * A_{22} - A_{23} * A_{32})$$

$$D_3 = (A_{22} * A_{31} - A_{32} * A_{21}) / (A_{32} * A_{23} - A_{33} * A_{22})$$

$$V_1 = V/(1 + D_2 + D_3)$$

$$V_2 = D_2 * V/(1 + D_2 + D_3)$$

$$V_3 = D_3 * V/(1 + D_2 + D_3)$$

Перекося на исход 2.

$$A_{11} * V_1 + A_{12} * V_2 + A_{13} * V_3 = 0$$

$$A_{31} * V_1 + A_{32} * V_2 + A_{33} * V_3 = 0$$

Получаем

$$V_1 = D_1 * V_2$$

$$V_3 = D_3 * V_2$$

Где

$$D_1 = (A_{13} * A_{32} - A_{33} * A_{12}) / (A_{33} * A_{11} - A_{13} * A_{31})$$

$$D_3 = (A_{11} * A_{32} - A_{31} * A_{12}) / (A_{31} * A_{13} - A_{33} * A_{11})$$

$$V_1 = D_1 * V/(1 + D_1 + D_3)$$

$$V_2 = V/(1 + D_1 + D_3)$$

$$V_3 = D_3 * V/(1 + D_1 + D_3)$$

Перекося на исход 3.

$$A_{11} * V_1 + A_{12} * V_2 + A_{13} * V_3 = 0$$

$$A_{21} * V_1 + A_{22} * V_2 + A_{23} * V_3 = 0$$

Получаем

$$V_1 = D_1 * V_3$$

$$V_2 = D_2 * V_3$$

Где

$$D_1 = (A_{22} * A_{13} - A_{12} * A_{23}) / (A_{12} * A_{21} - A_{11} * A_{22})$$

$$D_2 = (A_{21} * A_{13} - A_{11} * A_{23}) / (A_{11} * A_{22} - A_{21} * A_{12})$$

$$V_1 = D_1 * V/(1 + D_2 + D_1)$$

$$V_2 = D_2 * V/(1 + D_2 + D_1)$$

$$V_3 = V/(1 + D_2 + D_1)$$

Когда имеет смысл использовать общие формулы? В следующей главе описаны особенности расчета вилок на биржах ставок. Разные варианты комиссий существенно увеличивают количество вариантов расчета условий вилочности, что делает нерациональным вывод индивидуальных формул. В этом случае разумнее использовать общие формулы приведенные выше.

В приложении 6 построены матрицы неравенств прибыльности для всех типов вилок.

## 6. Расчет вилок на биржах ставок.

Использование вилок на биржах ставок имеет ряд особенностей (в смысле используемой математики), которые мы рассмотрим в этом разделе.

На биржах ставок на спорт есть ставки 1-2, форы, тоталы, 1-X-2 и т.д. Но нет в явном виде двойных шансов 1X-12-2X. Зато есть ставки LAY. Ставка LAY в отличие от 'нормальной' ставки BACK (ставка за исход), есть ставка против исхода. То есть ставка LAY 1 означает ставку против исхода 1. Если у нас есть три исхода, то LAY 1 будет означать ставку на исход 2X, так как исход противоположный победе команды 1 – это ничья или победа команды 2, то есть 2X. Аналогично, LAY 2 – ставку на исход 1X, LAY DRAW – ставку на 12. Только вот коэффициент ставок LAY дается со стороны предлагающего ставку, а не принимающего ставку (как обычный игрок), поэтому требует пересчета. Для пересчета в привычный формат принимающего ставку игрока (BACK ставка) можно использовать формулу:

$$K_{\text{BACK}} = 1 + 1/(K_{\text{LAY}} - 1)$$

Например, коэффициент LAY 1 = 1.5 означает, что, выступая в роли букмекера, Вы предлагаете другому игроку поставить на победу команды 1 по коэффициенту 1.5. Для Вашего возможного оппонента это будет BACK коэффициент, а для Вас (делающего ставку LAY) это будет LAY коэффициент. То есть, рискнув 100 рублями, Ваш оппонент получит 150 рублей, если выиграет команда 1. Из этих 150 рублей 50 рублей это Ваши кровные проигранные деньги.

Но для игроков, даже выступающих в роли букмекера (LAY ставка), привычнее видеть и оперировать BACK коэффициентами, то есть коэффициентами ЗА исход. Тем более это необходимо при поиске вилок – все коэффициенты нужно приводить к одному виду. Пересчитаем LAY 1 в BACK2. В примере Вы рискуете 50 рублями, чтобы получить 100 рублей (то, что поставил игрок за исход 1), в случае, если команда 1 не выиграет. То есть в случае проигрыша первой команды (или ничьей – если три исхода). Вы получите всего вместе 150 (вместе с вашими собственными 50 рублями которыми Вы рискнули). Ваш коэффициент выплаты как игрока равен  $1 + 1/(1.5 - 1) = 3$ .

Прделаем все то же самое символически, чтобы вывести формулу приведенную выше. Рискнув суммой V, Ваш оппонент получит сумму  $K_{\text{LAY}} * V$ . Из них,  $(K_{\text{LAY}} - 1) * V$  это деньги, которые Вы проиграете, если ставка оппонента проходит. В противном случае Вы выиграете (чистыми) деньги, которые поставил Ваш оппонент, V, а в 'сумме' с деньгами, которыми Вы рискнули, это будет  $(K_{\text{LAY}} - 1) * V + V = K_{\text{LAY}} * V$ . При этом Вы рискнули суммой  $(K_{\text{LAY}} - 1) * V$ . Значит  $K_{\text{BACK}} = K_{\text{LAY}} / (K_{\text{LAY}} - 1) = 1 + 1/(K_{\text{LAY}} - 1)$

Если для трех-исходных линий 1-X-2, соответствующие LAY линии, будучи приведенными по коэффициенту к обычному BACK виду, дают линию 2X-12-1X, то для двух-исходных (ничья - возврат), исход LAY 1 соответствует BACK 2, если пересчитать коэффициент по вышеприведенной формуле. То есть вместо одной пары линий, скажем фор, мы можем иметь целых две разных пары BACK линий фор:

$$K_{\text{BACK1}} - K_{\text{BACK2}} \text{ ставки (BACK1 - BACK2)}$$

И еще - BACK-формат LAY линий:  $(1 + 1/(K_{\text{LAY2}} - 1)) - (1 + 1/(K_{\text{LAY1}} - 1))$  ставки (LAY2 – LAY1).

Которые тоже нужно учитывать при поиске вилок. Легко убедиться, что LAY коэффициент пересчитывается из BACK коэффициента по такой же формуле:

$$K_{\text{LAY}} = 1 + 1/(K_{\text{BACK}} - 1)$$

Нет необходимости выводить условия вилочности специально для LAY коэффициентов, так как можно пересчитать LAY коэффициент в BACK коэффициент и затем воспользоваться уже существующими условиями вилочности, выведенными для BACK коэффициентов. Те, кому удобнее вывести формулы, где один или оба из коэффициентов являются LAY коэффициентами, могут легко это сделать заранее и потом использовать полученные формулы при расчетах. Для примера выведем несколько подобных формул.

Если для двух обычных BACK коэффициентов условие вилочности записывается в виде

$$1/K_1 + 1/K_2 < 1$$

то, подставив в это формулу выражения БАСК коэффициентов через LAY коэффициенты, получим условие вилочности на LAY коэффициенты:

$$1/(1+1/(K_{LAY1}-1))+1/(1+1/(K_{LAY2}-1))=(K_{LAY1}-1)/K_{LAY1}+(K_{LAY2}-1)/K_{LAY2}=2-(1/K_{LAY1}+1/K_{LAY2}) < 1$$

или

$$(1/K_{LAY1}+1/K_{LAY2}) > 1$$

То есть условие вилочности на LAY коэффициенты по виду очень похоже на условие вилочности для БАСК коэффициентов. Все также, только знак ‘меньше’ поменялся на знак ‘больше’.

Аналогично выводится трех-исходное условие вилочности для LAY коэффициентов:

$$(1/K_{LAY1}+1/K_{LAY2}+1/K_{LAY3}) > 2$$

Получим условие вилочности для двух-исходной вилки, где один из коэффициентов выражен в БАСК-форме, а другой в LAY- форме.

$$1/(1+1/(K_{LAY1}-1))+1/K_2=(K_{LAY1}-1)/K_{LAY1}+1/K_2=1-1/K_{LAY1}+1/K_2 < 1$$

$$\text{Или } 1/K_{LAY1} - 1/K_2 > 1$$

Вторая проблема, возникающая при расчетах вилок на биржах ставок, это учет комиссионных биржи. Первый случай, который мы рассмотрим, это когда только один из исходов вилки находится на бирже. В этом случае, как легко видеть, для вычисления условий вилочности и процента вилки нужно вычесть из дохода игрока величину комиссии на прибыль с выигравшего исхода. Тогда доход игрока будет равен

$$K*V - (K-1)*V*m, \text{ где } m - \text{комиссия биржи.}$$

Если это выражение переписать как

$(K - (K-1)*m)*V$ , то видно, что для определения условий вилочности и процента вилки, можно просто взять, вместо исходного коэффициента выплаты  $K$ , скорректированный на величину комиссии коэффициент  $K - (K-1)*m$ . Комиссия берется не со всего дохода игрока, а только с его чистой прибыли  $(K-1)*V$ .

Теперь рассмотрим случай, когда два исхода в вилке 1-X-2 находятся на бирже и комиссия биржи берется с рынка в целом. То есть, поскольку только одна ставка может выиграть, а другая обязательно проиграет, то комиссия берется с ‘чистой’ прибыли игрока на данной бирже. Она равна разнице между прибылью по выигравшему исходу и сумой второй, проигранной ставки.

Выпишем условия прибыльности, учитывая комиссию рынка. Здесь ставки 2 и 3 находятся на бирже, которая берет комиссию.

$$K_1*V_1 > V$$

$$K_2*V_2 - m*((K_2-1)*V_2-V_3) > V \quad (\text{ставка на бирже})$$

$$K_3*V_3 - m*((K_3-1)*V_3-V_2) > V \quad (\text{ставка на той же бирже})$$

В случае, если выиграла вторая ставка, чистая прибыль будет равна разнице между прибылью второй ставка  $(K_2-1)*V_2$  и проигранной ставкой  $V_3$ . Комиссия биржи будет равна

$$m*((K_2-1)*V_2-V_3), \text{ где } m - \text{процент комиссии.}$$

Аналогично рассматривается случай выигрыша третьей ставки.

Для нахождения условий вилочности воспользуемся методом равной прибыли на все исходы.

$$K_1*V_1 = K_2*V_2 - m*((K_2-1)*V_2-V_3) = K_3*V_3 - m*((K_3-1)*V_3-V_2)$$

Из последнего равенства следует:

$$V_2*(K_2-m*K_2+m-m) = V_3*(K_3-m*K_3+m-m)$$

$$V_2*K_2*(1-m) = V_3*K_3*(1-m)$$

$$V_2*K_2 = V_3*K_3$$



Далее,

$$K_1 * V_1 = V_2 * (K_2 - m * (K_2 - 1)) + m * K_2 * V_2 / K_3$$

$$K_1 * V_1 = V_2 * (K_2 - m * (K_2 - 1) + m * K_2 / K_3)$$

$$V_2 = K_1 * V_1 / (K_2 - m * (K_2 - 1) + m * K_2 / K_3)$$

аналогично

$$V_3 = K_1 * V_1 / (K_3 - m * (K_3 - 1) + m * K_3 / K_2)$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = V_1 * (1 + K_1 / (K_2 - m * (K_2 - 1) + m * K_2 / K_3) + K_1 / (K_3 - m * (K_3 - 1) + m * K_3 / K_2))$$

Отсюда условия вилочности:

$$1/K_1 + 1/(K_2 - m * (K_2 - 1) + m * K_2 / K_3) + 1/(K_3 - m * (K_3 - 1) + m * K_3 / K_2) < 1$$

То есть они совпадают с условиями вилочности для обычной вилки 1-X-2 без комиссии, если коэффициент

$$K_2 = K_{O2} - m * (K_{O2} - 1) + m * K_{O2} / K_{O3}$$

$$K_3 = K_{O3} - m * (K_{O3} - 1) + m * K_{O3} / K_{O2}$$

Где  $K_{O2}$ ,  $K_{O3}$  – коэффициенты без учета комиссии, то есть те коэффициенты, которые даются в таблицах коэффициентов биржи

Всего существует более десятка различных вариантов уравнений прибыльности (см. Приложение 1 и 2). Для каждого из таких уравнений существует три варианта распределения двух ‘биржевых’ ставок среди всех трех ставок. Это уже более 30 различных систем неравенств, которые потребуется решить, что вывести условия вилочности коэффициентов на биржах ставок, то есть в условиях, когда берется комиссия в целом с рынка. Если учесть необходимость вывода формул распределения сумм ставок при ‘перекосах’, то это делает отдельный вывод всех этих формул практически бессмысленным. Гораздо проще будет, в таком случае, пользоваться общими формулами для условий вилочности и сумм частичных ставок, выведенными в разделе Расчет вилок в букмекерских конторах.

## 7. Вилки как источник ставок с перевесом.

Вилки являются хорошим инструментом игрока сами по себе. Но у них есть еще одно полезное свойство. Они являются неплохим источником ставок с перевесом. А именно – среди ставок составляющих вилку хотя бы одна ставка является ставкой с перевесом над конторой.

Если Вы посмотрите на все ставки данной конторы или множества контор, то много ли Вы сможете сказать наверняка про количество ставок с перевесом? – я думаю практически ничего. А вот если мы рассмотрим все ставки, входящие вилки то мы можем высказать одно вполне обоснованное суждение – среди ставок входящих в вилки не меньше 33% составляют ставки с перевесом. Действительно рассмотрим истинные вероятности исходов матча:

$$P_1 + P_X + P_2 = 1$$

Допустим, что все коэффициенты в вилке ( $K_1$ ,  $K_X$ ,  $K_2$ ) меньше коэффициентов соответствующих этим истинным вероятностям исходов спортивного события.

$$K_1 \leq 1/P_1$$

$$K_X \leq 1/P_X$$

$$K_2 \leq 1/P_2$$

Тогда, суммируя неравенства, получаем

$$1/K_1 + 1/K_2 + 1/K_3 \geq P_1 + P_X + P_2 = 1$$

Что противоречит исходному предположению, что коэффициенты образуют вилку. Значит, хотя бы один из коэффициентов  $K_1$ ,  $K_X$  или  $K_2$  будет удовлетворять условию  $K > 1/P$ , то есть являться ставкой с перевесом.

Понятно, что если рассматривать только двух-исходные вилки, то процент ставок с перевесом среди них будет не меньше 50%. Неплохая исходная позиция для реального практического поиска ставок с перевесом.

Существует простая стратегия, дающая гарантированный выигрыш в среднем за большой период – ставить случайным образом на один из исходов вилки. Доказательство выигрышности этой стратегии очень простое, хотя и не совсем строгое. Возьмем двух игроков. Один будет делать ставки из тех, что входят в состав вилки, совершенно случайным образом. А второй будет делать каждый раз ставку противоположную, той которую сделал первый игрок. Ясно, что ставки сделанные вторым игроком тоже 'случайны'. То есть, математическое ожидание выигрыша у обоих игроков должно быть одинаковым. Пусть оно будет равно  $W$ . Но вместе они выигрывают  $2*W$ . Поскольку, фактически каждый раз вместе оба игрока 'проводят' вилку, то  $2*W > 0$  и  $W > 0$ , то есть стратегия случайного отбора ставки в вилке – выигрышная в среднем стратегия.

Для практического использования алгоритм следует уточнить. Сумма ставки – постоянна (флет), или случайна, в каком-то диапазоне. Существует большая вероятность, что для плеча вилки, имеющего реальный перевес, контора быстро урежет максимум суммы ставки до величины ниже, чем предполагаемая сумма ставки. Если это не учитывать, то возникнет асимметрия, которая сделает алгоритм неприемлемым. Для восстановления симметрии применяем следующее правило. Перед тем как делать ставку на выбранное случайное плечо, проверяем также и противоположное плечо. На тот предмет, что там можно сделать ставку по той сумме, которую Вы заранее определили. То есть, что максимум не урезан. Если максимум урезан хотя бы в одном из плеч вилки, то ставка не делается вообще.

Применяя метод 'случайного плеча вилки', Вы можете иметь представление о величине Вашего перевеса. Как следует из доказательства его 'прибыльности', величина перевеса случайного плеча вилки будет равна величине прибыльности вилки, из которой выбирается случайное плечо. Для того, чтобы в этом убедиться достаточно в предыдущем доказательстве выбирать случайно ставки не из всего множества вилок, а из множества вилок с определенной прибыльностью. А значит можно вполне обоснованно применить какой-нибудь вариант критерия Келли, который для увеличения скорости прироста банка ставит сумму ставки в зависимость от Вашего перевеса.

Дальнейшие изыскания могут быть в направлении дополнительной фильтрации вилочных исходов, с тем, чтобы повысить процент ставок с перевесом в отфильтрованном множестве. Например, часто в трех-исходной вилке два исхода находятся в одной конторе, а третий в другой. На мой взгляд, в такой ситуации более вероятно, что ставка с перевесом не будет среди тех двух, что находятся в одной и той же конторе.

Весьма правдоподобным будет предположение, что плечо с перевесом будет с меньшей вероятностью достигаться на линиях, которые предлагаются несколькими конторами одновременно. Так как маловероятно, что несколько контор сразу сдвинули линии настолько, что смогла образоваться ставка с перевесом. Но это все только предположения.

## 8. Неполные вилки.

Некоторые игроки, авторы статей по теории ставок на спорт и стратегий ставок ([Geoffry](#), [Ботин С](#)), рассматривают так называемые неполные вилки. Берутся ситуации, когда коэффициенты выбранных исходов не образуют нормальной вилки. Но один из исходов

1. недооценен букмекерской конторой
2. то есть, по мнению игрока, должен иметь гораздо больший коэффициент.

