



Как не пролететь конторе на ЧМ по футболу

...

Дмитрий Морозов
Таисия Куцаева
Эльмира Фастахиева

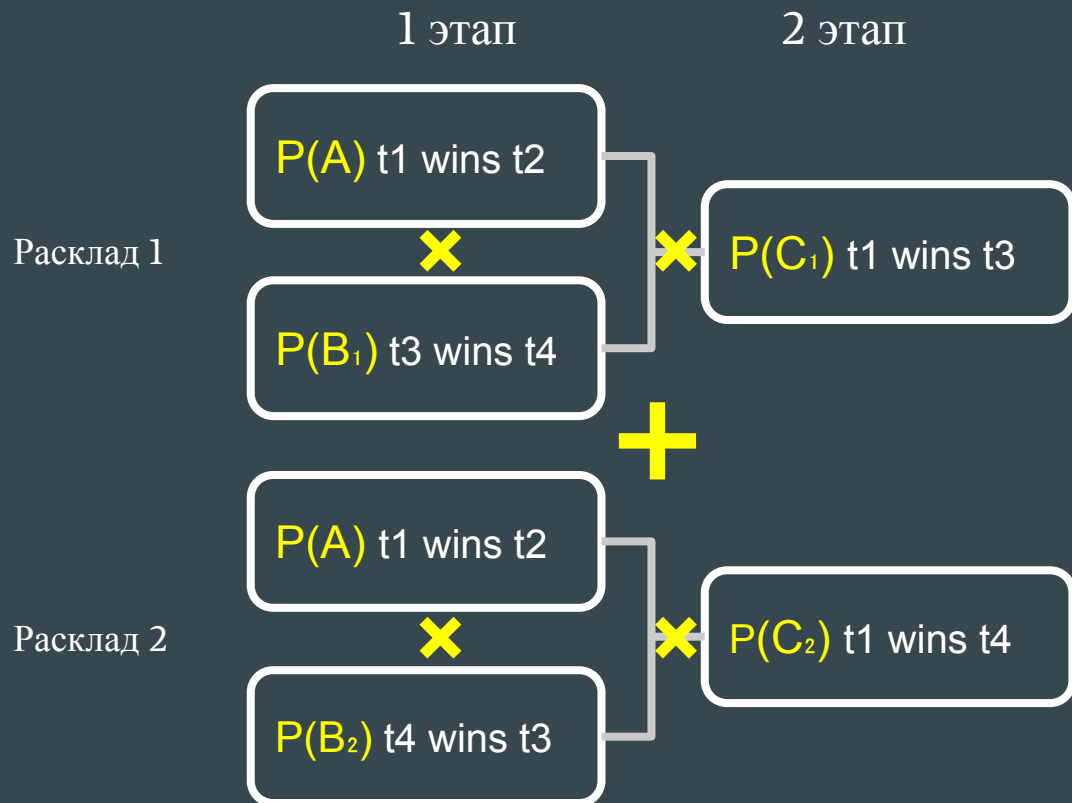
Дерево игр команд по системе Play Off

1-й этап	2-й этап	полуфинал	финал		
1 vs 2	1 vs 3	1 vs 5 1 vs 6 1 vs 7 1 vs 8 2 vs 5 2 vs 6 2 vs 7 2 vs 8 3 vs 5 3 vs 6 3 vs 7 3 vs 8 4 vs 5 4 vs 6 4 vs 7 4 vs 8	1 vs 9	4 vs 9	7 vs 9
3 vs 4	1 vs 4		1 vs 10	4 vs 10	7 vs 10
	2 vs 3		1 vs 11	4 vs 11	7 vs 11
5 vs 6	2 vs 4		1 vs 12	4 vs 12	7 vs 12
			1 vs 13	4 vs 13	7 vs 13
7 vs 8	5 vs 7		1 vs 14	4 vs 14	7 vs 14
	5 vs 8		1 vs 15	4 vs 15	7 vs 15
	6 vs 7		1 vs 16	4 vs 16	7 vs 16
	6 vs 8		2 vs 9	5 vs 9	8 vs 9
9 vs 10	9 vs 11	9 vs 13 9 vs 14 9 vs 15 9 vs 16 10 vs 13 10 vs 14 10 vs 15 10 vs 16 11 vs 13 11 vs 14 11 vs 15 11 vs 16 12 vs 13 12 vs 14 12 vs 15 12 vs 16	2 vs 10	5 vs 10	8 vs 10
11 vs 12	10 vs 11		2 vs 11	5 vs 11	8 vs 11
	10 vs 12		2 vs 12	5 vs 12	8 vs 12
13 vs 14			2 vs 13	5 vs 13	8 vs 13
			2 vs 14	5 vs 14	8 vs 14
15 vs 16	13 vs 15		2 vs 15	5 vs 15	8 vs 15
	13 vs 16		2 vs 16	5 vs 16	8 vs 16
	14 vs 15		3 vs 9	6 vs 9	
	14 vs 16		3 vs 10	6 vs 10	
			3 vs 11	6 vs 11	
			3 vs 12	6 vs 12	
			3 vs 13	6 vs 13	
			3 vs 14	6 vs 14	
			3 vs 15	6 vs 15	
			3 vs 16	6 vs 16	