Заниженный коэффициент часто бывает на ничью, чья вероятность, по мнению игрока, должна быть намного меньше, чем вероятность, вычисленная в соответствии с коэффициентом конторы. Если поставить на все исходы кроме ничьей и пренебречь вероятностью ничьей, то может получиться так называемая неполная вилка. В том случае, если оставшиеся исходы образуют реальную вилку (уже двух-исходную).

На эту ситуацию можно взглянуть и с другой стороны. Можно рассматривать ее как valuebet на две и более ставки. Действительно, обычно valuebet это ставка на исход с завышенным, по мнению игрока, коэффициентом. На него имеется смысл ставить, так как коэффициент выплаты больше, чем должен быть, будучи вычисленным по истинной вероятности исхода (которую имеет в виду игрок). Однако иногда бывает легче увидеть не завышенный, а заниженный коэффициент. В случае 3-х исходов коэффициенты на два остающихся исхода могут быть завышены. А могут и не быть завышены, если понижение исходного коэффициента произошло в основном за счет маржи. Может быть завышен, например, только один коэффициент.

Так как ставить в том случае если Вы решили поставить на два остающихся исхода? Автор идеи неполной вилки предлагает ставить на два остающихся исхода, если они образуют вилку – так называемую ‘неполную’. Но поскольку игра все же может закончиться, например, ничьей (третий, неучтенный исход - и при этом денежки пропадут), то эта ‘вилка’, в отличие от нормальной вилки, ничего не гарантирует. Нетрудно показать, что для того чтобы неполная вилка давала в среднем выигрыш, необходимо чтобы процент прибыльности ‘неполной’ вилки был не просто положительным, но и превышал истинную вероятность исключенного исхода. Если же все это записать в терминах коэффициентов, то это означает следующее. Для того чтобы ‘неполная’ вилка давала в среднем (потому что иногда будет проигрывать) выигрыш необходимо, чтобы исходный, заниженный (для неиспользованного Вами исхода) коэффициент, будучи скорректированным к более реальному, чем у конторы значению, тоже давал, вместе с оставшимися коэффициентами, обычную нормальную вилку.

В самом деле, допустим, что мы имеем неполную вилку на 2-исхода:

$$L = 1/K_1 + 1/K_2 < 1,$$

Обозначим как  $P_3$  вероятность третьего исхода, который не вошел в вилку. Тогда мы будем с вероятностью  $(1-P_3)$  выигрывать на двух-исходовой вилке сумму  $V*(1/L-1)$  и с вероятностью  $P_3$  проигрывать сумму ставки  $V$ . То есть в среднем мы будем иметь:

$$(1-P_3)*V*(1/L-1) - P_3*V$$

Для того чтобы это выражение было положительным, необходимо чтобы:

$$(1-P_3)*(1/L-1) - P_3 > 0$$

или

$$1/L - 1 - P_3/L > 0$$

или

$$L + P_3 < 1$$

или

$$1/K_1 + 1/K_2 + 1/K_3 < 1$$

что и требовалось доказать.

Таким образом, чтобы гарантировать ‘чистоту’ неполной вилки, вы должны вычислить минимальный коэффициент 3-го исхода по коэффициентам двух первых исходов как

$K_3 = 1/(1 - 1/K_1 - 1/K_2)$ , вычислить максимально допустимую вероятность третьего исхода как  $P_3 = 1/K_3$  и ответить для себя на вопрос: “Считаете ли Вы, что вероятность третьего исхода не выше этой вероятности  $P_3$ ”. Если Вы все еще даете ответ ДА на этот вопрос, то можете делать ставку на неполную вилку. Но может Вы уже засомневались, увидев реально вычисленную вероятность для реальной ставки? - все зависит от конкретной ситуации.

Теперь покажем, что неполная вилка 1-X-2 существует практически ВСЕГДА даже на линиях одной конторы. Действительно, допустим, что вилки нет ни на одной из трех возможных пар коэффициентов, то есть:

$$1/K_1 + 1/K_2 \geq 1$$

$$1/K_1 + 1/K_3 \geq 1$$

$$1/K_2 + 1/K_3 \geq 1$$

Складывая эти три неравенства, получаем:

$$2*(1/K_1 + 1/K_2 + 1/K_3) \geq 3$$

или

$$1/K_1 + 1/K_2 + 1/K_3 \geq 1.5$$

Отсюда видно, что если это коэффициенты одной конторы, то маржа ее составляет более 50%, что практически исключено. И, значит, что если маржа конторы на линии 1-X-2 менее 50%, то одна из пар 1-2, 1-X или 2-X обязательно образует неполную вилку. Даже на линиях одной конторы. Для практических целей надо искать неполные вилки с максимальным процентом, комбинируя линии всех контор.

Рассмотрим различные варианты неполных вилок на линии 1-X-2 одной конторы и условия их существования.

1 вариант – одна неполная вилка.

$$1/K_1 + 1/K_2 \geq 1$$

$$1/K_1 + 1/K_3 \geq 1$$

$$1/K_2 + 1/K_3 < 1$$

То есть, пусть у нас есть одна неполная вилка, для определенности на коэффициентах  $1/K_2$  и  $1/K_3$ . Сложим первые два неравенства:

$$2/K_1 + 1/K_2 + 1/K_3 \geq 2$$

И теперь применим третье неравенство:

$$2/K_1 + 1 > 2/K_1 + 1/K_2 + 1/K_3 \geq 2$$

Отсюда следует  $2/K_1 > 1$  или  $K_1 < 2$

Это означает, что если какой-либо коэффициент из линии 1-X-2 в одной и той же конторе больше либо равен 2, то неполная вилка на оставшихся коэффициентах быть не может.

2 вариант – две неполных вилки.

$$1/K_1 + 1/K_2 < 1$$

$$1/K_1 + 1/K_3 < 1$$

$$1/K_2 + 1/K_3 \geq 1$$

Сложим первые два неравенства:

$$2/K_1 + 1/K_2 + 1/K_3 < 2$$

И теперь применим третье неравенство:

$$1 + 2/K_1 \leq 2/K_1 + 1/K_2 + 1/K_3 < 2$$

Отсюда следует  $2/K_1 < 1$  или  $K_1 > 2$

До сих пор речь шла о классической вилке 1-X-2, но можно рассмотреть неполные вилки и для более сложных вариантов. Например,  $F_1(0)$ -X-2. Если неполную вилку сделать путем выкидывания ничьей, то мы получим почти рассмотренный вариант, но не совсем. Он отличается тем, что при ничьей мы кроме проигрыша ставки 2, получаем возврат ставки 1. Это приведет к тому, что условие на ‘критическое’ значение коэффициента  $K_3$  будет слабее.

Но вот если считать, что заниженный коэффициент дается на 2, то есть неполная вилка будет, может быть образована событиями  $F_1(0)$  и X, то получаем интересный вариант. Дело в том, что для событий  $F_1(0)$  и X вилка существует ВСЕГДА. То есть, всегда можно подобрать  $V_1$  и  $V_2$ , так что мы не проиграем, в случае если реализуется  $F_1(0)$  или X. В самом деле, условия прибыльности для двух первых исходов:

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_X * V_X + V_1 > V$$

Если мы возьмем  $V_1 = K_X / (K_1 - 1) * V_X$ , то оба неравенства удовлетворятся при любых  $K_1 > 1$  и  $K_X > 1$ , то есть всегда. Вы это легко докажете сами. Но не спешите бежать и делать ставки, ведь есть еще и третий исход, 2. Для того, чтобы сравнить Ваши оценки вероятности этого исхода с максимально допустимой вероятностью, которая еще гарантирует прибыльность 'неполной' вилки, нужно вычислять так. Условие вилочности на полную вилку:

$$1/K_1 + 1/K_2 + (K_1 - 1)/(K_X * K_1) = 1$$

Отсюда 'критическое'  $P_2 = 1/K_1 + (K_1 - 1)/(K_X * K_1)$ . Если Вы считаете, что вероятность исхода 2 меньше  $P_2$ , то можете смело делать ставки на  $F_1(0)$  и  $X$ , разделив суммы ставок в соотношении  $V_1 = K_X / (K_1 - 1) * V_X$  и какими бы ни были  $K_1$  и  $K_X$ , всегда получите прибыль в среднем.

## 9. Сервис сравнения линий

[www.LiveLines.RU](http://www.LiveLines.RU)

и примеры вилок.

Сервис сравнения линий LiveLines.RU был создан в 2004 году. Сервис позволяет сравнивать линии более чем 60 букмекерских контор по играм более чем 150 спортивных лиг и находить лучшие коэффициенты выплат на нужные Вам игры. Кроме того, он находит арбитражные ситуации (вилки) и осуществляет их рассылку по email. Сервис работает в автоматическом режиме, непрерывно 24 часа в сутки. Ежедневно серверы линий сервиса собирают несколько гигабайт информации, обрабатывают их и рассылают несколько сотен мегабайт информации на основной сайт сервиса и зеркала сервиса. Количество найденных вилок варьируется от 5000 до 30-40 тысяч ежедневно. Количество игр – от 500 до 1500.

Ниже приводятся примеры вилок каждого типа и подробными объяснениями. Примеры взяты с сервиса LiveLines.RU.

### 9.1 Классические вилки.

#### Вилки 1-X-2 (формула 2).

5	29	1-X-2	<a href="#">Футбол. Кубок УЕФА</a>	<a href="#">Espanyol</a> <a href="#">Austria Vienna</a>	12/13/2006 22:44	3.67	<a href="#">WagerWeb</a>	1.44	<a href="#">Марафон</a>	12.50	<a href="#">Марафон</a>	5.20
6	20	1-X-2	<a href="#">Баскетбол. Италия</a>	<a href="#">Avellino</a> <a href="#">Bologna</a>	12/10/2006 20:14	3.13	<a href="#">Марафон</a>	3.30	<a href="#">Ladbrokes</a>	1.67	<a href="#">ПариМатч</a>	15.00

Здесь мы возьмем вилку на матч Espanyol против Austria Vienna. Общая сумма ставки в 1000 рублей делится таким образом.

## Футбол. Кубок УЕФА. Групповой турнир. 5-й тур

Дата	Событие	Поб. 1	Ничья X	Поб. 2	1X	12	X2
13/12 22:45	1) <b>Зулте-Варегем</b> 2) <b>Аякс</b>	<b>4.30</b>	3.30	1.80	<b>1.90</b>	1.28	1.18
13/12 22:45	1) <b>ПСЖ</b> 2) <b>Панатинаикос</b>	<b>1.38</b>	4.00	8.50	<b>1.04</b>	1.20	2.90
13/12 22:45	1) <b>Халлз Т-А</b> 2) <b>Млада Болеслав</b>	<b>1.90</b>	3.20	4.00	<b>1.20</b>	1.30	1.80
13/12 22:45	1) <b>Эспаньол</b> 2) <b>Аустрия</b>	<b>1.22</b>	5.20	12.50	<b>1.01</b>	1.12	3.80

В Марафоне ставим 82.8 рубля на победу Austria Vienna и 198.9 рублей на ничью. Согласно коэффициентам выплаты мы получим, при ничьей 1034.28 рубля, при победе Austria Viena – 1035 рублей. То есть пока в выигрыше при любом варианте.

Espanyol v Austria Vienna		
Home Draw Away	Espanyol	-225
	Draw	+275
	Austria Vienna	+500

Осталось поставить на Espanyol в WagerWeb сумму 718.3. Коэффициент -225 а американском формате равен ~ 1.44 в европейском. При выигрыше Espanyol мы получим около 1034.35 рублей.

То есть при всех трех возможных исходах у нас в плюсе не менее 34 рублей при общей ставке в 1000 рублей. Различие в проценте указанном в таблице вилок и полученном нами возникло из-за того, в таблице процент прибыли посчитан по коэффициентам, вычисленным с точностью 4 знака (при пересчете из американского формата).

Для расчета ставок кликните на процент.												
#	Возраст	Тип Вилки	Лига	Игра	Дата МСК ДД.ММ.ГГ	Процент	Контора 1	Исход 1	Контора 2	Исход 2	Контора	Исход X
1	264	1-X-2	<a href="#">Футбол, Англия, Кубки</a>	<a href="#">Chelsea</a> <a href="#">Newcastle</a>	13.12.2006 22:44	13.10	<a href="#">BetAndWin</a>	1.60	<a href="#">Betus</a>	13.00	<a href="#">Betus</a>	5.50

Еще один пример: Челси – Ньюкасл.

Wed 12/13	139	Chelsea FC	<input type="text"/> -1½ -110	<input type="text"/> -500	<input type="text"/> O 2½ +100
2:45PM (EST)	140	Newcastle United	<input type="text"/> +1½ -110	<input type="text"/> +1200	<input type="text"/> U 2½ -130
	141	- Draw		<input type="text"/> +450	
* Game Note: <b>Graded as per Regulation time Result inclusive of injury time</b>					

В Betus мы ставим на ничью 87 рублей и на победу Ньюкасл 205.7, получаем соответственно 1131 и 1131.35 рублей.

1X2									
19 декабря 2006 г.									
Кубок Английской Лиги, Англия									
22:45	Ливерпуль	2.10	X	3.25	Арсенал	3.05			
22:45	Ньюкасл Юнайтед	5.00	X	3.50	Челси	1.60			
22:45	Тоттенхэм Хотспурс	1.25	X	5.00	Саутенд Юнайтед	9.00			
22:45	Чарльтон Атлетик	1.30	X	4.75	Уикомб	7.75			

В BetAndWin ставим на победу Челси 707.2 рублей и в случае победы Челси получаем 1131.52 рубль. То есть в любом случае мы имеем прибыль в размере не менее 131 рублей.

### Вилки на тотал (формула 1).

Вилки на тотал, как и вилки на фору, это вилки типа 1 – 2.

#	Возраст	Тип Вилки	Лига	Игра	Дата МСК	Процент	Контора 1	Исход 1	Контора 2	Исход 2	Контора	Исход X
1	4	T(2.5)	Футбол. Испания. Примера	Valencia La Coruna	12/10/2006 22:59	2.81	TakeWin	1.71	Betsson	2.58		
2	15	T(2.5)	Футбол. Франция. 1 див.	Lyon Psg	12/10/2006 22:58	2.49	TakeWin	1.80	Betsson	2.38		
3	15	T(2.5)	Футбол. Франция. 1 див.	Lyon Psg	12/10/2006 22:58	2.49	Мир Спорта	1.80	Betsson	2.38		
4	10	T(2.5)	Футбол. Испания. Примера	Valencia La Coruna	12/10/2006 22:59	2.33	TakeWin	1.71	5dimes	2.55		
5	462	T(2.5)	Футбол. Перу	Sport Ancash Alianza Lima	12/10/2006 22:59	2.32	InterWetten	1.95	Марафон	2.15		
6	462	T(2.5)	Футбол. Перу	Sport Boys Union Huaral	12/10/2006 22:59	1.98	InterWetten	2.20	Марафон	1.90		
7	19	T(2.5)	Футбол. Аргентина	Banfield Belgrano	12/10/2006 22:58	1.65	Арена-Москва	1.85	Betsson	2.26		
8	561	T(2.5)	Футбол. Аргентина	Estudiantes Arsenal Sarandi	12/11/2006 00:08	0.85	BetAndWin	2.20	Фаворит	1.86		

Здесь мы смотрим на матч Спорт Анкаш – Альянса Лима.

Дата	Событие	Поб. 1	Ничья	Поб. 2	1X	12	X2	фора1=>кф1	фора2=>кф2	тотал	мен.	бол.
10/12 23:00	1)Болонеси 2)Хосе Галвес	1.22	4.80	10.50	1.01	1.15	3.80	-1.5=>1.80	+1.5=>1.90	2.5	2.00	1.70
10/12 23:00	1)Сменсиано 2)Альянса Атлетико	1.15	5.90	12.00	1.01	1.10	4.80	-2.0=>2.15	+1.5=>2.15	2.5	2.50	1.45
10/12 23:00	1)Спорт Анкаш 2)Альянса Лима	4.20	3.20	1.75	1.95	1.30	1.18	0.0=>2.90	0.0=>1.35	2.5	1.60	2.15
10/12 23:00	1)Спорт Бойз 2)Унион Хуарал	1.40	3.90	6.60	1.07	1.20	2.70	-1.5=>2.15	+1.0=>2.15	2.5	1.80	1.90



В Марафоне делаем ставку БОЛЬШЕ 2.5 за 2.15 в сумме 475.6 рублей. При суммарном финальном счете игры больше чем 2.5 мы получим 1022.54 рублей.

Open until: 10.12.2006 21:00			
<b>Cienciano - Al. Atletico</b>			
0-2	2,20 <input type="checkbox"/>	3 or more	1,50 <input type="checkbox"/>
<b>Bolognesi - Jose Galvez</b>			
0-2	2,20 <input type="checkbox"/>	3 or more	1,50 <input type="checkbox"/>
<b>Ancash - Alianza Lima</b>			
0-2	1,95 <input type="checkbox"/>	3 or more	1,65 <input type="checkbox"/>
<b>Sport Boys - Huaral</b>			
0-2	2,20 <input type="checkbox"/>	3 or more	1,50 <input type="checkbox"/>
<b>Cristal - San Martin</b>			
0-2	2,00 <input type="checkbox"/>	3 or more	1,60 <input type="checkbox"/>
<b>Universitario - Melgar</b>			
0-2	2,20 <input type="checkbox"/>	3 or more	1,50 <input type="checkbox"/>

В Interwetten делаем ставку на МЕНЬШЕ 2.5 за 1.95 в сумме 524.4 рубля. При суммарном финальном счете игры меньше чем 2.5 мы получим 1022.58 рублей.

То есть, при любом исходе мы получаем на 22.5 рубля больше чем 1000 рублей, которые мы вложили в эту операцию.

Еще пример вилки на тотале.

Найдено и построено ~ 12/15/2006 12:43:52 МСК Для расчета ставок кликните на процент.												
#	Возраст	Тип Вилки	Лига	Игра	Дата МСК ДД.ММ.ГГ	Процент	Контора 1	Исход 1	Контора 2	Исход 2	Контора	Исход X
1	123	T(2.5)	Футбол. Греция	<a href="#">Ilysiakos</a> <a href="#">Niki Volou</a>	17.12.2006 18:58	6.64	<a href="#">BetChance</a>	2.35	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	1.95		

Здесь мы смотрим на матч Ilysiakos – Niki Volou.

Greece B Ethniki						
1X2	Двойной Шанс	Больше/Меньше	Чётные/Нечётные		Гандикап	
Событие	Действительно до	Over	Under	O/U	Другие характеристики	
2736: Asteras Tripolis-Kalamata	17-12-2006 15:00	<input type="checkbox"/> 2.25	<input type="checkbox"/> 1.50	+2.5	Другие характеристики	
2737: Chaidari-Panthrakikos	17-12-2006 15:00	<input type="checkbox"/> 2.25	<input type="checkbox"/> 1.50	+2.5	Другие характеристики	
2738: Ethnikos Piraeus-Kastoria	17-12-2006 15:00	<input type="checkbox"/> 2.25	<input type="checkbox"/> 1.50	+2.5	Другие характеристики	
2739: Ilysiakos-Niki Volou	17-12-2006 15:00	<input type="checkbox"/> 1.45	<input type="checkbox"/> 2.35	+2.5	Другие характеристики	
2740: Kallithea-PAS Giannina	17-12-2006 15:00	<input type="checkbox"/> 2.25	<input type="checkbox"/> 1.50	+2.5	Другие характеристики	
2741: Levadiakos-Veroia	17-12-2006 15:00	<input type="checkbox"/> 2.35	<input type="checkbox"/> 1.45	+2.5	Другие характеристики	
2742: Messiniakos-Thrasyvoulos	17-12-2006 15:00	<input type="checkbox"/> 2.25	<input type="checkbox"/> 1.50	+2.5	Другие характеристики	
2743: Proodeftiki-Agrotikos Asteras	17-12-2006 15:00	<input type="checkbox"/> 2.25	<input type="checkbox"/> 1.50	+2.5	Другие характеристики	
2744: Ethnikos Asteras-Panserraikos	17-12-2006 15:00	<input type="checkbox"/> 2.25	<input type="checkbox"/> 1.50	+2.5	Другие характеристики	

В BetChance делаем ставку МЕНЬШЕ 2.5 за 2.35 в сумме 453.5 рублей. При суммарном финальном счете игры меньше чем 2.5 мы получим 1065.72 рублей.



Greece В Eth Европейский футбол - Sun 12/17											
игра			Фора		Денежная линия			Total Goals			More
Sun 12/17	251	Asteras Tripolis	-0.5	1.885				БОЛЬШЕ 2 and 2.5	1.971		
07:59 AM	252	Kalamata	+0.5	2.050				МЕНЬШЕ 2 and 2.5	1.935		
Sun 12/17	254	Ethnikos/AO Manis	-0.5	2.250				БОЛЬШЕ 2 and 2.5	1.885		
07:59 AM	255	Kastoria	+0.5	1.741				МЕНЬШЕ 2 and 2.5	2.03		
Sun 12/17	257	Ilysiakos	-1 and -1.5	1.787				БОЛЬШЕ 2.5	1.952		
07:59 AM	258	Niki Volou	+1 and +1.5	2.170				МЕНЬШЕ 2.5	1.952		

В Pinnacle Sports делаем ставку БОЛЬШЕ 2.5 за 1.95 в сумме 546.5 рублей. При суммарном финальном счете игры больше чем 2.5 мы получим 1065.68 рублей.

То есть, при любом исходе мы получаем на 65.6 рубля больше чем 1000 рублей, которые мы вложили в эту операцию.

## 9.2 Более сложные вилки.

### Вилка F<sub>1</sub>(0)-2X-2 (формула 3).

Найдено и построено ~ 12/15/2006 12:59:54 МСК Для расчета ставок кликните на процент.												
#	Возраст	Тип Вилки	Лига	Игра	Дата МСК	Процент	Контора 1	Исход 1	Контора 2	Исход 2	Контора	Исход X
1	1	F1(0)-2X-2	<a href="#">Хоккей. Сборные</a>	<a href="#">Slovakia</a> <a href="#">Switzerland</a>	12/15/2006 18:59	3.29	<a href="#">Юкон</a>	1.50	<a href="#">Мир Спортa</a>	4.10	<a href="#">Мир Спортa</a>	2.40
2	8	F1(0)-2X-2	<a href="#">Футбол. Сборные</a>	<a href="#">Qatar</a> <a href="#">Iraq</a>	12/15/2006 15:59	2.11	<a href="#">Шанс</a>	1.32	<a href="#">Betus</a>	6.50	<a href="#">Марафон</a>	2.30

Возьмем матч Словакия – Швейцария.

Хоккей, Кубок Лотто. Словакия. Оsn. время

№	Дата	Событие	1	X	2	1X	X2	12	Фора1	Кэфф	Фора2	Кэфф	Тотал	Бол.	Мен.	Доп.
640572	15.12 15:30	Латвия - Австрия	1.8	4.2	3.0	1.26	1.85	1.13	0	1.5	0	2.35	5.5	1.85	1.85	
640573	15.12 19:00	Словакия - Швейцария	1.8	4.0	3.1	1.24	1.85	1.14	0	1.5	0	2.35	5.5	1.85	1.85	

В Юконе сделаем ставку на победу Словакии с форой 0, то есть на чистую победу Словакии, с коэффициентом 1.5. При этом поставим сумму 688.6 рублей. В случае победы Словакии мы получим 1032.9 рублей.

Хоккей. Сборные. Loto Cup. Словакия.

15.12 14:30	Латвия Австрия	1.75	4.45	3.16	1.30	1.16	1.95	-1	2.05	1.67	5.5	1.85	1.85	
15.12 18:00	Словакия Швейцария	1.50	4.95	4.10	1.19	1.13	2.40	-1	1.75	1.95	5.5	1.85	1.85	

В конторе Мир Спортa делаем ставку на чистую победу Швейцарии в сумме 167.9 рублей за 4.10 и ставку на двойной шанс: победу Швейцарии или ничью в сумме 143.5 рублей за 2.40. В случае ничьей мы получим  $143.5 * 2.40 = 344.4$  рубля от третьей ставки и возврат суммы (потому что ничья) от первой ставки, то есть всего 1033 рубля. В случае победы Швейцарии вторая ставка и третья ставка вместе приносят нам  $688.39 + 344.4 = 1032.79$  рубля.

То есть при всех исходах мы имеем прибыль в районе 3.3%.

## Вилка $1X-F_1(+1.5)-F_2(-1)$ (формула 4r).

Найдено и построено ~ 12/15/2006 14:00:55 MCK  
Для расчета ставок кликните на процент.

#	Возраст	Тип Вилки	Лига	Игра	Дата MCK	Процент	Контора 1	Исход 1	Контора 2	Исход 2	Контора	Исход X
1	20	$1X-F_1(+1.5)-F_2(-1)$	Футбол. Англия. Премьер-лига	West Ham Man Utd	12/17/2006 18:58	1.01	Parbet	2.89	PointBet	1.91	Мир Спорта	1.67
2	14	$1X-F_1(+1.5)-F_2(-1)$	Футбол. Англия. Премьер-лига	West Ham Man Utd	12/17/2006 18:58	1.01	Betsson	2.89	PointBet	1.91	Мир Спорта	1.67
3	6	$1X-F_1(+1.5)-F_2(-1)$	Футбол. Англия. Премьер-лига	West Ham Man Utd	12/17/2006 18:58	0.55	ПариМатч	2.82	PointBet	1.91	Мир Спорта	1.67
4	5	$1X-F_1(+1.5)-F_2(-1)$	Футбол. Бельгия. 1 див.	Cercle Brugge Brugge	12/17/2006 19:59	0.43	Марафон	3.10	Olympic	1.77	Марафон	1.75

17/12 **1) Серкль Брюгге** **9.00** 4.00 1.32 **3.10** 1.20 1.03 **+1.5=>1.75** -1.5=>1.95 **2.5** 2.15 1.60  
20:00 **2) Брюгге**

Ставим в Марафоне на победу Cercle Brugge или ничью (исход 1X) 183 рубля по коэффициенту 3.10. Там же ставим на победу Cercle Brugge с форой +1.5 сумму 249.6 рублей по коэффициенту 1.75.

Dec 17 12:00 pm Graded after regulation time (90 minutes)			
Cercle Brugge		+111	-128
Brugge	-1 -130		2½ +107
Dec 17 2:30 pm Graded after regulation time (90 minutes)			
Zulte Waregem	pk -122		2½ +109
Charleroi	+104		-132

А в Олимпике ставим на победу Brugge с форой -1 сумму 567.3 рубля по коэффициенту 1.77 (это -130 в европейском формате). Что же мы имеем на выходе? Если Cercle Brugge выиграл или сыграл в ничью, то сыграют первая и вторая ставки, которые дадут

$$183 * 3.10 + 249.6 * 1.75 = 1004.1 \text{ рубля}$$

Если же Cercle Brugge проиграл с разницей в 1 гол, то сыграет вторая ставка  $F_1(+1.5)$  и от третьей ставки мы получим возврат. В сумме мы получим  $249.6 * 1.75 + 567.3 = 1004.1$  рубля

Если же Cercle Brugge проиграл с разницей в два гола и более, то сыграет третья ставка и мы получим  $567.3 * 1.77 = 1004.1$  рубля

При любом развитии событий у нас будет плюс 0.4%. Это маленький процент прибыли и вилочники обычно не используют такие вилки. Пример взят лишь для того, чтобы продемонстрировать механику данного типа вилки.

## 9.3 Вилки с четвертными форами.

### Вилка $F_1(-0.25)-2X-2$ (формула 6)

### Вилки типа F1(-0.25)-2X-2

Найдено и построено ~ 12/27/2006 19:31:52 МСК  
Для расчета ставок кликните на процент.

#	Возраст	Тип Вилки	Лига	Игра	Дата МСК	Процент	Контора 1	Исход 1	Контора 2	Исход 2	Контора	Исход X
1	18	F1(-0.25)-2X-2	<a href="#">Футбол. Сборные</a>	<a href="#">Singapore Vietnam</a>	12/28/2006 12:29	1.06	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	2.21	<a href="#">БетСити</a>	3.33	<a href="#">БетСити</a>	1.65

### Kings Cup Европейский футбол - Thu 12/28

игра			Фора		Денежная линия	Total Goals	
Thu 12/28	251	Singapore	pk and -0.5	2.210		БОЛЬШЕ 2.5	2.390
01:29 AM	252	Vietnam	pk and +0.5	1.763		МЕНЬШЕ 2.5	1.671
Thu 12/28	255	Thailand	-1	2.090		БОЛЬШЕ 2.5	2.170
03:29 AM	256	Kazakhstan	+1	1.840		МЕНЬШЕ 2.5	1.787

#### Футбол. Сборные. King Cup. Таиланд.

28 декабря 2006 года

ВРЕМЯ	КОМАНДА 1	ФОРА	КФ	КОМАНДА 2	ФОРА	КФ	1	X	2	1X	12	X2
12:30	<b>Сингапур</b>	<b>0</b>	1.53	<b>Вьетнам</b>	<b>0</b>	2.35	2.10	3.00	3.33	1.28	1.34	1.65
14:30	<b>Таиланд</b>	<b>-1.5</b>	2.15	<b>Казахстан</b>	<b>+1.5</b>	1.62	1.37	4.40	6.50	1.08	1.17	2.85

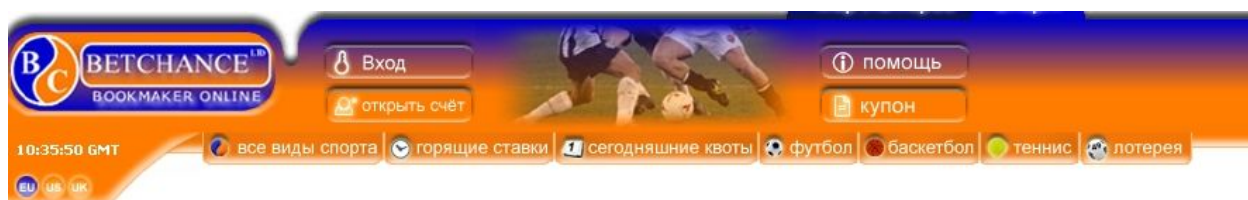
**Вилка 1-X-F<sub>2</sub>(+0.25) (формула 7г)**

Найдено и построено ~ 12/10/2006 13:11:13 МСК

Для расчета ставок кликните на процент.

#	Возраст	Тип Вилки	Лига	Игра	Дата МСК	Процент	Контора 1	Исход 1	Контора 2	Исход 2	Контора	Исход X
1	1	1-X-F2(+0.25)	Футбол. Испания. Сегунда	Real Madrid B Salamanca	12/10/2006 19:28	3.18	<a href="#">BetChance</a>	2.72	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	1.92	<a href="#">Parbet</a>	2.99
2	1	1-X-F2(+0.25)	Футбол. Испания. Сегунда	Real Madrid B Salamanca	12/10/2006 19:28	2.92	<a href="#">BetChance</a>	2.72	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	1.92	<a href="#">BetMaker</a>	2.90
3	1	1-X-F2(+0.25)	Футбол. Испания. Сегунда	Real Madrid B Salamanca	12/10/2006 19:28	2.92	<a href="#">BetChance</a>	2.72	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	1.92	<a href="#">WillHill</a>	2.90
4	1	1-X-F2(+0.25)	Футбол. Испания. Сегунда	Real Madrid B Salamanca	12/10/2006 19:28	2.92	<a href="#">BetChance</a>	2.72	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	1.92	<a href="#">EuroBet</a>	2.90
5	1	1-X-F2(+0.25)	Футбол. Испания. Сегунда	Real Madrid B Salamanca	12/10/2006 19:28	2.92	<a href="#">BetChance</a>	2.72	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	1.92	<a href="#">Centrebet</a>	2.90
6	1	1-X-F2(+0.25)	Футбол. Испания. Сегунда	Real Madrid B Salamanca	12/10/2006 19:28	2.92	<a href="#">BetChance</a>	2.72	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	1.92	<a href="#">PointBet</a>	2.90
7	1	1-X-F2(+0.25)	Футбол. Испания. Сегунда	Real Madrid B Salamanca	12/10/2006 19:28	2.92	<a href="#">BetChance</a>	2.72	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	1.92	<a href="#">TakeWin</a>	2.90
8	1	1-X-F2(+0.25)	Футбол. Испания. Сегунда	Real Madrid B Salamanca	12/10/2006 19:28	2.92	<a href="#">BetChance</a>	2.72	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	1.92	<a href="#">Cris</a>	2.90
9	1	1-X-F2(+0.25)	Футбол. Испания. Сегунда	Real Madrid B Salamanca	12/10/2006 19:28	2.16	<a href="#">Реванш</a>	2.65	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	1.92	<a href="#">Parbet</a>	2.99

Здесь мы видим вилку типа 1-X-F(+0.25). Ниже приводятся скрин-шоты линий из контор: BetChance, PinnacleSports, WillHill. Вилки с четвертными форамми немного сложнее в расчетном плане. Общая сумма ставок опять 1000 рублей.



Spain 2nd							
1X2	Двойной Шанс	1 <sup>й</sup> Тайм 1X2	Первый тайм	Конкретный счёт	Больше/Меньше	Гол/Нет Гола	Чётные/Нечётные
Событие	Действительно до	1	X	2	Другие характеристики		
1237: Cadiz-R.Valladolid	10-12-2006 11:00	<input type="checkbox"/> 2.55	<input type="checkbox"/> 2.85	<input type="checkbox"/> 2.75	Другие характеристики		
1238: Albacete-Las Palmas	10-12-2006 16:00	<input type="checkbox"/> 2.00	<input type="checkbox"/> 2.87	<input type="checkbox"/> 3.85	Другие характеристики		
1241: R.Murcia-Ponferradina	10-12-2006 16:00	<input type="checkbox"/> 1.68	<input type="checkbox"/> 3.25	<input type="checkbox"/> 5.50	Другие характеристики		
1242: Real Madrid B-Salamanca	10-12-2006 16:30	<input type="checkbox"/> 2.72	<input type="checkbox"/> 2.85	<input type="checkbox"/> 2.75	Другие характеристики		
1243: Tenerife-Elche	10-12-2006 17:00	<input type="checkbox"/> 2.27	<input type="checkbox"/> 2.75	<input type="checkbox"/> 3.20	Другие характеристики		

Из конторы BetChance мы берем коэффициент на победу Real Madrid – 2.72. Ставим 378.6 рублей. И в случае победы Real Madrid получаем  $374.1 * 2.72 = 1017.52$  рублей.



Логин

Пароль

Вход в систему

Забыли Ваш пароль?

**BETTER  
ODDS**

CLICK TO JOIN

Главная страница

Американский  
прейскурант

Pinnacle Casino

Регистрация

Affiliates

NFL News and Stats

Multi-Way  
Калькулятор

О нас

Кодекс поведения

Часто задаваемые  
вопросы

Информация о

## Меню ставок

Next Up

Basketball

Football

Hockey

Other Sports

Golf

Tennis

Propositions/Futures

Soccer

Lines effective: 12/10/2006 2:08:37 AM - PST

Назначенный код на команду

### Пожалуйста, имейте в виду:

Если не указано обратное, ставки на футбольные матчи (европейский футбол) рассчитываются согласно результату, зафиксированному по окончании основного времени.

Ставки на команду 'To Advance' (на переход в следующий раунд) включают сыгранные дополнительное время и пенальти.

Ставки на вторую половину не включают ни дополнительное время, ни пенальти.