Вероятность выигрыша команд с учетом потенциала по олимпийской системе Play Off

VS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		0,26667	0,20619	0,57143	0,18182	0,36364	0,30769	0,28571	0,2	0,4	0,44444	0,66667	0,20833	0,24096	0,40816	0,25317
2	0,73333		0,41667	0,78571	0,37931	0,61111	0,55	0,52381	0,40741	0,64706	0,6875	0,84615	0,41985	0,4661	0,65476	0,48246
3	0,79381	0,58333		0,83696	0,46108	0,6875	0,63115	0,6063	0,49045	0,71963	0,7549	0,88506	0,50327	0,55	0,72642	0,56618
4	0,42857	0,21429	0,16304		0,14286	0,3	0,25	0,23077	0,1579	0,33333	0,375	0,6	0,16484	0,19231	0,34091	0,2027
5	0,81818	0,62069	0,53892	0,85714		0,72	0,66667	0,64286	0,52941	0,75	0,78261	0,9	0,54217	0,58824	0,7563	0,60403
6	0,63636	0,38889	0,3125	0,7	0,28		0,4375	0,41177	0,30435	0,53846	0,58333	0,77778	0,31532	0,35714	0,54688	0,37234
7	0,69231	0,45	0,36885	0,75	0,33333	0,5625		0,47368	0,36	0,6	0,64286	0,81818	0,3719	0,41667	0,60811	0,43269
8	0,71429	0,47619	0,3937	0,76923	0,35714	0,58824	0,52632		0,38462	0,625	0,66667	0,83333	0,39683	0,44248	0,63291	0,45872
9	0,8	0,59259	0,50955	0,84211	0,47059	0,69565	0,64	0,61539		0,72727	0,76191	0,88889	0,51282	0,55944	0,73395	0,57554
10	0,6	0,35294	0,28037	0,66667	0,25	0,46154	0,4	0,375	0,27273		0,54546	0,75	0,28302	0,32258	0,50848	0,33708
11	0,55556	0,3125	0,2451	0,625	0,21739	0,41667	0,35714	0,33333	0,2381	0,45455		0,71429	0,24753	0,28409	0,46296	0,29762
12	0,33333	0,15385	0,11494	0,4	0,1	0,22222	0,18182	0,16667	0,11111	0,25	0,28571		0,11628	0,13699	0,25641	0,14493
13	0,79167	0,58015	0,49673	0,83517	0,45783	0,68469	0,6281	0,60318	0,48718	0,71698	0,75248	0,88372		0,54676	0,72381	0,56296
14	0,75904	0,5339	0,45	0,80769	0,41177	0,64286	0,58333	0,55752	0,44056	0,67742	0,71591	0,86301	0,45324		0,68478	0,51639
15	0,59184	0,34524	0,27359	0,65909	0,2437	0,45313	0,39189	0,36709	0,26606	0,49153	0,53704	0,74359	0,27619	0,31522		0,32955
16	0,74684	0,51754	0,43382	0,7973	0,39597	0,62766	0,56731	0,54128	0,42446	0,66292	0,70238	0,85507	0,43704	0,48361	0,67046	