### Spain – Segunda Liga Европейский футбол – Sun 12/10

игра	Фора	Денежная линия	Total Goals	More
Sun 12/10 819 Cádiz	pk 1.725		БОЛЬШЕ 2 and 2.5 2.110	
02:59 AM 820 Valladolid	pk 2.280		МЕНЬШЕ 2 and 2.5 1.826	
Sun 12/10 822 Real Murcia	-0.5 and -1 1.813		БОЛЬШЕ 2 and 2.5 2.170	
07:59 AM 823 Ponferradina	+0.5 and +1 2.130		МЕНЬШЕ 2 and 2.5 1.787	
Sun 12/10 825 Albacete	-0.5 2.050		БОЛЬШЕ 2 1.794	
07:59 AM 826 Las Palmas	+0.5 1.877		МЕНЬШЕ 2 2.160	
Sun 12/10 828 Real Madrid Castilla	pk and -0.5 2.050		БОЛЬШЕ 2 and 2.5 1.926	
08:29 AM 829 Salamanca	pk and +0.5 1.877		МЕНЬШЕ 2 and 2.5 1.980	

Из конторы PinnacleSports мы берем азиатский гандикап +0.25 (pk and +0.5) на Salamanca. Мы делаем ставку в размере 544.2 рубля. По условиям расчета четвертных фор ставка разбивается на две частных ставки. Первая ставка F(0) суммой 268.15 и вторая ставка F(+0.5) с точно такой же суммой 272.1. Если выигрывает Salamanca, то сыграют обе частные ставки, и мы получим доход  $544.2 * 1.87 = 1017.65$  рублей. К сожалению, здесь коэффициент в Pinnacle Sports понизился с 1.92 до 1.87, пока я загружал страницы линии с сайтов указанных контор и делал копии экранов. Но вилка, тем не менее, осталась.




**Live Sunday La Liga Action**  
Valencia v Deportivo

20.00 LIVE  
SKY SPORTS 1

Open Account    Username :     Password :     Login    Lost Your Login?

**Home**  
All Sports  
Antepost Dogs  
Basketball  
Cricket  
Darts  
Football  
Gaelic Football  
Golf  
Greyhounds  
Horse Racing  
Hurling  
Ice Hockey  
Motor Racing  
Politics  
Pool  
Rugby Union

Bet Finder :     Decimal Odds

**Football : Spanish Segunda - Match Betting**  
Soccer Stats : England | Scotland | Spain | France | Germany | Italy

**Bet Until : 11:00 10/12/2006**

Match	Home	Draw	Away
Cadiz v Valladolid	2.45 <input type="checkbox"/>	2.90 <input type="checkbox"/>	2.70 <input type="checkbox"/>

**Bet Until : 16:00 10/12/2006**

Match	Home	Draw	Away
Albacete v Las Palmas	1.85 <input type="checkbox"/>	3.00 <input type="checkbox"/>	4.00 <input type="checkbox"/>
Murcia v Ponferradina	1.55 <input type="checkbox"/>	3.30 <input type="checkbox"/>	5.50 <input type="checkbox"/>

**Bet Until : 16:30 10/12/2006**

Match	Home	Draw	Away
Real Madrid Castilla v Salamanca	2.50 <input type="checkbox"/>	2.90 <input type="checkbox"/>	2.65 <input type="checkbox"/>

В букмекерской конторе WillHill мы ставим 81.6 рублей на ничью в игре Real Madrid с Salamanka по цене 2.90. В случае ничьей мы получаем выигрыш со ставки в WillHill равный  $81.6 * 2.90 = 236.64$ . Но это еще не все. Мы также получим возврат первой половины второй ставки = 272.1 рубля. Но и это еще не все. Выиграла с коэффициентом 1.87 и вторая половина второй ставки =  $272.1 * 1.87 = 508.83$  рубля. И того это будет 1017.57.

Таким образом, при любом развитии событий мы получим 17.5 рублей с 1000, вложенных в эту операцию.

**Вилка  $F_1(+0.25)-2X-2$  (формула 8).**

Вилки типа F1(+0.25)-2X-2

Найдено и построено ~ 12/27/2006 19:17:46 МСК  
Для расчета ставок кликайте на процент.

#	Возраст	Тип Вилки	Лига	Игра	Дата МСК	Процент	Контора 1	Исход 1	Контора 2	Исход 2	Контора	Исход X
1	3	F1(+0.25)-2X-2	Футбол. Шотландия. Премьер-лига	Kilmarnock Hearts	12/30/2006 17:58	1.29	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	1.89	<a href="#">БетСити</a>	2.55	<a href="#">БетСити</a>	1.48
2	3	F1(+0.25)-2X-2	Футбол. Шотландия. Премьер-лига	Dundee Utd Aberdeen	12/30/2006 17:58	0.42	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	1.96	<a href="#">BetFair</a>	2.48	<a href="#">БетСити</a>	1.35
3	3	F1(+0.25)-2X-2	Футбол. Шотландия. Премьер-лига	Dundee Utd Aberdeen	12/30/2006 17:58	0.42	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	1.96	<a href="#">BetFair</a>	2.48	<a href="#">Expект</a>	1.35

Scotland – Premier League Европейский футбол - Sat 12/30											
игра			Фора		Денежная линия		Total Goals			More	
Sat 12/30	301	Motherwell	+1.5	1.800			БОЛЬШЕ 3	2.060			
04:29 AM	302	Celtic	-1.5	2.150			МЕНЬШЕ 3	1.862			
Sat 12/30	304	Dundee Utd	pk and +0.5	1.962			БОЛЬШЕ 2.5	2.080			
06:59 AM	305	Aberdeen	pk and -0.5	1.962			МЕНЬШЕ 2.5	1.847			
Sat 12/30	307	Falkirk	pk and -0.5	1.870			БОЛЬШЕ 2.5	2.130			
06:59 AM	308	Inverness CT	pk and +0.5	2.060			МЕНЬШЕ 2.5	1.813			
Sat 12/30	310	Hibernian	-1 and -1.5	1.813			БОЛЬШЕ 2.5 and 3	1.847			
06:59 AM	311	Dunfermline	+1 and +1.5	2.130			МЕНЬШЕ 2.5 and 3	2.080			
Sat 12/30	313	Kilmarnock	pk and +0.5	1.855			БОЛЬШЕ 2.5	2.060			
06:59 AM	314	Hearts	pk and -0.5	2.080			МЕНЬШЕ 2.5	1.862			
Sat 12/30	316	Rangers	-1.5 and -2	2.000			БОЛЬШЕ 3	2.040			
06:59 AM	317	St. Mirren	+1.5 and +2	1.926			МЕНЬШЕ 3	1.877			

#### Футбол. Чемпионат Шотландии. Премьер-Лига. 23-й тур.

30 декабря 2006 года

ВРЕМЯ	КОМАНДА 1	ФОРА	КФ	КОМАНДА 2	ФОРА	КФ	1	X	2	1X	12	X2
15:30	Мотеруэлл	+1.5	1.72	Селтик	-1.5	2.00	8.25	4.75	1.32	3.20	1.16	1.03
18:00	Фолкирк	0	1.50	Инвернесс	0	2.45	2.00	3.25	3.45	1.26	1.31	1.75
18:00	Глазго Рейнджерс	-1.5	1.75	Ст. Миррен	+1.5	1.96	1.22	5.25	12.50	1.01	1.14	4.00
18:00	Килмарнок	0	1.85	Хартс	0	1.85	2.55	3.20	2.55	1.48	1.32	1.48
18:00	Данди Юн	0	2.20	Абердин	0	1.60	2.95	3.25	2.25	1.60	1.31	1.35
18:00	Хиберниан	-1.5	2.05	Данфермлайн	+1.5	1.70	1.42	3.95	7.50	1.05	1.22	2.75

#### Вилка $F_1(-0.25)-X-F_2(0)$ (формула 9).

Вилки типа F1(-0.25)-X-F2(0)												
Найдено и построено ~ 12/27/2006 19:09:58 МСК Для расчета ставок кликните на процент.												
#	Возраст	Тип Вилки	Лига	Игра	Дата МСК	Процент	Контора 1	Исход 1	Контора 2	Исход 2	Контора	Исход X
1	10	F1(-0.25)-X-F2(0)	<a href="#">Футбол. Сборные</a>	<a href="#">Singapore Vietnam</a>	12/28/2006 12:29	1.67	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	2.21	<a href="#">БетСити</a>	2.35	<a href="#">BetAndWin</a>	3.30
2	10	F1(-0.25)-X-F2(0)	<a href="#">Футбол. Сборные</a>	<a href="#">Singapore Vietnam</a>	12/28/2006 12:29	0.97	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	2.21	<a href="#">БетСити</a>	2.35	<a href="#">Марафон</a>	3.10
3	10	F1(-0.25)-X-F2(0)	<a href="#">Футбол. Сборные</a>	<a href="#">Singapore Vietnam</a>	12/28/2006 12:29	0.97	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	2.21	<a href="#">БетСити</a>	2.35	<a href="#">СпортШанс</a>	3.10
4	10	F1(-0.25)-X-F2(0)	<a href="#">Футбол. Сборные</a>	<a href="#">Singapore Vietnam</a>	12/28/2006 12:29	0.59	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	2.21	<a href="#">БетСити</a>	2.35	<a href="#">8Plus</a>	3.00
5	10	F1(-0.25)-X-F2(0)	<a href="#">Футбол. Сборные</a>	<a href="#">Singapore Vietnam</a>	12/28/2006 12:29	0.59	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	2.21	<a href="#">БетСити</a>	2.35	<a href="#">Юкон</a>	3.00
6	10	F1(-0.25)-X-F2(0)	<a href="#">Футбол. Сборные</a>	<a href="#">Singapore Vietnam</a>	12/28/2006 12:29	0.59	<a href="#">Pinnacle Sports</a>	2.21	<a href="#">БетСити</a>	2.35	<a href="#">БетСити</a>	3.00



Kings Cup Европейский футбол - Thu 12/28									
игра			Фора		Денежная линия		Total Goals		More
Thu 12/28	251	Singapore	pk and -0.5 2.210				БОЛЬШЕ 2.5	2.390	
01:29 AM	252	Vietnam	pk and +0.5 1.763				МЕНЬШЕ 2.5	1.671	
Thu 12/28	255	Thailand	-1 2.060				БОЛЬШЕ 2.5	2.170	
03:29 AM	256	Kazakhstan	+1 1.870				МЕНЬШЕ 2.5	1.787	

Кубок Короля, Мир									
12:30	Сингапур		2.10	X 3.30	Вьетнам		2.85	+3	

#### Футбол. Сборные. King Cup. Таиланд.

28 декабря 2006 года

ВРЕМЯ	КОМАНДА 1	ФОРА	КФ	КОМАНДА 2	ФОРА	КФ	1	X	2	1X	12	X2
12:30	Сингапур	0	1.53	Вьетнам	0	2.35	2.10	3.00	3.33	1.28	1.34	1.65
14:30	Таиланд	-1.5	2.15	Казахстан	+1.5	1.62	1.37	4.40	6.50	1.08	1.17	2.85

#### Вилка $F_1(-1)-F_2(+0.75)$ (формула 10г)

Найдено и построено ~ 12/10/2006 13:37:28 МСК Для расчета ставок кликайте на процент.												
#	Возраст	Тип Вилки	Лига	Игра	Дата МСК	Процент	Контора 1	Исход 1	Контора 2	Исход 2	Контора	Исход X
1	4	F1(-1)-F2(+0.75)	Футбол. Италия. Серия А	Atalanta Messina	12/10/2006 16:58	1.55	Реванш	2.40	PointBet	2.08	Реванш	1.77
2	4	F1(-1)-F2(+0.75)	Футбол. Италия. Серия А	Atalanta Messina	12/10/2006 16:58	0.67	Реванш	2.40	PointBet	2.08	Ladbrokes	1.72
3	4	F1(-1)-F2(+0.75)	Футбол. Италия. Серия А	Atalanta Messina	12/10/2006 16:58	0.28	Рус-Телетот	2.20	PointBet	2.08	Реванш	1.77
4	4	F1(-1)-F2(+0.75)	Футбол. Италия. Серия А	Atalanta Messina	12/10/2006 16:58	0.28	Фон	2.20	PointBet	2.08	Реванш	1.77
5	4	F1(-1)-F2(+0.75)	Футбол. Италия. Серия А	Atalanta Messina	12/10/2006 16:58	0.28	ЕвроФутбол	2.20	PointBet	2.08	Реванш	1.77

Общая сумма ставок как обычно 1000 рублей. Для расчета сумм используем встроенный калькулятор. Для этого в таблице вилок достаточно кликнуть на ячейке с процентом прибыли. Появится окно с калькулятором с уже установленным типом вилки и установленными коэффициентами выплат. Нужно только нажать кнопку “Вычислить по основной сумме”.



http://www.livelines.ru - БУКМЕКЕРСКАЯ КОНТОРА. КАЛЬКУЛ...

Тип вилки:	F1(-1)-1-F2(+0.75) ▾		
Общая ставка:	100	USD ▾	
Коэффициенты:	K1	K2	K3
	2.4	1.77	2.08
Процент:	1.56		
Выиграть при исходе:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ставки:	17.44	33.73	48.83
Валюта:	USD ▾	USD ▾	USD ▾
Курс:	1	1	1
Ставки в валюте:	17.44	33.73	48.83
Вычислить:	Остальные	Остальные	Остальные
Прибыль:	1.56	1.56	1.56
Прибыль в валюте	1.56	1.56	1.56
Вычислить по основной сумме			

Готово Интернет

**Футбол: Чемпионат Италии. Серия А**

№	Дата	Команда 1 - Команда 2	П1	Х	П2	1X	12	Х2	Ф1	K1	Ф2	K2	Тот	М	Б
9	10.12 16:00	Аталанта - Мессина	1.77	2.95	5.30	1.11	1.35	1.93	-1.0	2.40	+1.0	1.50	2.5	1.72	2.00
Инд. тотал: 'Аталанта' (1.5) меньше - 1.82 больше - 1.88 'Мессина' (1.5) меньше - 1.20 больше - 4.00															
'Аталанта' забьет - 1.16 не забьет - 4.50 'Мессина' забьет - 1.55 не забьет - 2.30															
Первый гол забьет: 'Аталанта' - 1.60 'Мессина' - 2.20															

. В этой конторе делаем ставки на победу Atalanta с форой -1 по коэффициенту выплаты 2.40. Ставку делаем в сумме 174.4 рубля. Также делаем ставку на чистую победу Atalanta с коэффициентом выплаты 1.77. Ставку делаем в сумме 337.3 рублей.

```

<row dates="2006-12-10T14:00:04" league="Italy Serie A 2006/2007" name1="Chievo"
name2="Fiorentina" handicap1="0" handicap2="0" moneyline1="2.320" moneyline2="1.705" />
<row dates="2006-12-10T14:00:05" league="Italy Serie A 2006/2007" name1="Atalanta"
name2="Messina" handicap1="0" handicap2="3/4" moneyline1="1.870" moneyline2="2.080" />
<row dates="2006-12-10T14:00:05" league="Italy Serie A 2006/2007" name1="Atalanta"
name2="Messina" handicap1="0" handicap2="1" moneyline1="2.260" moneyline2="1.740" />
<row dates="2006-12-10T14:00:06" league="Italy Serie A 2006/2007" name1="AC Milan"
name2="Torino" handicap1="0" handicap2="1 1/4" moneyline1="2.130" moneyline2="1.835" />
<row dates="2006-12-10T14:00:06" league="Italy Serie A 2006/2007" name1="AC Milan"
name2="Torino" handicap1="0" handicap2="1" moneyline1="1.765" moneyline2="2.230" />
<row dates="2006-12-10T14:00:07" league="Italy Serie A 2006/2007" name1="Sampdoria"
name2="Siena" handicap1="0" handicap2="1/2" moneyline1="2.080" moneyline2="1.870" />
<row dates="2006-12-10T14:00:07" league="Italy Serie A 2006/2007" name1="Sampdoria"
name2="Siena" handicap1="0" handicap2="1/4" moneyline1="1.750" moneyline2="2.250" />

```

В PointBet, известном своими азиатскими форам, делаем ставку на Messina с форой  $\frac{3}{4}$  или +0.75 по коэффициенту 2.08. Сумма ставки равна 488.3 рубля. По условиям расчета четвертных фор она разбивается на две частных ставки: F(+0.5) и F(+1), каждая суммой 244.15 рубля. Для конторы Pointbet я привел картинку XML фида ее линий, так как сервис LiveLines.RU берет линии PointBet именно из него.

Что же мы имеем на выходе? Если Atalanta выигрывает с разницей больше чем в один гол, то сыграет первая ставка, и мы получим:  $174.4 * 2.4 = 418.56$  рублей. Кроме того сыграет вторая ставка – на чистую победу Atalanta и мы еще добавим  $337.3 * 1.77 = 597.02$ . Итого в сумме = 1015.58 рублей. Из них 15.58 рублей прибыли.

Если Atalanta выигрывает с разницей ровно в один гол, то у нас будет возврат первой ставки = 174.4. Кроме того имеем возврат половины третьей ставки, той которая F(+1) = 244.15 рубля. Кроме того, опять сыграет вторая ставка, ставка на чистую победу Atalanta = 597.02. Итого мы в этом случае имеем 1015.52 рублей. Если происходит ничья, то выигрывает третья ставка в полном объеме, и мы получим  $488.3 * 2.08 = 1015.66$ . Таким образом, мы получаем, что при любом развитии событий мы получим прибыль в размере не менее 15.5 рублей на вложенную 1000 рублей.

## 10. Заключение.

Новую книгу, как и новую программу, довольно трудно начинать. Не менее трудно ее закончить. Так как появляются новые идеи, которые хочется реализовать. Видны недостатки, которые можно исправлять бесконечно. Поэтому в какой-то момент написание книги приходится просто прекращать, так же как и ремонт в квартире.

Целью книги было описание расчетной части работы с арбитражными ситуациями с упором на математические аспекты. Цель в какой-то мере достигнута. Надеюсь, что книга оказалась полезной для читателя.

В следующее издание книги будут включены новые темы по расчетной части, а также будет добавлена информация о практике работы с арбитражными ситуациями. Что сделает ее более полной и содержательной.

# Приложение 1

## Полный список типов вилок.

См. также Приложение 6

Номер	Вилка	Формула N
1	$\Pi_1 - \Pi_2$	1
2	Форы	1
3	Тоталы	1
4	1-2X	1
5	1X-2	1
6	X-12	1
7	1-X-2	2
8	$\Pi_1-S(0:2)-S(1:2)$	2
9	$S(2:0)-S(2:1)-\Pi_2$	2
10	$F_1(-0.5)-X-2$	2
11	$1-X-F_2(-0.5)$	2
12	$F_1(-0.5)-X-F_2(-0.5)$	2
13	$\Pi_1-X-2$	3
14	$F_1(0)-X-2$	3
15	$1-X-F_2(0)$	3r
16	$1-X-\Pi_2$	3r
17	$F_1(0)-X-F_2(-0.5)$	3
18	$\Pi_1-X-F_2(-0.5)$	3
19	$F_1(-0.5)-X-F_2(0)$	3r
20	$F_1(-0.5)-X-\Pi_2$	3r
21	$F_1(0)-2X-2$	4
22	$\Pi_1-2X-2$	4
23	$F_1(0)-F_2(+0.5)-2$	4
24	$F_1(0)-2X-F_2(-0.5)$	4
25	$F_1(0)-F_2(+0.5)-F_2(-0.5)$	4
26	$\Pi_1-F_2(+0.5)-2$	4
27	$\Pi_1-2X-F_2(-0.5)$	4
28	$\Pi_1-F_2(+0.5)-F_2(-0.5)$	4
29	$1-1X-F_2(0)$	4r
30	$1-F_1(+0.5)-F_2(0)$	4r
31	$F_1(-0.5)-1X-F_2(0)$	4r
32	$F_1(-0.5)-F_1(+0.5)-F_2(0)$	4r
33	$1-1X-\Pi_2$	4r
34	$1-F_1(+0.5)-\Pi_2$	4r
35	$F_1(-0.5)-1X-\Pi_2$	4r
36	$F_1(-0.5)-F_1(+0.5)-\Pi_2$	4r
37	$F_1(+1)-2-F_2(-1.5)$	4
38	$F_1(+1)-F_2(-0.5)-F_2(-1.5)$	4
39	$F_1(-1.5)-1-F_2(+1)$	4r
40	$F_1(-1.5)-F_1(-0.5)-F_2(+1)$	4r
41	$F_1(-1)-F_2(+1.5)-2X$	4
42	$F_1(-1)-F_2(+1.5)-F_2(+0.5)$	4
43	$1X-F_1(+1.5)-F_2(-1)$	4r

44	$F_1(+0.5)-F_1(+1.5)-F_2(-1)$	4r
45	$F_1(+2)-F_2(-1.5)-F_2(-2.5)$	4
46	$F_1(-2.5)-F_1(-1.5)-F_2(+2)$	4r
47	$F_1(-2)-F_2(+2.5)-F_2(+1.5)$	4
48	$F_1(+1.5)-F_1(+2.5)-F_2(-2)$	4r
49	$F_1(-0.25)-X-2$	5
50	$F_1(-0.25)-X-F_2(-0.5)$	5
51	$1-X-F_2(-0.25)$	5r
52	$F_1(-0.5)-X-F_2(-0.25)$	5r
53	$F_1(-0.25)-2X-2$	6
54	$F_1(-0.25)-2X-F_2(-0.5)$	6
55	$F_1(-0.25)-F_2(+0.5)-F_2(-0.5)$	6
56	$F_1(-0.25)-F_2(+0.5)-2$	6
57	$1-1X-F_2(-0.25)$	6r
58	$F_1(-0.5)-F_1(+0.5)-F_2(-0.25)$	6r
59	$1-F_1(+0.5)-F_2(-0.25)$	6r
60	$F_1(-0.5)-1X-F_2(-0.25)$	6r
61	$F_1(+0.75)-2-F_2(-1.5)$	6
62	$F_1(+0.75)-F_2(-0.5)-F_2(-1.5)$	6
63	$F_1(-1.5)-1-F_2(+0.75)$	6r
64	$F_1(-1.5)-F_1(-0.5)-F_2(+0.75)$	6r
65	$F_1(+1.75)-F_2(-1.5)-F_2(-2.5)$	6
66	$F_1(-2.5)-F_1(-1.5)-F_2(+1.75)$	6r
67	$F_1(-1.25)-F_2(+1.5)-2X$	6
68	$F_1(-1.25)-F_2(+1.5)-F_2(+0.5)$	6
69	$1X-F_1(+1.5)-F_2(-1.25)$	6r
70	$F_1(+0.5)-F_1(+1.5)-F_2(-1.25)$	6r
71	$F_1(-2.25)-F_2(+2.5)-F_2(+1.5)$	6
72	$F_1(+1.5)-F_1(+2.5)-F_2(-2.25)$	6r
73	$F_1(+0.25)-X-2$	7
74	$F_1(+0.25)-X-F_2(-0.5)$	7
75	$1-X-F_2(+0.25)$	7r
76	$F_1(-0.5)-X-F_2(+0.25)$	7r
77	$F_1(+0.25)-2X-2$	8
78	$F_1(+0.25)-2X-F_2(-0.5)$	8
79	$F_1(+0.25)-F_2(+0.5)-F_2(-0.5)$	8
80	$F_1(+0.25)-F_2(+0.5)-2$	8
81	$1-1X-F_2(+0.25)$	8r
82	$F_1(-0.5)-1X-F_2(+0.25)$	8r
83	$1-F_1(+0.5)-F_2(+0.25)$	8r
84	$F_1(-0.5)-F_1(+0.5)-F_2(+0.25)$	8r
85	$F_1(+1.25)-F_2(-0.5)-F_2(-1.5)$	8
86	$F_1(+1.25)-2-F_2(-1.5)$	8
87	$F_1(-1.5)-F_1(-0.5)-F_2(+1.25)$	8r
88	$F_1(-1.5)-1-F_2(+1.25)$	8r
89	$F_1(+2.25)-F_2(-1.5)-F_2(-2.5)$	8
90	$F_1(-2.5)-F_1(-1.5)-F_2(+2.25)$	8r
91	$F_1(-0.75)-F_2(+1.5)-F_2(+0.5)$	8
92	$F_1(-0.75)-F_2(+1.5)-2X$	8
93	$F_1(+0.5)-F_1(+1.5)-F_2(-0.75)$	8r

94	$1X-F_1(+1.5)-F_2(-0.75)$	8r
95	$F_1(-1.75)-F_2(+2.5)-F_2(+1.5)$	8
96	$F_1(+1.5)-F_1(+2.5)-F_2(-1.75)$	8r
97	$F_1(-0.25)-X-F_2(0)$	9
98	$F_1(-0.25)-X-\Pi_2$	9
99	$F_1(0)-X-F_2(-0.25)$	9r
100	$\Pi_1-X-F_2(-0.25)$	9r
101	$F_1(-0.25)-2X-F_2(0)$	10
102	$F_1(-0.25)-F_2(+0.5)-F_2(0)$	10
103	$F_1(-0.25)-2X-\Pi_2$	10
104	$F_1(-0.25)-F_2(+0.5)-\Pi_2$	10
105	$F_1(+0.75)-F_2(-0.5)-F_2(-1)$	10
106	$F_1(+1.75)-F_2(-1.5)-F_2(-2)$	10
107	$F_1(+0.75)-2-F_2(-1)$	10
108	$F_1(-1.25)-F_2(+1.5)-F_2(+1)$	10
109	$F_1(-1)-1-F_2(+0.75)$	10r
110	$F_1(-1)-F_1(-0.5)-F_2(+0.75)$	10r
111	$F_1(-2)-F_1(-1.5)-F_2(+1.75)$	10r
112	$F_1(0)-F_1(+0.5)-F_2(-0.25)$	10r
113	$F_1(+1)-F_1(+1.5)-F_2(-1.25)$	10r
114	$F_1(0)-1X-F_2(-0.25)$	10r
115	$\Pi_1-1X-F_2(-0.25)$	10r
116	$\Pi_1-F_1(+0.5)-F_2(-0.25)$	10r
117	$F_1(-0.25)-X-F_2(-0.25)$	11
118	$F_1(-0.25)-2X-F_2(-0.25)$	12
119	$F_1(-0.25)-F_2(+0.5)-F_2(-0.25)$	12
120	$F_1(-0.25)-1X-F_2(-0.25)$	12r
121	$F_1(-0.25)-F_1(+0.5)-F_2(-0.25)$	12r
122	$F_1(+0.75)-2-F_2(-1.25)$	12
123	$F_1(+0.75)-F_2(-0.5)-F_2(-1.25)$	12
124	$F_1(-1.25)-1-F_2(+0.75)$	12r
125	$F_1(-1.25)-F_1(-0.5)-F_2(+0.75)$	12r
126	$F_1(+1.75)-F_2(-1.5)-F_2(-2.25)$	12
127	$F_1(-2.25)-F_1(-1.5)-F_2(+1.75)$	12r
128	$F_1(-1.25)-F_2(+1.5)-F_2(+0.75)$	12
129	$F_1(+0.75)-F_1(+1.5)-F_2(-1.25)$	12r
130	$F_1(-2.25)-F_2(+2.5)-F_2(+1.75)$	12
131	$F_1(+1.75)-F_1(+2.5)-F_2(-2.25)$	12r
132	$F_1(0)-F_2(+0.25)-F_2(-0.5)$	13
133	$F_1(0)-F_2(+0.25)-2$	13
134	$P_1-F_2(+0.25)-F_2(-0.5)$	13
135	$P_1-F_2(+0.25)-2$	13
136	$F_1(-0.5)-F_1(+0.25)-F_2(0)$	13r
137	$1-F_1(+0.25)-F_2(0)$	13r
138	$F_1(-0.5)-F_1(+0.25)-P_2$	13r
139	$1-F_1(+0.25)-P_2$	13r
140	$F_1(+1)-F_2(-0.75)-F_2(-1.5)$	13
141	$F_1(-1.5)-F_1(-0.75)-F_2(+1)$	13r
142	$F_1(+2)-F_2(-1.75)-F_2(-2.5)$	13
143	$F_1(-2.5)-F_1(-1.75)-F_2(+2)$	13r

144	$F_1(-1)-F_2(+1.25)-F_2(+0.5)$	13
145	$F_1(-1)-F_2(+1.25)-2X$	13
146	$F_1(+0.5)-F_1(+1.25)-F_2(-1)$	13r
147	$1X-F_1(+1.25)-F_2(-1)$	13r
148	$F_1(-2)-F_2(+2.25)-F_2(+1.5)$	13
149	$F_1(+1.5)-F_1(+2.25)-F_2(-2)$	13r
150	$F_1(0)-2X-F_2(-0.25)$	14
151	$F_1(0)-F_2(+0.5)-F_2(-0.25)$	14
152	$P_1-2X-F_2(-0.25)$	14
153	$P_1-F_2(+0.5)-F_2(-0.25)$	14
154	$F_1(-0.25)-1X-F_2(0)$	14r
155	$F_1(-0.25)-F_1(+0.5)-F_2(0)$	14r
156	$F_1(-0.25)-1X-P_2$	14r
157	$F_1(-0.25)-F_1(+0.5)-P_2$	14r
158	$F_1(+1)-2-F_2(-1.25)$	14
159	$F_1(+1)-F_2(-0.5)-F_2(-1.25)$	14
160	$F_1(-1.25)-1-F_2(+1)$	14r
161	$F_1(-1.25)-F_1(-0.5)-F_2(+1)$	14r
162	$F_1(+2)-F_2(-1.5)-F_2(-2.25)$	14
163	$F_1(-2.25)-F_1(-1.5)-F_2(+2)$	14r
164	$F_1(-1)-F_2(+1.5)-F_2(+0.75)$	14
165	$F_1(+0.75)-F_1(+1.5)-F_2(-1)$	14r
166	$F_1(-2)-F_2(+2.5)-F_2(+1.75)$	14
167	$F_1(+1.75)-F_1(+2.5)-F_2(-2)$	14r
168	$F_1(+0.25)-F_2(0)-F_2(-0.5)$	15
169	$F_1(+0.25)-P_2-F_2(-0.5)$	15
170	$F_1(+1.25)-F_2(-1)-F_2(-1.5)$	15
171	$F_1(+0.25)-F_2(0)-2$	15
172	$F_1(+0.25)-P_2-2$	15
173	$F_1(-0.75)-F_2(+1)-F_2(+0.5)$	15
174	$F_1(-0.75)-F_2(+1)-2X$	15
175	$F_1(-1.75)-F_2(+2)-F_2(+1.5)$	15
176	$1-F_1(0)-F_2(+0.25)$	15r
177	$F_1(-0.5)-F_1(0)-F_2(+0.25)$	15r
178	$1-P_1-F_2(+0.25)$	15r
179	$F_1(-0.5)-P_1-F_2(+0.25)$	15r
180	$F_1(-1.5)-F_1(-1)-F_2(+1.25)$	15r
181	$1X-F_2(+1)-F_2(-0.75)$	15r
182	$F_1(+0.5)-F_2(+1)-F_2(-0.75)$	15r
183	$F_1(+1.5)-F_2(+2)-F_2(-1.75)$	15r

## Приложение 2

### Условия вилочности коэффициентов и формулы равномерного распределения прибыли по всем исходам

Номер формулы	Уравнения прибыльности	Условия вилочности коэффициентов
1	$K_1 \cdot V_1 > V$ $K_2 \cdot V_2 > V$	$L = 1/K_1 + 1/K_2 < 1$ $V_1 = V/(L \cdot K_1)$

		$V_2 = V/(L \cdot K_2)$
2	$K_1 \cdot V_1 > V$ $K_2 \cdot V_2 > V$ $K_3 \cdot V_3 > V$	$L = 1/K_1 + 1/K_2 + 1/K_3 < 1$ $V_1 = V/(L \cdot K_1)$ $V_2 = V/(L \cdot K_2)$ $V_3 = V/(L \cdot K_3)$
3	$K_1 \cdot V_1 > V$ $K_2 \cdot V_2 + V_1 > V$ $K_3 \cdot V_3 > V$	$L = 1/K_1 + 1/K_3 + (K_1 - 1)/(K_1 \cdot K_2) < 1$ $V_1 = V/(L \cdot K_1)$ $V_2 = V \cdot (K_1 - 1)/(L \cdot K_1 \cdot K_2)$ $V_3 = V/(L \cdot K_3)$
4	$K_1 \cdot V_1 > V$ $K_2 \cdot V_2 + V_1 > V$ $K_2 \cdot V_2 + K_3 \cdot V_3 > V$	$L = 1/K_1 + 1/(K_1 \cdot K_3) + (K_1 - 1)/(K_1 \cdot K_2) < 1$ $V_1 = V/(L \cdot K_1)$ $V_2 = V \cdot (K_1 - 1)/(L \cdot K_1 \cdot K_2)$ $V_3 = V/(L \cdot K_1 \cdot K_3)$
5	$K_1 \cdot V_1 > V$ $K_2 \cdot V_2 + V_1/2 > V$ $K_3 \cdot V_3 > V$	$L = 1/K_1 + 1/K_3 + (K_1 - 1/2)/(K_1 \cdot K_2) < 1$ $V_1 = V/(L \cdot K_1)$ $V_2 = V \cdot (K_1 - 1/2)/(L \cdot K_1 \cdot K_2)$ $V_3 = V/(L \cdot K_3)$
6	$K_1 \cdot V_1 > V$ $K_2 \cdot V_2 + V_1/2 > V$ $K_2 \cdot V_2 + K_3 \cdot V_3 > V$	$L = 1/K_1 + 1/(2 \cdot K_1 \cdot K_3) + (K_1 - 1/2)/(K_1 \cdot K_2) < 1$ $V_1 = V/(L \cdot K_1)$ $V_2 = V \cdot (K_1 - 1/2)/(L \cdot K_1 \cdot K_2)$ $V_3 = V/(2 \cdot L \cdot K_1 \cdot K_3)$
7	$K_1 \cdot V_1 > V$ $K_2 \cdot V_2 + V_1/2 +$ $K_1 \cdot V_1/2 > V$ $K_3 \cdot V_3 > V$	$L = 1/K_1 + 1/K_3 + (K_1 - 1)/(2 \cdot K_1 \cdot K_2) < 1$ $V_1 = V/(L \cdot K_1)$ $V_2 = V \cdot (K_1 - 1)/(L \cdot 2 \cdot K_1 \cdot K_2)$ $V_3 = V/(L \cdot K_3)$
8	$K_1 \cdot V_1 > V$ $K_2 \cdot V_2 + V_1/2 +$ $K_1 \cdot V_1/2 > V$ $K_2 \cdot V_2 + K_3 \cdot V_3 > V$	$L = 1/K_1 + (K_1 - 1)/(2 \cdot K_1 \cdot K_2) + (K_1 + 1)/(2 \cdot K_1 \cdot K_3) < 1$ $V_1 = V/(L \cdot K_1)$ $V_2 = V \cdot (K_1 - 1)/(L \cdot 2 \cdot K_1 \cdot K_2)$ $V_3 = V \cdot (K_1 + 1)/(L \cdot 2 \cdot K_1 \cdot K_3)$
9	$K_1 \cdot V_1 > V$ $K_2 \cdot V_2 + V_1/2 + V_3 > V$ $K_3 \cdot V_3 > V$	$L = 1/K_1 + 1/K_3 + (2 \cdot K_1 \cdot K_3 - K_3 - 2 \cdot K_1)/(2 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3) < 1$ $L_2 = (2 \cdot K_1 \cdot K_3 - K_3 - 2 \cdot K_1)/(2 \cdot K_2 \cdot K_3)$ $V_1 = V/(L \cdot K_1)$ $V_2 = (V \cdot L_2)/(L \cdot K_1)$ $V_3 = V/(L \cdot K_3)$
10	$K_1 \cdot V_1 > V$ $K_2 \cdot V_2 + V_1/2 + V_3 > V$ $K_2 \cdot V_2 + K_3 \cdot V_3 > V$	$L = 1/K_1 + 1/(2 \cdot K_1 \cdot (K_3 - 1)) + 1/K_2 - 1/(2 \cdot K_2 \cdot K_1) - 1/(2 \cdot (K_3 - 1) \cdot K_2 \cdot K_1) < 1$ $L_2 = (K_1 - 1/2 - 1/(2 \cdot (K_3 - 1)))/K_2$ $V_1 = V/(L \cdot K_1)$ $V_2 = (V \cdot L_2)/(L \cdot K_1)$ $V_3 = V/(L \cdot K_1 \cdot 2 \cdot (K_3 - 1))$
11	$K_1 \cdot V_1 > V$ $K_2 \cdot V_2 + V_1/2 + V_3/2 >$ $V$ $K_3 \cdot V_3 > V$	$L = 1/K_1 + 1/K_2 + 1/K_3 - 1/(2 \cdot K_2 \cdot K_1) - 1/(2 \cdot K_2 \cdot K_3) < 1$ $L_2 = (K_1 - 1/2 - K_1/2 \cdot K_3)/K_2$ $V_1 = V/(L \cdot K_1)$ $V_2 = (V \cdot L_2)/(L \cdot K_1)$ $V_3 = V/(L \cdot K_3)$
12	$K_1 \cdot V_1 > V$ $K_2 \cdot V_2 + V_1/2 + V_3/2 >$ $V$ $K_2 \cdot V_2 + K_3 \cdot V_3 > V$	$L = 1/K_1 + 1/K_2 + 1/((2 \cdot K_3 - 1) \cdot K_1) - 1/(2 \cdot K_2 \cdot K_1) - 1/(2 \cdot (2 \cdot K_3 - 1) \cdot K_2 \cdot K_1) < 1$ $L_2 = (K_1 - 1/2 - 1/(2 \cdot (2 \cdot K_3 - 1)))/K_2$ $V_1 = V/(L \cdot K_1)$ $V_2 = (V \cdot L_2)/(L \cdot K_1)$ $V_3 = V/(L \cdot K_1 \cdot (2 \cdot K_3 - 1))$
13	$K_1 \cdot V_1 > V$ $V_1 + V_2/2 + K_2 \cdot V_2/2 > V$ $K_3 \cdot V_3 + K_2 \cdot V_2 > V$	$L = 1/K_1 + 2 \cdot (K_1 - 1)/(K_1 \cdot (K_2 + 1)) + 1/K_3 - 2 \cdot K_2 \cdot (K_1 - 1)/(K_1 \cdot K_3 \cdot (K_2 + 1)) < 1$ $V_1 = V/(L \cdot K_1)$ $V_2 = V \cdot 2 \cdot (K_1 - 1)/(L \cdot K_1 \cdot (K_2 + 1))$ $V_3 = V \cdot (K_2 + 1 + (K_1 - 1) \cdot (1 - K_2))/(L \cdot K_1 \cdot (K_2 + 1) \cdot K_3)$
14	$K_1 \cdot V_1 > V$	$L = 1/K_1 + 1/K_2 - 1/(K_1 \cdot K_2) - 1/(2 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot (K_3 - 0.5)) + 1/(K_1 \cdot (K_3 - 0.5)) <$