Расчет вероятности прохождения Команды 1 в полуфинал



$$P(A) * P(B_1) * P(C_1) + P(A) * P(B_2) * P(C_2)$$

Вероятность победы на каждом этапе

№ команды	P 2 этап	P полуфинал	P финал	P выигрыш
1	0,2667	0,0709	0,0177	0,0045
2	0,7333	0,3497	0,1647	0,0779
3	0,8370	0,5352	0,2955	0,1638
4	0,1630	0,0443	0,0089	0,0018
5	0,7200	0,4710	0,2832	0,1675
6	0,2800	0,1187	0,0450	0,0165
7	0,4737	0,1883	0,0823	0,0350
8	0,5263	0,2220	0,1025	0,0462
9	0,7273	0,5805	0,3283	0,1807
10	0,2727	0,1647	0,0546	0,0175
11	0,7143	0,2122	0,0622	0,0176
12	0,2857	0,0426	0,0061	0,0009
13	0,5468	0,3368	0,2015	0,1084
14	0,4532	0,2592	0,1441	0,0710
15	0,3295	0,0968	0,0369	0,0116
16	0,6705	0,3072	0,1662	0,0792

Вероятность победы в финале

№ команды	P выигрыш	Ранг
9	0,1807	1
5	0,1675	2
3	0,1638	3
13	0,1084	4
16	0,0792	5
2	0,0779	6
14	0,0710	7
8	0,0462	8
7	0,0350	9
11	0,0176	10
10	0,0175	11
6	0,0165	12
15	0,0116	13
1	0,0045	14
4	0,0018	15
12	0,0009	16

Выигрыши по ставкам и матожидание выигрыша конторы

Событие	Ставка	Коэффициент 100%	Выигрыш
Победа 1	1000	222,22	222222,22
Победа 1 или 10	2500	45,46	113643,56
Не-победа 11	5000	1,02	5089,72
Победа 2, 3 или 4	6000	4,11	24632,06
Не-победа и 5, и 6, и 7	3000	1,28	3841,37

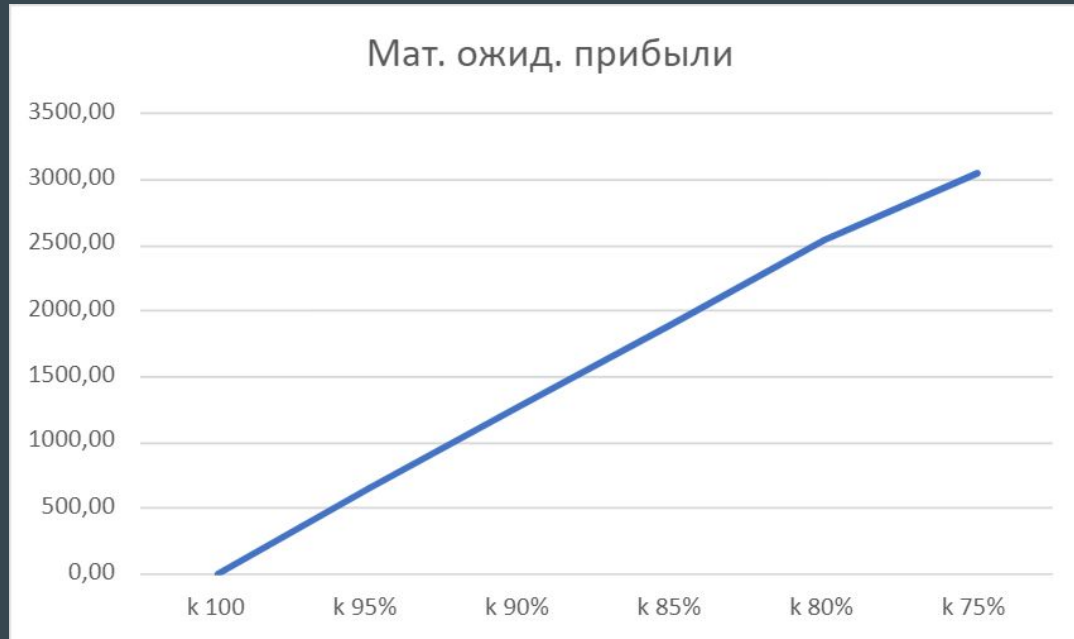
Если мы принимаем ставки у клиентов по честным коэффициентам, то мы остаемся без прибыли, его мат ожидание равно нулю.