	$V_1 + K_2 * V_2 + V_3 / 2 > V$ $K_2 * V_2 + K_3 * V_3 > V$	$1$ $L_2 = (K_1 - 1 - 1 / (2 * (K_3 - 0.5))) / K_2$ $V_1 = V / (L * K_1)$ $V_2 = (V * L_2) / (L * K_1)$ $V_3 = V / (L * K_1 * (K_3 - 0.5))$
15	$K_1 * V_1 > V$ $K_1 * V_1 / 2 + V_1 / 2 + V_2 > V$ $K_2 * V_2 + K_3 * V_3 > V$	$L = 1 / 2 + 1 / (2 * K_1) + 1 / K_3 - K_2 * (K_1 - 1) / 2 * K_3 * K_1 < 1$ $L_3 = (2 * K_1 - K_2 * (K_1 - 1)) / 2 * K_3$ $V_1 = V / (L * K_1)$ $V_2 = V * (K_1 - 1) / (2 * L * K_1)$ $V_3 = (V * L_3) / (L * K_1)$

## Приложение 3

### Формулы равномерного распределения прибыли по парам исходов.

$$V_1 = V / (1 + L_2 + L_3)$$

$$V_2 = (L_2 * V) / (1 + L_2 + L_3)$$

$$V_3 = (L_3 * V) / (1 + L_2 + L_3)$$

Номер формулы	Исходы 1-2	Исходы 2-3	Исходы 1-3
2	$L_2 = K_1 / K_2$ $L_3 = (1 + L_2) / (K_3 - 1)$ $\% \text{ прибыли} = K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = K_3 * (K_1 - 1) / (K_2 + K_3)$ $L_3 = K_2 * (K_1 - 1) / (K_2 + K_3)$ $\% \text{ прибыли} = (K_2 * L_2) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (1 + K_1 / K_3) / (K_2 - 1)$ $L_3 = K_1 / K_3$ $\% \text{ прибыли} = (K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
3	$L_2 = (K_1 - 1) / K_2$ $L_3 = (K_2 + K_1 - 1) / (K_2 * (K_3 - 1))$ $\% \text{ прибыли} = K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_3 * (K_1 - 1) - 1) / (K_2 + K_3)$ $L_3 = K_1 - 1 - L_2$ $\% \text{ прибыли} = (K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = K_1 / (K_3 * (K_2 - 1))$ $L_3 = K_1 / K_3$ $\% \text{ прибыли} = (K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
4	$L_2 = (K_1 - 1) / K_2$ $L_3 = (1 + (1 - K_2) * L_2) / (K_3 - 1)$ $\% \text{ прибыли} = K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - 1 - 1 / K_3)$ $L_3 = 1 / K_3$ $\% \text{ прибыли} = (K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = K_1 / (K_2 + K_3 * (K_2 - 1))$ $L_3 = (K_2 - 1) * L_2$ $\% \text{ прибыли} = (K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
5	$L_2 = (K_1 - 0.5) / K_2$ $L_3 = (1 + L_2) / (K_3 - 1)$ $\% \text{ прибыли} = K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_3 * (K_1 - 1) - 0.5) / (K_3 + K_2)$ $L_3 = (K_1 - 1) - L_2$ $\% \text{ прибыли} = (K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (2 * K_1 + K_3) / (2 * K_3 * (K_2 - 1))$ $L_3 = K_1 / K_3$ $\% \text{ прибыли} = (K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
6	$L_2 = (K_1 - 0.5) / K_2$ $L_3 = (1 - (K_2 - 1) * L_2) / (K_3 - 1)$ $\% \text{ прибыли} = K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = K_1 - 1 - 1 / (2 * K_3)$ $L_3 = 1 / (2 * K_3)$ $\% \text{ прибыли} = (K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 + K_3 / 2) / (K_3 * (K_2 - 1) + K_2)$ $L_3 = (K_2 - 1) * L_2 - 0.5$ $\% \text{ прибыли} = (K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
7	$L_2 = (K_1 - 1) / (2 * K_2)$ $L_3 = (1 + L_2) / (K_3 - 1)$ $\% \text{ прибыли} = K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_3 * (K_1 - 1) - (K_1 + 1) / 2) / (K_2 + K_3)$ $L_3 = (K_1 - 1) - L_2$ $\% \text{ прибыли} = (K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_3 - K_1 * K_3 + 2 * K_1) / (2 * K_3 * (K_2 - 1))$ $L_3 = K_1 / K_3$ $\% \text{ прибыли} = (K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
8	$L_2 = (K_1 - 1) / (2 * K_2)$ $L_3 = (1 + (1 - K_2) * L_2) / (K_3 - 1)$ $\% \text{ прибыли} = K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_3 = (K_1 + 1) / (2 * K_3)$ $L_2 = K_1 - 1 - L_3$ $\% \text{ прибыли} = (K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - (K_3 * (K_1 - 1)) / 2) / (K_3 * (K_2 - 1) + K_2)$ $L_3 = ((K_2 - 1) * L_2) + (K_1 - 1) / 2$ $\% \text{ прибыли} = (K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
9	$Q = 1 / (K_3 - 1)$	$L_2 = ((K_3 - 1) * (K_1 - 1) - 0.5) / (K_2)$	$L_2 = 1 / (2 * (K_2 - 1))$



	$L_2 = (K_1 - 0.5 - Q) / (K_2 + Q)$ $L_3 = (1 + L_2) * Q$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$+K_3 - 1)$ $L_3 = (K_1 - 1 - L_2)$ % прибыли = $(K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_3 = K_1 / K_3$ % прибыли = $(K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
10	$L_2 = (1 + (1 - K_3) * (K_1 - 0.5)) / (2 * K_2 - 1 - K_2 * K_3)$ $L_3 = (K_1 - 0.5 - K_2 * L_2)$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_3 = 1 / (2 * (K_3 - 1))$ $L_2 = (K_1 - 1 - L_3)$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = 1 / (2 * (K_2 - 1))$ $L_3 = (K_1 - L_2 * K_2) / K_3$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
11	$Q = 1 / (2 * (K_3 - 1))$ $L_2 = (K_1 - 0.5 - Q) / (K_2 + Q)$ $L_3 = 2 * (1 + L_2) * Q$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = ((K_3 - 0.5) * (K_1 - 1) - 0.5) / (K_2 + K_3 - 0.5)$ $L_3 = (K_1 - 1 - L_2)$ % прибыли = $(K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 + K_3) / (2 * K_3 * (K_2 - 1))$ $L_3 = K_1 / K_3$ % прибыли = $(K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
12	$Q = 1 / (2 * (K_3 - 1))$ $L_2 = (K_1 - 0.5 - Q) / (K_2 + Q * (1 - K_2))$ $L_3 = 2 * (1 + L_2 * (1 - K_2)) * Q$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_3 = 1 / (2 * (K_3 - 0.5))$ $L_2 = K_1 - 1 - L_3$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 + K_3) / (K_2 + 2 * K_3 * (K_2 - 1))$ $L_3 = 2 * (K_2 - 1) * L_2 - 1$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
13	$L_2 = 2 * (K_1 - 1) / (K_2 + 1)$ $L_3 = (K_2 + 1 - 2 * (K_2 - 1) * (K_1 - 1)) / ((K_3 - 1) * (K_2 + 1))$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_3 * (K_1 - 1) - 1) / (K_3 - (K_2 - 1) / 2)$ $L_3 = (1 - (K_1 - 1) * (K_2 - 1) / 2) / (K_3 - (K_2 - 1) / 2)$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = K_1 / (K_2 + K_3 * (K_2 - 1) / 2)$ $L_3 = K_1 * (K_2 - 1) / (2 * K_2 + K_3 * (K_2 - 1))$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
14	$Q = (K_2 - (K_1 - 1) * (K_2 - 1)) / ((K_1 - 1) * (K_3 - 1) - 0.5)$ $L_2 = 1 / (K_2 - 1 + (K_3 - 1) * Q)$ $L_3 = Q / (K_2 - 1 + (K_3 - 1) * Q)$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = K_1 - 1 - 1 / (K_3 - 0.5)$ $L_3 = 1 / (K_3 - 0.5)$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = K_1 / (K_2 + 2 * K_3 * (K_2 - 1))$ $L_3 = 2 * (K_2 - 1) * K_1 / (K_2 + 2 * K_3 * (K_2 - 1))$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
15	$L_2 = (K_1 - 1) / 2$ $L_3 = (1 - (K_2 - 1) * (K_1 - 1) / 2) / (K_3 - 1)$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_3 * (K_1 - 1) - (K_1 + 1) / 2) / (K_3 - K_2 + 1)$ $L_3 = ((K_1 + 1) / 2 - (K_2 - 1) * (K_1 - 1)) / (K_3 - K_2 + 1)$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - K_3 * (K_1 - 1) / 2) / K_2$ $L_3 = (K_1 - 1) / 2$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$

## Приложение 4

### Формулы распределения прибыли на один исход.

$$V_1 = V / (1 + L_2 + L_3)$$

$$V_2 = (L_2 * V) / (1 + L_2 + L_3)$$

$$V_3 = (L_3 * V) / (1 + L_2 + L_3)$$

Номер формулы	Исход 1	Исход 2	Исход 3
2	$L_2 = K_3 / (K_2 * K_3 - K_2 - K_3)$ $L_3 = (1 + L_2) / (K_3 - 1)$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - 1 - K_1 / K_3)$ $L_3 = K_1 / K_3$ % прибыли = $(K_2 * L_2) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = K_1 / K_2$ $L_3 = (K_2 - 1) * L_2 - 1$ % прибыли = $(K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$

3	$L_2 = 1/(K_2 * K_3 - K_2 - K_3)$ $L_3 = L_2 * (K_2 - 1)$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - 1 - K_1 / K_3)$ $L_3 = K_1 / K_3$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + 1) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - 1) / K_2$ $L_3 = (K_2 - 1) * (K_1 - 1) / K_2$ % прибыли = $(K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
4	$L_2 = 1 / (K_3 * (K_2 - 1))$ $L_3 = 1 / K_3$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 * K_3 - K_1 - K_3) / (K_3 - K_2)$ $L_3 = K_1 - 1 - L_2$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + 1) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - 1) / K_2$ $L_3 = (K_2 - 1) * (K_1 - 1) / K_2$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
5	$Q = 1 / (K_3 - 1)$ $L_2 = (Q + 0.5) / (K_2 - 1 - Q)$ $L_3 = (1 + L_2) * Q$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - 1 - K_1 / K_3)$ $L_3 = K_1 / K_3$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + 1/2) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - 0.5) / K_2$ $L_3 = K_1 - 1 - L_2$ % прибыли = $(K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
6	$L_2 = (0.5 * (K_3 + 1)) / ((K_2 - 1) * K_3)$ $L_3 = (1 - (K_2 - 1) * L_2) / (K_3 - 1)$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 + K_3 - K_1 * K_3) / (K_2 - K_3)$ $L_3 = K_1 - 1 - L_2$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + 1/2) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - 0.5) / K_2$ $L_3 = K_1 - 1 - L_2$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
7	$L_2 = (K_1 + K_3 - K_1 * K_3 + 1) / (2 * (K_2 * K_3 - K_2 - K_3))$ $L_3 = (1 + L_2) / (K_3 - 1)$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - 1 - K_1 / K_3)$ $L_3 = K_1 / K_3$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + (K_1 + 1) / 2) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - 1) / (2 * K_2)$ $L_3 = K_1 - 1 - L_2$ % прибыли = $(K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
8	$L_2 = (2 - (K_1 - 1) * (K_3 - 1)) / (2 * K_3 * (K_2 - 1))$ $L_3 = (1 - (K_2 - 1) * L_2) / (K_3 - 1)$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 + K_3 - K_1 * K_3) / (K_2 - K_3)$ $L_3 = K_1 - 1 - L_2$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + (K_1 + 1) / 2) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - 1) / (2 * K_2)$ $L_3 = K_1 - 1 - L_2$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
9	$L_2 = 1 / (2 * (K_2 - 1))$ $L_3 = (2 * K_2 - 1) / (2 * (K_2 - 1) * (K_3 - 1))$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - 1 - K_1 / K_3)$ $L_3 = K_1 / K_3$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + 1/2 + L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = 1 / (2 * (K_2 - 1))$ $L_3 = K_1 - 1 - L_2$ % прибыли = $(K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
10	$L_2 = 1 / (2 * (K_2 - 1))$ $L_3 = 1 / (2 * (K_3 - 1))$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 + K_3 - K_1 * K_3) / (K_2 - K_3)$ $L_3 = K_1 - 1 - L_2$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + 1/2 + L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = 1 / (2 * (K_2 - 1))$ $L_3 = K_1 - 1 - L_2$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
11	$L_2 = K_3 / (2 * (K_3 - 1) * (K_2 - 1) - 1)$ $L_3 = 2 * (K_2 - 1) * L_2 - 1$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 - 1 - K_1 / K_3)$ $L_3 = K_1 / K_3$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + 1/2 + L_3/2) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = K_1 / (2 * K_1 - 1)$ $L_3 = 2 * (K_2 - 1) * L_2 - 1$ % прибыли = $(K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
12	$L_2 = K_3 / (2 * K_3 * K_2 - 2 * K_3 - K_2 + 1)$ $L_3 = 2 * (K_2 - 1) * L_2 - 1$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 + K_3 - K_1 * K_3) / (K_2 - K_3)$ $L_3 = K_1 - 1 - L_2$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + 1/2 + L_3/2) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = K_1 / (2 * K_2 - 1)$ $L_3 = 2 * (K_2 - 1) * L_2 - 1$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
13	$L_2 = 1 / (K_2 - 1 + (K_3 - 1) * (K_2 - 1) / 2)$ $L_3 = (K_2 - 1) / (2 * K_2 - 2 + (K_3 - 1) * (K_2 - 1))$ % прибыли = $K_1 / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = (K_1 + K_3 - K_1 * K_3) / (K_2 - K_3)$ $L_3 = K_1 - 1 - L_2$ % прибыли = $((K_2 + 1) * L_2 / 2 + 1) / (1 + L_2 + L_3) - 1$	$L_2 = 2 * (K_1 - 1) / (K_2 + 1)$ $L_3 = (K_2 - 1) * (K_1 - 1) / (K_2 + 1)$ % прибыли = $(K_2 * L_2 + K_3 * L_3) / (1 + L_2 + L_3) - 1$
14	$L_2 = 1 / (K_2 - 1 + 2 * (K_3 - 1) * (K_2 - 1))$	$L_2 = (K_1 + K_3 - K_1 * K_3) / (K_2 - K_3)$ $L_3 = K_1 - 1 - L_2$	$L_2 = (K_1 - 1) / (1 + 2 * (K_2 - 1))$ $L_3 = 2 * (K_2 - 1) * (K_1 -$

	$L_3 = 2*(K_2-1)/(K_2-1+2*(K_3-1)*(K_2-1))$ $\% \text{ прибыли} = K_1/(1+L_2+L_3)-1$	$\% \text{ прибыли} = ((K_2+1)*L_2/2+1)/(1+L_2+L_3)-1$	$1)/(1+2*(K_2-1))$ $\% \text{ прибыли} = (K_2*L_2+K_3*L_3)/(1+L_2+L_3)-1$
15	$L_2 = (1-(K_1-1)*(K_3-1)/2)/(K_2-1)$ $L_3 = (K_1-1)/2$ $\% \text{ прибыли} = K_1/(1+L_2+L_3)-1$	$L_2 = (K_1+K_3-K_1*K_3)/(K_2-K_3)$ $L_3 = K_1-1-L_2$ $\% \text{ прибыли} = ((K_1+1)/2+L_2)/(1+L_2+L_3)-1$	$L_2 = (K_1-1)/2$ $L_3 = (K_1-1)/2$ $\% \text{ прибыли} = (K_2*L_2+K_3*L_3)/(1+L_2+L_3)-1$

## Приложение 5

### Полный список вилок с участием 1-X-2 с форой.

Номер	Вилка	Формула N
1	1(-1)-X <sub>1</sub> (-1)-2(+1)	2
2	1(-2)-X <sub>1</sub> (-2)-2(+2)	2
3	1(-3)-X <sub>1</sub> (-3)-2(+3)	2
4	1(+1)-X <sub>1</sub> (+1)-2(-1)	2
5	1(+2)-X <sub>1</sub> (+2)-2(-2)	2
6	1(+3)-X <sub>1</sub> (+3)-2(-3)	2
7	F <sub>1</sub> (-1)-X <sub>1</sub> (-1)-2(+1)	3
8	F <sub>1</sub> (-2)-X <sub>1</sub> (-2)-2(+2)	3
9	F <sub>1</sub> (-3)-X <sub>1</sub> (-3)-2(+3)	3
10	F <sub>1</sub> (+1)-X <sub>1</sub> (+1)-2(-1)	3
11	F <sub>1</sub> (+2)-X <sub>1</sub> (+2)-2(-2)	3
12	F <sub>1</sub> (+3)-X <sub>1</sub> (+3)-2(-3)	3
13	1(+1)-X <sub>2</sub> (-1)-F <sub>2</sub> (-1)	3r
14	1(+2)-X <sub>2</sub> (-1)-F <sub>2</sub> (-2)	3r
15	1(+3)-X <sub>2</sub> (-1)-F <sub>2</sub> (-3)	3r
16	1(-1)-X <sub>2</sub> (+1)-F <sub>2</sub> (+1)	3r
17	1(-2)-X <sub>2</sub> (+1)-F <sub>2</sub> (+2)	3r
18	1(-3)-X <sub>2</sub> (+1)-F <sub>2</sub> (+3)	3r
19	F <sub>1</sub> (-1.5)-X <sub>1</sub> (-1)-2(+1)	2
20	1(-1)-X <sub>1</sub> (-1)-F <sub>2</sub> (+0.5)	2
21	F <sub>1</sub> (-1.5)-X <sub>1</sub> (-1)-F <sub>2</sub> (+0.5)	2
22	F <sub>1</sub> (-2.5)-X <sub>1</sub> (-2)-2(+2)	2
23	1(-2)-X <sub>1</sub> (-2)-F <sub>2</sub> (+1.5)	2
24	F <sub>1</sub> (-2.5)-X <sub>1</sub> (-2)-F <sub>2</sub> (+1.5)	2
25	F <sub>1</sub> (-3.5)-X <sub>1</sub> (-3)-2(+3)	2
26	1(-3)-X <sub>1</sub> (-3)-F <sub>2</sub> (+2.5)	2
27	F <sub>1</sub> (-3.5)-X <sub>1</sub> (-3)-F <sub>2</sub> (+2.5)	2
28	F <sub>1</sub> (+0.5)-X <sub>1</sub> (+1)-2(-1)	2
29	1(+1)-X <sub>1</sub> (+1)-F <sub>2</sub> (-1.5)	2
30	F <sub>1</sub> (+0.5)-X <sub>1</sub> (+1)-F <sub>2</sub> (-1.5)	2
31	F <sub>1</sub> (+1.5)-X <sub>1</sub> (+2)-2(-2)	2
32	1(+2)-X <sub>1</sub> (+2)-F <sub>2</sub> (-2.5)	2
33	F <sub>1</sub> (+1.5)-X <sub>1</sub> (+2)-F <sub>2</sub> (-2.5)	2
34	F <sub>1</sub> (+2.5)-X <sub>1</sub> (+3)-2(-3)	2

35	$1(+3)-X_1(+3)-F_2(-3.5)$	2
36	$F_1(+2.5)-X_1(+3)-F_2(-3.5)$	2
37	$F_1(-1)-X_1(-1)-F_2(+0.5)$	3
38	$F_1(-2)-X_1(-2)-F_2(+1.5)$	3
39	$F_1(-3)-X_1(-3)-F_2(+2.5)$	3
40	$F_1(+1)-X_1(+1)-F_2(-1.5)$	3
41	$F_1(+2)-X_1(+2)-F_2(-2.5)$	3
42	$F_1(+3)-X_1(+3)-F_2(-3.5)$	3
43	$F_1(+0.5)-X_2(-1)-F_2(-1)$	3r
44	$F_1(+1.5)-X_2(-1)-F_2(-2)$	3r
45	$F_1(+2.5)-X_2(-1)-F_2(-3)$	3r
46	$F_1(-1.5)-X_2(+1)-F_2(+1)$	3r
47	$F_1(-2.5)-X_2(+1)-F_2(+2)$	3r
48	$F_1(-3.5)-X_2(+1)-F_2(+3)$	3r
49	$F_1(0)-2(+1)-2$	4
50	$F_1(0)-2(+1)-F_2(-0.5)$	4
51	$\Pi_1-2(+1)-2$	4
52	$\Pi_1-2(+1)-F_2(-0.5)$	4
53	$1-1(+1)-F_2(0)$	4r
54	$F_1(-0.5)-1(+1)-F_2(0)$	4r
55	$1-1(+1)-\Pi_2$	4r
56	$F_1(-0.5)-1(+1)-\Pi_2$	4r
57	$F_1(+1)-2-2(-1).$	4
58	$F_1(+1)-F_2(-0.5)-2(-1)$	4
59	$1(-1)-1-F_2(+1)$	4r
60	$1(-1)-F_1(-0.5)-F_2(+1)$	4r
61	$F_1(-1)-2(+2)-2X$	4
62	$F_1(-1)-2(+1)-F_2(+0.5)$	4
63	$F_1(-1)-F_2(+1.5)-2(+1)$	4
64	$F_1(-1)-2(+2)-2(+1)$	4
65	$1X-1(+2)-F_2(-1)$	4r
66	$1(+1)-F_1(+1.5)-F_2(-1)$	4r
67	$F_1(+0.5)-1(+2)-F_2(-1)$	4r
68	$1(+1)-1(+2)-F_2(-1)$	4r
69	$F_1(+2)-2(-1)-F_2(-2.5)$	4
70	$F_1(+2)-F_2(-1.5)-2(-2)$	4
71	$F_1(+2)-2(-1)-2(-2)$	4
72	$1(-2)-F_1(-1.5)-F_2(+2)$	4r
73	$F_1(-2.5)-1(-1)-F_2(+2)$	4r
74	$1(-2)-1(-1)-F_2(+2)$	4r
75	$F_1(-2)-2(+3)-F_2(+1.5)$	4
76	$F_1(-2)-F_2(+2.5)-2(+2)$	4
77	$F_1(-2)-2(+3)-2(+2)$	4
78	$1(+2)-F_1(+2.5)-F_2(-2)$	4r
79	$F_1(+1.5)-1(+3)-F_2(-2)$	4r
80	$1(+2)-1(+3)-F_2(-2)$	4r
81	$F_1(-0.25)-2(+1)-F_2(-0.5)$	6
82	$F_1(-0.25)-2(+1)-2$	6
83	$F_1(-0.5)-1(+1)-F_2(-0.25)$	6r
84	$1-1(+1)-F_2(-0.25)$	6r

85	$F_1(+0.75)-2-2(-1)$	6
86	$F_1(+0.75)-F_2(-0.5)-2(-1)$	6
87	$1(-1)-1-F_2(+0.75)$	6r
88	$1(-1)-F_1(-0.5)-F_2(+0.75)$	6r
89	$F_1(+1.75)-2(-1)-F_2(-2.5)$	6
90	$F_1(+1.75)-F_2(-1.5)-2(-2)$	6
91	$F_1(+1.75)-2(-1)-2(-2)$	6
92	$1(-2)-F_1(-1.5)-F_2(+1.75)$	6r
93	$F_1(-2.5)-1(-1)-F_2(+1.75)$	6r
94	$1(-2)-1(-1)-F_2(+1.75)$	6r
95	$F_1(-1.25)-2(+2)-2X$	6
96	$F_1(-1.25)-F_2(+1.5)-F_2(+0.5)$	6
97	$F_1(-1.25)-2(+2)-F_2(+0.5)$	6
98	$F_1(-1.25)-F_2(+1.5)-2(+1)$	6
99	$F_1(-1.25)-2(+2)-2(+1)$	6
100	$1X-1(+2)-F_2(-1.25)$	6r
101	$F_1(+0.5)-F_1(+1.5)-F_2(-1.25)$	6r
102	$1(+1)-F_1(+1.5)-F_2(-1.25)$	6r
103	$F_1(+0.5)-1(+2)-F_2(-1.25)$	6r
104	$1(+1)-1(+2)-F_2(-1.25)$	6r
105	$F_1(-2.25)-F_2(+2.5)-F_2(+1.5)$	6
106	$F_1(-2.25)-2(+3)-F_2(+1.5)$	6
107	$F_1(-2.25)-F_2(+2.5)-2(+2)$	6
108	$F_1(-2.25)-2(+3)-2(+2)$	6
109	$F_1(+1.5)-F_1(+2.5)-F_2(-2.25)$	6r
110	$1(+2)-F_1(+2.5)-F_2(-2.25)$	6r
111	$F_1(+1.5)-1(+3)-F_2(-2.25)$	6r
112	$1(+2)-1(+3)-F_2(-2.25)$	6r
113	$F_1(+0.25)-2(+1)-F_2(-0.5)$	8
114	$F_1(+0.25)-2(+1)-2$	8
115	$1-1(+1)-F_2(+0.25)$	8r
116	$F_1(-0.5)-1(+1)-F_2(+0.25)$	8r
117	$F_1(+1.25)-F_2(-0.5)-2(-1)$	8
118	$F_1(+1.25)-2-2(-1)$	8
119	$1(-1)-F_1(-0.5)-F_2(+1.25)$	8r
120	$1(-1)-1-F_2(+1.25)$	8r
121	$F_1(+2.25)-F_2(-1.5)-F_2(-2.5)$	8
122	$F_1(+2.25)-2(-1)-F_2(-2.5)$	8
123	$F_1(+2.25)-F_2(-1.5)-2(-2)$	8
124	$F_1(+2.25)-2(-1)-2(-2)$	8
125	$F_1(-2.5)-F_1(-1.5)-F_2(+2.25)$	8r
126	$1(-2)-F_1(-1.5)-F_2(+2.25)$	8r
127	$F_1(-2.5)-1(-1)-F_2(+2.25)$	8r
128	$1(-2)-1(-1)-F_2(+2.25)$	8r
129	$F_1(-0.75)-F_2(+1.5)-F_2(+0.5)$	8
130	$F_1(-0.75)-2(+2)-F_2(+0.5)$	8
131	$F_1(-0.75)-F_2(+1.5)-2(+1)$	8
132	$F_1(-0.75)-2(+2)-2(+1)$	8
133	$F_1(-0.75)-2(+2)-2X$	8
134	$F_1(+0.5)-F_1(+1.5)-F_2(-0.75)$	8r

135	$1(+1)-F_1(+1.5)-F_2(-0.75)$	8r
136	$F_1(+0.5)-1(+2)-F_2(-0.75)$	8r
137	$1(+1)-1(+2)-F_2(-0.75)$	8r
138	$1X-1(+2)-F_2(-0.75)$	8r
139	$F_1(-1.75)-F_2(+2.5)-F_2(+1.5)$	8
140	$F_1(-1.75)-2(+3)-F_2(+1.5)$	8
141	$F_1(-1.75)-F_2(+2.5)-2(+2)$	8
142	$F_1(-1.75)-2(+3)-2(+2)$	8
143	$F_1(+1.5)-F_1(+2.5)-F_2(-1.75)$	8r
144	$1(+2)-F_1(+2.5)-F_2(-1.75)$	8r
145	$F_1(+1.5)-1(+3)-F_2(-1.75)$	8r
146	$1(+2)-1(+3)-F_2(-1.75)$	8r
147	$F_1(-0.25)-2(+1)-F_2(0)$	10
148	$F_1(-0.25)-2(+1)-\Pi_2$	10
149	$F_1(+1.75)-2(-1)-F_2(-2)$	10
150	$F_1(-1.25)-2(+2)-F_2(+1)$	10
151	$F_1(-2)-1(-1)-F_2(+1.75)$	10r
152	$F_1(+1)-1(+2)-F_2(-1.25)$	10r
153	$\Pi_1-1(+1)-F_2(-0.25)$	10r
154	$F_1(0)-1(+1)-F_2(-0.25)$	10r
155	$F_1(-0.25)-2(+1)-F_2(-0.25)$	12
156	$F_1(-0.25)-1(+1)-F_2(-0.25)$	12r
157	$F_1(+1.75)-2(-1)-F_2(-2.25)$	12
158	$F_1(-2.25)-1(-1)-F_2(+1.75)$	12r
159	$F_1(-1.25)-2(+2)-F_2(+0.75)$	12
160	$F_1(+0.75)-1(+2)-F_2(-1.25)$	12r
161	$F_1(-2.25)-2(+3)-F_2(+1.75)$	12
162	$F_1(+1.75)-1(+3)-F_2(-2.25)$	12r
163	$F_1(+1)-F_2(-0.75)-2(-1)$	13
164	$1(-1)-F_1(-0.75)-F_2(+1)$	13r
165	$F_1(+2)-F_2(-1.75)-2(-2)$	13
166	$1(-2)-F_1(-1.75)-F_2(+2)$	13r
167	$F_1(-1)-F_2(+1.25)-2(+1)$	13
168	$1(+1)-F_1(+1.25)-F_2(-1)$	13r
169	$F_1(-2)-F_2(+2.25)-2(+2)$	13
170	$1(+2)-F_1(+2.25)-F_2(-2)$	13r
171	$F_1(0)-2(+1)-F_2(-0.25)$	14
172	$\Pi_1-2(+1)-F_2(-0.25)$	14
173	$F_1(-0.25)-1(+1)-F_2(0)$	14r
174	$F_1(-0.25)-F_1(+0.5)-\Pi_2$	14r
175	$F_1(+2)-2(-1)-F_2(-2.25)$	14
176	$F_1(-2.25)-1(-1)-F_2(+2)$	14r
177	$F_1(-1)-2(+2)-F_2(+0.75)$	14
178	$F_1(+0.75)-1(+2)-F_2(-1)$	14r
179	$F_1(-2)-2(+3)-F_2(+1.75)$	14
180	$F_1(+1.75)-1(+3)-F_2(-2)$	14r
181	$F_1(+1.25)-F_2(-1)-2(-1)$	15
182	$1(-1)-F_1(-1)-F_2(+1.25)$	15r
183	$F_1(-0.75)-F_1(+1)-2(+1)$	15
184	$1(+1)-F_2(+1)-F_2(-0.75)$	15r

185	$F_1(-1.75)-F_1(+2)-2(+2)$	15
186	$1(+2)-F_2(+2)-F_2(-1.75)$	15r
187	$F_1(-1.25)-X_1(-1)-F_2(+0.5)$	5
188	$F_1(-2.25)-X_1(-2)-F_2(+1.5)$	5
189	$F_1(+0.75)-X_1(+1)-F_2(-1.5)$	5
190	$F_1(+1.75)-X_1(+2)-F_2(-2.5)$	5
200	$F_1(-1.25)-X_1(-1)-2(+1)$	5
201	$F_1(-2.25)-X_1(-2)-2(+2)$	5
202	$F_1(+0.75)-X_1(+1)-2(-1)$	5
203	$F_1(+1.75)-X_1(+2)-2(-2)$	5
204	$F_1(+0.5)-X_2(-1)-F_2(-1.25)$	5
205	$F_1(+1.5)-X_2(-2)-F_2(-2.25)$	5
206	$F_1(-1.5)-X_2(+1)-F_2(+0.75)$	5
207	$F_1(-2.5)-X_2(+2)-F_2(+1.75)$	5
208	$1(+1)-X_2(-1)-F_2(-1.25)$	5
209	$1(+2)-X_2(-2)-F_2(-2.25)$	5
210	$1(-1)-X_2(+1)-F_2(+0.75)$	5
211	$1(-2)-X_2(+2)-F_2(+1.75)$	5
212	$F_1(-0.75)-X_1(-1)-F_2(+0.5)$	7
213	$F_1(-1.75)-X_1(-2)-F_2(+1.5)$	7
214	$F_1(+1.25)-X_1(+1)-F_2(-1.5)$	7
215	$F_1(+2.25)-X_1(+2)-F_2(-2.5)$	7
216	$F_1(-0.75)-X_1(-1)-2(+1)$	7
217	$F_1(-1.75)-X_1(-2)-2(+2)$	7
218	$F_1(+1.25)-X_1(+1)-2(-1)$	7
219	$F_1(+2.25)-X_1(+2)-2(-2)$	7
220	$F_1(+0.5)-X_2(-1)-F_2(-0.75)$	7
221	$F_1(+1.5)-X_2(-2)-F_2(-1.75)$	7
222	$F_1(-1.5)-X_2(+1)-F_2(+1.25)$	7
223	$F_1(-2.5)-X_2(+2)-F_2(+2.25)$	7
224	$1(+1)-X_2(-1)-F_2(-0.75)$	7
225	$1(+2)-X_2(-2)-F_2(-1.75)$	7
226	$1(-1)-X_2(+1)-F_2(+1.25)$	7
227	$1(-2)-X_2(+2)-F_2(+2.25)$	7
228	$F_1(-1.25)-X_1(-1)-F_2(+1)$	9
229	$F_1(-2.25)-X_1(-2)-F_2(+2)$	9
230	$F_1(+0.75)-X_1(+1)-F_2(-1)$	9
231	$F_1(+1.75)-X_1(+2)-F_2(-2)$	9
232	$F_1(+1)-X_2(-1)-F_2(-1.25)$	9
233	$F_1(+2)-X_2(-2)-F_2(-2.25)$	9
234	$F_1(-1)-X_2(+1)-F_2(+0.75)$	9
235	$F_1(-2)-X_2(+2)-F_2(+1.75)$	9
236	$F_1(-1.25)-X_1(-1)-F_2(+0.75)$	11
237	$F_1(-2.25)-X_1(-2)-F_2(+1.75)$	11
238	$F_1(+0.75)-X_1(+1)-F_2(-1.25)$	11
239	$F_1(+1.75)-X_1(+2)-F_2(-2.25)$	11

## Неравенства прибыльности для случая биржевых комиссий.

Ниже даются матрицы неравенств прибыльности

<b>A11</b>	<b>A12</b>	<b>A13</b>
<b>A21</b>	<b>A22</b>	<b>A23</b>
<b>A31</b>	<b>A32</b>	<b>A33</b>

Как это определено в параграфе 5.9. Здесь  $m$  – это процент комиссии с рынка на бирже ставок. Например, для BetFair он составляет 5% (если Вы только начали игру на этой бирже).