Правленные коэффициенты

Ставка	кф 95%	кф95 выигрыш к	прибыль
На победу 1	211,11	211111,11	50,00
На победу или 1, или 10	43,18	107961,39	125,00
На не-победу 11	1,01	5050,00	39,02
На победу 2 или 3 или 4	3,90	23400,46	300,00
На не-победу и 5 и 6 и 7	1,22	3649,30	150,00
Ставка	кф90	кф90 выигрыш к	прибыль
На победу 1	200,00	200000,00	100,00
На победу или 1, или 10	40,91	102279,21	250,00
На не-победу 11	1,01	5050,00	39,02
На победу 2 или 3 или 4	3,69	22168,86	600,00
На не-победу и 5 и 6 и 7	1,15	3457,23	300,00
Ставка	кф75	кф75 выигрыш к	прибыль
На победу 1	166,67	166666,67	250,00
На победу или 1, или 10	34,09	85232,67	625,00
На не-победу 11	1,01	5050,00	39,02
На победу 2 или 3 или 4	3,08	18474,05	1500,00
На не-победу и 5 и 6 и 7	1,01	3030,00	633,65

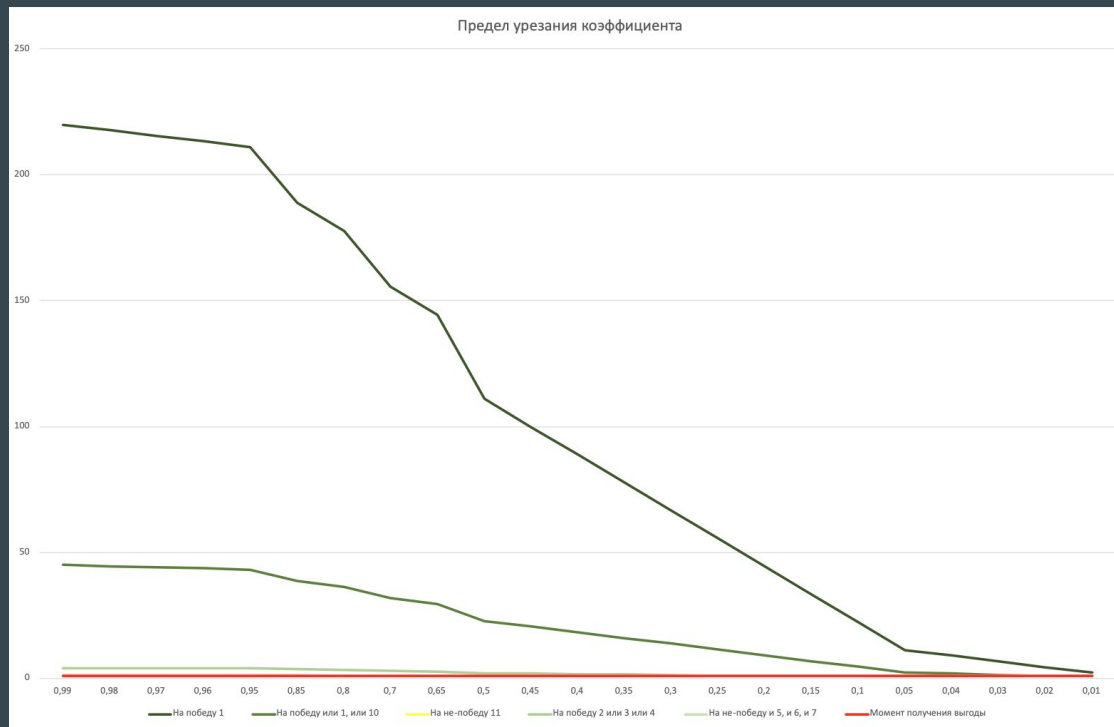
Выигрыши

	k 100	k 95%	k 90%	k 85%	k 80%	k 75%
Мат. ожид.	0,00	664,02	1289,02	1914,02	2539,02	3047,675



На сколько процентов можно урезать коэффициенты

Коэффициент в любом случае нельзя урезать ниже единицы, иначе клиент не будет делать ставки. Но можно предположить, что допустимо снижение до того уровня, чтобы 90-99% истинного выигрыша можно было бы забрать себе



На сколько процентов можно урезать коэффициенты

	k1	0,99	0,95	0,8	0,65	0,4	0,25	0,1	0,05	0,01
На победу 1	222,2222222	220	211,1111	177,7778	144,4444	88,88889	55,55556	22,22222	11,11111	2,222222
На победу или 1, или 10	45,45742577	45,00285	43,18455	36,36594	29,54733	18,18297	11,36436	4,545743	2,272871	1,01
На не-победу 11	1,017944247	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
На победу 2 или 3 или 4	4,105343684	4,06429	3,900076	3,284275	2,668473	1,642137	1,026336	1,01	1,01	1,01
На не-победу и 5 и 6 и 7	1,280455367	1,267651	1,216433	1,024364	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Момент получения выгоды		1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01

Здесь красным отмечены те поля, где коэффициент при урезании становится меньше 1,01. Значение также искусственно заменено - на самом деле там числа такие, что при выигрыше ставки клиент все равно остался бы в минусе. Подход хороший, но контролирующие органы такое не одобряют.

Интересное наблюдение



Несмотря на то, что самой сильной (90) является 5 команда, вероятность победы у нее (0,1645) ниже, чем у команды 9 (сила 80, вероятность 0,1807). Это связано с распределением сил в восьмерках команд. Средняя сила противников команды 5 (1-4, 6-8) составляет 42,43, а у противников команды 9 (10-16) - 41,71.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вероятность выигрыша с учетом потенциала команды (v2)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
winner	power	20	55	77	15	90	35	45	50	80	30	25	10	76	63	29	59
1	20	0,50	0,27	0,21	0,57	0,18	0,36	0,31	0,29	0,20	0,40	0,44	0,67	0,21	0,24	0,41	0,25
2	55	0,73	0,50	0,42	0,79	0,38	0,61	0,55	0,52	0,41	0,65	0,69	0,85	0,42	0,47	0,65	0,48
3	77	0,79	0,58	0,50	0,84	0,46	0,69	0,63	0,61	0,49	0,72	0,75	0,89	0,50	0,55	0,73	0,57
4	15	0,43	0,21	0,16	0,50	0,14	0,30	0,25	0,23	0,16	0,33	0,38	0,60	0,16	0,19	0,34	0,20
5	90	0,82	0,62	0,54	0,86	0,50	0,72	0,67	0,64	0,53	0,75	0,78	0,90	0,54	0,59	0,76	0,60
6	35	0,64	0,39	0,31	0,70	0,28	0,50	0,44	0,41	0,30	0,54	0,58	0,78	0,32	0,36	0,55	0,37
7	45	0,69	0,45	0,37	0,75	0,33	0,56	0,50	0,47	0,36	0,60	0,64	0,82	0,37	0,42	0,61	0,43
8	50	0,71	0,48	0,39	0,77	0,36	0,59	0,53	0,50	0,38	0,63	0,67	0,83	0,40	0,44	0,63	0,46
9	80	0,80	0,59	0,51	0,84	0,47	0,70	0,64	0,62	0,50	0,73	0,76	0,89	0,51	0,56	0,73	0,58
10	30	0,60	0,35	0,28	0,67	0,25	0,46	0,40	0,38	0,27	0,50	0,55	0,75	0,28	0,32	0,51	0,34
11	25	0,56	0,31	0,25	0,63	0,22	0,42	0,36	0,33	0,24	0,45	0,50	0,71	0,25	0,28	0,46	0,30
12	10	0,33	0,15	0,11	0,40	0,10	0,22	0,18	0,17	0,11	0,25	0,29	0,50	0,12	0,14	0,26	0,14
13	76	0,79	0,58	0,50	0,84	0,46	0,68	0,63	0,60	0,49	0,72	0,75	0,88	0,50	0,55	0,72	0,56
14	63	0,76	0,53	0,45	0,81	0,41	0,64	0,58	0,56	0,44	0,68	0,72	0,86	0,45	0,50	0,68	0,52
15	29	0,59	0,35	0,27	0,66	0,24	0,45	0,39	0,37	0,27	0,49	0,54	0,74	0,28	0,32	0,50	0,33
16	59	0,75	0,52	0,43	0,80	0,40	0,63	0,57	0,54	0,42	0,66	0,70	0,86	0,44	0,48	0,67	0,50