### Формула 2.

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_2 * V_2 > V$$

$$K_3 * V_3 > V$$

Исходы 1-2 на одной бирже

$(K_1-1)*(1-m)$	$-(1-m)$	-1
$-(1-m)^*$	$(K_2-1)*(1-m)$	-1
-1	-1	$(K_3-1)$

Исходы 1-3 на одной бирже

$(K_1-1)*(1-m)$	-1	$-(1-m)$
-1	$(K_2-1)$	-1
$-(1-m)$	-1	$(K_3-1)*(1-m)$

Исходы 2-3 на одной бирже

$(K_1-1)$	-1	-1
-1	$(K_2-1) * (1-m)$	$-(1-m)$
-1	$-(1-m)$	$(K_3-1)*(1-m)$

### Формула 3.

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_2 * V_2 + V_1 > V$$

$$K_3 * V_3 > V$$

Исходы 1-2 на одной бирже

$(K_1-1) * (1-m)$	$-(1-m)$	-1
0	$(K_2-1) * (1-m)$	-1
-1	-1	$(K_3-1)$

Исходы 1-3 на одной бирже



$(K_1-1) \cdot (1-m)$	-1	$-(1-m)$
0	$(K_2-1)$	-1
$-(1-m)$	-1	$(K_3-1) \cdot (1-m)$

Исходы 2-3 на одной бирже

$(K_1-1)$	-1	-1
0	$(K_2-1) \cdot (1-m)$	$-(1-m)$
-1	$-(1-m)$	$(K_3-1) \cdot (1-m)$

#### Формула 4.

$$K_1 \cdot V_1 > V$$

$$V_1 + K_2 \cdot V_2 > V$$

$$K_2 \cdot V_2 + K_3 \cdot V_3 > V$$

Исходы 1-2 на одной бирже

1	$(K_1-1) \cdot (1-m)$	$-(1-m)$	-1
2	0	$(K_2-1) \cdot (1-m)$	-1
3а	$-(1-m)$	$(K_2-1) \cdot (1-m)$	$(K_3-1)$
3б	-1	$(K_2-1)$	$(K_3-1)$

В качестве третьего уравнения нужно использовать либо 3а, либо 3б. В зависимости от выполнения условия  $K_2 \cdot V_2 - V_1 > 0$ . Сначала решаем с 3а и проверяем условие. Если выполняется, то все в порядке. Если нет, то берем уравнение 3б.

Исходы 1-3 на одной бирже

1	$(K_1-1) \cdot (1-m)$	-1	$-(1-m)$
2	0	$(K_2-1)$	-1
3а	$-(1-m)$	$(K_2-1)$	$(K_3-1) \cdot (1-m)$
3б	-1	$(K_2-1)$	$(K_3-1)$

В качестве третьего уравнения нужно использовать либо 3а, либо 3б. В зависимости от выполнения условия  $K_3 \cdot V_3 - V_1 > 0$ . Сначала решаем с 3а и проверяем условие. Если выполняется, то все в порядке. Если нет, то берем уравнение 3б.

Исходы 2-3 на одной бирже

$(K_1-1)$	-1	-1
0	$(K_2-1) \cdot (1-m)$	$-(1-m)$
-1	$(K_2-1) \cdot (1-m)$	$(K_3-1) \cdot (1-m)$

#### Формула 5.

$$K_1 \cdot V_1 > V$$

$$K_2 \cdot V_2 + V_1/2 > V$$

$$K_3 * V_3 > V$$

Исходы 1-2 на одной бирже

$(K_1 - 1) * (1 - m)$	$-(1 - m)$	-1
$-1/2 * (1 - m)$	$(K_2 - 1) * (1 - m)$	-1
-1	-1	$(K_3 - 1)$

Исходы 1-3 на одной бирже

$(K_1 - 1) * (1 - m)$	-1	$-(1 - m)$
-1/2	$(K_2 - 1) * (1 - m)$	-1
$-(1 - m)$	-1	$(K_3 - 1) * (1 - m)$

Исходы 2-3 на одной бирже

$(K_1 - 1)$	-1	-1
-1/2	$(K_2 - 1) * (1 - m)$	$-(1 - m)$
-1	$-(1 - m)$	$(K_3 - 1) * (1 - m)$

### Формула 6.

$$K_1 * V_1 > V$$

$$V_1/2 + K_2 * V_2 > V$$

$$K_2 * V_2 + K_3 * V_3 > V$$

Исходы 1-2 на одной бирже

1	$(K_1 - 1) * (1 - m)$	$-(1 - m)$	-1
2	$-1/2 * (1 - m)$	$(K_2 - 1) * (1 - m)$	-1
3а	$-(1 - m)$	$(K_2 - 1) * (1 - m)$	$(K_3 - 1)$
3б	-1	$(K_2 - 1)$	$(K_3 - 1)$

В качестве третьего уравнения нужно использовать либо 3а, либо 3б. В зависимости от выполнения условия  $K_2 * V_2 - V_1 > 0$ . Сначала решаем с 3а и проверяем условие. Если выполняется, то все в порядке. Если нет, то берем уравнение 3б.

Исходы 1-3 на одной бирже

1	$(K_1 - 1) * (1 - m)$	$-(1 - m)$	-1
2	-1/2	$(K_2 - 1)$	-1
3а	$-(1 - m)$	$(K_2 - 1)$	$(K_3 - 1) * (1 - m)$
3б	-1	$(K_2 - 1)$	$(K_3 - 1)$

В качестве третьего уравнения нужно использовать либо 3а, либо 3б. В зависимости от выполнения условия  $K_3 * V_3 - V_1 > 0$ . Сначала решаем с 3а и проверяем условие. Если выполняется, то все в порядке. Если нет, то берем уравнение 3б.

Исходы 2-3 на одной бирже

$(K_1-1)$	-1	-1
-1/2	$(K_2-1) * (1-m)$	$-(1-m)$
-1	$(K_2-1) * (1-m)$	$(K_3-1) * (1-m)$

**Формула 7.**

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_2 * V_2 + V_1/2 + K_1 * V_1/2 > V$$

$$K_3 * V_3 > V$$

Исходы 1-2 на одной бирже

$(K_1-1)$	$-(1-m)$	-1
$(K_1-1) * (1-m)/2$	$(K_2-1) * (1-m)$	-1
-1	-1	$(K_3-1) * (1-m)$

Исходы 1-3 на одной бирже

1	$(K_1-1) * (1-m)$	-1	$-(1-m)$
2a	$(K_1-1) * (1-m)/2$	$(K_2-1)$	$-(1-m)$
2б	$(K_1-1)/2$	$(K_2-1)$	-1
3	$-(1-m)$	-1	$(K_3-1) * (1-m)$

В качестве второго уравнения нужно использовать либо 2a, либо 2б. В зависимости от выполнения условия  $(K_1-1)/2 - V_3 > 0$ . Сначала решаем с 2a и проверяем условие. Если выполняется, то все в порядке. Если нет, то берем уравнение 2б. Или в обратном порядке.

Исходы 2-3 на одной бирже

$(K_1-1)$	-1	-1
$(K_1-1)/2$	$(K_2-1) * (1-m)$	$-(1-m)$
-1	$-(1-m)$	$(K_3-1) * (1-m)$

**Формула 8.**

$$K_1 * V_1 > V$$

$$V_1/2 + K_1 * V_1/2 + K_2 * V_2 > V$$

$$K_2 * V_2 + K_3 * V_3 > V$$

Исходы 1-2 на одной бирже

1	$(K_1-1) * (1-m)$	$-(1-m)$	-1
2	$(K_1-1) * (1-m)/2$	$(K_2-1) * (1-m)$	-1
3a	$-(1-m)$	$(K_2-1) * (1-m)$	$(K_3-1)$
3б	-1	$(K_2-1)$	$(K_3-1)$

В качестве третьего уравнения нужно использовать либо 3а, либо 3б. В зависимости от выполнения условия  $K_2 * V_2 - V_1 > 0$ . Сначала решаем с 3а и проверяем условие. Если выполняется, то все в порядке. Если нет, то берем уравнение 3б.

Исходы 1-3 на одной бирже

1	$(K_1 - 1) * (1 - m)$	-1	$-(1 - m)$
2а	$(K_1 - 1) * (1 - m) / 2$	$(K_2 - 1)$	$-(1 - m)$
2б	$(K_1 - 1) / 2$	$(K_2 - 1)$	-1
3	$-(1 - m)$	$(K_2 - 1)$	$(K_3 - 1) * (1 - m)$

В качестве второго уравнения нужно использовать либо 2а, либо 2б. В зависимости от выполнения условия  $(K_1 - 1) / 2 - V_3 > 0$ . Сначала решаем с 2а и проверяем условие. Если выполняется, то все в порядке. Если нет, то берем уравнение 2б. Или в обратном порядке.

Исходы 2-3 на одной бирже

$(K_1 - 1)$	-1	-1
$(K_1 - 1) / 2$	$(K_2 - 1) * (1 - m)$	$-(1 - m)$
-1	$(K_2 - 1) * (1 - m)$	$(K_3 - 1) * (1 - m)$

### Формула 9.

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_2 * V_2 + V_1 / 2 + V_3 > V$$

$$K_3 * V_3 > V$$

Исходы 1-2 на одной бирже

$(K_1 - 1) * (1 - m)$	$-(1 - m)$	-1
$-1/2 * (1 - m)$	$(K_2 - 1) * (1 - m)$	0
-1	-1	$(K_3 - 1)$

Исходы 1-3 на одной бирже

$(K_1 - 1) * (1 - m)$	-1	$-(1 - m)$
-1/2	$(K_2 - 1)$	0
$-(1 - m)$	-1	$(K_3 - 1) * (1 - m)$

Исходы 2-3 на одной бирже

$(K_1 - 1)$	-1	-1
-1/2	$(K_2 - 1) * (1 - m)$	0
-1	$-(1 - m)$	$(K_3 - 1) * (1 - m)$

### Формула 10.

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_2 * V_2 + V_1/2 + V_3 > V$$

$$K_2 * V_2 + K_3 * V_3 > V$$

Исходы 1-2 на одной бирже

1	$(K_1-1)*(1-m)$	$-(1-m)$	-1
2	$-1/2*(1-m)$	$(K_2-1)*(1-m)$	0
3а	$-(1-m)$	$(K_2-1)*(1-m)$	$(K_3-1)$
3б	-1	$(K_2-1)$	$(K_3-1)$

В качестве третьего уравнения нужно использовать либо 3а, либо 3б. В зависимости от выполнения условия  $K_2 * V_2 - V_1 > 0$ . Сначала решаем с 3а и проверяем условие. Если выполняется, то все в порядке. Если нет, то берем уравнение 3б.

Исходы 1-3 на одной бирже

1	$(K_1-1)*(1-m)$	-1	$-(1-m)$
2	-1/2	$(K_2-1)$	0
3а	$-(1-m)$	$(K_2-1)$	$(K_3-1)*(1-m)$
3б	-1	$(K_2-1)$	$(K_3-1)$

В качестве третьего уравнения нужно использовать либо 3а, либо 3б. В зависимости от выполнения условия  $K_2 * V_2 - V_1 > 0$ . Сначала решаем с 3а и проверяем условие. Если выполняется, то все в порядке. Если нет, то берем уравнение 3б.

Исходы 2-3 на одной бирже

$(K_1-1)$	-1	-1
-1/2	$(K_2-1)*(1-m)$	0
-1	$(K_2-1)*(1-m)$	$(K_3-1)*(1-m)$

### Формула 11.

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_2 * V_2 + V_1/2 + V_3/2 > V$$

$$K_3 * V_3 > V$$

Исходы 1-2 на одной бирже

$(K_1-1)*(1-m)$	$-(1-m)$	-1
$-1/2*(1-m)$	$(K_2-1)*(1-m)$	-1/2
-1	-1	$(K_3-1)$

Исходы 1-3 на одной бирже

$(K_1-1) \cdot (1-m)$	-1	$-(1-m)$
-1/2	$(K_2-1)$	-1/2
$-(1-m)$	-1	$(K_3-1) \cdot (1-m)$

Исходы 2-3 на одной бирже

$(K_1-1)$	-1	-1
-1/2	$(K_2-1) \cdot (1-m)$	$-1/2 \cdot (1-m)$
-1	$-(1-m)$	$(K_3-1) \cdot (1-m)$

### Формула 12.

$$K_1 \cdot V_1 > V$$

$$K_2 \cdot V_2 + V_1/2 + V_3/2 > V$$

$$K_3 \cdot V_3 > V$$

Исходы 1-2 на одной бирже

$(K_1-1) \cdot (1-m)$	$-(1-m)$	-1
$-1/2 \cdot (1-m)$	$(K_2-1) \cdot (1-m)$	-1/2
-1	-1	$(K_3-1)$

Исходы 1-3 на одной бирже

1	$(K_1-1) \cdot (1-m)$	-1	$-(1-m)$
2	-1/2	$(K_2-1)$	-1/2
3а	$-(1-m)$	$(K_2-1)$	$(K_3-1) \cdot (1-m)$
3б	-1	$(K_2-1)$	$(K_3-1)$

В качестве третьего уравнения нужно использовать либо 3а, либо 3б. В зависимости от выполнения условия  $K_2 \cdot V_2 - V_1 > 0$ . Сначала решаем с 3а и проверяем условие. Если выполняется, то все в порядке. Если нет, то берем уравнение 3б.

Исходы 2-3 на одной бирже

$(K_1-1)$	-1	-1
-1/2	$(K_2-1) \cdot (1-m)$	$-1/2 \cdot (1-m)$
-1	$(K_2-1) \cdot (1-m)$	$(K_3-1) \cdot (1-m)$

### Формула 13.

$$K_1 \cdot V_1 > V$$

$$V_1 + V_2/2 + K_2 \cdot V_2/2 > V$$

$$K_3 \cdot V_3 + K_2 \cdot V_2 > V$$

Исходы 1-2 на одной бирже

1	$(K_1-1)*(1-m)$	$-(1-m)$	-1
2	0	$(K_2-1)*(1-m)/2$	-1
3а	-1	$(K_2-1)*(1-m)$	$(K_3-1)$
3б	-1	$(K_2-1)$	$(K_3-1)$

В качестве третьего уравнения нужно использовать либо 3а, либо 3б. В зависимости от выполнения условия  $K_2 * V_2 - V_1 > 0$ . Сначала решаем с 3а и проверяем условие. Если выполняется, то все в порядке. Если нет, то берем уравнение 3б.

Исходы 1-3 на одной бирже

1	$(K_1-1)*(1-m)$	-1	$-(1-m)$
2	0	$(K_2-1)/2$	-1
3	-1	$(K_2-1)$	$(K_3-1)*(1-m)$

Исходы 2-3 на одной бирже

$(K_1-1)$	-1	-1
-0	$(K_2-1)*(1-m)$	-1
-1	$(K_2-1)*(1-m)$	$(K_3-1)*(1-m)$

#### Формула 14.

$$K_1 * V_1 > V$$

$$V_1 + K_2 * V_2 + V_3/2 > V$$

$$K_2 * V_2 + K_3 * V_3 > V$$

Исходы 1-2 на одной бирже

1	$(K_1-1)*(1-m)$	$-(1-m)$	-1
2	0	$(K_2-1)*(1-m)$	-1/2
3а	-1	$(K_2-1)*(1-m)$	$(K_3-1)$
3б	-1	$(K_2-1)$	$(K_3-1)$

В качестве третьего уравнения нужно использовать либо 3а, либо 3б. В зависимости от выполнения условия  $K_2 * V_2 - V_1 > 0$ . Сначала решаем с 3а и проверяем условие. Если выполняется, то все в порядке. Если нет, то берем уравнение 3б.

Исходы 1-3 на одной бирже

1	$(K_1-1)*(1-m)$	-1	$-(1-m)$
2	0	$(K_2-1)$	-1/2
3	-1	$(K_2-1)$	$(K_3-1)*(1-m)$

Исходы 2-3 на одной бирже

$(K_1-1)$	-1	-1
-0	$(K_2-1)*(1-m)$	$-1/2*(1-m)$
-1	$(K_2-1)*(1-m)$	$(K_3-1)*(1-m)$

### Формула 15.

$$K_1 * V_1 > V$$

$$K_1 * V_1/2 + V_1/2 + V_2 > V$$

$$K_2 * V_2 + K_3 * V_3 > V$$

Исходы 1-2 на одной бирже

1	$(K_1-1)*(1-m)$	$-(1-m)$	-1
2	$(K_1-1)*(1-m)/2$	$-(1-m)$	-1
3а	$-(1-m)$	$(K_2-1)*(1-m)$	$(K_3-1)$
3б	-1	$(K_2-1)$	$(K_3-1)$

В качестве третьего уравнения нужно использовать либо 3а, либо 3б. В зависимости от выполнения условия  $K_2 * V_2 - V_1 > 0$ . Сначала решаем с 3а и проверяем условие. Если выполняется, то все в порядке. Если нет, то берем уравнение 3б.

Исходы 1-3 на одной бирже

1	$(K_1-1)*(1-m)$	-1	$-(1-m)$
2а	$(K_1-1)*(1-m)/2$	-1	$-(1-m)$
2б	$(K_1-1)/2$	-1	-1
3	$-(1-m)$	$(K_2-1)$	$(K_3-1)*(1-m)$

В качестве второго уравнения нужно использовать либо 2а, либо 2б. В зависимости от выполнения условия  $(K_1-1)/2 - V_3 > 0$ . Сначала решаем с 2а и проверяем условие. Если выполняется, то все в порядке. Если нет, то берем уравнение 2б. Или в обратном порядке.

Исходы 2-3 на одной бирже

$(K_1-1)$	-1	-1
$(K_1-1)/2$	-1	-1
-1	$(K_2-1)*(1-m)$	$(K_3-1)*(1-m)$